

НУБІП України

НУБІП України

МАСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

06.01 – МКР. 203 «С» 2023.02.13. 022 ПЗ

СТЕПАНИШИНА РУСЛАНА БОРИСІВНА

НУБІП України  
2023

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



Національний університет біоресурсів  
і природокористування України

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Кафедра фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри Фітопатології ім.  
акад. В.Ф. Пересипкіна

“ ” 2023 р.

ЗАВДАННЯ  
НА ВИПУСКНУ

МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Степанишиній Руслані Борисівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Кореневі гнилі сої та заходи щодо обмеження їх розвитку»

керівник роботи к.с.-г.н., доцент Гентош Дмитро Тарасович,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Строк подання студентом роботи 1 листопада 2023 року

3. Вихідні дані до роботи сорти, препарати для протруювання, строки посіву

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

4.1. Дослідження динаміки розвитку корневих гнилей сої

4.2. Вивчення сортової стійкості сої до корневих гнилей

4.3. Вивчення впливу строків посіву на розвиток корневих гнилей сої

4.4. Дослідження ефективності застосування протруйників проти корневих гнилей сої

НАУКОВИЙ ЦЕНТР

### 5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата завдання видав	завдання прийняв
1	Гентош Д.Т		
2	Гентош Д.Т		
3	Гентош Д.Т		
4	Гентош Д.Т		
5	Гентош Д.Т		

6. Дата видачі завдання 1 вересня 2022 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної бакалаврської роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Підготовка насіння до посіву та посів	Квітень-травень	
2	Маршрутні обстеження та відбір зразків для лабораторного аналізу у фазу сходів	Травень-червень	
3	Маршрутні обстеження та відбір зразків для лабораторного аналізу у фазу першого трійчастого листка	Червень-липень	
4	Збір врожаю та відбір зразків для аналізу урожайності	Вересень	

Студент

( підпис )

Степанюк Р.Б.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

( підпис )

Гентош Д.Т.

(прізвище та ініціали)

Реферат

Робота виконана на сторінках містить 4 розділи, рисунків, таблиць, використаних джерел

Актуальність теми. Зміни кліматичної ситуації, зростання населення та обмеженість посівних площ ставлять під загрозу продовольчу безпеку суспільства. Розробка та впровадження економічно та екологічно вигідної стратегії сільськогосподарства є важливою для стабілізації стану продовольчої безпеки. Азот входить до складу атмосфери та є основним елементом, що впливає на продуктивність сільськогосподарських культур. Проте, можливість споживати азот безпосередньо з атмосфери є не у всіх культур. У структурі посівних площ сільськогосподарських культур основну масу займають культури, які в процесі вирощування мають високу потребу в азоті, та не можуть фіксувати його з атмосферного повітря. Серед цих культур найбільш популярними є пшениця, кукурудза та рис. На противагу ж цим культурам соя, як бобова культура здатна забезпечувати азотом не лише себе, а і накопичити його в ґрунті для наступної культури. Висока пластичність сої до умов вирощування дає можливість культивувати її в різних кліматичних умовах. І таким чином забезпечувати культури в сівозміні екологічно чистим азотом, без вкладень у виготовлення та закупку мінеральних добрив. То того ж, соя є одним з найбагатших та найдешевших джерел білка, і входить до харчування людей та тварин в усьому світі. Зростаючі темпи та інтенсифікація вирощування сої відкрили нову проблему – високу сприйнятливість бобових до кореневих гнилей і накопичення їх збудників в орному шарі. Цей фактор призводить до недобору врожаю. Значний потенціал для збереження врожайності та обмеження розвитку кореневих гнилей сої має дослідження та науково обґрунтоване ведення системи захисту сої.

Вивчення спалаху патогена в умовах навколишнього середовища та умов що його спричинили нададуть змогу розробки заходів, що обмежать розвиток кореневих гнилей.

Метою роботи. Метою дослідження було охарактеризувати основні збудники кореневих гнилей сої, проаналізувати фактори що лімітують розвиток хвороби. А також вивчення технічної та економічної ефективності використання різних строків посіву сої та застосування протруйників насіння.

Об'єкт досліджень: кореневі гнилі сої на різних сортах культури, строки посіву сої, фунгіцидні протруйники.

Предмет дослідження: вивчення впливу строків посіву на зараження кореневими гнилями посівів сої, підбір оптимальних строків посіву, розробка хімічного захисту посівів сої від корневих гнилей за допомогою протруйників, вивчення ефективності застосування різних фунгіцидних протруйників проти корневих гнилей сої, економічна ефективність вирощування сої за умови застосування фунгіцидних протруйників.

Методи дослідження: польові – для обліку корневих гнилей, рівня ураженості рослин; лабораторний – для встановлення родової і видової належності збудників хвороби, статистичний і розрахунково-порівняльний методи.

Наукова новизна одержаних результатів. Вивчено структуру й динаміку розвитку корневих гнилей сої в умовах СФГ «Алла». Встановлено вплив строків посіву та фунгіцидних протруйників на розвиток корневих гнилей, встановлено їх ефективність. Вивчено вплив цих факторів на показники врожайності сої.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані результати з вивчення впливу строків та фунгіцидів на розвиток корневих гнилей сої, дозволили підібрати оптимальні заходи та препарати для захисту культури. Ефективність цих заходів підтверджується господарською та економічною ефективністю в умовах СФГ «Алла».

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ  
ВСТУП.....

# НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД  
ЛІТЕРАТУРИ.....

## 1.1 Загальна характеристика сої та технологія вирощування культури

### 1.1.1 Народногосподарське значення культури та походження

#### 1.1.2 Ботанічна класифікація

#### 1.1.3 Морфологічні особливості

#### 1.1.4 Біологічні особливості культури

#### 1.1.5 Технологія вирощування сої

1.1.5.1 Попередники

#### 1.1.5.2 Обробіток ґрунту

#### 1.1.5.3 Застосування добрив

#### 1.1.5.4 Сорти та строки посіву

#### 1.1.5.5 Догляд за посівами

#### 1.1.5.6 Збирання

## 1.2 Кореневі гнилі сої

1.2.1 Поширення хвороби та її шкідливість  
1.2.2 Систематичне положення та біологія збудників хвороби

1.2.3 Симптоми прояву хвороби  
1.2.4 Екологія збудників та їх життєвий цикл

1.2.5 Заходи захисту сої від корневих гнилей  
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов господарства  
2.2 Методика проведення досліджень  
РОЗДІЛ 3. МОНІТОРИНГ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ

3.1 Динаміка розвитку корневих гнилей  
3.2 Сортова стійкість сої до корневих гнилей

3.3 Вплив строків посіву на розвиток корневих гнилей сої  
3.4 Ефективність застосування протруйників проти корневих гнилей сої

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТРУЙНИКІВ В ЗАХИСТІ СОЇ ПРОТИ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

НУБІЛ ПІЯННІ  
УКРАЇНИ

НУБІЛ ПІЯННІ  
УКРАЇНИ

НУБІЛ ПІЯННІ  
УКРАЇНИ

НУБІЛ ПІЯННІ  
УКРАЇНИ

НУБІЛ ПІЯННІ  
УКРАЇНИ

НУБІЛ ПІЯННІ  
УКРАЇНИ

НУБІЛ ПІЯННІ  
УКРАЇНИ

## Вступ

Соєві відіграє значну роль у галузі сільського господарства України та в цілому у світі. Тенденція до збільшення посівних площ сої пояснюється рядом переваг у вирощуванні цієї культури. Серед основних плюсів це широкий ринок збуту, адже її використовують у різних галузях промисловості, особливо в переробній та харчовій промисловостях. Агротехнічне значення сої як культури, що є прекрасним попередником, збагачує ґрунт атмосферним азотом та поліпшує його структуру складно пересіченими. Висока рентабельність вирощування сої з року в рік приваблює все більше фермерів, що бажають отримувати стабільні, високі та якісні врожаї, при цьому мінімізувавши вкладення.

Кореневі гнилі є впливовим чинником, який обмежує розкриття потенціалу врожайності сої в умовах України. Кореневі гнилі можуть викликати збудники різної етіології. Ця хвороба вражає посіви сої від самого початку вегетації і практично до її закінчення. Великий часовий проміжок у додатку із обширним колом імовірних збудників, дають можливість хворобі часом відібрати від 25 до 50% врожаю.

Знання та вміння розрізнати збудники корневих гнилей, а також розуміння їх життєвого циклу, допоможуть запланувати високоефективну систему заходів для попередження, профілактики та боротьби з наявними вогнищами інфекції. Заходи щодо обмеження розвитку корневих гнилей включають у себе цілу низку операцій, дотримуючись яких можна зберегти врожай. Контроль включає в себе дотримання сівозміни, грамотний обробіток ґрунту, передпосівну обробку насіння, підбір оптимальних строків і густоти посіву та інше. Серед цих заходів з розвитком хімічної промисловості в сільському господарстві особливого місця набуло протруювання насіння. Це бюджетний та дієвий спосіб, який не потребує великих затрат по часу. Ринок пестицидів зараз має безліч варіантів для хімічного та біологічного захисту посівів у критичну фазу сходів.

Далі у роботі будуть більш детально подані причини та переваги збільшення посівних площ сої, основні аспекти, які варто врахувати при вирощуванні, та доцільність застосування різних строків посіву та хімічних препаратів проти корневих гнилей.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.2 Загальна характеристика сої та технологія вирощування культури

#### 1.1.1 Народного господарського значення культури та поширення

Серед зернобобових культур у світі соя займає передові позиції за посівними площами і валовим збором. Посівні площі займають понад 50 млн га в більше ніж 40 країнах світу [1].

Соя – основна зернобобова культура в світі. Зерно сої збалансоване за протеїном і перетравними амінокислотами. Насіння сої містить 30-55% білка, 13-26% жиру, 20-32% крохмалю. У золі багато калію, фосфору, кальцію, а також вітамінів [2].

Соя – це унікальна кормова, продовольча, лікарська і технічна культура [5]. Сою використовують для виготовлення більше ніж 1000 різноманітних харчових, медичних кормових і промислових виробів [3].

Серед корисних властивостей сої для харчового виробництва виділяють: високий вміст білків та олії, багатий вітамінний спектр та дієтичні властивості [5]. Соевий білок є чудовим заміником продуктів тваринного походження в харчуванні людини, за рахунок його збалансованості за амінокислотним складом [2]. З її насіння виготовляють соуси, молоко, сир, котлети, кондитерські вироби, ковбаси, харчове борошно, сурогати кави та інше. Незрілі боби вживають вареними та консервованими [3].

Найбільш доступним і ефективним способом промислової переробки є виготовлення соєвого молока. З 1 кг сухого насіння можна виробити 8 л молока. Як на відміну від тваринного жиру, що перетворюється в організмі у холестерин, має у своєму складі рослинні жири, що захищають від інфаркту. Якщо додати невелику кількість цукру, солі та харчової соди смакові якості будуть майже ідентичні з коров'ячим молоком. При скисанні гліцинін в соєвому молоці згортається в результаті можна отримати сир тофу [2].

Під час віджиму соєвого молока залишається окара (жмик). В якій зберігається велика кількість поживних речовин та харчової клітковини. За дуже тонкого розмелу маса нагадує вологе борошно, його можна використовувати при виготовленні хлібобулочних виробів, печива, соусів, додаючи до звичайного борошна. Окара добре зберігається у підсушеному вигляді для подальшого використання. Її можна додавати у випічку, щоб замінити яйця [2].

Соєву олію широко застосовують для виробництва маргарину, у лакофарбовій та миловарній промисловості, для виготовлення гліцерину [4].

Використання сої як корму для годівлі тварин забезпечує зменшення вартості кормів, та збільшує віддачу кормів. Вона має низький вміст клітковини та є безпечною для тварин[5].

Сою як кормову культуру використовують для виробництва зелених кормів, сінажу, трав'яного борошна, силосу (в суміші з кукурудзою), а також як підкормку. На 100 кг зеленої маси міститься 21 кормова одиниця та 3,5 кг перетравного протеїну; в 100 кг кукурудзяно-соєвого силосу – відповідно 26 і 2,9 кг. В соломі міститься 3,5-4% білка, а в сні 11-12%. Соєва макуха і шрот містять відповідно 47% та 45% білка. За амінокислотним складом вони є подібними до рибного та м'ясного борошна. Соєве борошно і шрот – цінні концентровані корми для молодняку великої рогатої худоби, корів і поросят. Подову та солову використовують як корм для овець та кіз. Для відгодівлі тварин зеленим кормом або силосом сою висівають в суміші із кукурудзою та суданською травою [3]. За додавання 10% соєвого шроту до комбікормів значно підвищується продуктивність тварин та зменшується витрата кормів

[2]

Соєва культура має важливе агротехнічне значення, вона є добрим попередником в сівозміні, очищає поле від бур'янів і як бобова культура фіксує вільний азот із повітря. В рослинах сої поєднуються два найважливіших процеси – фотосинтез і біологічна фіксація азоту. Це поєднання дає можливість забезпечити не тільки власні потреби в азоті, а і підвищити родючість та азотний баланс ґрунту для наступних культур. Соєва фіксує до 100-150 кг/га азоту з атмосфери, це фактично дорівнює внесенню 15-20 тонн органічних добрив. До 90 кг/га азоту соєва використовує за свій вегетаційний період, решта залишається наступній культурі в сівозміні. Також вона здатна використовувати малодоступні важкорозчинні мінеральні сполуки не тільки з орного шару, а й більш глибоких шарів ґрунту. Ці фактори забезпечують одержання екологічно чистої продукції, зменшення норм внесення азотних мінеральних добрив, покращує екологію та знижує витрати на мінеральні добрива, які дедалі дорожчають [17, 5].

