

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
КАФЕДРА ЗАХИСТУ РОСЛИН ІМ. ДОЦЕНТА А.К. МІШНЬОВА

До захисту допускається

В.п. завідувача кафедри

захисту рослин

_____ Валентина ТАТАРИНОВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

здобувача другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»

на тему: **«УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЗАХИСТУ СОНЯШНИКУ
ВІД ОСНОВНИХ ХВОРОБ У ФГ "ЕДЕЛЬВЕЙС"
БОРИСПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Виконав: студент 2м курсу, групи ЗР2301 – 1

спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»

Валентин МАНЖЕЛІЙ

професор Володимир ВЛАСЕНКО

Керівник ст. викладач Віктор ПІВТОРАЙКО

Рецензент професор Юрій МІЩЕНКО

СУМИ – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра захисту рослин ім. А.К. Мішньова

Освітній ступінь – «Магістр»

Спеціальність – 202 «Захист і карантин рослин»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Зав. кафедрою _____
“ ____ ” _____ 202... р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу студентів

Манжелію Валентину Володимировичу

1. Тема роботи «Удосконалення елементів захисту соняшнику від основних хвороб у ФГ "Едельвейс" Бориспільського району Київської області»

Затверджено наказом по університету від “ ____ ” _____ 202... р. № ____

1. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру _____

2. Вихідні дані до роботи _____

3. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі _____

Керівник кваліфікаційної роботи _____ (підпис, ПІБ)

Завдання прийняв до виконання _____ (підпис, ПІБ)

Дата отримання завдання “ ____ ” _____ 20 ____ р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 ОПТІМІЗАЦІЯ ЗАХОДІВ ЗАХСТУ СОНЯШНИКА ВІД ХВОРОБ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	6
1.1. Сучасний стан галузі захисту і карантину рослин в Україні.....	6
1.2. Основи системи захисту соняшника від хвороб	8
1.2.1. Розповсюдження і шкідливість основних хвороб соняшника.....	10
1.2.2. Симптоми прояву хвороб, що уражують соняшник	10
1.2.3. Біологічні особливості та умови розвитку основних збудників хвороб соняшника	12
1.3. Інтегрована система захисту соняшника від хвороб.....	14
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Об'єкт та предмет дослідження.....	17
2.2. Умови проведення дослідження	17
2.3. Методика виконання експерименту	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
3.1 Видовий склад основних хвороб у соняшниковому полі	21
3.2. Поширення та розвиток білої гнилі у соняшниковому агроценозі...22	
3.3. Особливості біології <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary) у посіві соняшника.....	23
3.4. Ураженість рослин соняшника білою гниллю.....	25
3.5. Технічна ефективність біофунгіцидного захисту соняшника від <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary.....	26
3.6. Вплив біологічного захисту на врожайність соняшника.....	27
ВИСНОВКИ.....	29
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	31
ДОДАТКИ.....	34

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Соняшник нині одна з найприбутковіших культур у сільському господарстві України. Це підтверджується значними площами його посівів, які охоплюють понад три мільйони гектарів у різних ґрунтово-кліматичних зонах країни. Водночас вагомим чинником, що має значний вплив на врожайність та якість продукції культури є ураження її збудниками хвороб. Останніми роками, досить високу шкідливість у посівах проявляє біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary). Варто зауважити, що нинішній стан вітчизняних агроландшафтів потребує від науковців і практиків переосмислення підходів, стратегій та механізмів використання мінеральних добрив, пестицидів і біологічно активних речовин. Тривале необґрунтоване застосування цих компонентів інтенсивних технологій у сільському господарстві призвело до суттєвого погіршення агроекологічного стану ґрунтів, значно знизило чисельність корисної ґрунтової біоти, а також сприяло формуванню стійких та навіть імунних популяцій шкідників і фітопатогенів.

Тому для досягнення високої врожайності насіння соняшнику та виходу олії з одиниці площі, вкрай важливо оптимізувати захист культури від небезпечних хвороб, що є ключовим для вирішення проблеми виробництва цієї олійної культури.

Мета дослідження: обґрунтування біологічного захисту соняшника від основних хвороб в умовах ФГ «Едельвейс» Бориспільського району Київської області.

Для досягнення мети були виконані такі **завдання:**

- уточнити видовий склад основних хвороб у соняшниковому полі;
- дослідити динаміку поширення та розвитку білої гнилі у агроценозі соняшника залежно від фенофази розвитку культури;
- з'ясувати вплив білої гнилі на формування врожайності соняшника;
- оцінити ефективність біологічного захисту соняшника від білої гнилі.

Методи дослідження. Загальноприйняті в захисті рослин: *польовий* – оцінка фітосанітарного стану посівів соняшника; *лабораторний* – аналіз рослинних проб, дослідження ступеня ураження рослин культури основними фітопатогенами; *вимірювально-ваговий* – визначення показників росту й розвитку рослин та їх продуктивності; *математично-статистичний* – обрахунки отриманих даних, визначення достовірності одержаних результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено, що в середньому за досліджувані роки (2023-2024 рр.) розвиток та поширення білої гнилі соняшниковому агроценозі знаходилися на рівні 4,4 % та 10,8 % відповідно. Найкращу технічну ефективність проти білої гнилі показав біофунгіцид Склероцид БТУ р (2,5 л/га) – 82,5 %.

Практичне значення одержаних результатів. Найвищу врожайність насіння забезпечило застосування біопрепарату Склероцид БТУ р (2,5 л/га) – на рівні 2,2 т/га. При цьому якісні показники насіннєвої продукції також були кращими за контрольний варіант.

Особистий внесок здобувача. Самостійно здійснено закладання дослідів, планування спостережень і обліків, аналіз та узагальнення отриманих результатів, зроблено висновки та рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Результати дослідження заслухано та обговорено на засіданні наукового гуртка кафедри захисту рослин – «Захист рослин».

Публікації. Основні положення роботи оприлюднено у вигляді тези доповіді на «Всеукраїнській науковій конференції студентів та аспірантів, присвяченій Міжнародному дню студента» (18-22 листопада 2024 р.) (Додаток А).

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг комп'ютерного набору складає 33 сторінки. Робота містить вступ, три основні розділи, висновки, пропозиції виробництву, список використаної літератури (33 джерело) та додатки. Робота включає в себе 6 таблиць та 2 рисунки.

РОЗДІЛ 1 ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХОДІВ ЗАХСТУ СОНЯШНИКА ВІД ХВОРОБ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Сучасний стан галузі захисту і карантину рослин в Україні

Сфера захисту і карантину рослин в Україні має ключове значення для підтримки стабільного розвитку сільського господарства та охорони аграрних екосистем. Україна, як аграрна держава, значною мірою будує свою економіку на вирощуванні основних культур, серед яких пшениця, кукурудза, соняшник та ячмінь. Охорона цих культур від шкідників, захворювань та інвазивних видів є ключовою для збереження стабільних врожаїв, гарантування продовольчої безпеки та зміцнення позицій на експортному ринку [11].

Законодавча та нормативна база. Сфера захисту рослин в Україні працює на основі законодавства, яке узгоджене з міжнародними нормами, зокрема положеннями Міжнародної конвенції з карантину та захисту рослин (МКЗР) і вимогами Світової організації торгівлі (СОТ). Контроль за дотриманням законодавства та нормативних документів у сфері захисту рослин і карантину здійснюється Міністерством аграрної політики та продовольства України у співпраці з Державною службою України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Ці установи контролюють виконання фітосанітарних норм, спрямованих на запобігання проникненню та поширенню небезпечних шкідників і хвороб [6].

Проблеми у боротьбі зі шкідниками та хворобами. Сфера захисту рослин зіштовхується з серйозними викликами через поширення шкідників і хвороб, які становлять загрозу для вирощування сільськогосподарських культур. До них відносяться ендемічні шкідники та нові загрози, такі як інвазивні види. Також значний вплив на стан сільськогосподарських культур мають грибкові хвороби, бактеріальні ураження та вірусні патогени, які спричиняють зменшення врожайності та підвищення витрат на виробництво. Кліматичні зміни ще більше ускладнили ситуацію, вплинувши на розповсюдження шкідників і хвороб, а також збільшивши їхній

територіальний обхват. Наприклад, м'якші зими дозволили певним шкідникам переживати зимовий період, що сприяло збільшенню рівня зараження під час вегетації [21].

Карантинні заходи та фітосанітарний контроль. В Україні була організована система карантинних територій та пунктів фітосанітарного нагляду, щоб стримувати поширення шкідливих організмів, що підлягають регулюванню. Для виявлення та швидкої реакції на можливі загрози застосовуються прикордонні перевірки, лабораторні дослідження та моніторингові системи. Однак результативність цих заходів часто знижена через обмежене фінансування, стару інфраструктуру та брак сучасних діагностичних засобів [24].

Досягнення у технологіях захисту рослин. Останнім часом відзначається розвиток у впровадженні інтегрованих підходів до захисту рослин від шкідників і хвороб, які поєднують біологічні, агротехнічні та хімічні методи для забезпечення сталого контролю над шкідливими об'єктами. Українські дослідники та фахівці із сільського господарства все частіше вивчають екологічно безпечні альтернативи, такі як біологічні засоби боротьби, феромонні пастки та стійкі до хвороб і шкідників сорти сільськогосподарських культур. Ці інновації відповідають світовим тенденціям щодо скорочення залежності від синтетичних пестицидів для зниження ризиків для довкілля та здоров'я людини [23].

Міжнародне співробітництво та торгівля. Значна роль України у міжнародній торгівлі вимагає чіткого виконання фітосанітарних норм, щоб забезпечити відповідність вимогам експортних ринків. Партнерство з сусідніми державами та міжнародними структурами посилює можливості України у вирішенні транскордонних викликів, пов'язаних зі шкідниками, та сприяло узгодженню заходів у сфері захисту рослин. Проте галузь має продовжувати підвищувати свою здатність відповідати суворим вимогам міжнародних ринків [21].

Майбутні напрямки та можливості. Для подолання актуальних викликів і зміцнення стійкості галузі захисту та карантину рослин в Україні важливо зосередитися на оновленні інфраструктури, посиленні фінансування наукових досліджень і впровадженні інновацій, а також на підготовці висококваліфікованих фахівців. Зростання рівня поінформованості населення щодо методів екологічно безпечного захисту рослин і зміцнення партнерства між державними структурами та приватними компаніями можуть значно покращити ефективність цієї сфери [23].

Отже, можна стверджувати, що, незважаючи на помітні досягнення, сфера захисту та карантину рослин в Україні все ще знаходиться в процесі розвитку. Постійна робота над оновленням підходів, застосуванням сучасних технологій та розширенням міжнародного співробітництва відіграє ключову роль у забезпеченні стійкого розвитку та ефективності аграрного сектору України в довгостроковій перспективі.

1.2. Основи системи захисту соняшника від хвороб

Ефективне управління хворобами соняшнику потребує комплексного підходу, що поєднує різні стратегії для мінімізації впливу хвороб, забезпечуючи при цьому стійкі методи ведення сільського господарства. Ці методи включають агротехнічні, імунологічні, фізико-механічні, біологічні та хімічні підходи [25].

Агротехнічний метод. Агротехнічні підходи грають основну роль в управлінні хворобами. Сівозміна є ключовою стратегією, оскільки порушує життєві цикли патогенів, уникаючи повторного розміщення соняшника на тому самому полі. Якісна підготовка ґрунту, включаючи оранку та боронування, зменшує резерви патогенів. Своєчасний посів та вибір оптимальної густоти стояння рослин можуть створити несприятливі умови для розвитку хвороб за рахунок покращення циркуляції повітря та зниження вологості навколо рослин (своєрідний мікроклімат у посіві). Крім того,

застосування збалансованого добрива допомагає підтримувати здоров'я рослин, роблячи посіви менш сприйнятливими до інфекцій [18, 19, 25].

Імунологічний метод. Використання стійких до хвороб гібридів сояшника є важливим елементом імунологічного підходу. Програми селекції повинні бути спрямовані на створення гібридів з генетичною стійкістю у першу чергу до найбільш поширених фітопатогенів, таких як біла гниль або склеротиніоз (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary). Використання більш стійких гібридів культури знижує залежність від хімічного контролю та сприяє управлінню хворобами. Скринінг на стійкість і впровадження нових стійких генотипів забезпечують ефективність цього методу проти популяцій патогенів, що розвиваються [18, 19, 25].

Фізичний та механічний метод. Фізичні та механічні методи включають дії з прямого видалення або знищення патогенів та ураженого рослинного матеріалу. Такі методи, як глибока оранка, закопують заражені залишки, обмежуючи їх доступність як джерела інокулята. Ручне видалення хворих рослин протягом вегетаційного періоду запобігає поширенню хвороб [4, 18].

Біологічний метод. Біологічні методи контролю передбачають використання корисних організмів для придушення патогенів рослин. Антагоністичні гриби та бактерії, такі як *Trichoderma* spp. і *Bacillus subtilis*, застосовуються для придушення росту патогенів за допомогою конкуренції, антибіозу або паразитизму. Мікориза грибів, які встановлюють симбіотичні відносини з корінням сояшника, також можуть підвищувати стійкість рослин до хвороб за рахунок поліпшення засвоєння поживних речовин та загальної життєздатності. Впровадження цих методів знижує хімічну залежність та підтримує стійкі сільськогосподарські системи [18, 19, 33].

Хімічний метод. Хімічний контроль залишається важливим компонентом боротьби із хворобами сояшника, особливо у випадках сильного тиску небезпечних фітопатогенів. Фунгіциди застосовуються для обробки насіння, обприскування рослин або поливу ґрунту для захисту культур від інфекцій. Системні фунгіциди, з діючими речовинами, як

азоксистробін або металаксил, забезпечують захист від широкого спектра патогенів. Однак їх використання слід ретельно контролювати, щоб запобігти розвитку стійкості патогенів та мінімізувати вплив на навколишнє середовище [4, 18, 19, 25].

Отже, інтеграція цих методів у комплексній системі боротьби із хворобами забезпечує ефективний та стійкий захист посівів соняшнику. Поєднуючи профілактичні та лікувальні стратегії, фермери можуть зменшити економічні втрати, спричинені хворобами, зберігаючи при цьому екологічний баланс та здоров'я агрофітоценозів.

1.2.1. Розповсюдження і шкідливість основних хвороб соняшника

У процесі вирощування соняшника можна зіткнутися зі значними проблемами через різні хвороби, які уражують рослини та знижують врожайність, погіршують якість урожаю, збільшують виробничі витрати [12, 20]. Поширеність та серйозність основних хвороб залежать від умов навколишнього середовища, методів ведення сільського господарства та сприйнятливості гібридів соняшника [1, 2, 30].

Соняшник уражує понад 15 видів хвороб, із яких найбільше поширені біла та сіра гнилі, несправжня борошниста роса, іржа [3, 15, 16]. Таким чином поширення хвороб соняшнику є складною взаємодією біологічних, екологічних та людських факторів. Якщо не контролювати ці хвороби, вони можуть спричинити значні економічні втрати [14]. Реалізація комплексних стратегій боротьби з хворобами, включаючи стійкі сорти, сівозміну та своєчасне хімічне чи біологічне втручання, має важливе значення для пом'якшення їх впливу та забезпечення сталого виробництва соняшника [3, 14, 16].

1.2.2. Симптоми прояву хвороб, що уражують соняшник

Іржа (*Puccinia helianthi*). Збудником є гриб, який не потребує проміжного хазяїна для свого розвитку. Початкова стадія (ецидіальна) виникає

на молодих рослинах після проростання, особливо на падалиці, вражаючи сім'ядолі, стебла та листя. Друга стадія (уредопустули) зазвичай проявляється перед періодом цвітіння. Третя стадія (телейтопустули) в кінці цвітіння або на початку досягання [26].

Початкові прояви хвороби спостерігаються у вигляді жовтогарячих опуклих плям, які утворюються на сім'ядолях або гіпокотилі проростків падалиці. На верхній стороні листків на уражених ділянках з'являються сферичні спермогонії, а на нижній стороні формуються дрібні помаранчеві ецидії, що тісно розташовуються один біля одного. Після інфікування соняшника ецидіоспорами на нижній поверхні листків утворюються іржаво-коричневі подушкоподібні структури – уредопустули, які містять одноклітинні круглі уредоспори. Наприкінці вегетаційного періоду на листках, переважно на їх нижній стороні, формуються темно-коричневі теліопустули, що містять теліоспори [3, 5, 26].

Біла гниль, або склеротиніоз (*Sclerotinia sclerotiorum*). Може з'являтися вже на стадії сходів, проте найчастіше спостерігається у період формування кошика та цвітіння. У цей період захворювання виявляється на кореневій системі, прикореневій зоні та нижньому відрізку стебла. Масове ураження рослин та прояв симптомів пов'язані з значними атмоферними опадами. На кошиках симптоми білої гнилі помітні після цвітіння, найчастіше під час дощів. Уражені рослини можна розпізнати за блідим забарвленням і в'ялими листками. На уражених ділянках рослин з'являються білі повстяні утворення з міцелію збудника хіороби, на яких згодом формуються чорні склероції патогену. Уражене стебло ламається, внаслідок чого вся рослина засихає і гине. На зовнішній стороні кошика з'являються біло-коричневі плями, тканина стає м'якою, мокрою та легко деформується. Між насінням і в середині тканини формуються чорні склероції [1, 13, 27].