Соєва є важливою сировиною для біодизельної промисловості. Особливо рентабельними в цьому напрямку є вирощування генно-модифікованих сортів сої, урожайність яких зазвичай вища [5].

Тому соя є важливою культурою в сівозміні, для харчування людей і тварин, незамінною сировиною для переробних виробництв та джерелом валютних надходжень до державного бюджету[5]

### Походження

Соя є однією із найдавніших культур, що вирощується людьми в сільському господарстві. М.І. Вавилов ставив її у ряді з пшеницею, кукурудзою, ячменем, льоном, як первинні давні культури. Вважається що найпершими сою почали вирощувати в районах Східної Азії. Історичні дані повідомляють, що сою як землеробську культуру вирощували ще за 4 тисячі років до нашої ери країни Південно-Східної Азії. Соя у той період використовувалася в основному в харчових цілях і для отримання олії, також вона була важливою складовою різноманітних ритуалів, про неї складали легенди як про рятувальницю від голоду. Проте до країн Європи її завезли для вирощування лише в кінці XVIII століття. На теренах України її вперше почали вирощувати в наукових цілях з XIX сторіччя.

Вирощування і використання сої в Україні після першого завезення характеризується п'ятьма періодами. Першим вважається період до 1873 року коли сою вперше культивують в умовах Харківщини. Следом ця культура зацікавила землевласників з Херсонщини Криму, Полтавщини та Київщини. У 1873 році проходить Всесвітня виставка у Відні, що і стає початком другого періоду, який тривав до 1917 року. На цій виставці суспільству представили не тільки сою і кулінарні вироби з неї, а і продукти переробки. Культура зацікавила європейців, так виставка фактично поклала початок більш масового вирощування сої в Європі. На виставці в Одесі у 1884 році також були представлені рослини сої, насіння, та вироблені з неї: олія, мило, какао, макуха. У цей же період з'являються одні з перших наукових праць та порад по вирощуванню сої, деякі з них актуальні і до сьогодні. З 1917 року і до 40-х рр. XX ст. рахується третій період. Він характеризується кількома напрямками, що розвивалися і сягнули піку в 30-ті рр. Перше це вагоме розширення посівних площ запланованих під вирощування сої. Друге промислове виробництво харчових продуктів в склад яких входила соя. Третє, так як частка посівних площ сої тоді вже була значна (в Україні близько 150 тис.га.), формувалися виробничі бази з вирощування та переробки сої. Четвертий період культивування сої датується від 40-х рр. і до кінця 60-х рр. XX ст. відзначився раптовим зникненням з прилавків магазинів продуктів харчування на основі сої. Промислове виробництво молока, масла, сиру та інших продуктів із сої необгрунтовано припиняється. Радянське керівництво зміщує

фокус уваги на вирощування злакових культур, сою ж тепер вважають в кормовою культурою в тваринництві. Останнім вважається п'ятий період інтенсивний розвиток соєвих технологій у світі, який триває від 60-х рр. і до нині.

На даний час найбільші площі під посів сої виділяють у США – близько 25 млн га та Китаї – близько 10 млн га. Слідом по кількості посівних площ сої ідуть: Бразилія, Японія, В'єтнам, Австралія та країни Північної Африки. В Україні на період 2022 р, не зважаючи на повномасштабні бойові дії, посівні площі сої становили близько 1,5 млн га, для порівняння в минулі роки вони були в межах 1,3 млн га. Таке зростання відсотку сої у структурі посівних площ зумовлюють не лише високою рентабельністю вирощування культури а і дефіцитом азотних добрив.

### **Ботанічна класифікація роду Соя (Glycine)**

Соя відноситься до родини Бобових (Fabaceae), підродини Метеликові (Papilionoideae), роду Glycine. Назва роду походить від грецького слова glyks, що означає солодкий, її вперше ввів Лінней (1737) у своїй книзі Genera Plantarum. Понад 40 видів рослин об'єднує рід Glycine більша частина із них росте в тропіках Африки. Поширення та великого значення у виробництві набув вид сої культурної - Glycine hispida L., який включає в себе 6 підвидів.

Підвиди сої культурної:

- напівкультурна (Glycine max var gracilis Enk.),
- слов'янська (Glycine max var slavonica Kov. et Pinz),
- маньчжурська (Glycine max var manshurica Enk.),
- індійська (Glycine max var indica Enk.),
- китайська (Glycine max var chinensis),
- корейська (Glycine max var korajensis Enk).

На території України переважно вирощують сою маньчжурського та слов'янського підвидів.

Маньчжурський підвид включає скоростиглі і середні за групою стиглості сорти, період вегетації 80-140 днів, висота рослин в середньому 70-100 см. Тип росту проміжний, гілкування середнє. Рослини густо опушенні. Розмір листя варіюється від дрібного до крупного. Малоквіткові або середньоквіткові китиці із фіолетовими квітами. За довжиною та шириною боби середні, в них міститься по 2-3 насінини. Насіння овальне або кулясте, в

основному жовтого кольору, рідше зелене, коричневе або чорне. Маса 1000 насінин 140-190 г. Сорти цього підвиду переважно зернового типу. [3,16]

До слов'янського підвиду входять скоростиглі та середньостиглі сорти, період їх вегетації в середньому менший ніж сортів попереднього підвиду, становить 85-120 днів. Рослини висотою до 70 см – низькорослі. Кущ добре опушений, сильно гілкується та має стиснуту форму куща. Сорти часто характеризуються сплетенням гілок та слабкою стійкістю до полягання. Листки овально-загострені та клиновидні, зазвичай дрібні у деяких сортів середні за розміром. Китиці середньоквіткові з дрібними фіолетовими квітами. Боби двонасінні, короткі. Насінини овальні або округло-випуклі, жовті з коричневим рубчиком та білим вічком, з масою 1000 насінин 100-130 г. [3,16]

### **Морфологічні особливості культури**

**Насіння.** За кольором може бути жовте, зелене, коричневе та чорне. Форма насінин куляста, овальна, видовжена. Маса 1000 насінин варіюється в межах 50-425 г. Дві сім'ядолі жовтого або зеленого кольору, проростаючи сім'ядолі виходять на поверхню ґрунту.

**Коренева система.** За типом коренева система сої стрижнева. Основний корінь не надто довгий, бічні корінці що виходять від основного набагато довші і проникають у ґрунт до 2 м в глибину, але основна маса кореню перебуває в орному шарі.

**Стебло.** Прямостояче, опушене, галузиться. Кущ за формою може бути стиснутий, розлогий і напіврозлогий.

**Листя.** Листки складні трійчасті мають опушення. Залежно від сорту відрізняються за формою та розміром.

**Квіти.** Розміщуються в пазухах листків, з короткими квітконіжками, дрібні, фіолетового або білого кольору. Квіти практично не мають запаху. Розкриваються вони тільки після запліднення, так як соя є самозапильною рослиною.

**Боби.** Кріпляться на висоті від 2 до 25 см над поверхнею ґрунту. Опушені, прямі або зігнуті, світлі, коричневі, бурі. Кожен біб вміщує в середньому по 2-3 насінини.

### **Біологічні особливості культури**

Соя відноситься до культур короткого світлового дня. Серед усіх рослин короткого дня соя відрізняється чутливістю до змін у світловому режимі. 2-3

короткі дні в фазу сходів достатньо щоб фаза цвітіння прискорилаь. Це також працює і в зворотньому напрямку, якщо день трохи подовжується у цій фазі, то цвітіння затримується і надалі може спричинити збільшенню маси рослини. Для вирощування культури у певних ґрунтово-кліматичних умовах потрібно звертати увагу на тривалість вегетаційного періоду. Діапазон адаптації всіх сортів змінюється від півночі до півдня. Сорти з тривалішим вегетаційним періодом більш пластичні для вирощування в різних широтах за рахунок кращої пристосованості. В господарстві краще вирощувати сорти різних груп стиглості і сортотипів, щоб мінімізувати ризики при вирощуванні сої.

За відношенням до тепла соя теплолюбна рослина. За вегетаційний період для розвитку сої сума активних температур повинна складати 2200-2900° і до 3200°, а оптимальна температура для росту сої за вегетаційний період становить 18-22°C, в період цвітіння трохи вища. В різні фази вегетації рослині потрібна різна кількість тепла. Найбільше тепла потрібно у фазі цвітіння, зав'язування бобів та формування насіння. [24-27 із списку нижче]

Проростання насіння починається за температури 8-10°C. Найбільш оптимальною температурою для проростання сої з меншим ризиком ураження кореневими гнилями є 12-12,5°C. У фазу сходів рослини можуть витримати температуру до 2-3°C, при цьому особливе значення має збереження сім'ядоль. Якщо вони збереглися, то навіть у випадку відмерзання точки росту головного стебла, рослина продовжує рости з нових бруньок, що знаходяться біля основи сім'ядоль. У разі недовготривалих приморозків в осінній період на рослинах пошкоджується листя, після підвищення температури дозрівання рослин продовжується без критичних змін. [24-25]

Таким чином вегетаційний період сортів залежить від температурних і світлових факторів.

Вимоги до вологозабезпечення сої відрізняються відносно фаз розвитку рослини. Транспіраційний коефіцієнт сої 520, оптимальна вологість ґрунту 75-80%. Для проростання насінню потрібно ввібрати 90-160% вологи від власної маси. Запас вологи в ґрунті повинен бути близько 30 мм в орному шарі. Швидкість набухання насіння та проростання залежить від вологості ґрунту та температури. Кількість води в насініні практично не змінюється від набубнявіння і до повного проростання. В період вкорінення вегетативна маса сої росте повільно тому до фази цвітіння культура характеризується хорошою посухостійкістю. Максимальну кількість вологи рослини сої потребують у фазі цвітіння та розвитку плодів. В цей час вегетативна маса активно росте, якщо вологи не вистачатиме можуть обпадати молоді пагони та частина квітів.

Нестача вологи в ґрунті чинить на рослину різноманітний вплив, починаючи зі змін зовнішнього вигляду і закінчуючи загибеллю внаслідок в'янення і відмирання тканин. Цей показник впливає на кількість хлорофілу в листках, нестача ґрунтової вологи спричиняє погіршення протікання різноманітних фізіологічних процесів в рослині. Що несе за собою зменшення біомаси, довжини кореня, площі листків, кількості гілок, квіток та бобів, і відповідно подальше зменшення врожаю. Строки та тривалість випадання опадів мають значний вплив на врожайність сої. Згубним для сої є затоплення посіву на період більше трьох днів.

Соя любить родючі, добре забезпечені органічними речовинами, аеровані ґрунти зі щільністю 1,1-1,25 г/см<sup>3</sup>. Найкраще для вирощування підходить нейтральна кислотність ґрунту рН 6,5-7,0, ґрунти з рН 5,0-8,0 є придатними. Вирощувати сою на кислих та засолених ґрунтах з рН нижче 3,9 та вище 9,6 недоцільне, але можливе за поліпшення. Добре розвиватися сої на малородючих землях допомагає наявність азотфіксуючих бульбочкових бактерій.

В процесі розвитку соя проходить три періоди (12 етапів органогенезу). Під час першого періоду соя проходить I та II етапи органогенезу, а саме формує вегетативні органи. В цей період рослина проростає та активно нарощує вегетативну масу та корені. Другий період характеризується утворенням генеративних органів, в цей період входять етапи органогенезу від III і до VIII. Дозрівання плодів і насіння являється третім періодом і включає в себе IX-XII етапи органогенезу.

Під впливом генетичних і екологічних факторів соя проходить складну систему росту та розвитку. Температура, довжина світлового дня та вологозабезпечення – важливі екологічні фактори, які впливають на вегетативний і репродуктивний розвиток. На сьогоднішній день сою вирощують в місцях, ґрунтово-кліматичні умови яких подекуди сильно відрізняються від регіону її походження. Частково така широка географічна адаптація і урожайність цієї культури, пов'язана з характером росту та процесами розвитку сої. Цілком можливо, що подальші дослідження процесів що регулюють розвиток, вдасться пролити світло на механізм широкої географічної адаптації культури і, разом із тим, знайти нові засоби для покращення потенціалу урожайності сої.

**Технологія вирощування**

При вирощуванні сої агротехнічні прийоми планують з розрахунку не лише на потенційний урожай, а і враховуючи можливість скорочення витрат виробництва за рахунок розумного використання наявних ресурсів, та зважаючи на безпеку навколишнього середовища. Грамотно сплановані заходи агротехніки вирощування сої є підґрунтям для отримання здорових, рівномірних сходів і в подальшому рослин з міцним імунітетом, що зможуть сформувати якісний урожай.

#### 1.1.1. Попередники

При розробці сівозміни та закладанні попередників під сою враховуються умови конкретного поля та наявність спільних хвороб та шкідників. Врахування цих мінімальних даних спростить роботу в посівах сої в подальшому та збереже не малий відсоток врожаю. Найкращими попередниками під сою вважаються кукурудза та пшениця. Оскільки ці культури мають різний спектр шкідників та хвороб. Кукурудза також здатна покращити структуру ґрунту і збагатити його органікою.

В дослідному господарстві СФГ «Алла» ділянки із соєю розміщувалися після озимої пшениці.

#### 1.1.2. Обробіток ґрунту

Щоб створити сприятливі умови для росту та розвитку рослин проводять обробіток ґрунту з урахуванням особливостей ділянки та попередників. Залежно від цих особливостей обирають інтенсивність та тип обробки ґрунту. Для якісної передпосівної підготовки площ до посіву сої в СФГ «Алла» зазвичай застосовують 2-3 культивування, боронування або оранку.

#### 1.1.3. Застосування добрив

Забезпечення рослин збалансованим живленням макро- та мікроелементами є важливим чинником для формування гарного та високоякісного врожаю. Це мотивує науковців та звичайних фермерів з усього світу досліджувати та покращувати методи живлення сої, шляхом експериментування з видами та дозами внесення добрив. Однак, важливо пам'ятати що кожна рослина має свій перелік найкритичніших елементів для формування врожаю. Для сої в порядку зменшення значущості такими елементами є: азот, калій, кальцій, магній, фосфор та сірка. Для формування 2,5 т насіння з гектара соя виносить з ґрунту 125 кг азоту, 23 кг фосфору, 101 кг калію, 22 кг сірки, 35 кг кальцію, 19 кг магнію, 192 г цинку, 866 г заліза, 208 г марганцю і 74 г міді (Тандон, 1989).

При розрахунку потреби в добривах обов'язково, крім загальних даних по виносу мінеральних речовин культурою, враховують ґрунтово-кліматичні умови, вирощувані сорти та їх урожайність, систему землеробства і методи обробки ґрунту. Для сої, як для бобової культури, також враховують самостійну фіксацію азоту з атмосфери бульбочковими бактеріями. Так як азот входить до складу амінокислот та приймає участь у багатьох фізіологічних процесах в рослині його кількість в порівнянні з іншими елементами потрібна найбільша. Виходячи з даних більшості оціночних показників, соя отримує від 25 до 75% необхідного азоту шляхом його фіксації (Діберт, 1979).

Дефіцит фосфору проявляється у втраті кольору рослини, листки стають блідо-зеленими з жовтим відтінком, надалі зовсім жовтіють (Боркерт і Сфредо, 1994). На посівах сої дефіцит азоту можна зустріти рідко причиною може бути відсутність інокуляції насіння, підвищена кислотність ґрунту, нестача молібдену або кальцію, нематоди або фузаріоз, які заважають нормальному утворенню бульбочкових бактерій.

Для правильного і швидкого розвитку сої необхідний фосфор. Його основними функціями є зберігання та перенесення енергії, функція мембрани та передача генетичного матеріалу (Маршнер, 1995). При розвитку кореня, листя та насіння фосфор має вирішальне значення.

Ознаки нестачі фосфору спочатку з'являються на старих листках, так як йому властива реутилізація. Рослини слабкі та відстають у рості, листя темно-зелене з блакитним відтінком (Боркерт і Сфредо, 1994). Майже завжди нестача фосфору пов'язана з кислою реакцією ґрунтового розчину.

Для регуляції водного режиму та фотосинтезу рослині необхідний калій. Також він допомагає активувати виробіток багатьох ферментів. Калій покращує фіксацію атмосферного азоту за рахунок впливу на формування бульбочок на коренях. Підвищує стійкість рослин до стресу та хвороб.

При нестачі калію спочатку старі листки починають жовтіти з країв до середини, центр не втрачає зеленого забарвлення. Краї листків навіть можуть зовсім відмирати. Насіння формується маленьке та зморщене.

Кальцій сприяє активній роботі бульбочкових бактерій або безпосередньо, або за допомогою покращення рівня рН ґрунту. За недостатньої кількості кальцію знижуються темпи росту, кінчики коренів коричневіють та відмирають (Менгель і Кіркові, 1987).

При дефіциті кальцію молоді листки, верхівки пагонів розвиваються значно повільніше. Це явище проявляється на кислих ґрунтах, або за інтоксикації алюмінієм та марганцем (Боркерт і Сфредо, 1994).

Магній та сірка є не менш важливими елементами. Магній входить до складу молекул хлорофілу, що робить його незамінним в процесі фотосинтезу. Також він важливий для азотфіксації та роботи ферментів. Сірка потрібна для формування білків.

Дефіцит магнію проявляється спочатку проявляється на старих листках, простір між прожилками листка жовтіє. Нестача цього елемента найчастіше спостерігається на піщаних та кислих ґрунтах, з нестачею органічних речовин.

Найбільш явним симптомом нестачі сірки є хлороз на молодих листках. Сірки зазвичай не вистачає в ґрунтах, грубих за механічним складом, з малим вмістом органіки та кислою реакцією ґрунтового розчину.

Не варто недооцінювати важливість інших мікроелементів (залізо, цинк, марганець, кобальт, молібден, бор), хоча їх споживання рослиною в процесі вегетації значно менше, та вони часто являються допоміжними у процесі засвоєння основних елементів.

Враховуючи високі ціни на добрива, фермери часто економлять на внесенні їх під сою. Дефіцит поживних речовин часто можуть помилково сприйматися як хвороби рослин. Тому важливо розуміти основні ознаки дефіциту живлення та причини їх виникнення.

Планувати закупку та внесення мінеральних добрив потрібно виходячи з аналізів ґрунту та сівозміни господарства. В СФГ «Аліа» в якості основного удобрення використовували суперфосфат  $P_2O_5$  - 16% і калійну сіль  $K_2O$  - 40%, в діючій речовині  $P_{60}K_{60}$  кг/га. Далі під культивування навесні внесли мінеральні добрива з додаванням стартової дози азоту розраховуючи  $N_{30} P_{60} K_{60}$  кг/га в д.р.

#### 1.1.4. Підбір сортів та посів

Підбір сорту – критично важливий етап вирощування будь якої культури. На ринку зараз представлені маса високопродуктивних сортів, але важливо підібрати саме ті які будуть максимально розкривати свій потенціал в даних умовах. Поки що рівень біологічного потенціалу продуктивності сої в Україні повністю не розкритий. Основні характеристики на які потрібно звертати увагу при виборі сортів: врожайність, скоростиглість, стійкість до осипання, вилягання, ураження хворобами і пошкодження шкідниками.

Важливою характеристикою є висота кріплення нижнього бобу, вона має вирішальне значення в регулюванні втрат врожаю.

Важливу роль відіграють строки посіву. Оптимальні календарні строки для різних регіонів будуть відрізнятися. Для отримання дружніх сходів здорових рослин найкраще буде посів їх у добре зволожений ґрунт з температурою на глибині загортання насіння 12-14°C. Зазвичай такі умови в більшості регіонів припадають на початок травня. Сою висівають на глибину 4 см, з міжряддям 30 см.

Густота посіву ще один фактор який впливає на зараження посівів сої кореневими гнилями. Оптимальна густота розраховується залежно від регіону, строків посіву, сорту, підготовки ґрунту. Посіви з оптимальною густиною менш вразливі до корневих гнилей. У загущених посівах аерація ґрунту зазвичай гірша, рослини конкурують за воду та поживні речовини, це може посприяти розвитку корневих гнилей.

#### 1.1.5. Догляд за посівами

Догляд за посівами сої включає в себе захист посівів від бур'янів, хвороб та шкідників в період вегетації. Кратність обробок та препарати можуть змінюватися залежно від стану конкретного поля. В СФГ «Алла» на посівах сої використовують наступну схему догляду.

Перша обробка. До сходів культури вносять ґрунтовий гербіцид (Зенкор Ліквід, Фронт'єр оптіма, Стомп).

Друга обробка. У період від фази приморіального листка – першого трійчастого листка роблять першу обробку страховим гербіцидом Хармоні Класік 0,035 кг/га + ПАВ Тренд 0,2 л/га.

В цю ж фазу або у фазу 2-3 трійчастих листки за перевищення ЕПШ використовують першу обробку інсектицидом Оперкот Акро 0,15 л/га.

Третя обробка. У фазу 2-3 трійчастих листки сої проводять другу, інколи на сильно забур'яненних полях третю обробку страховими гербіцидами: Фюзілад Форте 1,2 л/га або поєднанням в баковій суміші препаратів Базагран 2 л/га + Хармоні 0,01 кг/га + ПАВ Тренд 0,3 л/га.

Четверта обробка. У фазу бутонізації посіви сої обробляють перший раз фунгіцидом Абакус 1,4 л/га + Липосам 0,2 л/га. Це поєднують із другою обробкою інсектицидом Оперкот Акро 0,15 л/га.

П'ята обробка. У фазу наливу бобів вносять препарати проти комах та кліщів Фараон 1 л/га, Префект 0,5 л/га.

Шоста та сьома обробки. У фазу наливання бобів для захисту від хвороб проводять другу та третю обробку фунгіцидами Абакус 1,2 л/га, Ацидан 1,5 кг/га + Супер КАП 0,1 л/га.

Восьма обробка. За потреби в період дозрівання проводять десикацію препаратами на основі диквату, для підсушування насіння і збирання в оптимальні строки.

### 1.1.6. Збирання

Завданням вирішального значення для господарства є збирання врожаю. Вибір належного моменту для збирання, використання сучасних методів збирання та сучасних машин є ключовими факторами для досягнення найвищих показників врожайності та якості збраного урожаю. Збір сої проводять прямим комбайнуванням. Для розуміння продуктивності кожного сорту перед збиранням з кожного варіанту відбиралося по кілька рослин, щоб врахувати індивідуальну продуктивність рослин. Збір сої розпочинають при вологості насіння 13-15%. Якщо, вологість насіння на момент збору урожаю становитиме менше 12% є висока вірогідність розтріскування бобів. З розвитком технологій майбутнє процесу ефективного збирання сої з мінімальними затратами обіцяє бути більш перспективним, що задовільнить фермерів, адже попит на культуру зростає. Після збирання насіння сої чистять, калибрують за потреби досушують, щоб отримати оптимальний відсоток вологості і насіння в подальшому нормально зберігалось. В насінні з високою вологістю активно розвиваються пліснявіння, сіра та біла гнилі, а також інші хвороби. Для підтримання оптимального фітосанітарного стану посіву, після збирання сої роблять зяблеву оранку, щоб загорнути поживні рештки.

## 1.2 Кореневі гнилі сої

### 1.2.1 Поширення хвороби та її шкідливість

Кореневі гнилі – захворювання, що несе серйозну загрозу для продуктивного вирощування сої в Україні. Кореневі гнилі призводять до значних втрат у кількості врожаю та можуть погіршити якість продукції. Захворювання поширене в різних регіонах України, найчастіше проявляється в основних регіонах вирощування сої, таких як Полісся, Подільщина, Київська область та інші. Основними патогенами, які викликають кореневі гнилі сої в Україні є: *Fusarium spp*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium spp*, *Aphanomyces euteiches*,

та інші. На розповсюдженість хвороби та видовий склад збудників окрім умовного географічного розподілу, впливають також кліматичні умови та властивості ґрунту.

Шкідливість корневих гнилей полягає у зменшенні врожаю, погіршенні якості врожаю та економічних втратах. Кореневі гнилі можуть призводити до значних втрат в урожаї сої. Залежно від ступеня розвитку хвороби втрати в урожаї можуть сягати від кількох відсотків до кількох десятків відсотків від загального врожаю. Крім, втрат в кількості, хвороба може призводити до погіршення якості сої. Заражені рослини можуть формувати менше бобів, із насінинами меншими за вагою та нижчої якості. Економічні витрати виробництва на заходи захисту сої від корневих гнилей є важливою економічною статтею витрат. Економічні збитки в разі недотримання заходів захисту посівів сої від корневих гнилей можуть сягати досить значних показників.

### 1.2.2 Систематичне положення та біологія збудників хвороби

Важливим інструментом в управлінні та контролі хвороб сільськогосподарських рослин та розвитку наукових досліджень в цій галузі є знання систематики збудника. Систематика допомагає ідентифікувати та класифікувати збудники хвороб за спільними ознаками. В свою чергу, біологія збудника характеризується наступними пунктами: морфологією, фізіологією, поширенням та взаємодією із іншими організмами.

#### Фузаріозна коренева гниль

Збудники хвороби є мітоспорові гриби роду *Fusarium* spp. Найчастіше у бобових культур збудниками є гриби: *F. oxysporum* *F. culmorum* *F. gibboosum*.

Царство: Fungi (Гриби)

Відділ: Ascomycota (Аскоміцети)

Клас: Sordariomycetes (Сордаріоміцети)

Ряд: Nuroeales (Гіпокреалесі)

Родина: Nectriaceae (Нектрієві)

Рід: *Fusarium* (Фузаріум)

Конідіальне спороношення видів цього роду різноманітне за морфологією конідій. Гриби роду *Fusarium* формують два типи конідій –

макро- та мікроконідії, серповидно зігнуті. Міцелій зазвичай білого або біло-рожевого відтінку. Деякі види можуть утворювати хламідоспори, а в окремих випадках утворюють склероції. До роду *Fusarium* входять різні види грибів з різними біологічними та екологічними властивостями. Більшість грибів цього роду є збудниками хвороб різних культур. В процесах життєдіяльності формують токсичні речовини, які можуть бути шкідливими для рослин, тварин та людей.