Сіра гниль (*Botrytis cinerea*). На дорослих рослинах симптоми ураження фітопатогеном помітні під час цвітіння. Хворі листки засихають або спостерігається викривлення листової пластинки чи лише окремих її частин.

На стеблах у вигляді коричневих плям з рясним сірим нальотом. До кінця достигання хвороба може розвивається на кошиках. Ураженні кошики розпадаються на частини, а на їх поверхні міститься сірий нальот міцелію збудника і дрібними склероціями [1, 14, 26].

Несправжня борошниста роса (*Plasmopara helianthi*). Симптоми ураження рослин фітопатогеном проявляються з фази другої пари листків. Основними ознаками ураження рослин є низькорослість (карликовість), потовщення стебел, хвилястість чи гофрованість листків та їх бліде забарвлення. При ураженні рослин у фенофазі проростання насіння – кошики не утворюються. За ураження у більш пізній період, кошики формуються, але дрібні, невиповнені, прямостоячі з щуплим насінням. На листках таких рослин спостерігаються уздовж жилок крупні різної форми плями світло-зеленого або жовтувато-зеленого забарвлення. З нижнього боку ці плями вкриті сірувато-білим борошnistим нальотом спороношення збудника [1, 26, 27].

1.2.3. Біологічні особливості та умови розвитку основних збудників хвороб соняшника

Іржа (*Russinia helianthi*). Процес розвитку хвороби починається навесні, коли теліоспори проростають, формуючи маленький безбарвний паросток – базидію. На базидії з'являються чотири безбарвні базидіоспори, які легко переносяться вітром. Коли ці спори потрапляють на молоді рослини соняшника, вони викликають зараження. У період вегетації основне поширення інфекції відбувається за допомогою уредоспор. Для активного поширення хвороби сприятливими умовами є температура +18-20 °C та висока вологість повітря [19, 32].

Біла гниль, або склеротиніоз (*Sclerotinia sclerotiorum*). Розвиток хвороби розпочинається навесні, коли на склероціях, розташованих на поверхні ґрунту, утворюються лійкоподібні плодові тіла (апотеції). З апотеції вивільняються аскоспори, які разносяться вітром або комахами і викликають первинне інфікування молодих рослин. Склероції, розташовані в ґрунті на

глибині понад 3 см, можуть проростати міцелієм. Упродовж вегетації патоген поширюється фрагментами міцелію, які інфікують рослини за підвищеної вологості та температури повітря в діапазоні +18-26 °С. Від моменту зараження до появи симптомів хвороби минає 7–10 днів [3, 12, 13, 19].

Фактори, що сприяють поширенню хвороби: висока вологість, недотримання періоду ротації соняшника в сівозміні до менше ніж 8 років, порушення агротехнічних вимог під час обробки ґрунту, а також використання насіння, забрудненого склероціями, або непротируєного перед посівом [10].

Сіра гниль (*Botrytis cinerea*). Конідії поширюються на великі відстані за допомогою повітряних потоків та комах, повторно інфікуючи нові рослини. Для проростання конідій необхідна краплинна волога та температурний діапазон від +2-30 °С. У сухі періоди конідії зберігають життєздатність протягом кількох місяців, що є сприятливим для їх накопичення. За зниження температури повітря до +4-14 °С у конідіальному нальоті утворюються чорні склероції неправильної форми. Ці структури зимують у ґрунті на глибині до 5 см і навесні утворюють міцелій із конідіальним спороношенням [19, 31].

Основними факторами, які сприяють ураженню рослин соняшника і розповсюдженню хвороби на кошиках у період їх дозрівання, є значні, довготривалі опади й низька температура повітря, близько +14-16 °С [10].

Несправжня борошниста роса (*Plasmopara helianthi*). Початкове зараження рослин соняшника розпосинається, коли зооспори гриба проростають і проникають у кореневу систему молодих проростків через кореневі волоски. Для цього необхідна температура, яка становить близько +15 °С, а також достатній рівень атмосферних опадів, який забезпечує на деякий час наявність вільної вологи в ґрунті. Після проникнення фітопатоген розвивається міжклітинно всередині тканин рослини, поширюючись вище точки росту і досягаючи надземних органів, що призводить до дифузного ураження [3, 12, 19].

Захворювання активно проявляється лише за умов наявності краплинної вологи протягом 3-15 днів після сівби. Конідієносці з'являються на поверхні

листіків, виступаючи через продихи. Вторинне інфікування відбувається лише за високої вологості повітря під час вегетації рослин. Зооспори, що у великій кількості утворюються на уражених рослинах, поширюються на значні відстані за допомогою дощу, вітру, комах та стічних вод. Зооспори збудника потрапляють у здорові рослини через продихи на листках, викликаючи обмежене локальне ураження [19, 31].

1.3 Інтегрована систем захисту соняшника від хвороб

Інтегрована система захисту соняшника від хвороб спрямована на поєднання підходів та методів для управління і контролю поширення хвороб, забезпечуючи стійке та ефективне виробництво культури. Ця цілісна система включає профілактичний, механічний, імунологічний, агротехнічний, біологічний та хімічний методи та, які працюють синергічно для зниження впливу фітопатогенів, одночасно сприяючи здоров'ю рослин та мінімізуючи шкоду навколишньому середовищу [3, 14, 31].

Профілактичні заходи. Профілактичні заходи є першою лінією захисту соняшника від хвороб. Цей підхід фокусується на зниженні ймовірності виникнення хвороб шляхом ухвалення методів, які створюють несприятливі умови для патогенів. Сівозміна є важливою практикою, оскільки вона запобігає накопиченню хвороботворних організмів у ґрунті. Крім того, використання більш стійких до хвороб гібридів соняшника значно знижує сприйнятливість рослин до певних патогенів під час вегетації. Правильна підготовка насіння, що включає протруювання фунгіцидами, допомагає запобігти поширенню хвороб, що передаються через насіння [31].

Агротехнічні методи. Агротехнічні методи відіграють важливу роль у мінімізації тиску хвороб на рослини. Так, правильна відстань у рядку між рослинами (густота стояння рослин) забезпечує хорошу циркуляцію повітря, що знижує рівень вологості та створює середовище, менш сприятливе для розвитку фітопатогенів. Рання сівба насіння культури у поєднанні з регулюванням глибини та ширина міжряддів також може знизити ймовірність

ураження рослин. Крім того, забезпечення ґрунту органічними добривами підтримує стійкість рослин культури, роблячи їх менш уразливими до хвороб [1, 5].

Біологічний контроль. Методи біологічного контролю набувають все більшого значення в комплексних системах управління хворобами, оскільки вони забезпечують екологічно чисті альтернативи хімічним пестицидам. Використання корисних мікроорганізмів може допомогти придушити зростання шкідливих патогенів. Наприклад, відомо, що деякі штами грибів *Trichoderma* та бактерій *Bacillus* захищають соняшник від патогенів, що зберігаються та передаються через ґрунт виробляючи антимікробні речовини. Крім того, агенти біологічного контролю можуть викликати механізми стійкості рослин, підвищуючи здатність їх захищатись від інфекцій [9, 33].

Хімічний контроль. Хімічний контроль відіграє важливу роль, особливо при захисті з серйозними інфекціями. Фунгіциди застосовуються при досягненні порогових значень захворювань, впливаючи на конкретні патогени, не завдаючи надмірної шкоди врожаю. Однак хімічні обробки повинні бути ретельно розраховані та використовуватися розумно, щоб уникнути розвитку резистентності та мінімізувати їх шкідливий вплив на корисні організми [7, 5, 14].

Механічний контроль. Механічний контроль включає видалення та знищення інфікованих рослинних залишків, які можуть містити патогени та сприяти їх розповсюдженню. Крім того, для належної аерації ґрунту та боротьби з бур'янами у період вегетації рослин необхідно використовувати механічні обробітки з допомогою новітніх комплексних машин та агрегатів, що ще більше порушує життєвий цикл багатьох патогенів [18].

Моніторинг та раннє виявлення. Постійний моніторинг та раннє виявлення захворювань є найважливішими компонентами комплексної системи захисту соняшника. Регулярні огляди соняшникових полів допомагають виявляти ранні ознаки захворювання. Такі передові інструменти, як моделі прогнозування захворювань рослин можуть покращити оцінку

ризиків захворювань та оптимізувати стратегії управління небезпечними фітопатогенами [17, 18, 20].