Ризоктоніозна коренева гниль

Збудником ризоктоніозної кореневої гнилі є гриб *Thanatephorus cucumeris* (*Rhizoctonia solani*)

Царство: Fungi (Гриби)

Відділ: Basidiomycota (Базидіомікотові)

Клас: Agaricomycetes (Агарикоміцети)

Ряд: Agaricales (Агарикальні)

Родина: Ceratobasidiaceae (Картопляні)

Рід: *Thanatephorus*

Вид: *Thanatephorus cucumeris*

Популяція гриба включає різні раси, які є відмінними за патогенністю та морфологічними ознаками. Гриби цього роду формують темний ниткоподібний міцелій. Базидіальна стадія з безбарвними та гладенькими базидіями. Для збереження інфекції в не сприятливих умовах гриб формує темні склероції. Вони є життєздатними у ґрунті близько 3 років.

Пітіозна коренева гниль

Збудниками хвороби є гриби роду *Pythium* spp., види *P. ultimum* Trow, *P. debaryanum* Hesse

Царство: Fungi (Гриби)

Відділ: Oomycota (Ооміцети)

Клас: Oomycetes (Ооміцети)

Ряд: Peronosporales (Пероноспорові)

Родина: Peronosporaceae (Пероноспорові)

Рід: *Pythium*

До роду *Pythium* входять різноманітні види, що являються патогенами і спричиняють кореневі гнілі рослин. Міцелій грибів цього роду тонкий. Статеве розмноження відбувається за допомогою ооспор, не статеве – зооспорами та конідіями. Ооспори – округлі та безбарвні, зооспорангії кулясті, поодинокі або об'єднані в ланцюжки.

Афаноміцетна коренева гниль

Збудником афаноміцетної кореневої гнилі є гриб *Aphanomyces euteiches* Drechs

Царство: Fungi (Гриби)

Відділ: Oomycota (Ооміцети)

Клас: Oomycetes (Ооміцети)

Ряд: Saprolegniales (Сапрофітні ооміцети)

Родина: Aphanomycetaceae (Афаноміцетові)

Рід: *Aphanomyces*

В період вегетації не статевим способом утворює зооспорангії які проростають у джгутикові зооспори. Статевим шляхом утворює ооспори. Можливе також формування хламідоспор. Фітопатогені гриби цього роду є збудниками різних хвороб рослин. Зазвичай проявляється гнилями.

1.2.3 Симптоми прояву

Типовими зовнішніми ознаками прояву корневих гнилей сої загнивання насіння, загнивання проростків і сходів, поява бурого забарвлення та гниття кореневої системи і нижньої частини стебла. Але залежно від видового складу збудників специфіка проявлення хвороби буде відрізнятися.

Фузаріозна коренева гниль

Першими ознаками фузаріозної кореневої гнилі є буре забарвлення під сім'ядольного коліна. Загнивання коренів можуть спостерігатися від початку сходів і до фази формування бобів. Далі ураженню також піддається основа стебла яка разом з кореневою системою може ставати темно-коричневою. На уражених ділянках можуть утворюватися виразки. Можна спостерігати розтріскування тканин стебла в місцях трохи вище кореня. У випадку якщо

стрижневий корінь буде сильно уражений він може зовсім відмерти, тоді а його верхній частині рослина сформує багато додаткових тоненьких корінців. Так коренева система набуває подоби мичкуватої. Листки на уражених рослинах починають жовтіти з нижніх ярусів, поступово жовтіють і вищі яруси листя. Характерний для фузаріїв білий або жовтий наліт спостерігається за підвищеної вологості навколишнього середовища. Ще однією характерною ознакою фузаріозної кореневої гнилі є трахеомікозне в'янення. Помітити його найчастіше можна у фазі цвітіння і формування бобів. Рослина втрачає тургор, стрімко в'яне, дуже просто виймається з ґрунту. Жилки на листках мають фіолетовий відтінок, але ці листки не зважаючи на втрату тургору не опадають. Якщо зробити зріз кореневої шийки то побачимо, що центральний циліндр бурий, що свідчить про ураження провідної системи рослини.

#### Ризоктоніозна коренева гниль

При ураженні збудниками ризоктоніозної кореневої гнилі всі основні ознаки проявлятимуться на кореневій системі. Плями на з'являються на стрижневих і на бічних коренях вони будуть вдавлені та розпливчасті. Молоді корінці мають ураження на точках росту. Також плями можуть охоплювати стебло. Ураження призводить до зів'янення та повної загибелі рослини, якщо крені сильно уражені. При мікроскопії зрізу уражених тканин можна побачити гіфи гриба якими вони пронизані.

#### Пітіозна коренева гниль

Один з проявів пітіозної кореневої якраз є прикладом гнилей за яких схоли навіть не з'являються на поверхні ґрунту. Проростаючи першими загнивають ураженні зародкові корінці на них спостерігається побуріння, далі розм'якшуються і загнивають. Аналогічні прояви можна побачити і на мезокотилі. У другому випадку ураження спричиняє звичайну кореневу гниль тоді ураженню підлягають дорослі рослини. Серед візуальних ознак такого зараження є світлі плями бурого забарвлення їх можна помітити на бічних тоненьких корінцях. Далі уражується нижня частина стебла, на ураженій тканині якого та на зволоженій поверхні ґрунту поруч проявляється наліт білого кольору.

Патогени цього роду можуть також викликати хронічний перебіг хвороби, що розвивається приховано. Наявність такої інфекції можна запідозрити якщо рослини мають відставання в рості, прояви хлорозу і не дають плодів.

#### Афаноміцетна коренева гниль

Найхарактернішою ознакою афаноміцетної кореневої гнилі є утворення водянистих перехватів на стеблі, через що при висмикуванні рослини корінь залишається в ґрунті. Стебло розм'якшується на 2-3 см вище поверхні ґрунту. І корінь і уражена частина стебла стають розм'якшеними і водянистими. Нижні листки жовтіють, потім стають бурими і відмирають. Утворення перехватів призводить до в'янення та загибелі рослин.

#### 1.2.4 Екологія збудників та їх життєвий цикл

Екологічні фактори такі як: клімат, ґрунтові умови, вологість, температура та інші; є важливими для розуміння поширення та виживання збудників хвороб.

#### Фузаріозна коренева гниль

Гриби роду *Fusarium* spp можуть існувати в ґрунтах різних екологічних умов. Найбільшої шкоди збудники роду *Fusarium* spp завдають на Поліссі та в Лісостепу. Джерелами інфекції є хламідоспори і склероції в ґрунті та міцелій на заражених насінинах. Патогени, що викликають фузаріозну кореневу гниль розвиваються у межах широкого діапазону температур – від +5 до +35°C. Для розвитку хвороби найбільш сприятливою є понижена вологість ґрунту 40-60% (Генгош, 2008). Гриби цього роду мають обширний список рослин господарів до якого входять зернові, зернобобові, технічні культури, овочі, фрукти та декоративні рослини.

#### Ризоктоніозна коренева гниль

*Thanatephorus cucumeris* розвивається в різних типах ґрунтів, але перевагу надає вологим глинистим ґрунтам, які погано аеруються. Гриб може існувати в ґрунті як сапрофіт, розкладаючи органічний матеріал, а коли умови стають сприятливими, він може вражати рослини, як патоген. Найбільший відсоток ураження спостерігається в роки холодної затяжної весни. За настання оптимальних умов склероції проростають ростковими гіфами, проникнувши через покривельні тканини корення, заражають рослини. Коли вологість повітря сягає 86-96% на основі уражених стебел формується брудно-сіра плівка – базидіальна стадія гриба. Цей збудник викликає також чорну паршу картоплі, гнилі сходів цукрового буряку, томатів та інших культур.

#### Пітіозна коренева гниль

Гриби роду *Rhizium* розвиваються за оптимальної температури +18-+24°C. Мінімальна температура для розвитку збудника +1-+2°C. Такий низький температурний поріг дозволяє грибам розвиватися та паразитувати

при холодних температурах ранньою весною. Більше уражуються рослини на кислих та солонцюватих ґрунтах, при надто густій нормі висіву. Гриби цього роду являються факультативними паразитами і уражають здебільшого ослаблені рослини за умов підвищеної вологості. Для збереження інфекції на період не сприятливих умов гриб утворює ооспори. Коли наявна краплина волога збудник розселяється по території. Зооспори проростають формуючи інфекційні тіфи, що заражають рослини утворюючи розгалужену міжклітинну грибницю.

#### Афаноміцетна коренева гниль

*Arphanomyces euteiches* активно розвивається весною за прохолодних умов та дощової погоди. Надає перевагу заболоченим ґрунтам. Основними рослинами-господарями являються зернобобові культури. Також можуть викликати інфекції прихованого типу на злакових культурах – пшениця, ячмінь, жито, овес (Котова, 1986). Основним джерелом інфекції є ооспори, вони життєздатні в ґрунті до 5-6 років. Проростають ооспори при температурі 10-27°C і вологості ґрунту 50-60%. Як додаткове джерело інфекції гриб утворює хламідоспори в гіфах. Зооспори гриб використовує для поширення інфекції. Вони в основному поширюються водою, за наявності потрібної рослини-господаря проростають.

Збудниками корневих гнилей є гриби, що різняться за біологічними та екологічними характеристиками. Знання відмінностей збудників у цих аспектах дозволить точніше спрогнозувати можливе зараження та правильно діагностувати вже наявну інфекцію, що відповідно дасть змогу розробити ефективну систему заходів захисту посівів сої.

Для правильної економічно та екологічно доцільної розробки стратегії управління та контролю хвороб фактори біології та екології збудників є критично важливими. Розуміння механізмів виникнення та поширення хвороби є ключовим моментом при підборі методів профілактики та лікування.

#### 1.2.5 Заходи захисту сої від корневих гнилей

Як тільки насіння сої вбере потрібну кількість вологи – розпочинається проростання. Разом з процесом проростання активно розвиваються і патогени які містяться в ґрунті, на поверхні насіння і у внутрішніх тканинах насінини. Деякі із цих патогенів проявляться у більш пізній фазі вегетації, на відмінну від них збудники корневих гнилей можуть проявлятися із перших днів вегетації і до утворення бобів. Зважаючи на такий широкий діапазон часу коли може

відбутися зараження та проявлення хвороби, потрібно завчасно спланувати заходи захисту посівів сої від кореневих гнилей.

Ураження кореневими гнилями сої відбувається за злигу таких обставин як: сприятливі для розвитку патогену умови навколишнього середовища та ґрунтові умови, порушення агротехніки вирощування сої, післядія пестицидів які використовували на попередниках.

Основними заходами які використовують для захисту посівів сої від кореневих гнилей є: сівозміна, якісний та вчасний основний та передпосівний обробіток ґрунту, протруювання насіння, дотримання оптимальних строків і глибини посіву насіння, боронування посівів до та після сходів.

### Сівозміна

Сівозміна зазвичай являється одним із найперших етапів, який рекомендують оптимізувати при плануванні заходів захисту на будь якій культурі. Адже ротація культур зменшує нагромадження патогенів у ґрунті.

Не рекомендується висівати сою на одному і тому ж місці кілька років підряд.

При плануванні сівозміни потрібно врахувати, що сою не можна розміщувати на полях після соняшнику, зернобобових, суданської трави й багаторічних бобових трав, оскільки у цих культур спільні хвороби та шкідники.

Найкращими попередниками для сої будуть озимі та ярі зернові колосові культури (пшениця, ячмінь), кукурудза, картопля, цукрові буряки.

### Обробка ґрунту

Правильно підготовлений ґрунт під посів сої для зменшення ризиків ураження кореневими гнилями повинен виконувати такі функції: ооротьба з пожнивними рештками та дренаж. Пожнивні рештки можуть бути переносниками інфекційного початку.

Уникнення надмірної вологи на полі, полягає не лише в грамотній обробці ґрунту з урахуванням особливостей поля,

а і в підборі оптимального режиму зрошення на ділянці де воно застосовується. У зонах, що підлягають зрошенню, ризик ураження сходів кореневими гнилями та іншими грибковими та бактеріальними хворобами зростає, у разі застосування поливу відразу після посіву. До сходове та після сходове боронування, а також міжрядний обробіток важливі етапи, які не лише допоможуть поборотися з бур'янами та покращать аерацію ґрунту, а і допоможуть в захисті проти хвороб та шкідників.

Зазвичай якщо при культивуванні перед посівом вносили гербіциди, то кількість післяпосівних обробок зменшують або їх зовсім не проводять. Тим не менше, такі механічні заходи як, наприклад, кілька до сходових боронувань знищують близько 50%

бур'янів що знаходяться в ґрунті, руйнують ґрунтову кірку, що має суттєвий вплив на ураження кореневими гнилями, та дають змогу зменшити пестицидне навантаження на ґрунт.

## Протруювання насіння

Протруювання насіння один із ключових етапів захисту насіння сої від корневих гнилей. Згідно досліджень, за протруєння насіння сої фунгіцидами розвиток корневих гнилей, залежно від діючої речовини препарату, знижується порівняно до контролю у фазу сходів – у 1,5-2 рази, першого трійчастого листка – у 1,8-2,5 рази, цвітіння – в 3-3,5 рази (Кошевський, 2010).

Для боротьби з кореневими гнилями сої практикують використання контактних та системних протруйників, і поєднання обидвох типів щоб забезпечити максимальну ефективність. Обираючи тип протруйника, потрібно орієнтуватися на специфіку умов та ступінь імовірного зараження. Контактні діючі речовини, такі як наприклад манкоцеб, або кайтан, діють на поверхні та проявляють високу ефективність в перешкоджанні зараженню коренів.

Препарати системної дії, також часто використовують як безпосередній фунгіцидний захист по листу. Ці пепарати рухаються по рослині і є особливо ефективними в умовах поширення хвороби. Серед системних протруйників в захисті від корневих гнилей однією з найпоширеніших діючих речовин є металаксил. Поєднуючи обидва типи протруйників, можна забезпечити комплексний захист та зменшити ризик розвитку стійкості популяції збудників до одного типу протруйника. Важливо підійти до цього питання комплексно. Для ефективного захисту сходів потрібно скомпонувати суміш із протруйника, мікродобрих, стимуляторів росту та інокулянтів. Такі поєднання сприяють покращенню енергії проростання, дружнім сходам та допомагає проросткам зміцнити імунітет до хвороб, зокрема корневих гнилей. До робочого розчину під час протруювання насіння з мікроелементів доцільно додати: молібден, нікель, кобальт, бор.

Рослини сої які добре фіксують азот є менш вразливими до корневих гнилей, фузаріозного та вертицильозного в'янення та інших хвороб. Для покращення активної фіксації азоту насіння сої обробляють інокулянтами. Обробку такими бактеріями часто поєднують з протруєнням насіння, токсичної дії по відношенню до бактерій протруйники нового покоління не мають, тому економічно вигідно та практично зручно поєднувати ці заходи.

## Посів

Правильно підібрані строки посіву сої з оптимальною температурою на глибини загортання насіння зменшує ризик масового ураження насіння пліснявінням, та проростків – кореневими гнилями та фузаріозним в'яненням. 12-14°C – являються оптимальними температурами на глибини загортання

насіння сої для хорошої стійкості проти корневих гнилей. Більш пізні строки посіву сприяють вищій інтенсивності ураження рослин хворобами на етапі

сходів та в подальшому. При розрахунку норм висіву важливо не загустити та не зробити посіви надто рідкими. Тому що, обидва ці фактори призводять більш інтенсивного ураження хворобами різної етіології та втрат врожаю. При посіві сої надто глибоко імовірність пліснявіння насіння та ураження

кореневими гнилями різко зростає.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## Розділ 2 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов господарства

СФГ «Алла» засноване 16 липня 2001 року займається вирощуванням зернових, бобових, олійних та кормових культур, крім того також має тваринницький напрямок вирощують ВРХ та свиней. Знаходиться господарство в Київській області Білоцерківському районі в селі Саливонки.

Господарство має вигідне розташування, так як село знаходиться неподалік траси Київ – Одеса. Через с. Саливонки проходять траси, що ведуть в Обухів та Таращу, ці транспортні сполучення мають обласне значення. До обласного центру – міста Києва відстань 60 км, до районного центру – Білої Церкви відстань 20 км. Найближча залізнична станція знаходиться за 18 км в селі Устимівка.

Господарство має в своєму розпорядженні майстерні, тваринницькі приміщення, що включають корівник, телятник, свинарник, склади та гараж.

Кліматичні умови континентальні, м'який клімат з достатнім зволоженням. Середня температура січня  $-6^{\circ}\text{C}$ , липня  $+19,5^{\circ}\text{C}$ . Вегетаційний період приблизно 198-204 дні. Сума активних температур в середньому  $2600^{\circ}$ . Найбільше опадів випадає влітку, загалом за рік близько 500-600 мм.

Білоцерківська рівнина входить до складу Придністровської височини. Місцевість являє собою слабо хвилясту рівнину з невеликими схилами. Особливості рельєфу впливають на ріст та розвиток рослин, за рахунок розподілу вологи та температури прогрівання ґрунту.

Ґрунти в місцевості району вирізняються великою строкатістю, це пов'язано із тим, що в минулому на цій території було багато лісів. Ґрунт під дослідними ділянками представлений чорноземом типовим глибоким малогумусованим, легкосуглинковим.

Ґрунтово-кліматичні умови області підходять для продуктивного та економічно вигідного вирощування культур якими займається господарство, зокрема сої.

### 2.2. Методика проведення досліджень

В дослідження з вивчення корневих гнилей сої входили: візуальні обстеження посівів, проведення обліків розвитку хвороби в польових дослідах, лабораторні дослідження щодо визначення патогенності збудників.

Попередником на ділянках які використовувалися в досліді була пшениця озима. Після збору пшениці на полі провели лушення стерні на глибину 5-8 см, та оранку на глибину 25 см. За температури +10-12°C на глибині загортання насіння (4 см) почали посів. Посівні якості насіння, яке використовували для досліді, визначали за Держстандартом ДСТУ 4138:2002.

Для проведення дослідження використовували насіння сортів Ювілейна, Феєрія, Азимут, Святогор.

Сорт Ювілейна. Середньостиглий сорт, з періодом вегетації 115-125 днів. Тип росту – детермінантний. Висота рослини 100-130 см, нижній біб кріпиться на висоті 18-20 см від поверхні ґрунту. Маса 1000 насінин 130-180 г. Квіти білі, насінини піщаного відтінку, з світло-коричневим рубчиком. Середня урожайність 26-36 ц/га. В насінні вміст сирого протеїну сягає 38-40%, вміст олії 21-22%. Стійкий до осипання та вилягання. Сорт зернового напрямку.

Сорт Феєрія. Середньостиглий сорт, період вегетації 111-120 днів. Рослини висотою 70-90 см. Висота кріплення нижнього бебу 15-21 см. Маса 1000 насінин становить 130-150 г. Потенційна урожайність насіння до 3,5 т/га. Протеїну в зерні міститься на рівні 39%, олії – 22%. Має хорошу стійкість до вилягання, посухи та осипання. Сорт використовується у зерновому, кормовому та харчовому напрямках.

Сорт Азимут. Період вегетації сорту 109-125 днів. Рослини 70-80 см. Висота на якій кріпиться нижній біб -14-16 см. Маса 1000 насінин складає 125-145 г. Квіти фіолетові, насіння жовто-зелене з темно-коричневим рубчиком. Вміст сирого білка 39-40%. Вміст олії в зерні 20-23%. Має високу стійкість до посухи, обсипання та вилягання. Сорт зернового напрямку.

Сорт Святогор. Період вегетації 130-145 днів. Висота рослин 93-108 см. Нижній біб прикріплюється на висоті 17-20 см. Рослини індетермінантного типу росту. Квіти фіолетового кольору. Насіння жовте з темним рубчиком. Маса 1000 насінин може сягати до 180 г. Середня урожайність в зоні лісостепу 22,6 ц/га. Вміст сирого протеїну в насінині становить 36-38%, олії – 20-22%.

Для обробки насіння використовували наступні препарати:

1. Максім XL 035

Виробник Сингента Кроп Протекшн АГ

Концентрація діючих речовин: Флудіоксоніл, 25г/л + металаксил-М, 10

г/л

Це унікальний препарат який гарантує комплексний захист від ґрунтових інфекцій та захворювань рослин під час їх вирощування. Він складається з двох активних компонентів: металаксил-м, що ефективно оберігає насіння як ззовні, так і зсередини, та флудіоксоніл, який захищає насіння від інфекцій в насіннєвому ложі. Діючі речовини поступово поширюються в ґрунті під час проростання рослин, абсорбуються корінням та постачають захист по всій структурі рослини.

Норма використання 1 л/т насіння сої.

2. Супервін

Виробники та заявники препарату: ТОВ Укравіт (заявник, Фабрика агрохімікатів, ТОВ (виробник)

Концентрація діючих речовин: Флутриафол, 30г/л + тіабендазол, 45г/л

Препарат контактно-системної дії. Завдяки унікальним властивостям фунгіцидний протруйник ефективно усуває патогенну мікрофлору як на поверхні, так і всередині насіння сільськогосподарських культур, забезпечуючи його надійний захист.

Норма використання 1,8 л/т насіння сої.

3. Рекорд

Виробники та заявники препарату: ТОВ Укравіт (заявник, Фабрика агрохімікатів, ТОВ (виробник)

Концентрація діючих речовин: Карбоксин, 170г/л + Тирам, 170г/л

Контактно-системний препарат, з двома діючими речовинами. Компонент карбоксину проникає всередину насіння, ретельно бореться з патогенами, тим часом як тирам ефективно контролює зовнішню інфекцію, запобігаючи пліснявінню насіння, кореневій гнилі, а також іншим хворобам.

Норма використання 3 л/т насіння сої.

Для дослідження фактору впливу стреків посіву в господарстві СФГ «Апла» посів сої проводили: 25 квітня, 6 травня і 14 травня.

Посіви обстежували та проводили обліки розвитку гнилей протягом усього періоду вегетації сої (у фази: сходів, першого трійчастого листка, бутонізації та наливу бобів). Інтенсивність ураження гнилями встановлювали за шкалою викладеною в «Методичці виявлення, обліку та прогнозу шкідників і хвороб зернобобових культур».

На ступінь ураження кореневими гнилями вказує площа побуріння коренів:

0- здорові рослини;

1- слабо виражене побуріння, чорніє коренева шийка або основа стебла;

2- коренева шийка та основа стебла буріють або чорніють, поверхня стрижневих та бічних коренів загниває до 50%;

3- спостерігається сильне побуріння кореневої шийки та основи стебла, площа загнивання кореневої поверхні понад 50%, уражені тканини вкриваються нальотом білого, сірого та бурого кольорів, рослини низькорослі, легко висмикуються з ґрунту;

4- ураження дуже сильне, уражених тканин понад 75%, рослини в'януть і гинуть.

Під час обліку корневих гнилей сої визначали найважливіші показники фітопатологічної оцінки посівів – поширеність та інтенсивність (ступінь розвитку хвороби).

Видовий склад збудників корневих гнилей визначали згідно методик М.М. Кирика та М.І. Стеблюка (1936).

Гриби-збудники корневих гнилей сої ідентифікували за методиками В.І. Білай (1955,1977), Н.М. Підплічко (1978).

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 3. МОНІТОРИНГ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ

### 3.1 Динаміка розвитку кореневих гнилей сої

Попереднє дослідження поширення та шкідливості збудників є обов'язковим кроком для розробки ефективних та економічно обґрунтованих заходів з обмеження розвитку кореневих гнилей сої у виробничих умовах.

Дослідження літературних даних показує, що перші прояви цієї хвороби можна виявити вже під час фази сходів та впродовж усього періоду вегетації. Ураженість та ступінь поширення залежать від різних чинників: ґрунтові та метеорологічні умови, рівень стійкості сортів, патогенні властивості збудників.

Для вивчення поширення кореневих гнилей сої в період з 2022 по 2023 роки проводили обстеження посівів цієї культури на базі СФГ «Алла» в Київській області Білоцерківському районі села Саливонки.

Проведені обстеження дозволяють зробити загальний висновок про значне поширення хвороби серед рослин на протязі всього вегетаційного періоду. Але, залежно від стадії розвитку рослини, ступінь поширення хвороби та кількість уражених рослин відрізняються. Прояв захворювання неухильно наростає з моменту проростання і найбільш сильно розвивається у фазу першого трійчастого листка.

В умовах СФГ «Алла» в 2022-2023 рр широке розповсюдження кореневих гнилей спостерігалось на сорті Святогор. Згідно даних рисунку 3.1 кількість уражених рослин у фазі сходів в 2023 році була на 3% більше ніж в 2022 році (20,1%) при ступені розвитку хвороби – 11,5%. У 2022 році розвиток рівень розвитку кореневих гнилей становив 10,9%. У фазу трійчастого листка поширення хвороби в 2022 році становило 39,6% при розвитку 20,3%. В 2023 році ситуація із поширенням та розвитком склалася наступним чином: поширення – 39,8%, розвиток – 20,9%.