Отже, інтегрована система управління хворобами соняшника об'єднує кілька стратегій, які контролюють їх поширення та розвиток фіторатогенів. Поєднуючи профілактичний, агротехнічний, механічний, імунологічний, біологічний та хімічний підходи, фермери можуть знизити повну залежність від хімічних пестицидів, підвищити врожайність та якість урожаю. Це все полягає в тому, щоб досягти балансу, при якому контроль захворювань був би ефективним, економічно вигідним та екологічним, забезпечуючи постійний успіх виробництва соняшника.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет дослідження

Об'єкт дослідження – соняшник, фітопатогени, біла гниль, біофунгіциди.

Предмет дослідження – обґрунтування біологічного захисту соняшника від білої гнилі в умовах ФГ «Едельвейс» Бориспільського району Київської області.

2.2. Природні умови господарства

Дослідження виконували протягом 2023-2024 років на базі фермерського господарства «Едельвейс», розташованого в селі Фарбоване Бориспільського району Київської області. Місцевість характеризується горбисто-рівнинним рельєфом, перетнутим ярами, балками та терасами, із незначним нахилом у південно-західному напрямку.

Кліматичні умови. ФГ «Едельвейс» розташоване в зоні теплого, помірно зволоженого клімату. Сума температур за період із показниками понад 10 °С коливається в межах 2531-2640°С. За цей час випадає 289-388 мм опадів, з яких близько 335 мм припадає на вегетаційний період. Загальна річна кількість опадів становить у середньому 550-642 мм.

Ґрунтові умови. Ґрунти на орних землях ФГ «Едельвейс» переважно представлені чорноземами з показниками умісту гумусу на рівні 3,4-4,6 %. Середні показники становлять: гумус – 4,0 %, фосфор – 14,3–17,1 мг, калій – 7,4–9,0 мг на 100 г ґрунту.

Загальна земельна площа ФГ «Едельвейс» становить 350 га. Господарство спеціалізується на виробництві продукції рослинництва, зокрема наступних сільськогосподарських культур: пшениця озима, ячмінь ярий, соя та соняшник (табл. 2.1).

Структура посівних площ у ФГ «Едельвейс» за 2023-2024 рр.

Культура	Площа, га
Соняшник	170
Соя	80
Ячмінь ярий	30
Пшениця озима	70
Всього	350

Варто зауважити, що у структурі посівних площ господарства є недоліки стосовно вибраного напрямку спеціалізації. Зокрема це: невідповідне співвідношення між зерновими, технічними і кормовими культурами. Окрім цього слід відмітити і наступне. Розглядаючи питання відтворення родючості ґрунту, захист його від ерозійних процесів, збереження та покращення його структури науковці радять, щоб близько 10% орних земель господарства були зайняті багаторічними травами. В нашому ж випадку багаторічні трави відсутні.

2.3. Методика виконання експерименту

Дослідження проводили у період 2023-2024 років у фермерському господарстві «Едельвейс», розташованого в Бориспільському районі Київської області. Постановка та закладка дослідів, спостереження й облік ураженості соняшника хворобами виконувалися згідно до загальноприйнятих методик у агрономії та захисті рослин. Видовий склад фітопатогенів, які уражували соняшник, визначали протягом усього періоду вегетації культури. Здійснено аналіз стану рослин у посівах із фіксацією характеру поширення симптомів захворювання (поодинокі рослини, осередки, смуги чи ділянки вздовж країв посівів) та типів прояву хвороби (плямистості, гнилі). Появу, поширення та ступінь розвитку основних хвороб, визначали способом спостережень і обліків [8, 22].

Виявлення симптомів білої гнилі у агроценозі соняшнику проводили протягом усієї вегетації рослин, від фази «Сходи» до «Біологічної стиглості» рослин. Для оцінки ураженості сходів культури проводили огляд рослин послідовно по 50 рослин у 10 точках, розташованих по діагоналі поля, з відступом 5 м від краю. У подальших обліках (у другій половині вегетації культури) проводили відбір 20 проб, кожна з яких включала 10 рослин, розташованих підряд по діагоналі поля. Визначали загальний відсоток уражених рослин. Ступінь та інтенсивність ураження кошиків оцінювали візуально за п'ятибальною шкалою: 0 – кошики здорові; 1 – на верхньому боці кошиків невеликі плями займають до 25 % поверхні; 2 – уражено 26-50 % пверхні; 3 – 51-75 % пверхні; 4 – більше 75 % поверхні. За зібраними даними визначали рівень поширення та інтенсивність розвитку хвороби [22].

За результатами проведених обліків визначали поширеність та інтенсивність розвитку хвороб [22, 29].

Поширеність хвороби визначається за формулою:

$$P = 100 \cdot n / N$$

де, P – поширеність хвороби, %; N – загальна кількість облікових рослин у пробі, шт.; n – кількість уражених рослин у пробах, шт.

Інтенсивність розвитку хвороби оцінюється візуально за ураженістю площі поверхні листків, стебел, суцвіть у балах за вищенаведеною шкалою та за формулою:

$$R = 100 \cdot \sum(a \cdot b) / N$$

де, Rx – інтенсивність розвитку хвороби, %; $\sum(a \cdot b)$ – сума добутків кількості хворих рослин (a) на відповідний бал ураження (b); N – загальна кількість облікових рослин у пробі, шт.

Вивчення ефективності біологічного захисту соняшника від ураженості рослин білою гниллю виконували у польових умовах відповідно до загальноприйнятих методик [29] на гібриді Тунка. Схема досліду передбачала три варіанти в трикратній повторності (табл. 2.2)

Таблиця 2.2

Схема досліду з визначення ефективності біологічних фунгіцидів проти білої гнилі у посіві соняшника

Варіант (назва препарату)	Гібрид соняшника	Норма препарату, л/га
Контроль (вода)	Тунка	–
Склероцид БТУ р		2,5
Склеростоп		2,5

Обробку посівів біофунгіцидами здійснювали у період вегетації рослин за допомогою обприскувача з нормою витрати робочого розчину 250 л/га.

Технічну ефективність застосовуваних інсектицидів вираховували за формулою:

$$E_d = \frac{100 * (A - B)}{A},$$

де ЕД – ефективність препарату (інсектициду), %;

А – щільність комах-шкідників у контролі, екз/рослину;

В – чисельність комах-фітофагів у дослідному варіанті, екз./рослину.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Видовий склад основних хвороб у соняшниковому полі

Дослідження видового складу основних хвороб соняшника є важливим напрямом у розробці ефективних заходів захисту цієї культури. Соняшник, як одна з провідних олійних культур, зазнає значних втрат врожаю через ураження різноманітними фітопатогенами [28]. Виявлення основних хвороб та їх збудників дозволяє оцінити рівень ураження та розробити ефективні заходи захисту [31]. Розуміння специфіки патогенів у соняшникових полях є ключовим для забезпечення стабільної врожайності та якості продукції. Результати дослідження щодо видового складу фітопатогенів у соняшниковому полі представлено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Видовий склад основних хвороб у соняшниковому агроценозі
(ФГ «Едельвейс», 2023-2024 рр., гібрид Тунка)

№ з. п.	Хвороба
1	Біла гниль (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> Lib. de Bary.)
2	Сіра гниль (<i>Botrytis cinerea</i>)
3	Пероноспороз (<i>Plasmopara helianthi</i> Novot.)
4	Іржа (<i>Puccinia helianthi</i> Schw.)

Встановлено, що основними хворобами в агроценозі соняшника були біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* Lib. de Bary.), сіра гниль (*Botrytis cinerea*), пероноспороз (*Plasmopara helianthi* Novot.) та іржа (*Puccinia helianthi* Schw.).

3.2. Поширення та розвиток білої гнилі у соняшниковому агроценозі

Як відомо, симптоми білої гнилі (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) на рослинах можуть проявлятися протягом всієї вегетації – від появи молодих сходів до настання біологічної стиглості. Водночас фітопатоген має три типових форми ураження рослин соняшнику: підземну (кореневу), надземну – стеблову і кошикову. Зокрема під час дослідження упродовж вегетаційних періодів 2023-2024 рр. у соняшниковому агроценозі ФГ «Едельвейс», нами відмічені стеблова та кошикова форми ураження.

Виявлено, що прояв перших симптомів білої гнилі у посіві соняшнику у досліджуваній період спостерігали у фенофазі «4-5 пар справжніх листків» культури. При цьому молоді рослини втрачали нормальний фізіологічний стан (були в'ялими та пониклими). У зоні кореневої шийки (на лінії ґрунту і вище) стебла набували сірого кольору, уражена тканина загнивала та покривалася білим ватоподібним нальотом – грибницею збудника. Поширення хвороби у цей час становило 1,6 % за розвитку на рівні 0,9 % (рис. 3.1).