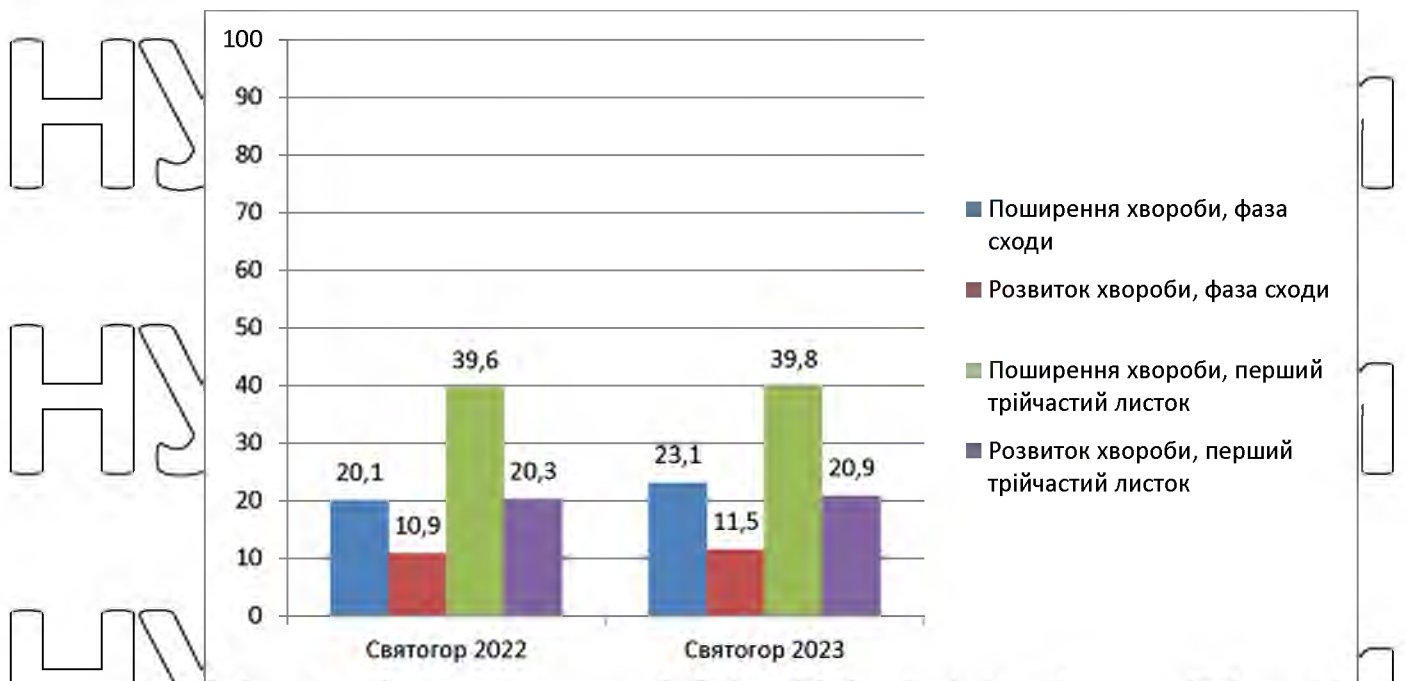


Рис. 3.1. Поширення та розвиток кореневих гнилей сої (сорт Святогор, СФГ «Алла», Київська область 2022-2023 рр.)

Однією із важливих причин які обмежують можливість використання повного продуктивного потенціалу сої є кореневі гнилі. Шкідливість хвороби, згідно свідчень наукових джерел, значною мірою залежить від сорту сої, виду патогену та агрокліматичних умов. Симптоми хвороби можуть проявлятися як ураження проростків насіння, при цьому сходи можуть загинути ще до виходу на ґрунтову поверхню. Далі в процесі вегетації хвороба поширюється на кореневу систему і прикореневу частину стебла рослини.

Збудники кореневих гнилей впливають на зменшення потенційного врожаю, не лише за рахунок використання поживних речовин із зернівок що проростають, а і за допомогою виділення токсичних речовин які отруюють зародок і проростки. В результаті рослини гинуть і ми отримуємо зріджені посіви. Значне зниження продуктивності викликане також зменшенням фотосинтезу верхньої частини рослини, зменшенням вмісту хлорофілу в листках, інтенсивність дихання зростає. Окрім зменшення кількості складової врожаю, в результаті ураження страждають також якісні показники. Зернівки, що розвиваються на уражених рослинах часто можуть бути недорозвиненими, з меншою масою і зниженою схожістю. Коливання в недоборі врожаю можуть становити від 25 до 50% залежно від ступеня ураження рослин.

Згідно даних поданих в таблиці 3.1 можна відмітити тісний взаємозв'язок між ступенем ураження та біометричними показниками рослини. Такі показники як висота стебла, довжина кореня, маса стебла та маса

кореня при ураженні в 4 бали стають практично вдвічі меншими в порівнянні із балом 0. Це свідчить про те, що ріст та розвиток рослин сої сильно сповільнюється при зростанні ступеня ураження (табл. 3.1). При сильному розвитку хвороби висота рослин в порівнянні зі здоровими зменшується на 32,7%. Довжина кореня за найвищого балу ураження зменшується на 47,1% від норми для даного сорту. В масі стебла рослини з максимальним балом зараження втрачають 37,1% в порівнянні з нульовим балом ураження. Маса кореня зменшується на 40,7%.

Таблиця 3.1. Вплив ураження сої кореневими гнилями на біометричні показники рослин (сорт Святогор, СФГ «Алла», Київська область 2022-2023 рр.)

Біометричні показники	Бал ураження					НІР
	0	1	2	3	4	
Висота стебла, см	8,8	7,7	6,6	6,6	5,5	2,4
Довжина кореня, см	2,2	2,2	2,2	1,1	1,1	0,9
Маса стебла, г	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,5
Маса кореня, г	5,5	4,4	4,4	3,3	3,3	0,2

Елементи структури врожаю, такі як кількість бобів та насінин з однієї рослини, маса 1000 насінин та маса насіння з однієї рослини, значною мірою залежать від ступеню ураження кореневими гнилями. в таблиці 3.2 наведені показники кореляції між балом ураження та фактичними втратами в елементах структури врожаю. За максимального балу ураження – 4, кількість бобів на одній рослині зменшується в середньому на половину – 50,5%. Кількість насінин за найвищого балу ураження зменшується на 47,4%, з 35,6 насінин при 0 ураженні до 18,7 при ураженні в 4 бали. 59,3% втрачається в масі насіння з однієї рослини при найвищому ураженні. А маса 1000 насінин при такому ураженні сягає 116,7 г, тоді як здорові рослини формують насіння з масою 1000 – 175,4 г.

Таблиця 3.2. Вплив ураження сої кореневими гнилями на елементи структури врожаю (сорт Святогор, СФГ «Алла», Київська область 2022-2023 рр.)

Бал ураження
--------------

Елементи структури врожаю	0	1	2	3	4	Н
Кількість бобів з рослини, шт	19,8	16,1	13,3	12,0	9,7	1,17
Кількість насіння з рослини, шт	35,6	31,1	27,2	24,3	18,7	2,31
Маса насіння рослини, г	6,4	5,7	4,4	3,2	2,6	0,76
Маса 1000 насінин, г	17,5,4	16,3,1	14,1,2	12,9,0	11,6,7	7,12

### 3.2 Сортова стійкість сої до корневих гнилей

У 2022-2023 рр на базі СФГ «Алла» проводили дослідження стійкості 4 сортів сої проти корневих гнилей. Для узагальнення даних сортової стійкості досліджуваних сортів сої проводилися маршрутні огляди контрольних варіантів.

Згідно результатів проведених досліджень усі чотири сорти були ураженими корневими гнилями у різні фази розвитку, але не в однаковій мірі.

Таблиця 3.3. Стійкість сортів сої проти корневих гнилей (СФГ «Алла», с Саливонки 2022-2023 рр.)

Сорт	Сходи		Перший трійчастий листок	
	уражені рослини, %	розвитої хвороби, %	уражені рослини, %	розвитої хвороби, %
Ювілей	15,6	4,8	32,0	14,3
Феєрія	14,8	4,6	31,6	14,1
Азимут	20,0	9,5	37,6	19,0
Святого	21,6	11,2	39,7	20,6
НІР <sub>05</sub>	2,14	1,31	3,05	1,27

Згідно даних наведених в таблиці 3.3 найбільш стійкими до ураження хворобою в умовах дослідного поля СФГ «Алла» за даними наведеними в

таблиці є сорти Феєрія та Ювілейна. Кількість рослин, що не піддалися ураженню у фазу сходів була на рівні 84,4-85,2%, розвиток хвороби – від 4,6 до 4,8%; у фазу першого трійчастого листка – відповідно – 68-68,4% не уражених рослин, та розвиток хвороби 14,1-14,3%.

Сорти Азимут та Святогор проявили меншу стійкість до хвороби. Кількість рослин, що не піддалися ураженню у фазу сходів була на рівні 78,4-80%, розвиток хвороби – 9,5 та 11,2%; у фазу першого трійчастого листка – відповідно – 62,4% та 60,3% не уражених рослин, і 19,0 та 20,6% – розвиток хвороби.

Вплив ступеню ураження на подальшу врожайність сої, можна проаналізувати за даними таблиці 3.3. Результати, що отримали від більш стійких сортів Феєрія та Ювілейна є вищими в порівнянні з результатами сортів Азимут та Святогор. Сорт Феєрія сформував найвищий урожай 3,40 т/га, кількість бобів на рослині склала 19,1 штук в середньому, при кількості насінин на одну рослину 26,3 штуки, маса 1000 насінин склала 139 г. Цей результат є на 22,6% вищим від найменшого результату по сорту Святогор (2,63 т/га), різниця у ваговій нормі на 0,77 т. Сорт Ювілейна був другим за результатами врожайності 3,22 т/га, на одній рослині формувалося близько 15,8 штук бобів, насінин на рослині в середньому 23,1, при масі 1000 насінин 138,5 г. Урожайність цього сорту на 18,3% вища від Святогору. Азимут мав слабші показники в порівнянні з попередніми сортами, але вищі від сорту Святогор. Єдиний показник в якому сорт Азимут показав кращий результат від попереднього сорту Ювілейна, це кількість бобів на рослині – у сорту Азимут 17,4 штук, у сорту Ювілейна 15,8 штук. Урожайність сорту Азимут на 14,3% вища від сорту Святогор. Урожайність сорту Святогор склала 2,63 т/га, бобів на одній рослині формувалося в середньому 12,3, насінин на одну рослину 18,2 штуки, маса 1000 насінин 130,1 г.

Таблиця 3.4. Продуктивність рослин сої різних сортів (СФГ «Алла», с Саливонки 2022-2023 рр.)

Сорт	Кількість бобів з рослини, шт	Кількість насінин, шт	Маса 1000 насінин, г	Урожайність т/га
Ювілей	15,8	23,1	138,5	3,22
Феєрія	19,1	26,3	139,0	3,40
Азимут	17,4	21,9	133,6	3,07

р	Святого	12,3	18,2	130,	00	2,63
---	---------	------	------	------	----	------

# НУБІП УКРАЇНИ

## 3.2 Вплив строків посіву на розвиток кореневих гнилей сої

Запізнення або навпаки занадто рані строки посіву в подальшому змінюють в часі та строках протікання інші критичні фази розвитку рослин. Таким чином репродуктивні фази розвитку рослин можуть припадати на менш сприятливі періоди з більш високими або низькими температурами, коротшими днями і іншими факторами. Крім того, літературні дані свідчать, що при дотриманні оптимальних строків посіву в зволожений та прогрітий ґрунт дійсно зменшується ризик виникнення кореневих гнилей. Так за раннього посіву насіння потрапляє у не достатньо прогрітий ґрунт та довго не проростає, в такій ситуації зростає рівень ураження хворобами різного походження, в тому числі і кореневими гнилями. Строки посіву сої мають значний вплив не лише на інтенсивність ураження і на видовий склад збудників. Тому що, як подавалося в огляді літератури різні збудники мають різні оптимальні температурні режими для свого розвитку.

У виробничих умовах за потреби пізнього посіву рекомендується використовувати раніші сорти, збільшення норми висіву та використання посіву з вузьким міжряддям. Такі рекомендації пояснюються меншою вегетативною масою та слабшим розвитком рослин що висіваються у пізні строки. Також варто враховувати чи протруєне Ваше насіння інсектицидом або фунгіцидом, якщо протруєне тоді для досягнення оптимальної густоти стояння рослин норму висіву зменшують приблизно на 10%. Ці рекомендації дозволять отримати хороший врожай навіть при пізньому посіві.

В умовах СФГ «Алла» було досліджено вплив трьох різних строків посіву (25.04, 6.05 і 14.05) на польову енергію проростання, польову схожість та урожайність. В таблиці 3.5 подані дані, які отримали в результаті досліджень сорту Святогор. Найкращі показники виявлені при середніх строках посіву. Енергія проростання рослин при середніх строках посіву становила 90%, польова схожість 94%, урожайність 2,63 т/га. При ранніх строках посіву енергія менше на 7% (83%), польова схожість на 4% (90%), рівень урожайності менше на 0,1 т/га (2,53 т/га). При пізніших строках посіву енергія проростання знижується на 5% (85%) порівняно з середніми строками посіву, польова схожість нижче на 2% (92%), урожайність менше на 0,08 т/га (2,55 т/га).

Таблиця 3.5. Вплив строків сівби сої на польову схожість, енергію проростання насіння та урожайність (сорт Святогор, СФГ «Алла» 2022-2023 рр)

Строки посіву	Енергія проростання, %	Польова схожість, %	Урожайність, т/га
Ранні	83	90	2,53
Середні	90	94	2,63
Пізні	85	92	2,55
НІР <sub>05</sub>	2,12	1,25	0,04

Кількість уражених рослин сої/кореневими гнилями у фазу сходів при сівбі у ранні строки становила 21,8%, в середні 20,6% у пізні 22,4%. У фазу першого трійчастого листка цей показник був відповідно – 40,1%, 38,2%, 40,8%.