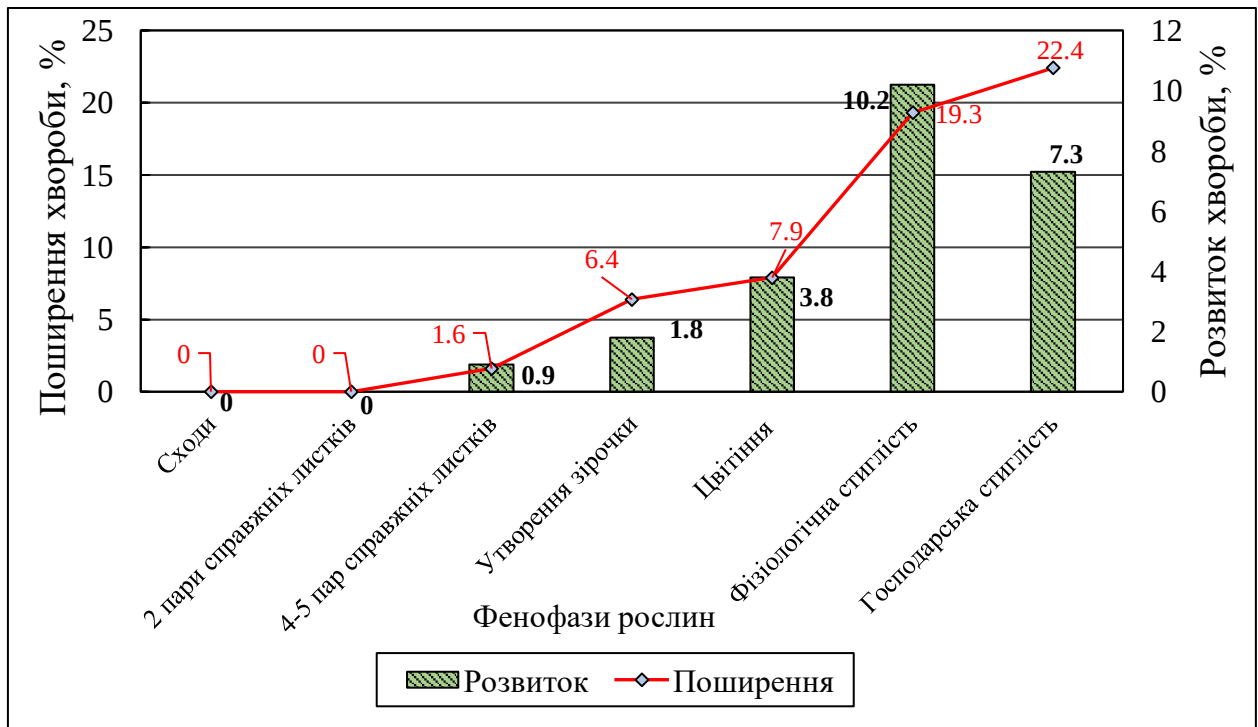


Рис. 3.1. Динаміка ураженості рослин соняшнику білою гниллю (ФГ «Едельвейс», за вегетаційний період 2023-2024 рр., гібрид Тунка)

На більш дорослих рослинах (що відмічено у фазі «Утворення зірочки») стеблова форма білої гнилі спочатку мала вигляд сіро-коричневих плям, уражена тканина руйнувалася, провідні пучки стебел оголювалися, а їх серцевина (паренхіма) всихала, де знаходилась велика кількість чорних склероціїв. У цей період, у роки дослідження, відмічено вологу та теплу погоду (середньодобова температура повітря +22,5-25,4 °C та відносна вологість 80,0-82,0 %), яка сприяла поширенню та розвитку фітопатогена в середньому до 6,4 та 1,8 % відповідно.

Від фенофази «Цвітіння» та до повного дозрівання рослин соняшнику «Господарська стиглість» було зафіксовано прояв кошикової форми білої гнилі. На більшій частині кошика із зовнішньої сторони були помітні характерні бурі плями, які загнивали. Уражена тканина була мокрою на дотик та легко піддавалася руйнуванню. Лицьовий бік кошика покривався білим повстаним нальотом. Дещо пізніше між насінинами утворювалися склероції чорного кольору. Зокрема, ураженість рослин соняшнику білою гниллю у фазі «Цвітіння» становила: 7,9 % поширення при 3,8 % розвитку, у фенофазі «Фізіологічна стиглість» – 19,3 та 10,2 %, а у передзбиральний період – 22,4 та 7,3 % відповідно.

3.3. Особливості біології *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) у посіві соняшника

Основним джерелом інфекції фітопатогена є склероції, що зберігаються на рослинних залишках, у ґрунті та у вигляді домішок з насінням. При цьому, життєздатність склероцій може складати до від семи до десяти років. Додатковим інфекційним джерелом є насіння культури, у якому зберігається грибниця збудника.

Найбільш оптимальними умовами навколишнього середовища для проростання склероціїв фітопатогена є середньодобова температура повітря +19-25 °C. Проростання склероціїв у ґрунті відбувається на глибині, яка не перевищує дев'яти сантиметрів. Грибниця збудника формується при

зволоженості ґрунту у межах 50-60 %. Апотеції утворюються за середньодобової температури повітря +12-20 °С і його вологості 65-100 %.

Упродовж періоду вегетації рослин соняшника збудник поширюється потоками вітру за допомогою сумкоспор, що вивільняється із дозріваючих апотецій при вологості повітря не нижче 78 % і температури у межах +19-27 °С. За посушливих умов сумкоспори життєздатні від 1,5 до 4,5 місяців (рис. 3.2).

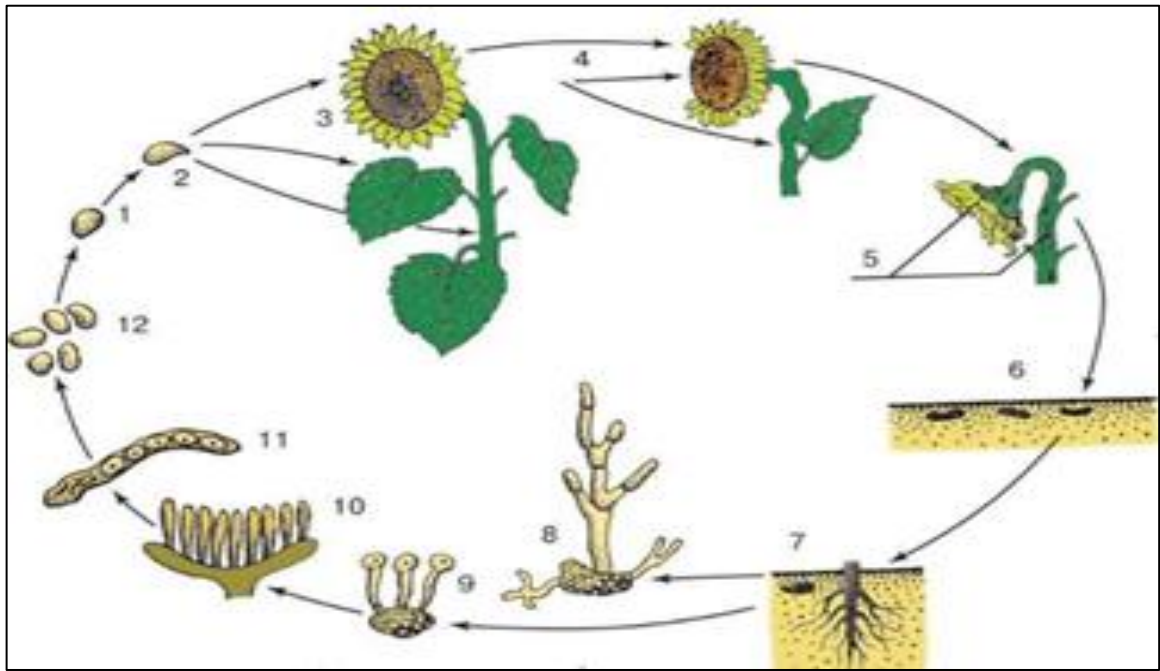


Рис. 3.2. Розвиток білої гнилі (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) у соняшниковому полі

1 – аскоспора; 2 – початок проростання аскоспори; 3 – ураження рослини (листка, стебла та кошика); 4 – рослина, що уражена збудником (видимі симптоми); 5 – склероції у стеблі й кошику; 6 – обпадання склероціїв на ґрунт та їх дозрівання; 7 – проростання склероціїв та ураження коренів рослин міцелієм; 8 – склероцій, що проростає та розвивається у міцелій; 9 – утворення апотеція; 10 – апотецій з асками; 11 – аски з аскоспорами; 12 – аскоспори.

Найкращим середовищем для проростання сумкоспор та утворення гіфів є опалі пелюстки квітів соняшнику та пилок, які залишилися на вологій поверхні стебла чи в зоні кріплення черешків листка. Збудник спочатку утворює інфекційні гіфи, після чого проникає у тканину черешків листків та

стебла. Тривалість періоду від початку зараження здорових рослини до прояву симптомів хвороби становить близько 8-10 діб

Ураження кореневої системи молодих рослин й надземної частини стебла також відбувається грибницею фітопатогена, яка локалізується у поверхневому шарі ґрунту. За вологої погоди збудник також здатен поширюватися частинками грибниці , які переносяться різними комахами або птахами на сусідні поля.

3.4. Ураженість рослин сояшника білою гниллю

Встановлено, що найбільш небезпечною хвороба є за умов надмірної вологості повітря і наявності рясних дощів упродовж вегетації рослин сояшнику, коли її розвиток може мати епіфітотичний характер. Також ступінь ураження рослин культури збудником білої гнилі залежить від моменту інфікування. Зокрема, якщо рослини сояшнику були заражені у більш молодому віці, то вони повністю гинули, а посіви ставали зрідженими. У тих рослин, що заражені у більш пізньому віці, формувалося щупле насіння з ураженим зародком. Олія з насіння цих рослин має гіркий смак.

Так, показники ураження рослин сояшнику білою гниллю були найвищими у 2023 році, коли ГТК за період вегетації культури склав 1,46. При цьому розвиток хвороби становив 6,1 %, а поширення знаходилося на рівні 12,0 % (табл 3.2).

Таблиця 3.2

Ступінь ураження рослин сояшника білою гниллю
(ФГ «Едельвейс», за вегетаційний період 2023-2024 рр., гібрид Тунка, біологічна стиглість рослин)

Гібрид	Рік	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary		ГТК
		<i>R</i>	<i>P</i>	
Тунка	2023	6,1	12,0	1,46
	2024	2,6	9,6	1,15
Середнє		4,4	10,8	1,31
НІР ₀₅		0,22	0,46	—

R – розвиток хвороби, %; *P* – поширення хвороби, %

У 2024 році погодні умови (ГТК 1,15) були менш сприятливими для білої гнилі у соняшниковому полі. Розвиток хвороби становив 2,6 % за поширення 9,6 %. Таким чином в середньому за досліджувані роки розвиток та поширення білої гнилі у травостої соняшнику знаходилися на рівні 4,4 % та 10,8 % відповідно.

3.5. Технічна ефективність біофунгіцидного захисту соняшника від *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary

Глобальні економічні, енергетичні та екологічні виклики примушують звертати увагу на стратегічний розвиток сільського господарства шляхом біологізації землеробства й раціонального використання ресурсів. Також ці негативні наслідки загострюються через зміни клімату, що в свою чергу призводить до поширення шкідливих організмів, таких як хвороб рослин, комах-фітофагів та бур'янів, які є додатковою загрозою для культурних рослин. Таким чином наразі важливо розробляти, вдосконалювати і впроваджувати ефективні інновації у галузі вирощування соняшника, які підвищать продуктивність рослин та покращать екологічну безпеку продукції. Серед технологічних складових варто відзначити захист культури від небезпечних хвороб, зокрема білої гнилі (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) з використанням перспективних біологічних препаратів.

Оскільки, нині ефективність біофунгіцидів досліджено недостатньо, тому ми провели аналіз їхнього впливу на ураження рослин фітопатогеном та врожайність культури. Зокрема, для вивчення технічної ефективності біологічного захисту культури від білої гнилі були використані такі біофунгіцидні препарати: Склероцид БТУ р (2,5 л/га), Склеростоп (2,5 л/га).

Обприскування посіву соняшника досліджуваними біопрепаратами виконували у фенофазі рослин «Утворення зірочки», що зазвичай припадало на I декаду липня. Отримані результати щодо ефективності біологічного захисту культури представлені у таблиці 3.3.

Технічна ефективність біофунгіцидів проти білої гнилі
у посіві соняшника (ФГ «Едельвейс», середнє за 2023-2024 рр.,
гібрид Тунка, біологічна стиглість рослин)

Варіант	Норма внесення, л/т, л/га	Поширення хвороби, %	Технічна ефективність, %
Спосіб застосування препарату: обприскування рослин			
Контроль (вода)	–	10,8	
Склероцид БТУ р	2,5	1,9	82,5
Склеростоп	2,5	2,5	76,8
НІР ₀₅	–	–	0,54

Встановлено, що обидва досліджувані біопрепарати забезпечували контролювання рівня ураженості рослин соняшнику білою гниллю. Проте, у досліді, найвищий показник технічної ефективності проти фітопатогена (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) показав біофунгіцид Склероцид БТУ р (2,5 л/га) – 82,5 %. При цьому його результат перевищував препарат Склеростоп (2,5 л/га) майже на 6 %.

3.6. Вплив біологічного захисту на врожайність соняшника

Проведені експериментальні дослідження розкривають механізм впливу конкретних факторів, їх значення та напрям впливу на показники продуктивності рослин соняшника і кінцевий результат – врожайність основної продукції. Зокрема, соняшник вирощують переважно для отримання олійної сировини – насіння. Нині, ринок цієї культури вимагає при визначенні ціни на насіння враховувати такі фактори, як лущинність, вміст олії, та жирно-кислотний склад соняшникової олії.

У результаті дослідження впливу біофунгіцидів на формування біологічних ознак, зокрема врожайність та якість насіння культури було встановлено, що усі вивчені біологічні препарати були ефективними та

забезпечували вищу врожайність насіння на 13,3-17,2 % та покращували інші якісні показники (лушпинність, вміст жиру) порівняно з контролем (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Врожайність та якість насіння соняшника залежно від застосування біофунгіцидів (ФГ «Едельвейс», середнє за 2023-2024 рр., гібрид Тунка)

Варіант	Норма внесення, л/га	Врожайність, т/га	± до контролю, т/га	Лушпинність, %	± до контролю, т/га	Вміст сирого жиру, %	± до контролю, т/га
Контроль (вода)	—	1,88	—	25,8	—	47,5	—
Склероцид БТУ р	2,5	2,20	+0,32	22,1	-3,7	49,2	+1,7
Склеростоп	2,5	2,13	+0,25	22,8	-3,0	48,6	+1,1
НІР ₀₅	—	0,245	—	0,272	—	0,641	—

При цьому найкращі результати відмічено за обприскування посіву соняшнику препаратом Склероцид БТУ р. Рівень збереженого врожаю насіння відносно контролю склав 0,32 т/га, а також перевищував аналогічний показник препарату Склеростоп на 0,07 т/га (або 28,0 %).

ВИСНОВКИ

У результаті проведених досліджень в умовах ФГ «Едельвейс» Бориспільського району Київської області уточнено видовий склад основних хвороб в агроценозі соняшника; досліджено динаміку поширення та розвитку білої гнилі залежно від фенологічної фази культури; з'ясовано вплив білої гнилі на врожайність соняшнику; встановлено ефективність біологічного захисту культури від *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary.

1. Основними хворобами в агроценозі соняшника були: біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* Lib. de Bary.), сіра гниль (*Botrytis cinerea*), пероноспороз (*Plasmopara helianthi* Novot.) та іржа (*Puccinia helianthi* Schw.).

2. В умовах господарства виявлено дві форми ураження рослин соняшника білою гниллю. Стебловий тип ураження найбільше проявлявся у фенофази «4-5 пар справжніх листків» та «Утворення зірочки». Розвиток та поширення хвороби становили 0,9-1,6 та 1,8-6,4 % відповідно. Кошикова форма ураження рослин спостерігалася від фази «Цвітіння» та до «Господарської стиглості» рослин. Розвиток та поширення фітопатогена при цьому складав 3,8-7,9 та 7,3-22,4 % відповідно.

3. Встановлено, що в середньому за досліджувані роки (2023-2024 рр.) розвиток та поширення білої гнилі у посіві соняшнику знаходилися на рівні 4,4 % та 10,8 % відповідно.

4. Найкращу технічну ефективність проти білої гнилі показав біофунгіцид Склероцид БТУ р (2,5 л/га) – 82,5 %.

5. Найвищу врожайність відмічено у варіанті з застосуванням Склероцид БТУ р (2,5 л/га) – на рівні 2,2 т/га, що на 0,32 т/га вище за контроль. При цьому якісні показники насіння також були кращими за контрольний варіант.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для ефективного екологічно орієнтованого захисту соняшника від білої гнилі та отримання високих, стабільних врожаїв необхідно здійснювати такі заходи:

1. Систематично проводити моніторинг фітосанітарного стану соняшникового агроценозу;
2. У разі значного поширення та розвитку білої гнилі застосовувати фунгіцид біологічного походження Склероцид БТУ р з нормою витрати 2,5 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонюк, М. І., & Ковальчук, О. І. Хвороби соняшнику в Україні та методи їх контролю. *Агроекологія*. 2020. №. 1. С. 45-52.
2. Баннікова К. Фітосанітарний прогноз для соняшнику. *Farmer*. 2014. № 2. С 18-22
3. Бондар, І. В., Шевченко, І. М. Хвороби соняшнику в умовах України: сучасний стан та методи боротьби. *Журнал агрономії*. 2020. №. 2. С. 45-58.
4. Вигера С. Інтегрований захист посівів соняшнику. *Пропозиція*. 2009. № 6. С. 76-84
5. Грицай, М. П., Бондаренко, В. І. Хвороби соняшнику та методи їх контролю. *Захист і карантин рослин*. 2019. № 4. С. 34-47.
6. Добрянський Я. В. Збірник нормативних документів з карантину рослин в Україні: навч. практ. посібник. Суми: Козацький вал, 2005. 527 с.
7. Євтушенко М. Д. Марютін Ф. М. Пестициди і технічні засоби їх застосування: навч. посібник. Харків, 2001. 487 с.
8. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. Київ: Дія, 2005. 288 с.
9. Єрмак, А. Ю. Екологічні аспекти боротьби з грибковими захворюваннями соняшнику. *Біологічний вісник*. 2019. № 2. С. 25-33.
10. Єрмоленко, В. І. Вплив кліматичних змін на поширення хвороб соняшнику. *Агрокліматологія*. 2021. №2. С. 27-34.
11. Історія карантину рослин. Електронний ресурс [Режим доступу]: <https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/fitosanitarnij-kontrol/istoriya-karantinu-roslin>
12. Кузьменко, М. В., Федоренко, І. Б. Актуальні хвороби соняшнику та їх вплив на врожайність. *Захист рослин в Україні*. 2021. №1. С. 88-95.
13. Кравченко, Л. А.. Біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum*) соняшнику: особливості розвитку та методи захисту. Харків: ХНАУ. 2020. 150 с.

14. Кудрявцева, І. І., Павленко, С. І. Хвороби соняшнику та сучасні підходи до їх контролю. *Біологія рослин*. 2021. №3. С. 88-97.
15. Коваленко, О. І., Романова, М. Ю. Фітопатологічні дослідження соняшнику: поширення хвороб та шляхи контролю. *Фітопатологія і захист рослин*. 2022. № 4. С. 34-42.
16. Левченко, В. С., & Шевчук, М. Ю. Основні захворювання соняшнику та методи їх попередження. *Захист і карантин рослин*. 2019. № 6. С. 112-118.
17. Малюк В. В. Система захисту соняшнику від шкідників та хвороб. *Агроскоп Україна - технологія ефективного розвитку*. 2010. № 3. С. 8-11.
18. Марков І.Л. Рубан М. Б. Довідник із захисту польових культур від хвороб та шкідників. Київ: ТОВ "Компанія "Юнівест Медіа", 2014. 384 с.
19. Марютін Ф.М., Пантелєєв В.К., Білик М.О. Фітопатологія: навч. посібник. Харків: Еспада, 2008. 552 с.
20. Малишев, В. А., Піскун, Н. В. Сучасні методи діагностики хвороб соняшнику та підходи до їхнього контролю. *Журнал захисту рослин*. 2022. № 3. С. 51-58.
21. Мельник, І. П., Остапчук, Л. В. Сучасні виклики у сфері захисту рослин: інноваційні підходи та екологічна безпека. *Український аграрний журнал*. 2023. № 4. С. 32-38.
22. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / [Омелюта В. П., Григорович І. В., Чабан В. С. та ін.]; за ред. В. П. Омелюти. К.: Урожай, 1986. 294 с.
23. Палюга, В. Б., & Коваленко, О. І. Карантин рослин в Україні: історія, сучасність, перспективи. Київ: Наукова думка. 2021. 185 с.
24. Писаренко В.М, Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані структури. Полтава: «Інтер Графіка», 2002. 288 с.
25. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: фітосанітарний моніторинг, методи захисту рослин, інтегрований захист рослин. Полтава, 2007. 256 с

26. Струкова С.І. Шкідники, бур'яни, хвороби соняшнику. *Карантин та захист рослин*. 2008. № 4. С.12-15.
27. Струкова С.І. Шкідники і хвороби соняшнику. *Карантин і захист рослин*, 2008. № 4. С. 12-15
28. Трибель С.О. Соняшник, Стригун О.О. *Насінництво*. 2012. № 4. С. 7-19.
29. Трибель С.О. Методики випробування і застосування пестицидів Київ: Світ, 2001. 448 с.
30. Трибель С.О. Стригун О.О. Соняшник: фітосанітарний стан агроценозів та заходи щодо його покращення. *Агроном*. 2013. № 3. С. 114-1.
31. Шевченко, О. А., Сидоренко, В. І. Фітопатогенез та інтегрований захист соняшнику від грибкових хвороб. *Фітопатологія та агрохімія*. 2019. № 3. С. 45-52.
32. Шевченко, О. П., Попович, М. О. Етіологія і патогенез основних хвороб соняшнику в Україні. *Фітопатологія та агробіологія*. 2020. № 7. С. 15-23.
33. Ясинський, О. І. Біологічні аспекти захисту соняшнику від фітопатогенів. *Фітопатологія і мікробіологія*. 2020. № 1. С. 102-109.

ДОДАТКИ

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА

(18-22 листопада 2024 р., м. Суми)

Павлюченко В. Ю. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КВАСОЛІ ТА ВІГНИ.....	72
Пальоха В. Р. РІЗНОМАНІТТЯ ПРИРОДНИХ КОМПЛЕКСІВ РІЧКИ СУЛИ У ЇЇ ВЕРХНІЙ ТА СЕРЕДНІЙ ТЕЧІЇ.....	73
Прозорова Ю. В. ПОПУЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ <i>POTENTILLA ERECTA</i> (L.) RAEUSCH. НА ТЕРИТОРІЇ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ «СЕРЕДНЬОСЕЙМСЬКИЙ».....	74
Райтаровський А. С. ОСНОВНІ СКЛАДОВІ МОНИТОРИНГУ СТАНУ ПОВІТРЯ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ ТОВ «КОСТАЛ УКРАЇНА».....	75
Сергієнко Н. Є. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ <i>RANUNCULUS ACRIIS</i> L. В ЛУЧНИХ ФІТОЦЕНОЗАХ ЗАПЛАВИ Р. ПСЕЛ У МЕЖАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	76
Токаренко В. В. ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧОК СУМЩИНИ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ.....	77
Смолар Н. О. ДИКАНСЬКО-ЛАНДАРІВСЬКА БАЛКА – ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ'ЄКТ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОЇ МЕРЕЖІ ДИКАНСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ (ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСТЬ, УКРАЇНА).....	78
Черненко Ю. А. ДИНАМІКА СТРУКТУРИ РОСЛИННОГО ПОКРИВУ РЛП «СЕЙМСЬКИЙ».....	79
Череловська А. І. ОСОБЛИВОСТІ ЗЛАКОВО-РІЗНОТРАВНИХ УГРУПОВАНЬ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН М. СУМИ.....	80
Шинкарьова М. П. ПОПУЛЯЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛУЧНОЇ ФЛОРИ ЗАПЛАВИ Р. СЕЙМ В МЕЖАХ РЛП «СЕЙМСЬКИЙ».....	81
Гринь А. СТЕБЛОВИЙ КУКУРУДЗЯНИЙ МЕТЕЛИК ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ У ФГ «НАЗАРКО» РОМЕНСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	82
Лавченко Я. В. ІМУНОЛОГІЧНА ОЦІНКА СОРТІВ СОЇ НА УРАЖЕННЯ <i>SCLEROTINIA SCLEROTIORUM</i> L. DE BARY У ФГ «КРОП-3» РОМЕНСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	83
Манжеля В. В. ДИНАМІКА УРАЖЕНОСТІ СОНЯШНИКУ БІЛОЮ ГНИЛЛЮ ФГ «ЕДЕЛЬВЕЙС» БОРИСПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ КІЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	84
Наумов Д. Л. ВПЛИВ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ВРОЖАЙНІСТЬ.....	85
Семесенко В. О. ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ <i>APHIS FABAE</i> SCOP. У АГРОЦЕНОЗІ ГРЕЧКИ СТОВ «ДРУЖБА НОВА» СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	86
Спичак Ю. І. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ХІМІЧНИХ ТА БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ НАСІННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ.....	87
Тернова А. МЕТОДИ ОБСТЕЖЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ АМЕРИКАНСЬКОГО БІЛОГО МЕТЕЛИКА В НАСАДЖЕННЯХ.....	88
Арнаутов К. І., Лаврик Є. Р. ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ФОРМУВАННЯ ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ СІЯНЦІВ <i>PINUS CEMBRA</i> L.....	89
Белікова Т. М., Довгаль В. В. ВИВЧЕННЯ КОРЕНЕВЛАСНОГО СПОСОБУ РОЗМНОЖЕННЯ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН.....	90
Білодід С. В., Бурмака Я. А. ЗАХОДИ ЩОДО ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ <i>POPULUS</i> × <i>CANADENSIS</i>	91
Вороховов М. Ю. ШКІДНИКИ ТА ХВОРОБИ СОСНОВОГО ЛІСУ В УМОВАХ ЛЕБЕДИНСЬКОГО ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ФІЛІЇ ДП ЛІСИ УКРАЇНИ.....	92
Волинець І. В., Волинець М. В. ДОСВІД СТВОРЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР ДУБА ЗВИЧАЙНОГО В УМОВАХ ФІЛІЇ ДП «ТРОСТЯНЕЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО».....	93
Дидик Д. С. ЕЛЕМЕНТИ КОРЕНЕВЛАСНОГО РОЗМНОЖЕННЯ <i>WEIGELA FLORIDA</i>	94
Дуленко Н. І. ЗАХОДИ ЩОДО КОРЕНЕВЛАСНОГО РОЗМНОЖЕННЯ <i>PHYSOCARPUS OPULIFOLIUS</i>	95
Ісипова М. В. ПОЛІПШЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СІЯНЦІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ДП «КОНОТОПСЬКИЙ ЛІСГОСП».....	96
Лаврик Є. Р., Котко О. О. АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ТА ВИДОВОГО СКЛАДУ ЗАХИСНИХ ЛІСОСМУГ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ.....	97
Литвиненко І. А., Комарицький І. А. ВПЛИВ РУБОК ДОГЛЯДУ НА ФОРМУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ І СТІЙКИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ.....	98
Макуха А. А. ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ <i>VACCINIUM CORYMBOSUM</i> L. В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	99
Матрос А. О., Огризько С. І. ОСОБЛИВОСТІ ОЗЕЛЕНЕННЯ ПРИБУДИНКОВИХ ТЕРИТОРІЙ ЖИТЛОВИХ БАГАТОПОВЕРХІВОК.....	100
Молоданович С. О. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ <i>HEMEROCALLIS HYBRIDA</i> HORT. В УМОХ УКРАЇНИ.....	101
Нагорний С. Ю., Супрун А. В. РЕГЕНЕРАЦІОННА ЗДАТНІСТЬ СТЕБЛОВИХ МІКРОПАГОНІВ ВИДУ.....	102
Назаренко І. Л., Голуб В. О. СУЧАСНІ ПРИЙОМИ ВИРОЩУВАННЯ СТІЙКОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ ДЛЯ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ.....	103
Нікулін О. А., Псарьов В. М. ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ І РІСТ ПАРОСТКІВ <i>COTONEASTER HORIZONTALIS</i> DECNE.....	104
Новак А. І. ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ КУЛЬТУР СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ.....	105

ДИНАМІКА УРАЖЕНОСТІ СОНЯШНИКУ БІЛОЮ ГНИЛЛЮ ФГ "ЕДЕЛЬВЕЙС" БОРИСПІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Манжелій В. В., студ. 2м курсу ФАТП, спец. «Захист і карантин рослин»
Науковий керівник: ст. викл. В. В. Півторайко
Сумський НАУ

Соняшник нині одна з найприбутковіших культур у сільському господарстві України. Це підтверджується значними площами його посівів, які охоплюють понад 3 мільйони гектарів у різних ґрунтово-кліматичних зонах країни. Водночас вагомим чинником, що має значний вплив на врожайність та якість продукції культури є ураження її збудниками хвороб. Останніми роками, досить високу шкідливість у посівах проявляє біла гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary). Хвороба здатна розвиватися на всіх органах рослини упродовж усієї її вегетації включаючи корені, стебла та кошики, а це призводить до втрат врожаю на рівні 30-50 %, а в особливо сприятливі роки – до понад 70 %. Тому одним із завдань дослідження було вивчення динаміки поширення та ступеня розвитку хвороби в соняшниковому агроценозі, що є важливою передумовою для фунгіцидного захисту культури.

Обстеження рослин соняшнику щодо ураження білою гниллю здійснювали упродовж всієї вегетації – від фенофази «Сходи» до «Біологічної стиглості». Під час обліків ураженості сходів оглядали підряд по 50 рослин у 10 місцях по діагоналі поля, відступаючи від краю поля 5 м. При наступних обліках відбирали 20 проб по 10 рослин підряд у кожній по діагоналі поля і встановлювали загальний відсоток уражених рослин. Ступінь та інтенсивність ураженості кошиків фітопатогеном визначали окомірно у балах за п'ятибальною шкалою: 0 – не уражені кошики; 1 – на верхньому боці кошиків невеликі плями, що вкривають до 25 % поверхні; 2 – уражено 26-50 % поверхні кошика; 3 – 51-75 %; 4 – понад 75 %, поверхні кошика. За результатами проведених обліків визначали поширеність та інтенсивність розвитку хвороби.

За досліджуваний період (2023-2024 рр.) способом маршрутних обстежень у посіві соняшнику було зафіксовано стеблову та кошикову форми ураження рослин *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Перші видимі симптоми прояву білої гнилі у агроценозі культури відмічено у фенофазі «4-5 пар справжніх листків» культури. Виявлено, що розвиток хвороби становив 0,9 % при поширенні 1,6 %. На молодих рослинах біля основи стебла утворювалися бурі плями, які загнівали і покриваються білим нальотом, а верхня частина рослини була зів'ялою. У фазі «Утворення зірочки» розвиток та поширеність білої гнилі зросли до 1,8 та 6,4 % відповідно. На більш дорослих рослинах симптоми хвороби проявлялися у вигляді бурувато-коричневих загніваючих плям з білим нальотом, тканина у місцях ураження легко руйнувалася, серцевина стебла всихала, а у порожнині були помітні різні за формою склеротії чорного кольору. (табл. 1).

Таблиця 1. Динаміка ураженості рослин соняшнику білою гниллю
(ФГ "Едельвейс" Бориспільського району Київської області,
середнє за вегетаційні періоди 2023-2024 рр.)

Гібрид Тунка		Біла гниль (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary)	
		P	R
Фенофаза розвитку рослин	Сходи	0	0
	2 пари справжніх листків	0	0
	4-5 пар справжніх листків	1,6	0,9
	Утворення зірочки	6,4	1,8
	Цвітіння	7,9	3,8
	Фізіологічна стиглість	19,3	10,2
	Біологічна стиглість	22,4	7,3
HIP ₀₅		9,5	0,29

Від фенофази «Цвітіння» та до повного дозрівання рослин соняшнику було виявлено прояв кошикової форми білої гнилі. У цей період ураженість рослин культури значно зросла. При цьому, розвиток та поширення хвороби становили 3,8-6,3 % та 7,9-22,4 % відповідно. Найбільший відсоток розвитку патогена відмічено у фенофазі «Фізіологічна стиглість» рослин. Характерними симптомами хвороби у цей час були блідо-коричневі мокрі плями на зовнішній стороні кошиків. У місцях плям і на поверхні кошиків з'являвся білий наліт, який пронизував всю тканину кошика й насіння, між яким утворювалися чорні склеротії у вигляді решітки. Уражене насіння було не виповненим.

Отже, у результаті дослідження в умовах господарства виявлено дві форми ураження рослин соняшнику білою гниллю. Стебловий тип найбільше проявлявся у фенофази «4-5 пар справжніх листків» та «Утворення зірочки». Розвиток і поширення хвороби становили 0,9-1,6 та 1,8-6,4 % відповідно. Кошикова форма ураження рослин спостерігалася від фази «Цвітіння» та до «Біологічної стиглості» рослин. Розвиток і поширення фітопатогена при цьому складав 3,8-7,9 та 7,3-22,4 % відповідно.