Розвиток хвороби у фазі сходів при ранніх посівах складала 12,1%, за середніх строків 10,5%, та 11,0% за пізніх строків посіву. Рівень розвитку хвороби на другому етапі обстежень у фазу першого трійчастого листка склав відповідно – 20,6%, 19,1%, 22,1%

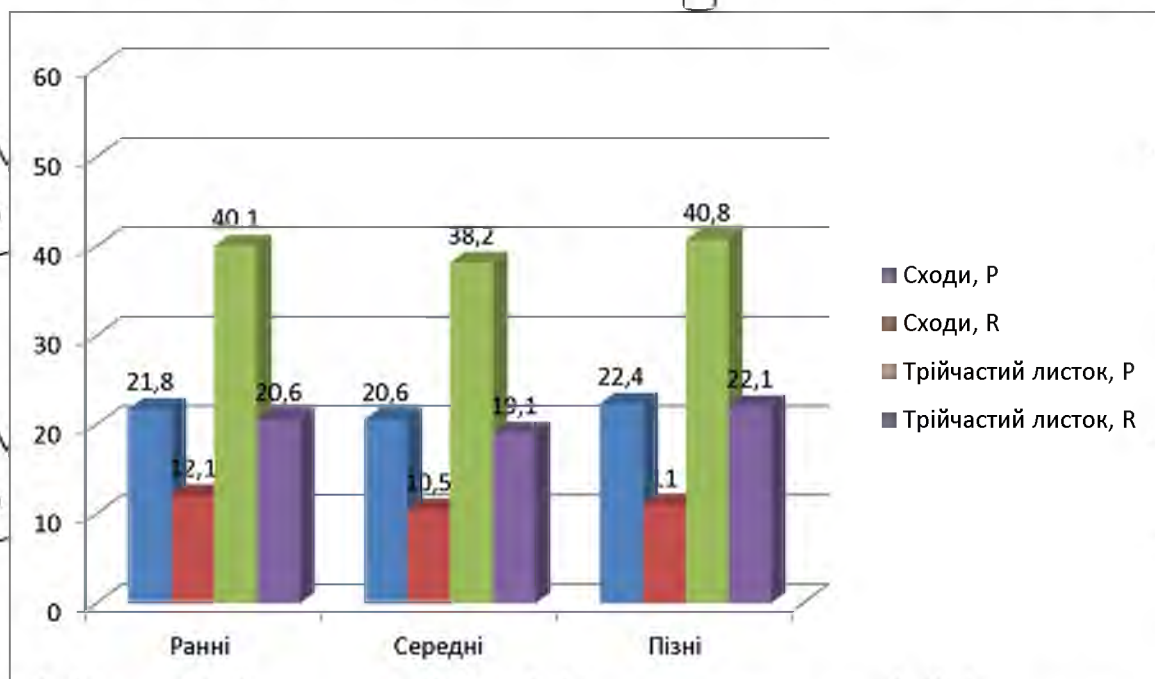


Рис. 3.2. Вплив строків посіву на ураженість рослин та розвиток корневих гнилей сої (сорт Святогор, СФГ «Алла», Київська область 2022-2023 рр)

Аналіз даних наведених в результаті досліджень показав що ураженість рослин корневими гнилями та іншими хворобами була вищою за ранніх та пізніх строків посіву, а за оптимальних нижчою.

#### 4.4 Ефективність застосування протруйників проти корневих гнилей сої

Ефективність використання фунгіцидних протруйників для подолання корневих гнилей на посівах сої суттєво залежить від вибору відповідних препаратів і правильної технології застосування. Корневі гнилі є серйозною загрозою для врожаю сої, оскільки вони можуть значно зменшити врожайність і якість продукції. Отже, правильний вибір фунгіцидів та їх оптимальне використання є важливими аспектами боротьби з цією проблемою. Фунгіциди містять активні компоненти, призначені для ефективного усунення грибкових патогенів, в тому числі збудників корневих гнилей сої. Ці засоби можуть мати контактну або системну дію, яка дозволяє захищати рослину зовні та з середини. Активні компоненти для захисту від інфекції можуть проникати в ґрунт і захищати насінину саме в насінневому ложі. Це сприяє збереженню високих посівних якостей насіння сої та створює сприятливі умови для росту та розвитку здорових проростків.

Грамотно підібрані препарати для протруювання насіння дозволяють не лише зробити вирощування сої в господарстві економічно вигідним, а і екологічно безпечним. Адже, інтенсифікація сільськогосподарського виробництва та активне використання хімічних препаратів у системі захисту рослин призводить до порушень екологічної рівноваги в агроєкосистемах, погіршення якості продукції.

Для досягнення максимальної ефективності, важливо дотримуватися рекомендацій виробників щодо дозування та технології обробки. Також важливим аспектом є врахування погодних умов, оскільки температура та вологість повітря можуть впливати на результати застосування протруйників.

Таблиця 3.6. Вплив протруєння насіння сої на посівні якості та урожайність рослин (сорт Святогор, СФГ «Аділа» 2022-2023рр.)

Варіант дослідження	Енергія появи сходів, %	Польова схожість, %	Урожайність, т/га
Контроль (без обробки насіння)	86,0	92,0	2,63
Максим ХС 035, 1 л/т	88,0	94,0	3,19

Супервін, КС 1,8 л/т	90,0	96,0	3,24
Рекорд, КС 3,0 л/т	88,0	94,0	3,15
НІР <sub>05</sub>	4,16	3,46	0,09

Згідно даних таблиці 3.6 по впливу протруєння насіння на посівні якості та урожайність сорту Святогор на контрольному варіанті без протруєння отримали результат у 2,63 т/га, при енергії появи сходів 86% та польовій схожості 92%. Варіант із еталонним протруйником Максим XL 035 показав на 2% більші показники по енергії та схожості, та на 0,56 т/га вищий показник в порівнянні з контролем. Протруйник Супервін на ділянках показав наступні результати енергія проростання на 4% вища від варіанту без протруєння, польова схожість на 4% вище, урожайність на 0,61 т/га більша. Варіант із протруйником Рекорд показав урожайність 3,15 т/га, що на 0,52 т/га більше від контрольного варіанту. Енергія появи сходів 2% вище контролю, польова схожість теж на 2% вище контролю.

Таблиця 3.7 Ураженість сої кореневими гнилями залежно від обробки насіння хімічними препаратами (сорт Святогор, СФГ «Алла» 2022-2023рр.)

Варіант досліджу	Сходи		Перший трійчастий листок	
	уражені рослини, %	розвиток хвороби, %	уражені рослини, %	розвиток хвороби
Контроль (без обробки насіння)	21,6	11,2	39,7	20,6
Максим XL 035, 1 л/т	7,5	2,5	20,0	9,0
Супервін, КС 1,8 л/т	5,0	1,5	15,0	6,3
Рекорд, КС 3,0 л/т	7,5	2,5	18,5	7,8
НІР <sub>05</sub>	2,41	1,67	3,08	1,89

В таблиці 3.7 показано результати досліджень рівня ураженості сої залежно від хімічного протруйника на прикладі сорту Святогор. Контрольний варіант, насіння для якого не було оброблене протруйником, у фазу сходів рівень ураження рослин становив 21,6%, у фазу першого трійчастого листка 39,7%. Розвиток хвороби в цих умовах у фазу сходів склав 11,2%, у фазу першого трійчастого листка 20,6%.

При використанні протруйника Максим XL 035 на етапі сходів рослин ураження становило на 14,1% (7,5%) менше в порівнянні із варіантом контролю, розвиток хвороби у цій фазі 8,7% (2,5) менше. Обстеження у фазу першого трійчастого листка дали наступні результати 20,0% уражених рослин з рівнем розвитку хвороби 9%.

У варіанті із протруйником Супервін у фазу сходів було 5% уражених рослин, що на 16,6% менше ніж контроль, розвиток хвороби 1,5% на 9,7% менше. У фазу першого трійчастого листка ситуація склалася наступним чином: 15% уражених рослин із рівнем розвитку хвороби 6,3%.

Варіант із протруйником Рекорд показав результати 7,5% ураження та розвиток хвороби 2,5% . У фазі першого трійчастого листка було уражено на 21,2% з меншим на 12,8% рівнем розвитку хвороби рослин в порівнянні з контролем.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## Розділ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТРУЙНИКІВ В ЗАХИСТІ СОЇ ПРОТИ КОРЕНЕВИХ ГНІЛІЙ

Економічна ефективність заходів захисту рослин візуалізує якісний аспект виконаних робіт, тобто окупність цих заходів. Для характеристики економічної ефективності використовують 5 показників: прибавка врожаю, вартість прибавки врожаю, додаткові витрати засобів праці, чистий дохід та окупність витрат.

Прибавка врожайності визначається як різниця між врожайністю в контролі та врожайністю у варіанті в т/га. На контролі урожайність становила 2,63 т/га, а у варіанті з використанням препарату Супервін, КС н.в. 1,8 л/т – 3,24 т/га. Приріст урожаю  $= 3,24 - 2,63 = 0,61$  т/га. Отже, прибавка урожаю у варіанті з використанням Супервін, КС н.в. 1,8 л/т становить 0,61 т/га (таб. 5.1)

Для отримання показника вартості приросту врожаю прибавку врожаю потрібно помножити на ціну 1 т сої. Ціна 1 т сої у 2021-2023 рр. – 9800 грн.

Отже, у варіанті з Супервін, КС н.в. 1,8 л/т вартість приросту становить:

$$9800 \text{ грн} \times 0,61 \text{ т/га} = 5978 \text{ грн.}$$

Найбільшу прибавку урожаю в порівнянні з іншими препаратами дав препарат Супервін, КС н.в. 1,8 л/т. Це становило 0,61 т/га, що у грошовому виразі складає 5978 грн/га. (таб. 5.1).

Сума вартості препарату, вартості протруювання та витрат на збір та перевезення прибавки являється додатковими витратами. Витрати на збір та перевезення 1 т урожаю у 2021-2023 рр. складають приблизно 500 грн. Вартість протруювання становить 200 грн/т.

Ціни на препарати які застосовували:

Максим XL 035, КС н.в. 1,0 л/т – 1200 грн;

Супервін, КС н.в. 1,8 л/т – 535 грн;

Рекорд, КС н.в. 3,0 л/т – 480 грн.

Отже, у варіанті з використанням Супервін, КС н.в. 1,8 л/т додаткові витрати на збір та перевезення прибавки урожаю становлять 505 грн. Всього було витрачено:  $963 + 200 + 305 = 1468$  грн.

Віднявши від вартості прибавки суму додаткових затрат отримаємо показник умовного чистого доходу. Тобто, у варіанті з використанням Супервін, КС н.в. 1,8 л/т чистий дохід = 5880,0 грн – 1468,0 грн = 4412,0 грн.

Рентабельність є надзвичайно важливим показником економічної ефективності використання протруйників. Рентабельність визначають використовуючи відношення чистого доходу до загальних витрат, отриману частку множать на 100%. Так, у варіанті з використанням Супервін, КС н.в. 1,8 л/т рентабельність склала 300,5%.

Один із найголовніших економічних показників – окупність витрат. Цей показник являє собою співвідношення між вартістю приросту врожайності та всіма витратами, пов'язаними з отриманням цього приросту. Коефіцієнт окупності витрат показує скільки гривень можна отримати від підвищення врожайності. Окупність витрат у варіанті з використанням Супервін, КС н.в. 1,8 л/т становить 4,0 грн (табл. 5.1).

Виходячи з даних наведених у таблиці можна зробити висновок, що застосування хімічних препаратів для протруювання насіння сої проти кореневих гнилей позитивно відображається на урожайності культури, тому є економічно доцільним та вигідним. Найбільш рентабельним згідно даних дослідження є препарат Супервін, КС н.в. 1,8 л/т у якого окупність витрат склала 4 грн на кожен вкладений гривню.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Економічна ефективність застосування протруйників насіння у захисті посівів сої від корневих гнилей Святогор (СФГ «Алла», 2022-2023 рр.)

Варіанти дослідів	Урожайність т/га	Прибавка урожаю, т/га	Продуктивність прибирання, грн/га	Вартість препаратів, грн	Додаткові витрати на			Всього витрат, грн	Чистий дохід, грн	Рентабельність, %	Окупність, грн
					Препарат, грн	Протруєння, грн	Збирання та перевезення, грн				
Контроль	2,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Максимум XL 035, КС н.в.1,0 л/т	3,19	0,56	4900,0	1200,0	200,0	280,0	1680,0	220,0	91,6	92,0	
Супервін, КС н.в. 1,8 л/т	3,24	0,61	880,0	300,0	9600,0	200,0	1460,0	412,0	100,5	40,0	
Рекорд, КС н.в. 3,0 л/т	3,15	0,52	920,0	400,0	1400,0	200,0	1850,0	065,0	11,3	12,0	

НУБІП України

## Охорона праці

У законі України «Про охорону праці» закріплюються права кожного громадянина держави на «належні, безпечні та здорові умови праці» проголошені статтею 43 Конституції України.

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційних, технічних, гігієнічних, лікувальних і профілактичних заходів, засобів, що спрямовані на підтримку здоров'я і працездатності людини під час праці [13].

В створенні безпечних і здорових умов праці додаткові труднощі зумовлені наступними факторами. В даний час в сільськогосподарському виробництві широко впроваджуються інтенсивні технології, машини і механізми, що підвищують рівень електрифікації і хімізації, додають небезпечні і шкідливі виробничі фактори, що негативно впливають на здоров'я і безпеку працівників сільськогосподарського сектору. Проблема охорони праці не може бути успішно вирішена шляхом введення індивідуальних профілактичних заходів в сучасних умовах. Позитивний результат може принести тільки системний підхід, для цього використовують систему управління охороною праці. Ця система встановлює єдиний порядок організації та здійснення робіт з обов'язкової охорони праці для всіх керівників, фахівців, службовців і найманих працівників кожного підприємства [12].

Управління охороною праці включає в себе підготовку, прийняття і реалізацію заходів, спрямованих на забезпечення безпеки в процесі роботи, підтримання здоров'я людини і працездатності [13].

В СФГ «Алла» відповідальним за охорону праці є керівник господарства.

При прийомі на роботу працівники фермерського господарства обов'язково проходять навчання та перевірку знань відповідно до вимог стандартних правил (НПА ОП 0.00-4.12.-05). В процесі роботи ці перевірки періодично повторюють. Працівники не допускаються до роботи без навчання та перевірки знань з охорони праці [12].

Документація з охорони праці ведеться на всіх робочих місцях, в якій реєструються всі інструктажі, заходи щодо запобігання нещасним випадків на виробництві, заходи щодо поліпшення умов праці в цілому, фіксуються порушення охорони праці [12].

Фахівці, що працюють з хімічними речовинами, щороку проходять спеціальну підготовку, щоб мати можливість працювати з пестицидами. Роботи з захисту рослин проводять механізовано з дотриманням періоду очікування певної хімічної обробки [13].

Щороку перед початком робочого сезону співробітники, які долучаються до цих робіт, окрім інструктажу із заходів безпеки при роботі з пестицидами, проходять також обов'язкові медичні огляди [12].

Пестициди та мінеральні добрива зберігаються на складах, що розташовуються поблизу тракторної бригади і досить далеко від житлових будинків. Пестициди та мінеральні добрива зберігаються в відокремлених перегородками відділеннях. У складі регулярно ведеться та зберігається журнал обліку техніки безпеки, а також надходження і витрати пестицидів та мінеральних добрив. Засоби хімічного захисту зберігають в паперових мішках і пластикових каністрах, вони обов'язково мають бути пронумеровані і підписані. Вентиляція складського приміщення здійснюється системою вентиляції по повітропроводах, до якої підключена вентиляторна установка холодильної машини. Для забезпечення протипожежного захисту у складі є шит із необхідними інструментами [12].

Для робіт із захисту рослин у господарстві використовують пестициди, що є зареєстрованими у «Переліку пестицидів, дозволених до використання в Україні».

Строге дотримання інструкцій з охорони праці при зберіганні, застосуванні пестицидів і дотримання всіх методичних рекомендацій щодо застосування окремих препаратів дозволяє мінімізувати вплив на навколишнє середовище. Захист навколишнього середовища від забруднення пестицидами є головною умовою забезпечення безпеки людей і тварин [14].

Населення що проживає поблизу полів на яких планують обробку хімічними препаратами заздалегідь попереджають за допомогою оголошень, про строки та місця обробки. Для працівників, які працюють безпосередньо з препаратами, вводиться обмеження тривалості робочого дня до 4 годин [13].

Для роботи з пестицидами співробітників обов'язково забезпечують засобами індивідуального захисту органів дихання (аерозольні фільтруючі респіратори одноразового і багаторазового використання ШБ-1, «Пелюстка-200», «Пелюстка-40», Респіратори РМ-60), та очей (захисні окуляри відкритого та закритого типу). Також надають спецодяг, спецвзуття та засоби для захисту рук [13].

З хімічними препаратами можуть працювати люди котрі досягли 18-річного віку, здорові фізично і не мають алергічної реакції, не є вагітними жінками, або жінками що годують [13].

За виникнення потреби працівники повинні вміти надавати першу медичну допомогу.

Кожне робоче місце має бути забезпечене аптечкою першої допомоги. Першими ознаками отруєння є головний біль, запаморочення та нудота. За таких симптомів перше, що потрібно зробити, це забезпечити працівнику доступ свіжого повітря, вивести його надвір, зняти з потерпілого робочий одяг, не знімаючи своїх гумових рукавиць. У разі запаморочення дати потерпілому понюхати вату змочену нашатирним спиртом.

Якщо хімічний препарат потрапив на шкірні покриви, протираємо його за допомогою ватного тампону, після цього промиваємо водою з милом.

Якщо препарат потрапив в організм через шлунково-кишковий тракт, необхідно штучно викликати блювоту. Для цього потрібно дати потерпілому теплу воду, розчин перманганату калію чи розчин гірчиці. Якщо у шлунково-кишковий тракт потрапив аміак, проводимо промивання 1-2% розчином харчової соди.

При попаданні препарату в очі ретельно промийте їх водою або 2% розчином харчової соди. [15]

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

## ВИСНОВКИ

1. На базі господарства СФГ «Алда» Київської області, Білоцерківського району, села Салівонки в 2022-2023 роках проводилися дослідження розвитку корневих гнилей та заходів, що впливають на обмеження їх поширення. Для проведення дослідження використовували насіння сортів Ювілейна, Феєрія, Азимут, Святогор. Для протруювання використовували препарати Максим XL 035, Супервін та Рекорд. Для дослідження фактору впливу строків посіву сою висівали 25 квітня, 6 травня і 14 травня. Перші обстеження посівів проводили у фазу сходів, друге у фазу першого трійчастого листка. Останнє обстеження посівів проводили в період збору врожаю для дослідження біометричних показників рослин та елементів структури врожаю.

2. Серед основних патогенів, які викликали кореневі гнилі сої в умовах господарства були ідентифіковані наступні збудники: *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium spp.*, *Arhanomyces euteiches*

3. Перші ознаки хвороби обліковувалися вже на момент сходів рівень поширення та розвитку хвороби був найбільшим на сорті Святогор, за період дослідження поширення хвороби у фазу сходів було в середньому 21,6%, розвиток хвороби дорівнював 11,2%. У фазу першого трійчастого листка поширення хвороби було на рівні 39,7%, рівень розвитку – 20,6%. Сильніший розвиток хвороби спостерігався 2023 році. Біометричні показники рослин при максимальному ураженні зменшилися в порівнянні зі здоровими на 32,7-47,1%.

4. Найкращу стійкість проти корневих гнилей протягом дослідження проявили сорти Феєрія та Ювілейна. Рівень ураження їх у першу фазу обліку був: Феєрія – 15,8%, Ювілейна – 15,6%; у другу відповідно 31,6% та 32,0%. Їх продуктивність була порівняно вище із іншими сортами. Урожайність сорту Феєрія склала 3,4 т/га, сорту Ювілейна 3,22 т/га.

5. Дослідження впливу строків посіву на посівні якості, рівень ураження корневими гнилями та вресіті на урожайність показали що оптимальними строками для даного регіону є перша декада травня. За цих строків у досліді були найкращі показники які вивчалися. Урожайність сорту Святогор за посіву 6 травня склала 2,63 т/га. Енергія проростання 90%, польова схожість 94%. Рівень ураження та розвитку хвороби був вищим за раніших та пізніших строків посіву. Кількість уражених рослин сої корневими гнилями у фазу сходів при сівбі у рані та пізні строки становила в середньому 22,1%, розвиток хвороби 11,5%. У фазу першого трійчастого листка ці показники були відповідно 40,4% та 21,3%.

5 Ефективність хімічних протруйників була доведена в порівнянні із контролем без протруєння. Показники посівних якостей у варіантах Максим XL 035 та Рекорд були наближеними, посіви із протруйником Супервін в порівнянні були вищі. Те ж саме стосується і ураження та розвитку хвороби.

Найменші показники були з використанням протруйника Супервін у фазу сходів було 5% уражених рослин, розвиток хвороби 1,5%. У фазу першого трійчастого листка ситуація склалася наступним чином: 15% уражених рослин із рівнем розвитку хвороби 6,3%.

6. Економічна ефективність використання хімічних препаратів для протруєння насіння сої доведена за рахунок вирахованої прибавки урожайності та показника окупності. Найвищий показник окупності в результаті розрахункових даних отримали при використанні препарату Супервін, на кожну витрачену 1,0 грн на прибавку врожаю окупність склала 4,0 грн.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## Список використаної літератури

1. Адаменко О.П. Визначення шкідливої дії фузаріозу на посівах сої та сучасний стан обмеження його розвитку. Вісник. ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Фітопатологія та ентомологія. 2013. № 10. С.7-16.

2. Адаменко О.П. Біологічний захист сої в умовах східної частини лісостепу України

3. Адаменко О.П., Видовий склад збудників фузаріозу сої та їх патогенності. Вісник. ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Фітопатологія та ентомологія. 2013 №10. С.7-16.

Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої / А.О. Бабич – К.: Урожай. – 1993. – 432 С.

Балан Г.О., Ткачик С.О., Орленко Н.С., Буцулян О.В., Аналіз фітосанітарного стану посівів різних сортів сої в умовах південного степу України, Plant Varieties Studying and protection, 2018, №3

Білоножка М.А. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. Навчальний посібник/ М.А. Білоножка, В.П. Шевченко, Д.М. Алімов.

Білай В.І. Фузарії / В.І.Білай. – К. изд-во ан УССР, 1955 – 318 с.

Білай В.І. Фузарії / В.І.Білай. – К. Наук. думка, 1977. – 4.

Білай В.І. Основи загальної мікології. / В.І.Білай. – К.: Урожай, 1980. – С.16-17, 42 С.

Венедіктов О.М. Хвороби і шкідники сої та заходи боротьби з ними / О.М. Венедіктов // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип.71.- С. 55-61.

Вергунов В.А., Татарчук Д.М., Коломієць Н.Д., Зайцева Л.А., Зернові культури тематичний науково-додатковий бібліографічний покажчик вітчизняних та зарубіжних видань з фондів Національної наукової сільськогосподарської бібліотеки НААН / НААН, НІСТБ. – К., 2016.- 266 с.

Влох В.Г., Дубковецький С.В., Кияк Г.С., Онишук Д.М. Рослинництво: підручник, К.: Вища шк., 2005. – 382 с.: іл

Гоменко Д.В., Ковальова О.М. Напрями підвищення ефективності виробництва сої в контексті забезпечення продовольчої безпеки / МНАУ. Миколаїв : МНАУ, 2023. С. 201-203.

Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник / І.М. Карасюк, О.М. Геркіял, Г.М. Господаренко та ін., Київ : Вища школа, 1995. 471 с.

Грикун О. Захист посівів сої від шкідників, хвороб та бур'янів // Пропозиція. – 2005. - №6. – С. 70-76.

Гентош Д.Т., Кореневі гнилі гороху, прогноз їх розвитку та обґрунтування заходів зниження шкідливості в Правобережному Лісостепу України [Руконись] : дис. канд.с.-г. наук: 06.01.11 – фітопатологія / Д.Т. Гентош, Національний Аграрний університет. – К., 2008. – 204 с.

Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Київ, 2023.

Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2022 рік / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2022. 497 с.

Доспехов Б.О. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Жуйков О.Г., Іванов М.О., Марченко Т.Ю., Возняк В.В. Сучасне виробництво сої як елемент розв'язання проблеми харчового білка: світові тренди та вітчизняні реалії / Таврійський науковий вісник №16 Частина 1.

Заболотний Г.М., Мазур В.А., Циганська О.І., Дідур І.М., Циганський В.І., Панцирева Г.В., Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності / Монографія / Вінниця, 2020. 276 с.

Заєць С.О., Тараненко О.Ю. Розвиток хвороб на різних сортах сої в умовах зрошення залежно від хімічного і біологічного захисту та строків сівби / Захист і карантин рослин, 2014. Вип. 60.

Зінченко О.І., Коротєєв А.В., Каленська С.М. та ін. Рослинництво / За ред. О.І. Зінченка. Практикум. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 536 с.

Кирик Н.Н. Распространение и диагностические признаки фузариоза гороха / Н.Н. Кирик, Н.И. Стеблюк // Защита растений от вредителей и болезней. К., 1976. Вып.161. – С. 111-117. – (Сб. Науч. Тр. / Усха.).

Кирик Н.Н. Возбудитель фузариозной корневой гнили и увядание гороха в лесостепи и полесье Украины / Н.Н. Кирик, Н.И. Стеблюк // Повышение урожайности зерновых и кормовых культур в условиях полесья и лесостепи УССР. – Киев, 1976. – вып.183. – с. 212-218. – (сб. Науч. Тр./ усха.).

Кириченко В.В., Рябуха С.С., Кобизева Л.Н., Поспасава О.О.,  
Чернищенко П.В., Соя (Glycine max (L.) Merr.): монографія / за ред. В.В.  
Кириченка. Харків, 2016. 400 с.

Кирик М.М., Піковський М.Й., Азаїкі С., Хвороби насіння  
сільськогосподарських культур: навчальний посібник. – К.: ЦП Компрінт. –  
2015. – 340 с.

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні