

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету захисту
рослин, біотехнологій та екології
_____ **Коломієць Ю.В.**
(підпис)

Завідувач кафедри фітопатології ім.
акад. В.Ф. Пересипкіна
кандидат с.-г. наук, доцент
«_____» **Гентош Д.Т.**
(підпис)

« ____ » _____ 20 __ р.

« ____ » _____ 20 __ р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

На тему: «**Моніторинг коренових гнилей сої**»

Спеціальність «202 Захист та карантин рослин»

Освітньо-професійна програма «Захист та карантин рослин»

Гарант освітньої програми
доктор с.-г. наук ,професор _____

Мирослав ПІКОВСЬКИЙ

(підпис)

Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи
Кандидат сільськогосподарських
наук, завідувач кафедри
фітопатології ім. акад.
В.Ф. Пересипкіна, доцент

Дмитро ГЕНТОШ

(підпис)

Виконав

Максим КАНТУР

(підпис)

Київ – 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна
кандидат с.-г. наук, доцент кафедри
« _____ » Д.Т. Гентош
« ____ » _____ 20 __ р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ

Кантуру Максиму Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність «202 Захист та карантин рослин» »

Освітньо-професійна програма «Захист та карантин рослин» »

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи

« Моніторинг коренових гнилей сої » »

затверджена наказом від « 29 » жовтня 2025 року № 2588 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру «20 » травня 2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи: соя, сорт,
препарати, кореневі гнилі, розвиток хвороби

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Діагностика і моніторинг кореневої гнилі сої.
2. Вплив протруйника на розвиток кореневої гнилі.
3. Ефективність застосування фунгіцидів проти кореневої гнилі сої.

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи.**

_____ **Дмитро ГЕНТОШ**
(підпис)

Завдання взяв до виконання

_____ **Максим КАНТУР**
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема: Моніторинг корневих гнилей сої.

Текст: сторінок - 53, таблиць - 8, рисунків - 1, використано джерел - 43.

Об'єкт дослідження: соя.

Предмет дослідження: кореневі гнилі.

Коротко результати: У 2025 році мною було проведено моніторинг хвороби сої- кореневі гнилі , були проведені дослідження з ефективності обприскування фунгіцидами, ефективність протруювання насіння а також було проведено моніторинг розвитку корневих гнилей та проведена візуальна діагностика хвороби. Таким чином було встановлено, що перші ознаки корневих гнилей з'явилися на сої на самих ранніх етапах у фазі сходів та утворення сім'ядоль. Хвороба уражує рослину протягом усього вегетаційного періоду аж до фази дозрівання бобів.

Мною проводились дослідження ефективності фунгіцидів Максим XL , Еталонний контактно-системний препарат. Діючі речовини: флудіоксоніл та металаксил-М. Надійно контролює пітіозні, фузаріозні та ризоктоніозні кореневі гнилі. Стандак Топ Комбінований препарат із росторегулюючою дією піраклостробін, тіофанат-метил, фіпроніл . Захищає від комплексу гнилей, стимулює розвиток кореневої системи.

Відмічено позитивний вплив досліджуваних протруйників на посівні якості насіння сої сорту Аннушка відносно контролю і рівень адаптивності проростків у польових умовах. Виявлено значну поширеність на дослідних ділянках рослин з ознаками кореневої гнилі *Fusarium spp.*

Відзначено високий протигрибковий ефект препарату Максим XL, проти фузаріозної кореневої гнилі сої.

ABSTRACT

Topic: Monitoring of root rots of soybeans.

Text: pages - 53, tables - 8, figures - 1, sources used - 43.

Object of research: soybeans.

Subject of research: root rots.

Brief results: In 2025, I monitored the soybean root rot disease, conducted studies on the effectiveness of spraying with fungicides, the effectiveness of seed treatment, and also monitored the development of root rot and conducted visual diagnostics of the disease. Thus, it was established that the first signs of root rot appeared on soybeans at the earliest stages in the germination phase and the formation of cotyledons. The disease affects the plant throughout the growing season up to the bean ripening phase.

I conducted studies on the effectiveness of fungicides Maxim XL, a standard contact-systemic preparation. Active ingredients: fludioxonil and metalaxyl-M. Reliably controls pythiosis, fusarium and rhizoctonia root rot. Standak Top Combined preparation with growth-regulating action pyraclostrobin, thiophanate-methyl, fipronil. Protects against a complex of rots, stimulates the development of the root system.

The positive effect of the studied fungicides on the sowing quality of soybean seeds of the Annushka variety relative to the control and the level of adaptability of seedlings in field conditions was noted. A significant prevalence of plants with signs of *Fusarium* spp. root rot was found in the experimental plots.

The high antifungal effect of the drug Maxim XL was noted,. against fusarium root rot of soybean.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Народногосподарське значення ,біологічні особливості сої	9
1.2. Біологічні особливості сої	11
1.3. Технологія вирощування сої при нульовому обробітку ґрунту у Лісостепу України.....	13
1.4. Історія вивчення корневих гнилей сої біологічні особливості, поширення і шкідливість.....	16
1.5. Система заходів захисту сої проти корневих гнилей.....	19
РОЗДІЛ 2.УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.....	21
2.2. Методика проведення досліджень	24
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	30
3.1. Моніторинг розвитку корневих гнилей сої.	30
3.2. Стійкість сортів сої до корневих гнилей.....	32
3.3. Вплив фунгіцидів на розвиток корневих гнилей	35
ВИСНОВКИ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	47
Додатки.....	52

ВСТУП

Соя належить до найдавніших сільськогосподарських культур із надзвичайно широким спектром господарського застосування. Історія її культивування налічує тисячоліття, а сучасний потенціал використання цієї культури в різних галузях промисловості та агровиробництва продовжує активно розширюватися завдяки виявленню нових цінних властивостей. [35]

Первинним генетичним центром походження сої є Східна Азія, зокрема територія сучасного Китаю, де її культивування розпочалася, за різними оцінками, від 4,5 до 6 тисяч років тому.

Разом із рисом, пшеницею та ячменем вона належить до базових найдавніших агрокультур регіону. Письмові джерела свідчать, що у стародавніх державах Азіатсько-Тихоокеанського регіону (Китаї, Кореї та Японії) сою традиційно позиціонували як стратегічну продовольчу та лікувальну культуру.

Зокрема, в епоху правління імператора Шен-Нона її було офіційно віднесено до переліку священних рослин, що підкреслювало її особливий статус у структурі тогочасного сільського господарства.

З Китаю сою в VII ст. було завезено до Японії і лише в XVII ст.- до Європи.

Нині Китай є одним з найбільших виробників сої, що широко використовується в харчуванні населення. Соеве молоко і сир замінюють тут коров'яче молоко. Одним із секретів зростання чисельності населення в Китаї і найбільшої тривалості життя людей в Японії є, очевидно, давня й широка практика використання сої і соєвих продуктів у харчуванні.

Країни Азії багато віків займали першість у світовому виробництві сої, де вона й дотепер залишається одним з основних джерел продовольчих і кормових ресурсів. Тривалий час основне виробництво її було сконцентроване в Китаї. В 30-х роках XX ст. площа сої тут становила 3/4 світових посівів культури. На цьому континенті сою також шировирощують в

Індії, Індонезії, Японії, Кореї, Лаосі, Малайзії, Філіппінах, Таїланді, Туреччині, В'єтнамі.

У Північній і Південній Америці соя порівняно нова культура, однак саме тут у другій половині ХХ ст. високими темпами розширювалися площі її посівів, зростали урожайність і виробництво насіння. За рахунок цього регіону нині головним чином і відбувається світовий приріст обсягів виробництва зерна сої

У ХХ ст. найбільш високими темпами зростало виробництво сої в США, куди її завезли в 1804 р. з Китаю на борту американського кліпера. За недовгий відрізок часу вона зробила революцію в сільському господарстві цієї країни.[37].

Спочатку сою вирощували як кормову культуру, згодом перейшли на виробництво зерна. Після другої світової війни значно зріс попит на неї, уже як на білкову та олійну культуру. В 50-60-ті роки з'явилися державні програми з сої. Останню з них було прийнято в 1990 р. У процесі її виконання забезпечено рекордний збір зерна культури - 68,5 млн. т. За вартістю одержаної продукції соя тут посідає друге місце після кукурудзи.[36].

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було вивчення та моніторинг корневих гнилей сої та використання хімічних і біологічних препаратів протикореневої гнилі .

Для досягнення поставленої мети вирішувались такі завдання:
визначити особливості розвитку та поширення корневих гнилей в умовах Степу України;
визначити стійкість сортів сої до корневих гнилей ;
визначити ефективність дії фунгіцидів проти корневих гнилей та їх вплив на урожайність сої .

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Народногосподарське значення ,біологічні особливості сої

Виробництво зернобобових культур, зокрема сої, потребує гнучкого підходу до міжнародної конкурентної боротьби, у період розвитку євроінтеграції та глобалізації вітчизняної економіки, забезпечивши вирішення проблем екологічної та продовольчої безпеки [1].

Продовольча безпека на глобальному рівні залишається під загрозою через надмірне зростання населення, зміну клімату і зменшення посівних площ під найважливішими сільськогосподарськими культурами. Виникає необхідність розробити відповідні рамки сільськогосподарської політики, які повинні бути стійкими з економічної та екологічної точки зору [2].

В Україні соя має стратегічно важливе значення в забезпеченні продовольчої та економічної безпеки країни, і займає провідні позиції як експортно орієнтована й кормова культура. Причиною цього є збільшення чисельності населення в країнах Азії та стрімкий розвиток галузі тваринництва у Європейському союзі. Це зі свого боку вплинуло на зростання попиту на сою та переорієнтацію багатьох країн на її вирощування [3].

Окрім того, що соя є високорентабельною культурою, вона є і одним з найкращих попередників у сівозмінах, яка підвищує родючість ґрунтів завдяки біологічній азотфіксації. Це надзвичайно важливо в економічному плані під час недостатніх обсягів внесення добрив [4].

За останні 20 років кількість країн, що вирощують сою зросла до 91, і значно збільшилися площі ріллі, що відводяться під цю культуру. У багатьох країнах соя займає від 18 до 50 % посівних площ [5].

У 2019 р. Україна посіла дев'яте місце серед країн-виробників сої у світі з показником валового збору в 3,7 млн т [6].

У 2022 р. посівні площі сої в Україні становили 1,5 млн га, а валовий збір - 3,7 млн т [7]. Тоді як у 2023 році валовий збір зерна склав 4,8 млн т за площі посіву 1,8 млн га. Незважаючи на збільшення площ під цією культурою, урожайність зерна залишається на низькому рівні 1,62-2,5 т/га [8].

Одним із факторів низької урожайності сої є ураження рослин численними хворобами. Залежно від інтенсивності їхнього розвитку недобір урожаю може сягати 20-40 %, а за епіфітотійного розвитку – до 50-60 % і більше. Суттєво знижується і якість отриманої продукції, зокрема вміст жиру на 1,6-5,6 % і білку на 4-18 % [9].

Тому, інтенсифікація виробництва зерна сої повинна стати одним із стратегічних напрямків розвитку всього агропромислового виробництва України до 2030 р. Для цього необхідно зосередити увагу на використанні високопродуктивних сортів сої різних груп стиглості з уточненням зони стабільного виробництва, які ведуть до суттєвих змін умов середовища і трофічних зв'язків фітофагів, що викликають необхідність перегляду системи хімічного захисту, більш глибокого екологічного підходу у використанні фунгіцидів.

Докорінно впровадити зміни в структурі посівних площ в зв'язку з реорганізацією колективних господарств, розробці й впровадженню наукоємних, інноваційних технологій їхнього вирощування, які базуватимуться на основі ефективного використання факторів життя та мінеральних і органічних добрив, що сприятиме максимальному синтезу органічної речовини й білка. Поряд з цим, в умовах зміни клімату необхідно буде сформулювати єдину аграрну політику щодо виробництва високобілкових кормів з країнами ЄС. Це є актуальним і важливим завданням, виконання якого буде значним вкладом у вирішенні проблеми рослинного білка,

формування власних білкових ресурсів, підвищення родючості ґрунту і зміцнення економіки України[9].

1.2.Біологічні особливості сої

Сою за вимогами до факторів життя можна віднести до тепло-, волого- і світлолюбних рослин, які крім того потребують високої культури землеробства. Кожна рослина сої з її листовою поверхнею і кореневою системою представляє унікальну маленьку біологічну фабрику, яка ефективно працює на сонячній енергії, азоті повітря, мінеральних речовинах орного і більш глибоких шарів ґрунту, встигає синтезувати за 100 днів вегетації найцінніші органічні сполуки - білок, жир, вуглеводи, вітаміни, ферменти, а також підвищує родючість ґрунту, поліпшує, в першу чергу, його азотний баланс, дає можливість одержувати чисту продовольчу продукцію, поліпшує екологію [4].

Відношення до тепла.

Соя - теплолюбна культура і одночасно пластична до умов вирощування, ареал її поширення - від екватора до 52-54° північної широти. Потреба її до тепла зростає від проростання насіння до сходів, потім - до цвітіння, зав'язі та формування насіння, а пізніше під час досягання вона зменшується. Мінімальна температура ґрунту для проростання сої - на глибині загортання насіння 6-7°C, достатня - 12-14°C, оптимальна -15-18°C. Для росту проростків температура має бути на 2-3°C вищою, ніж для проростання насіння, а мінімальна для цієї фази - 8-10°C, достатня - 15-18°C, оптимальна - 20-22°C. Якщо після сходів встановилася тепла погода і є волога, рослини будуть більшими, а цвітіння настане раніше.

Ріст вегетативних і генеративних органів значною мірою залежить від теплового режиму. На період від цвітіння до повної стиглості сої припадає 2/3 всього тепла, необхідного для росту і розвитку її рослин, з деякими відхиленнями залежно від сортів і умов вирощування. Зниження температури

на $0,5^{\circ}\text{C}$ може затримувати цвітіння на 2-3 дні. Для формування репродуктивних органів сої сприятлива температура $18-19^{\circ}\text{C}$, оптимальна - $21-23^{\circ}\text{C}$; для цвітіння - мінімальна $16-18^{\circ}\text{C}$, сприятлива - $19-21^{\circ}\text{C}$, оптимальна - $22-25^{\circ}\text{C}$, максимальна близько 28°C ; для формування бобів і насіння відповідно $13-14$, $17-18$ і $20-23^{\circ}\text{C}$, а для досягання - $7-8$, $13-16$, $18-20^{\circ}\text{C}$. У посівах при температурі $15-19^{\circ}\text{C}$ насіння досягає за 10-15, а при більш високій - за 6-8 днів. При зниженні температури до $10-13^{\circ}\text{C}$ листки поступово жовтіють і досягання затримується до 18-20 днів, а ще більше - при $8-9^{\circ}\text{C}$ [4].

Відношення до вологи.

Соя - вимоглива до умов вологозабезпеченості. Найбільше вологи вона споживає у період цвітіння, формування і наливання бобів. Щоб одержати високий урожай, необхідно підтримувати вологість у ґрунті у період сходи - початок цвітіння на рівні 70% НВ, у період формування і наливання насіння - 80% і досягання - 60-70% НВ, при поєднанні з теплою погодою. Для формування врожаю зерна 30 ц/га вона витрачає 5-5,5 тис. м^3 /га води. При цьому для неї характерне нерівномірне використання вологи за фазами росту і розвитку рослин. Транспіраційний коефіцієнт у сої становить 500-650, що менше, ніж у гороху, бобів, ріпаку і соняшника.

Для набубнявіння і нормального проростання насіння потребує 130-160% води від своєї маси. Насіння сої набубнявіє швидше, ніж інших культур, однак проросток при нестачі вологи сильно пригнічується. У перший період вегетації - від сходів до початку цвітіння - вона споживає 15-30 м^3 /га води на добу і відзначається достатньо високою посухостійкістю. Для сої характерне нерівномірне використання води за фазами росту і розвитку рослин: водоспоживання за період сходи - гілкування становить 7-8%, гілкування - цвітіння - 20-22, цвітіння - формування бобів - 29-31, наливання бобів - досягання - 35-40%. Для сої критичним за волого споживанням є період цвітіння - наливання насіння, коли дефіцит води може призвести до різкого зниження врожаю. [4].

Відношення до ґрунту.

Сою можна культивувати в широкому діапазоні на добре дренованих землях і збирати високі врожаї на різних ґрунтах - чорноземних, каштанових, дерново-підзолистих та ін. Добрими для неї є суглинкові ґрунти. Важкі глинисті ґрунти можуть призводити до труднощів при сівбі та появі сходів, однак, якщо сходи з'явилися, в подальшому рослини можуть добре адаптуватися. Для одержання високого врожаю для неї найбільш придатні, окультурені, багаті гумусом та вапном, удобрені, пухкі, ґрунти, що легко прогріваються з доброю водо- і повітря-проникністю. Вона переносить високий рівень ґрунтових вод і рН ґрунтового розчину від 5,5 до 8,5, однак оптимальним для неї - рН 6,5-7. Коренева система потребує доброї аерації, структурного ґрунту. Вона добре росте на розпушених ґрунтах з об'ємною масою 0,9-1,2 г/см³. При підвищенні щільності до 1,27 г/см³ і більше, послаблюється ріст рослин, коренева система розміщується близько до поверхні ґрунту, на її коріннях мало формується бульбочок, у рослинах слабше відбувається фотосинтез і як результат, зменшується продуктивність рослин і знижується врожай на 5,1-7,5 ц/га і більше [4].

1.3.Технологія вирощування сої при нульовому обробітку ґрунту у степу України

Технологія полягає найбільш розумному підході до обробки ґрунту. Передбачає залишення на полі не менше 35% рослинних залишків. Технологія враховує економічні, і екологічні вимоги. Саме виходячи з цих вимог і здійснюється обробка землі. Повністю виключається механічна дія на ґрунт. Посів проводиться безпосередньо в пожнивні залишки, при цьому вплив на ґрунт мінімальний. В результаті більш активно розвивається система розкладання, що позитивно впливає на стабільність ґрунтових систем і ефективність внутрішнього обороту циклу поживних речовин.[38].

Взаємодія між рослинами, безхребетними і мікроорганізмами при технології більш комплексне, тому мінімальна обробка ґрунту більше підходить для екологічних систем ніж для конвекційної системи землеробства. Поліпшення біологічного управління процесами вивільнення поживних речовин і мінералізації при режимі мінімальної обробки ґрунту сприяє утворенню більш ефективною і безпечною, стійкою агроєкосистеми. При цій технології рекомендують використовувати деструктори стерні, наприклад, LF - Гумат Ґрунт+ Фіто-М.

Ґрунт має якісну структуру з підвищеним вмістом органічних речовин і поживних елементів біля поверхні. При мінімальній обробці відзначається збереження поживних елементів і органічної речовини більше ніж при традиційній системі обробки.[39].

При технології ноу тілл від умов навколишнього середовища і погоди врожай залежить лише на 20%, а при традиційних технологіях на 80% [5].

Передпосівні роботи.

Основним і найбільш важливою вимогою при вирішенні перейти на технологію no-till, є вирівнювання поверхні ділянки. Вирощування культури починається зі збирання попередника. Слід врахувати, що надзвичайно важливо ретельно подрібнити пожнивні рослинні залишки до розміру 10 см. Далі слід рівномірно розмістити їх по всій поверхні поля. Солома пшениці, кукурудзи, ячменю відрізняється великим вмістом целюлози і геміцелюлози, близько 75%. Ця особливість призводить до того, що виникає необхідність внесення азотних добрив, в розмірі 10-15 кг/га д. р. на кожну тону побічної продукції. Захід дозволяє уникнути в подальшому азотного голоду сої. Солома сої відрізняється низьким співвідношенням вуглеводню до азоту, тому після збору врожаю сої необхідність проводити додаткове внесення азотних добрив, відсутня. Цю особливість необхідно брати до уваги при розміщення озимих культур після сої.[40].

Перед посівом сої необхідно врахувати:

Для вирощування сої по технології ноу тілл кращим попередником будуть озимі, ярі зернові культури та кукурудза.

Не рекомендуємо сіяти культуру на полях, де вирощували горох, люпин, ріпак, багаторічні бобові трави, соняшник, суданська трава.

Частина культур, які мають схильність до зараження склеротинизом у сівозміні не повинна перевищувати 33%.

За умови захисту сої від бур'яну, культуру можна вирощувати повторно на місцях посівів. При цьому її монокультура виключена.

Повертати сою на попереднє місце рекомендується через 2 роки.

Посіви сої повинні бути розміщені на відстані 500-750 м від лісосмуг білої акації, посівів багаторічних бобових трав та інших представників сімейства бобових, оскільки мають однакових шкідників [5].

Особливості посіву сої за технологією No-till.

Суцільний спосіб сівби при технології ноу тілл забезпечує більш сприятливе середовище живлення і освітленість рослин. За таких умов рослини швидко ростуть і розвиваються, при цьому ґрунт затінюється, що підвищує конкурентні здібності з бур'янами і гарантує більш ефективне використання ґрунтової вологи та поживних речовин.

Оптимальними строками для посівів є стійке прогрівання ґрунту до температурного показника на рівні 7-10С. Досвідчені агрономи відносять до фенологічним показниками цвітіння яблунь.

Важливо пам'ятати, що поверхня поля де є рослинні залишки, прогрівається трохи повільніше, тому висівати сою слід на кілька днів пізніше, ніж при традиційній обробці ґрунту.

Посівна машина повинна рухатися під кутом 20 градусів за напрямом посіву попередника. Якщо після посіву на поверхні є грудки, то необхідно прокатковать.

Для активізації проростання, зниження захворюваності та підвищення стійкості до дій шкідників, оптимальною глибиною загортання є 3-4 см. Для

підвищення схожості посівний матеріал обробляють стимулятором росту LF-Гумат Лист і інокулянтом Ультрафит

Норма висіву при технології ноу тілл на 10% більше, ніж при традиційних технологіях[5].

Збирання врожаю.

Найскладнішим етапом при вирощуванні сої за технологією no-till є процес збору врожаю. Для зменшення втрат прибиральна машина повинна рухатися паралельно напрямку посіву. Прибирання проводиться прямим комбайном при досягненні повного дозрівання, після осипання листя, сухих бобів і твердих насіння. Оптимальний рівень вологості середньостиглого сорту сої становить 13-14%.

Зменшення втрат висота зрізу повинна становити 7-8 див. Зберігання сої відбувається при вологості 11% [5].

1.4. Історія вивчення корневих гнилей сої біологічні особливості, поширення і шкідливість

На сьогоднішній день існує 4 види корневих гнилей сої, найпопулярніша це різоктоніозна коренева гниль. Дана хвороба присутня у всіх регіонах України, де займаються соєю. Перші симптоми проявляються на коренях культури у фазі сім'ядоль у вигляді бурих плям, часто на стеблі. Вища стадія розвитку хвороби припадає на час створення справжніх листків. Стебло покривається коричневими плямами, хвороба може охопити значну площу стебла. У разі зараження стебло висихає, а сходи загнивають.

Збудник хвороби -гриб *Thanatephorus cucumeris* Donk, він є факультативним паразитом. Також спостерігається ураження цим грибом на буряках, капусті, моркві, огірках, бобових. Розвивається хвороба в ґрунті, і на рослинних рештках. Поширення захворювання сприяє надмірна вологість

грунту, погана аерація і температура. Способи захисту - обробка посівного матеріалу фунгіцидними протруйниками сої

Наступний вид це -Чорна коренева гниль. Ця хвороба також поширена по всій території України. Страждають дорослі рослини і звичайно ж корінь. Уражається при даної хвороби корінь, з утворенням чорних плям, які розростаються і призводять до того, що корінь згниває, тим самим призводить до загибелі всієї рослини. Розмножується ця хвороба безстатевим шляхом, а саме формуванням грибниці, яка зазвичай виступає на ураженому коріння. Інфекція переноситься через органічні залишки, на яких знаходиться даний гриб у вигляді хламідоспор. Після виходу з зими вони проростають при температурі від 10С, і при високій вологості ґрунту. При температурі 16С відбувається ураження рослини даної хворобою, розвиток даної хвороби відбувається протягом 14-21 днів. Шкідливість хвороби проявляється у випаданні рослини і зріджених посівах, що тим самим призводить до втрати врожаю.

Наступний вид гнилей пітіозна гниль коренів. Поширюється хвороба в районах з надлишковим зволоженням, а також в моменти коли знижується температура після посіву. Спонукають хвороба гриби з роду *Pethium Pringsh.* При ураженні на корені, з'являються спочатку водянисті плями, при цьому тканину згниває, і стає коричневою. Також на поверхні з'являється паутиноподібний наліт. При вологій погоді, павутинний наліт стає бруднуватим.

Фузаріозна коренева гниль, або фузаріоз сої поширена у всіх куточках України, де займаються соєю, і там де випадає велика кількість опадів у весняно-літній період. Фузаріоз сої спостерігають на посівах щорічно, з поширенням хвороби на інші області. Недуга проявляється в загнивання насіння, паростків, коренева система буріє і звичайно ж загниває. При виживанні проростка, коренева система мало розвинена, стебло деформований. Корінь з бічними пагонами стає м'який і заламується, і

листова маса на поверхні землі гине. Починаючи з першого трійчастого листа стовбур рослини чорніє.

Всі рослини, які вже з грибом, суттєво відстають у рості. Під час цвітіння можна побачити ознаки хвороби -лишкові плями чорного кольору. Фузаріоз можна помітити тільки під кінець вегетації даної рослини. У вузлах хворого рослини змінюється колір бобів. Вони мають відтінок набагато світліше, ближче до рожевого. Боби на хворих рослинах погано формуються, мають зморшкувату форму [6].

Кореневі гнилі поширені в усіх регіонах вирощування культури. Уражуються сходи і дорослі рослини. Крім сої *Fusarium oxysporum* Schl. часто уражають буряк, картоплю, томат, бавовник і інші культури. Патогени зустрічаються в ґрунті і на рослинних рештках, де накопичується, і сприяє збільшенню ареалів з високим потенціалом ґрунтової інфекції. Грибниця патогенну розповсюджується, як правило, у міжклітинниках тканин рослин, викликаючи їх мацерацію. Уражує рослину на протязі усієї вегетації і проявляється у вигляді некрозів сім'ядолей, загибелі точки росту, корневих гнилей, плямистості листків, загнивання стебел, бобів і насіння. Найбільш уразливою, найбільш уразлива фаза - сходи. Кореневі гнилі сої спричиняються комплексом ґрунтових мікроорганізмів.

Найбільший розвиток корневих гнилей спостерігається у фазу першого трійчастого листа. Шкідливість хвороби полягає в ураженні судинної системи, зів'янення рослин та у зниженні врожаю сої на 25-40 %. Кореневі гнилі, які належать до найбільш шкочинних хвороб, є причиною погіршення схожості насіння на 8-55 %, загибелі сходів- до 37- 43 %, зниження врожаю - на 0,5-3,6 ц/га. В насінні уражених рослин знижується вміст жиру на 1,6-7,0%, білка - на 3,1-7,0 %.

Хвороби сої зменшують фотосинтетичну поверхню й продуктивність рослин, погіршують якісні показники врожаю. Захворювання підсилюється при високій температурі, недостатній кількості живильних речовин у

грунті. Шкідливість корневих гнилей проявляється в пригніченні росту рослин внаслідок порушення фізіологічних, біохімічних процесів, а при сильному ураженні – у їх загибелі, зниженні енергії проростання, лабораторної і польової схожості насіння, що є основною причиною зниження врожаю. Залежно від ступеня ураження рослин втрати врожаю можуть становити 20-70% . Церкоспороз поширений так званий у російській федерації (переважно в Приморському краї, Амурській та Хабаровській областях), зустрічається на Північному Кавказі, Поволжі, а також в Молдові. За межами колишнього СРСР відома в Китаї, Японії, Індії, Західній Європі та США.

Збудник церкоспорозу сої вузькоспеціалізований. Здатний уражувати тільки культурну і дику сою. Захворювання може знижувати врожайність культури в 3-8 разів. При цьому знижуються посівні та якісні показники насіння: вміст жиру в насінні знижується на 2,1-6,9 %, протеїну - на 4-5 %. Хвороба проявляється протягом усього вегетаційного періоду на всіх надземних органах рослин. На сім'ядолях симптоми захворювання характеризуються появою коричневих поверхневих плям або виразок з вузькою темно-бурою облямівкою. На поверхні уражених ділянок формується темно-сірий наліт, який представляє собою спороношення патогенна. На листі з верхнього боку утворюються [7].

1.5. Система заходів захисту сої проти корневих гнилей

Заходи захисту сільсько-господарських культур є важливим етапом всієї системи заходів вирощування певної культури. Слід дотримуватись конкретної послідовності, що складеться з систем, які надають можливість проводити ефективну боротьбу зі шкідливими організмами, зменшуючи їх шкоду і цим самим забезпечити збереження врожаю та покращити його якість [14].

Кореневі гнилі зернобобових викликають майбутні втрати врожаю. Обов'язково повинні контролювати кореневі гнилі, організовуючи ефективні

23 агрономічні дії з метою поліпшення захисту ґрунту від збудників. Дані методи допоможуть нам підвищити продуктивність, стійкість вирощування та оптимізацію родючості та здоров'я ґрунту для вирощування інших культур. Крім того, даний спосіб запобігання патогенів створений на використанні ефективних методів управління ґрунтом. Це дозволить зменшити виробничі втрати поєднані з використанням фунгіцидів, гербіцидів та синтетичних добрив [8].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження було проведене на території СФГ КАНТУР , Київської області, бориспільського району, с. Ташань.

Площа господарства складає 30 га .

СФГ КАНТУР розташоване в степовій зоні. Характер рельєфу в основному рівнинний, слабохвилястий. Схили південно-східної та західної експозиції крутизною 1-5 градусів, слабо еродовані, слаборозмиті. Схили східної експозиції короткі, крутизною 7-10 градусів, випуклі, середньо-еродовані, слабо та сильно розмиті.

Основні площі землекористування господарства-чорноземи: звичайні малогумусні, їх змиті та намиті різновиди. Вони мають сприятливі для землеробства водно-фізичні, фізико-хімічні та агротехнічні властивості.

Таблиця 2.1. – Характеристика ґрунтів Київської області,
бориспільського району,с. Ташань.

Тип ґрунту	Пло- ща,га	Механічний склад	pH	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорноземи звичайні, їх змиті і намиті різновиди	30	Орний шар комкувато- пиливатий, дрібний, рихлий. Відносяться до легкосуглинкових.	6,5- 7,2	3,5	14 ,2	14, 5

За показниками вмісту поживних речовин ґрунти господарства слабо забезпечені азотом, але підвищено високозабезпечені фосфором, високо і дуже високо - калієм. Це одна із особливостей впливу на ґрунти обробітку їх без обертання скиби. За вмістом мікроелементів, ґрунти господарства мають високий рівень вмісту міді, середній і високий - кобальту та марганцю і низький - цинку. Вміст у ґрунтах господарства важких металів у 2-10 разів менший, ніж гранично допустимі кількості. Не виявлено в ґрунті залишків стійких пестицидів, а вміст радіонуклідів знаходиться на рівні фонового радіоактивного забруднення.

Зволоження ґрунту цілком залежить від кількості атмосферних опадів, тобто від поверхневого зволоження, так як ґрунтові води залягають на глибині 16-20 м і на умови зволоження не впливають.

На території господарства проявляється водна ерозія і, періодично, вітрова. Досягти максимальної віддачі від таких земель можна лише за умови послаблення і припинення водної та вітрової ерозії.

СФГ“КАНТУР ” розташоване в зоні ризикованого землеробства. Головним лімітуючим кліматичним ресурсом є опади.

Клімат на території господарства континентальний, помірно посушливий з середньорічною температурою повітря 8,2 С. Середньорічна кількість опадів 440 - 510 мм. Тривалість вегетаційного періоду становить з 1.04. по 31.10. та дорівнює 213 днів. Перші осінні заморозки – перша декада жовтня, останні весняні - третя декада квітня.

Середньорічне випаровування з водної поверхні змінюється від 550 мм до 950 мм, а випаровування з поверхні ґрунту в межах 400 мм. Річна сума опадів за останні десять років коливається від 354 мм до 746 мм. Коефіцієнт зволоження 0.62 - 0.67, в теплий період - 0.37 - 0.4, а в посушливі місяці він знижується до 0.26 - 0.35.

В період вегетації найчастіше всього спостерігаються південно - східні, східні вітри. В середньому за рік швидкість повітря складає 4 - 5 м/сек. Найбільша

швидкість вітру - в січні - лютому, найменша - літом. В Київській області кількість днів з суховіями за теплий період складає 20- 24 дні. Повторність суховіїв має два максимуми: в травні та серпні.

Аналізуючи середні багаторічні дані (табл. 2.1.2), посушливим періодом є весна, але основна доля посушливого періоду припадає на літо - червень, липень, серпень. А восени складним періодом з волого-забезпечення є вересень і жовтень. За багаторічними даними посушливий період складає 56,5 % вегетаційного сезону.

На основі кліматичних даних для Бориспільського району Київської області, кількість атмосферних опадів за 2024--2025 роки характеризується наступними показниками:

Середньорічна норма: У районі м. Бориспіль середньорічна кількість опадів становить приблизно 527-600 мм.

Розподіл опадів: Найбільша кількість опадів традиційно випадає у теплий період (червень—вересень) завдяки західним та північно-західним вітрам.

Динаміка: У 2024 та першій половині 2025 років погодні умови відповідають загальній тенденції до зміни клімату, з періодами інтенсивних опадів улітку та меншою кількістю взимку

Точні дані щодо загальної кількості опадів за кожен окремий місяць 2024-2025 років фіксуються Центральною геофізичною обсерваторією ім. Б. Срезневського. Загалом регіон відноситься до зони достатнього зволоження, однак через глобальні зміни клімату спостерігається нерівномірність опадів

2.2. Методика проведення досліджень

Підготовка та збір матеріалу був проведений в умовах СФГ «КАНТУР», Бориспільського району Київської області та на кафедрі фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна НУБіП України. Проводилися польові та лабораторні спостереження корневих гнилей сої. Насіння сої висівали в рекомендовані для даної зони строки посіву та відповідно до ґрунтово-кліматичних умов.

Експериментальна робота з вивчення Корневих гнилей сої включала візуальні обстеження посівів, проведення обліків розвитку хвороби в польових і вегетаційних дослідах, лабораторні дослідження по визначенню збудника хвороби, визначення економічної доцільності використання фунгіцидів.

Облік корневих гнилей проводили, починаючи із фази бутонізації та початку цвітіння. Проби брали до діагоналі ділянок, виходячи із розрахунку 2 проби по 10 рослин на кожні 10 га поля. (З кожної ділянки відбирали 20 проб по 10 рослин. При першому обстеженні визначали ураженість кожного листка, при другому - ураженість перших чотирьох листків і міжвузлів).

Посів сої проводили у рекомендовані для зони строки з урахуванням поточних гідротермічних умов господарства. Технологія вирощування культури відповідала загальноприйнятим агротехнічним вимогам для даної зони. Експериментальна частина роботи включала:

Польові обстеження посівів.

Облік поширення та розвитку корневих гнилей;

Лабораторне визначення збудників хвороби (фузаріозної, пітіозної, ризоктоніозної тощо);

Оцінку ефективності застосування фунгіцидів-протруйників і біопрепаратів;

Оцінку стійкості різних сортів сої до ураження хворобою.

Облік ураження рослин сої корневими гнилями проводили у два етапи:

Восени/навесні на ранніх етапах: у фазу сходів - появи першого справжнього трійчастого листка.

У період вегетації: у фазу цвітіння та на початку формування бобів

Обстеження виконували маршрутним методом по діагоналі поля. З кожної ділянки відбирали проби рослин із розрахунку 2 проби по 10 рослин на кожні 10 га посіву (враховуючи площу господарства у 30 га, сумарна вибірка з поля становила 60 рослин). Під час обліків рослини обережно викопували, промивали кореневу систему від ґрунту та оцінювали ступінь ураження коренів, кореневої шийки і нижньої частини стебла.

Шкала оцінки ураження

Ступінь розвитку корневих гнилей сої визначали за шестибальною шкалою:

0 балів - ознаки ураження відсутні, коренева система здорова;

1 бал - слабе побуріння або поодинокі дрібні плями на коренях чи кореневій шийці (до 5% ураження тканин);

2 бали - ураження до 10% тканин, незначне пригнічення бічних корінців;

3 бали - ураження до 25% тканин кореневої системи та підсімядольного коліна;

4 бали - ураження до 40% тканин, виразне побуріння, відмирання значної частини бічних коренів;

5 балів - ураження до 65% тканин, глибокі виразки на головному корені, сильне пригнічення рослини;

6 балів - сильне ураження понад 65%, повне відмирання і загнивання кореневої системи, загибель рослини.

ФОРМУЛИ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ФІТОПАТОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ

Поширення хвороби (P)

Поширення хвороби (відсоток уражених рослин у вибірці) визначали за формулою:

(2.1)

$$P = (n / N) * 100$$

Де P - поширення хвороби, %;

n - кількість уражених хворобою рослин у пробі, шт.;

N - загальна кількість обстежених рослин у пробі, шт.

Інтенсивність розвитку хвороби (R)

Інтенсивність розвитку корневих гнилей сої розраховували за формулою:

(2.2)

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

Де R - розвиток хвороби, %;

$\sum (a * b)$ - сума добутків кількості рослин на відповідний бал ураження;

a - кількість рослин із відповідним балом ураження, шт.;

b - бал ураження;

N - загальна кількість рослин у пробі, шт.;

K - максимальний бал використовуваної шкали (в даному випадку - 6).

СОРТИ СОЇ

Україна має найбільший в Європі сортовий потенціал сої. До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2016 рік внесено понад 180 сортів, значна частка з яких української селекції. За останні роки спостерігається негативна тенденція зменшення частки

українських сортів, що свідчить про інтенсивну експансію з боку іноземних селекційних фірм. Українські сорти сої створено класичними методами селекції, вони не містять генетичних модифікацій, за урожайністю (3,0-4,9 т/га) і вмістом білка (39-43 %) не поступаються іноземним сортам, адаптовані до місцевих умов і можуть повністю задовільнити вимоги сільгоспвиробників [29].

Сорти охоплюють всі ґрунтово-кліматичні зони України і характеризуються високою урожайністю, якістю насіння, придатністю до механізованого збирання [30].

Більшість сортів вітчизняної селекції створено провідними науково-дослідними установами: Селекційно-генетичний інститут -Національний центр насіннізнавства та сортовивчення НААН (м. Одеса)-Аркадія одеська, Берегиня, Донька, Ельдорадо, Мельпомена, Фарватер, Ятрань, Симфонія та ін.; Інститут землеробства НААН (с. Чабани) - Анжеліка, Ворскла, Єлена, Київська 27, Київська 98, Устя, Вільшанка та ін.; Інститут зрошуваного землеробства НААН (м. Херсон) - Юг 30, Юг 40, Фаєтон, Оксана, Даная, Діона, Деймос, Витязь 50, Аполон, Святогор та ін.; Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН (м. Вінниця) -Золотиста, КіВін, Агат, Анатоліївка, Артеміда, Омега вінницька. В Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН створено ряд сортів дванадцять з яких занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2016 рік - Романтика, Мрія, Фея, Скеля, Версія, Мальвіна, Подяка, Спритна, Естафета, Байка, Кобза, Перлина[9].

Таблиця 2.2. — Господарсько-біологічна характеристика сортів сої селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН [9].

Сорт	Триваліс ть періоду вегетації, діб	Урожайність, т/га			Вміст в насінні, %	
		середн я	± до стандар ту	максимальна у держсортівпробува нні	білк а	жир у
Романти ка	90–100	1,49	+0,31	3,30	39,5	21,5
Мрія	90–100	1,31	+0,11	3,30	38,5	22,5
Фея	110–115	2,90	+0,32	3,60	38,5	21,0
Скеля	110–115	2,26	+0,47	3,00	39,5	22,0
Версія	90–100	2,20	+0,25	3,50	38,0	21,5
Мальвін а	105–110	2,50	+0,70	3,74	38,5	21,5
Подяка	115–117	2,70	+0,90	3,67	38,5	21,5
Спритна	90–95	1,65	+0,35	3,50	37,5	20,5
Естафета	92–97	1,53	+0,23	5,07	37,5	20,5
Байка	95–99	1,65	+0,45	4,40	38,9	23,0
Кобза	94–98	1,71	+0,39	3,45	38,4	21,6
Перлина	95–100	1,43	+0,20	3,20	38,3	20,9
НІР 0,05	–	0,17	–	–	–	–

Засоби хімічного захисту сої від корневих гнилей

З метою профілактики поширення корневих гнилей рекомендовано застосування мікробіофунгіцидів різної природи (грибкові і бактеріальні). Обробки ними насінневого і садивного матеріалу, а також рослин у період

вегетації забезпечують якісний захист від широкого спектру хвороб, в тому числі й від корневих гнилей [28].

Серед препаратів вітчизняного виробництва користуються попитом такі препарати, як Триходермін, Планріз, Фітодоктор, Гаубсин, Целюлад та ін. Нами проведено оцінку ефективності фунгіцидних протруйників і біофунгіцидів проти грибової і бактеріальної інфекції сої та вивчено їх вплив на польову схожість і продуктивність культури. В якості об'єктів вивчення обрано біологічні фунгіциди Трихофіт, п. (спори гриба *Trichoderma lignorum*, титр 2,0 млрд/см³), норма використання - 2 л/т; Фітоцид, р. (клітини бактерій *Bacillus subtilis* або 1,0×10¹⁰ КУО/г), норма використання - 1,5 л/т; Гаупсин, р. (бактерії *Pseudomonas aureofaciens* В-111 та В-306, титр життєздатних клітин 1х10⁴ / мкг препарату), норма використання - 3 л/т. В якості еталону був використаний протруйник Максим XL 035 FS, т.к.с. (флудіоксоніл 25 г/л + металаксил М 10 г/л) - норма використання 1 л/т.

Відмічено позитивний вплив досліджуваних протруйників на посівні якості насіння сої сорту Аннушка відносно контролю і рівень адаптивності проростків у польових умовах. Виявлено значну поширеність на дослідних ділянках рослин з ознаками кореневої гнилі мікологічної *Fusarium spp.* ї. Відзначено високу фунгістатичну дію препарату Максим XL, т.к.с. проти фузаріозної кореневої гнилі сої (технічна ефективність на рівні 73,1 % за відсутності антибактеріальної активності) [31].

Серед мікробіологічних фунгіцидів найкращу комплексну антимікробну дію виявлено у препараті Трихофіт, п. (технічна ефективність 71,6 і 71,7 % відповідно проти фузаріозу та бактеріозу), що забезпечило приріст урожайності на 6,3 % відносно контролю. За комплексного використання препаратів Трихофіт, п. і Фітоцид, р. зернова продуктивність рослин сої зросла на 11,0 %, а рівень технічної ефективності досягав 71,3 і 75,5 % відповідно до кореневої гнилі фузаріозної та бактеріальної етіології.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Моніторинг розвитку корневих гнилей сої.

Підготовка та збір матеріалу. Експериментальна робота з вивчення динаміки розвитку корневих гнилей сої була проведена в умовах Селянського (фермерського) господарства «КАНТУР» Бориспільського району Київської області та на кафедрі фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП)

У процесі виконання роботи поєднувалися регулярні польові спостереження та детальні лабораторні дослідження зразків уражених рослин сої.

Посів сої проводили у рекомендовані для Лісостепової зони строки з урахуванням поточних гідротермічних умов господарства.

Насіння висівали відповідно до існуючих ґрунтово-кліматичних умов регіону. Технологія вирощування культури повністю відповідала загальноприйнятим агротехнічним вимогам.

Експериментальна частина наукової роботи включала: польові обстеження посівів; систематичний облік поширення та розвитку корневих гнилей; лабораторне визначення ключових збудників хвороби (фузаріозної, пітіозної, ризоктоніозної тощо); оцінку ефективності застосування фунгіцидів- протруйників і біопрепаратів, а також оцінку стійкості різних сортів сої до ураження хворобою та визначення економічної доцільності використання сучасних фунгіцидів.

На посівах сої в умовах СФГ «КАНТУР» перші ознаки ураження рослин корневими гнилями були виявлені навесні 2025 року у фазі сходів - появи першого справжнього трійчастого листка. Розвитку хвороби на початкових

етапах сприяли помірно теплі погодні умови та висока вологість верхнього шару ґрунту в травні, що створило сприятливе середовище для проростання спор та активізації міцелію ґрунтових патогенів.

Найчастіше симптоми захворювання проявлялися у вигляді побуріння прикореневої частини стебла, утворення темних плям на підсім'ядольному коліні та загального ослаблення кореневої системи молодих рослин. Лабораторна діагностика уражених зразків, проведена на кафедрі фітопатології НУБіП України, показала, що основними збудниками хвороби є комплекс грибів та грибоподібних організмів, серед яких домінували види роду *Fusarium* spp., а також фіксувалися *Pythium* spp.

Під час першого обліку в травні було встановлено поширення хвороби на рівні 3,0%, а розвиток -0,4%

Таблиця 3.1. – Моніторинг розвитку корневих гнилей сої (в умовах СФГ «КАНТУР» Бориспільського району Київської області, 2025 р.)

Дата обліку	Фаза розвитку сої	Поширення хвороби (Р), %	Розвиток хвороби (R), %
22.05.2025	Сходи (1-й трійчастий листок)	3,0	0,4
18.06.2025	Бутонізація	5,0	1,5
05.07.2025	Початок цвітіння	8,0	3,7
28.07.2025	Масове цвітіння	10,0	7,9
15.08.2025	Формування бобів	15,0	9,4

Гідротермічні умови літнього періоду 2025 року мали суттєвий вплив на подальший розвиток патологічного процесу. Підвищена вологість ґрунту в червні та помірні температури повітря сприяли високій життєдіяльності збудників. У період бутонізації та початку цвітіння (червень-липень) спостерігалось поступове інтенсивне збільшення поширення корневих гнилей на посівах сої. У цей період поширення хвороби становило від 5,0% до 8,0%, а інтенсивність розвитку зросла з 1,5% до 3,7%.

Максимальні фітопатологічні показники розвитку хвороби відмічено наприкінці липня та у першій половині серпня (фази масового цвітіння та формування бобів). Цьому сприяло періодичне випадіння значних опадів, що чергувалося з високими температурами, а також локальне ущільнення ґрунту, яке обмежувало аерацію коренів. Недостатній приплив кисню до підземних органів послаблював імунітет рослин, що призвело до глибокого ураження тканин. Поширення корневих гнилей у цей піковий період досягло 10,0-13,2%, а інтенсивність розвитку склала 6,9-7,4%.

Уражені на пізніх етапах вегетації рослини сої характеризувалися чітко вираженим пригніченням росту, передчасним пожовтінням та відмиранням нижніх листків, слабким розгалуженням і деградацією бічних коренів, а також передчасним підсиханням і дозріванням, що негативно вплинуло на продуктивність культури. Найменший рівень поширення та розвитку корневих гнилей упродовж усього періоду спостережень фіксувався на ділянках, де застосовували комплексне протруювання насіння фунгіцидними препаратами у поєднанні з біопрепаратами та чітко дотримувалися правил сівозміни.

3.2. Стійкість сортів сої до корневих гнилей

Однією з основних проблем органічного вирощування сої є контроль від хвороб, зокрема корневих гнилей, фузаріозу та бактеріозів. В умовах

органічного виробництва перевага надається використанню стійких сортів, біологічних препаратів і агротехнічних прийомів.

Передпосівна інокуляція насіння ефективними штамми бульбочкових бактерій є обов'язковим елементом технології, що забезпечує формування активного симбіозу та підвищення врожайності [25].

Серед досліджуваних сортів у різних регіонах відзначаються значні відмінності за рівнем адаптивності до органічних умов. Це зумовлює необхідність регіонального підбору сортів з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, рівня забур'яненості та фітосанітарного стану агроценозів [26].

Таким чином, органічне вирощування сортів сої є комплексною системою, що поєднує селекційні, агротехнічні та біологічні підходи. Успішність виробництва залежить від правильного підбору сортів, ефективного використання біологічних ресурсів і дотримання технологічних елементів.

Для досягнення поставленої мети, стійкості сортів органічного походження сої посівної до мікозів проводили дослідження упродовж 2010-2025 років у виробничих посівах ТОВ «Агровест-Груп» Звягельського району Житомирської області с. Смолдирів. Ґрунтовий покрив, в місцях проведення досліджень, складається з дерново-підзолистих ґрунтів з різним ступенем опідзолення. Повторність варіантів у досліді триразова. Під сою вносили мінеральні добрива із розрахунку NPK.

У процесі здійснення поставлених завдань нами вивчалось сорти сої органічного походження зарубіжної селекції, які занесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні: (Віола (Viola) - Австрія; Сфінкса - «RAGT Semences», Франція; Командор - «Lidea», Франція; Страйв - КенгроДженетікс, Канада; Атакама ,Австрія; Ахілея.

Для визначення оцінки стійкості у фазі початку формування насіння до аскохітозу, пероноспорозу застосовували візуальний метод за симптомами

хвороби. Ступінь ураження рослин оцінювали за шкалою стійкості сортів сої до аскохітозу, пероноспорозу [27].

Стійкими вважали зразки сої, у яких відсоток розвитку аскофітозу, пероноспорозу на листі не перевищує 25 % за результатами візуального огляду. Обліки ураженості фузаріозною кореневою гниллю проводили у фазах сходів та цвітіння-плодоутворення, використовуючи шкалу ураженості сої фузаріозною кореневою гниллю [27].

Стійкість або чутливість рослин до збудників хвороб є генетично зумовленою ознакою, яка може варіювати впродовж онтогенезу під впливом факторів довкілля.

Рівень стійкості оцінюють за величиною та типом ураження, а також за інтенсивністю поширення патологічного процесу. Результати експериментальних досліджень показують, що сорти сої відрізняються за рівнем толерантності до грибних хвороб у фазі початку формування насіння

Наведено результати моніторингу ураження сортів сої хворобами грибної етіології за період 2025 рр.

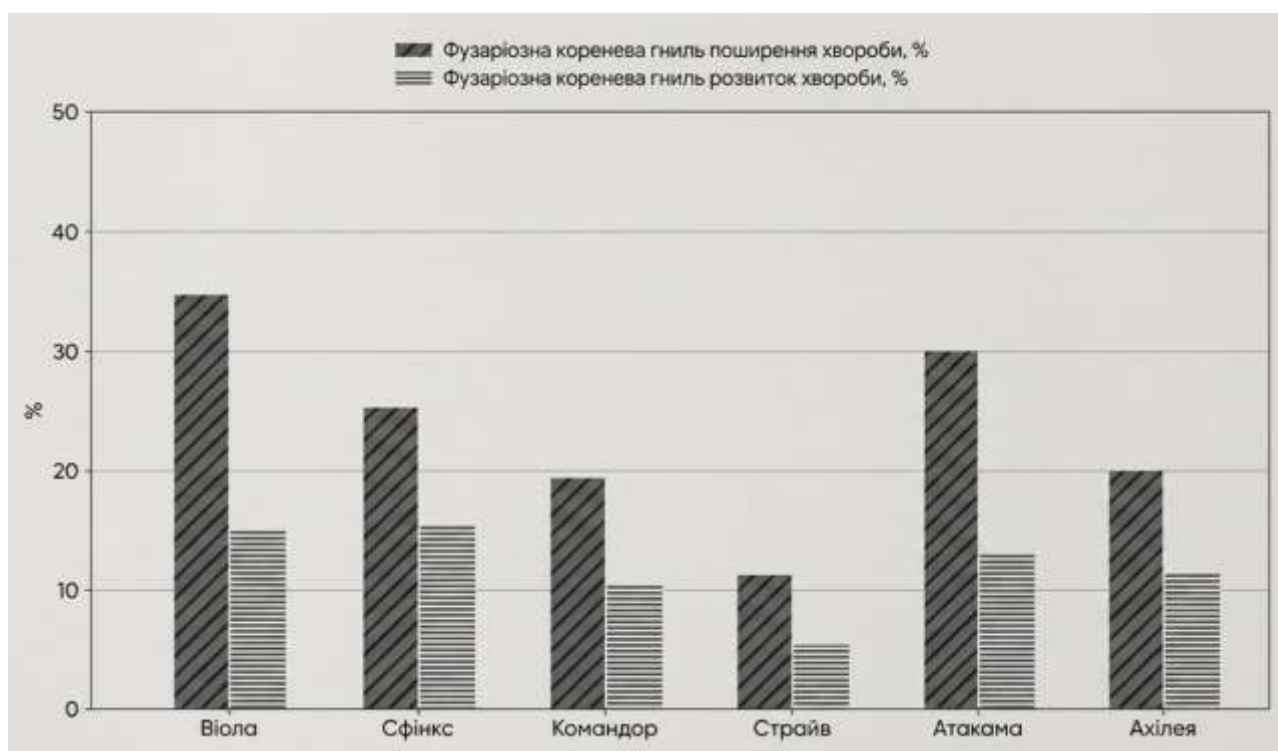


Рис.3.2.- Стійкість сортів сої до кореневої гнилі до в умовах господарства - «СФГ КАНТУР»

Оцінка стійкості сортів сої показала, що всі досліджувальні сорти виявилися не стійкими до аскохітозу, пероноспорозу, фузаріозної кореневої гнилі. Розвиток аскофітозу у фазі початку формування насіння (ВВСН 72) коливався від 13,6 % до 19 %, при поширенні - від 24,4 % до 41,5 %. Відносно стійкими до цієї хвороби виявилися сорти Страйв, розвиток хвороби становив - 11,0 %, Командор - 12,3 %, та Ахілея - 13,6 %. Інші сорти - Віола, Сфінкса, Атакама є не стійкими до аскофітозу, розвиток хвороби становить у межах 14,4 -19,0 %, поширення - 39,7-43,3 %.

Відносною стійкістю до пероноспорозу виявили сорти сої -Командор (розвиток хвороби -6,0 %, поширення хвороби - 15,6 %), Ахілея (8,3 %, 21,4 %), Страйв (8,8 %, 24,0). До фузаріозної кореневої гнилі стійкість виявили сорти Страйв, Командор, Ахілея. Висновки. Скринінг досліджувальних сортів сої, показав, що 50 % досліджувальних сортів мають групову стійкість до домінуючих хвороб в умовах Звягельського району Житомирської області. Отже, комплексну стійкістю до аскохітозу, пероноспорозу, фузаріозної кореневої гнилі мають сорти Командор, Страйв та Ахілея.

3.3. Вплив фунгіцидів на розвиток корневих гнилей

Відчутних втрат врожаю сої завдають хвороби різної етіології. Особливо небезпечними є збудники корневих гнилей, що можуть зберігатися у ґрунті або зараженому насіннєвому матеріалі. З метою профілактики поширення корневих гнилей рекомендовано застосування мікробіофунгіцидів різної природи (грибкові і бактеріальні). Обробки ними насіннєвого і садивного матеріалу, а також рослин у період вегетації забезпечують якісний захист від широкого спектру хвороб, в тому числі й від корневих гнилей [32].

Серед препаратів вітчизняного виробництва користуються попитом такі препарати, як Триходермін, Планріз, Фітодоктор, Гаубсин, Целюлад та ін. Нами проведено оцінку ефективності фунгіцидних протруйників і біофунгіцидів проти грибкової і бактеріальної інфекції сої та вивчено їх вплив на польову схожість і продуктивність культури. В якості об'єктів вивчення обрано біологічні фунгіциди Трихофіт, п. (спори гриба *Trichoderma lignorum*, титр 2,0 млрд/см³), норма використання - 2 л/т; Фітоцид, р. (клітини бактерій *Bacillus subtilis* або 1,0×10¹⁰ КУО/г), норма використання - 1,5 л/т; Гаупсин, р. (бактерії *Pseudomonas aureofaciens* В-111 та В-306, титр життєздатних клітин 1х10⁴ / мкг препарату), норма використання - 3 л/т. В якості еталону був використаний протруйник Максим XL 035 FS, т.к.с. (флудіоксоніл 25 г/л + металаксил М 10 г/л) - норма використання 1 л/т. Відмічено позитивний вплив досліджуваних протруйників на посівні якості насіння сої сорту Аннушка відносно контролю і рівень адаптивності проростків у польових умовах. [33]

Виявлено значну поширеність на дослідних ділянках рослин з ознаками кореневої гнилі мікологічної (*Fusarium* spp.) та бактеріальної (*Pseudomonas syringae* pv *glycinea* Yong et al.) етіології. Відзначено високу фунгістатичну дію препарату Максим XL, т.к.с. проти фузаріозної кореневої гнилі сої (технічна ефективність на рівні 75,1 % за відсутності антибактеріальної активності). Серед мікробіологічних фунгіцидів найкращу комплексну антимікробну дію виявлено у препараті Трихофіт, п. (технічна ефективність 71,6 і 71,7 % відповідно проти фузаріозу та бактеріозу), що забезпечило приріст урожайності на 6,3 % відносно контролю.

За комплексного використання препаратів Трихофіт, п. і Фітоцид, р. зернова продуктивність рослин сої зросла на 11,0 %, а рівень технічної ефективності досягав 71,3 і 75,5 % відповідно до кореневої гнилі фузаріозної та бактеріальної етіології.[16] В сучасних агротехнологіях все більше уваги приділяється впровадженню заходів і засобів, що забезпечують повноцінну

реалізацію адаптаційного потенціалу сільськогосподарських культур. Залучення таких засобів, з одного боку, сприяє підтриманню високого агрофону, з іншого - стимулює прояв природних захисних реакцій рослин.

Серед них чільне місце займають мікробіологічні фунгіциди. Важливим за використання мікробіологічних фунгіцидних протруйників є не лише вивчення антимікробної ефективності препаратів, а й дослідження їх впливу на ріст і розвиток рослин, тобто виявлення можливої фітотоксичної активності. Найбільш показовим, з точки зору негативного впливу протруйників на рослини, вважається погіршення посівних якостей насіння [17].

Аналізуючи посівні якості насіння сої сорту Аннушка урожаю 2025 рр., можна відмітити близькі рівні показників (енергія проростання, лабораторна схожість, інфікованість зерна) в роки дослідження ,

Так, показник сили росту (енергія проростання) в умовах 2025 року був на 3 % вищим за попередній рік, а лабораторна схожість відрізнявся за роками на 9 %.перевищила рівень 2013 року на 7 %. Загальний рівень присутності у/на посівному матеріалі патогенних і напівпатогенних мікроорганізмів

Таблиця 3.3. – Посівні якості насіння сої сорту Аннушка та сорту мрія урожаю 2025 р.

Сорт	Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %	Інфікованість зерна, %
Мрія	78	83	34
Аннушка	81	87	25

Прослідковується також залежність зазначених показників від рівня контамінації насіннєвого матеріалу мікроміцетами, що змушує

проаналізувати цю тенденцію більш детально. Як видно з даних таблиці 1, подальший аналіз відбувався із залученням протруйників хімічного та біологічного походження, рекомендованих до використання в Україні для передпосівного обробітку насіння сої [18].

В цілому можна відмітити позитивний вплив усіх досліджуваних протруйників на посівні якості насіння відносно контролю. Порівняння показників лабораторної та польової схожості за використання різних протруйників, на нашу думку, може характеризувати здатність препаратів забезпечити проростку певний рівень стійкості (адаптивності) до несприятливих факторів навколишнього середовища. З цієї точки зору привертає увагу варіант із використанням біологічного препарату Трихофит, п, в якому відмічено зниження схожості в польових умовах відносно лабораторних контрольному варіанті і рівень лабораторної схожості перевищував необхідні за вимогами ДСТУ 80 % [19, 20].

Варіант досліджу	Лабораторна схожість, %	Польова схожість, %	Ураженість кореневими гнилями	
			P, %	R, %
Контроль (вода)	85,0	82,0	6	3,4
Максим XL, т.к.с.	97,0	92,0	3,4	2,3
Фітоцид, р.	87,5	85,0	2,9	3

Гаупсин, р.	88,0	84,5	2,8	1,9
Трихофіт, п.	90,0	85,0	1,9	0,5

Таблиця 3.4. — Схожість насіння сої сорту Аннушка та ураження проростків збудниками корневих гнилей за 2025 рр.

Достатньо високі показники виявлені за поєднання Трихофіту з іншими тестованими біологічними засобами (Фітоцид, р; Гаупсин, р.), які за самостійного використання показали результати близькі до контрольних. Не зовсім зрозумілим залишився ефект зниження польової схожості відносно лабораторної на 9 % у варіанті із застосуванням препарату Максим XL, т.к.с. Подальший аналіз наведених даних свідчить про значну поширеність на дослідних ділянках рослин з ознаками кореневої гнилі мікологічної (*Fusarium* spp.) та бактеріальної (*Pseudomonas syringae* pv *glycinea* Yong et al.) етіології. Відомо, що гриби роду *Trichoderma* здатні впливати на розвиток інших мікроорганізмів як шляхом прямого паразитування, так і в процесі конкуренції за субстрат, завдяки продукуванню ферментів, антибіотиків та інших біологічно активних речовин. Зокрема, продуковані ними антибіотики (гліотоксин, віридин, триходермін та ін.) пригнічують розвиток багатьох видів збудників хвороб, виявляючи геностатичну активність. Крім того, гіфи грибів роду *Trichoderma* здатні обплітати вегетативні органи фітопатогенів, порушуючи клітинну будову та обмін речовин останніх [21].

Зазначений різноплановий механізм дії мікробіологічного фунгіциду Трихофіт, п., створеного на основі гриба *Trichoderma lignorum*, в наших дослідках забезпечив зниження поширеності фузаріозної інфекції на кореневій системі рослин сої на 4,8 % відносно контролю при зниженні інтенсивності прояву хвороби на 2,2 %. За кількістю уражених рослин ці показники виявилися близькими до рівня антифугальної активності хімічного

протруйника Максим XL, т.к.с. (1,8 %), а за рівнем розвитку інфекції навіть перевищили їх на 1 %. Мікробіологічні препарати Фітоцид, р. і Гаупсин, р. також проявили певний рівень фунгітоксичної активності, знизивши поширеність фузаріозної кореневої гнилі на 3,2 та 3,0 % відповідно за менш однозначного впливу на розвиток хвороби.

Антибактеріальна активність усіх тестованих препаратів та їх композицій проявилася аналогічним чином і повністю відповідала зазначеним особливостям дії протруйників на насіннєву інфекцію сої. Так, використання Трихофіту, п. забезпечило обмеження поширеності бактеріальної інфекції на кореневій системі на 3,8 % за зниження інтенсивності прояву хвороби на 3,7 %. Ступінь антибактеріального впливу препарату Максим XL, т.к.с. виявився незначним, оскільки поширеність та інтенсивність розвитку бактеріозу були близькими до контрольного показника. Обробка насіннєвого матеріалу препаратами Фітоцид, р. і Гаупсин, р. дозволила знизити розвиток інфекції на проростках вдвічі порівняно з контролем, що забезпечило в подальшому виживання відповідно більшої кількості рослин.

Ефективна протимікробна дія препарату Трихофіт, п. забезпечила також досить вагомий антимікологічний та антибактеріальний ефект за комплексного використання його з біопрепаратами Фітоцид, р. і Гаупсин, п. Кращою була композиція Трихофіт, р. + Фітоцид, р., застосування якої виявило синергічний ефект переважно до бактеріальної інфекції. Так, поширеність фузаріозної кореневої гнилі в цьому варіанті знизилася на 0,1 %, а бактеріальної -0 на 0,2 % відповідно до самостійного використання препарату Трихофіт, п., за рівноцінного розвитку хвороби в обох випадках. Таким чином препаратів та їх композицій досить високий рівень технічної ефективності проти збудників фузаріозної та бактеріальної кореневої гнилі сої.

Як свідчать наведені в таблиці 3.5 дані, Максим XL, т.к.с. виявив високу фунгістатичну дію проти фузаріозної інфекції, забезпечивши рівень технічної ефективності 78,1 %, що було найкращим показником, порівняно з

композицією Трихофіт, рВ той же час антибактеріальна дія цього фунгіциду виявилася не достатньо вираженою (технічна ефективність 8,2 %), що було досить очікувано. Серед бактеріальних фунгіцидів найвища технічна ефективність проти фузаріозної інфекції зафіксована при застосуванні в якості протруйника препарату Трихофіт - 71,6 %.[42]

Таблиця 3.5. — Ефективність передпосівної обробки насіння сої сорту Аннушка проти корневих гнилей

Варіант досліджу	Норма використання л/т, кг/т	Ефективність передпосівної обробки насіння сої
Контроль (вода)	—	—
Максим.XL, т.к.с.	1,0	78,1
Фітоцид, р.	1,5	47,8
Гаупсин, р.	3,0	44,8
Трихофіт, п.	2,0	70,6

Ефективність Фітоциду, р. і Гаупсину, р. виявилася нижчою відповідно на 23,8 і 26,8 %. Дещо не досягала рівня найкращих показників також технічна ефективність композиції Трихофіт, р. + Гаупсин, р. -68,7 %. За рівнем антибактеріальної активності більшість проаналізованих мікробіологічних препаратів та їх композиції виявилися більш цікавими. Так, найкраще пригнічувався розвиток бактеріальної кореневої гнилі за використання композиції Трихофіт, р. +Фітоцид, р., технічна ефективність цього комплексу відносно *Pseudomonas syringae* досягала 75,5 %. Застосування в якості протруйника препарату Трихофіт, п. забезпечило захист від бактеріальної інфекції 71,7 % проростків сої. Біофунгіциди Фітоцид, р., Гаупсин, р. і комбінація Трихофіт, р. + Гаупсин, р. дещо поступалися зазначеним препаратам за рівнем технічної ефективності, що становила

відповідно 56,6; 47,2 і 58,5 % відповідно. Відомо, що запобігання впливу стресових факторів або пом'якшення їхньої дії на початкових етапах розвитку рослин позначається в подальшому на формуванні структурних елементів продуктивності.

Негативний вплив патогенів як правило виявляється в процесі формування елементів продуктивності[22].

Аналізуючи дані, представлені в таблиці, можна відмітити позитивний вплив застосування протруйників хімічної та біологічної природи на продуктивність рослин сої. Тільки за використання мікробіологічного препарату Гаупсин, р. спостерігалось зниження біологічної урожайності відносно контролю на 0,4 %, що пояснюється зниженням як кількості зернівок з однієї рослини, так і зменшенням маси 1000 зернівок.

Варіант досліджу	Кількість, шт./роsl.		Маса, г		Біологічна урожайність, т./га
	бобів	зернівок	зернівок з 1 рослини	1000 зернівок	
Контроль (вода)	15,1	31,3	3,1	168,2	2,54
Максим XL, т.к.с.	16,8	33,6	3,5	179,5	2,85
Фітоцид, р.	15,6	32,2	3,2	172,9	2,61
Гаупсин, р.	15,1	31,2	3,1	167,5	2,56

Трихофіт, п.	16,1	33,3	3,2	178,8	2,70
--------------	------	------	-----	-------	------

Таблиця 3.6. – Вплив передпосівної обробки насіння сої сорту Аннушка на елементи структури урожаю за 2025 рр.

Найкращий результат отримано при комплексному використанні біологічних фунгіцидів Трихофіт, п. і Фітоцид, р. Вони позитивно вплинули на розглянуті показники структури урожаю, завдяки чому отримано приріст біологічної урожайності на 11,0 %, що на 4,7 % перевищує результат самостійного застосування препарату Трихофіт, п. і на 8,2 % краще, ніж у варіанті з використанням препарату Фітоцид, р. Як зазначалося вище, у композиції цих препаратів швидше за все прослідковується синергічний ефект. Комбінування препаратів Трихофіт, п. і Гаупсин, р. забезпечило зростання продуктивності на 7,1 % відносно контролю за відповідного покращення усіх структурних елементів, але цей показник був майже на рівні результатів самостійного застосування Трихофіту, п. (+ 0,9 %). Використання протруйника Максим XL, т.к.с., який є продуктом органічного синтезу, забезпечило покращення усіх структурних показників і зростання урожайності на 4,3 % відносно контролю. Відставання цього результату від показників мікробіологічних протруйників, на нашу думку, пояснюється низькою антибактеріальною активністю [41].

В цілому, значний позитивний вплив знезараження насіння зазначеними вище препаратами можна пояснити збереженням функціонування провідної системи і повноцінного транспорту асимілятів в процесі формування та розвитку генеративних органів. У випадку бобових культур цей вплив проявляється особливо виразно внаслідок відсутності компенсаторних механізмів, які у інших культур забезпечують заміщення одного елементу врожайності іншим [22].

Серед мікробіологічних фунгіцидів найкращу комплексну антимікробну дію виявлено у препараті Трихофіт, п. (технічна ефективність 71,6 і 71,7 % відповідно проти фузаріозу та бактеріозу), що забезпечило приріст урожайності на 6,3 % відносно контролю. За комплексного використання препаратів Трихофіт, п. і Фітоцид, р. зернова продуктивність рослин сої зросла на 11,0 %, а рівень технічної ефективності досягав 71,3 і 75,5 % відповідно до кореневої гнилі фузаріозної та бактеріальної етіології. Відмічено позитивний вплив досліджуваних протруйників на посівні якості насіння сої сорту Аннушка відносно контролю і рівень адаптивності проростків у польових умовах.

Виявлено значну поширеність на дослідних ділянках рослин з ознаками кореневої гнилі мікологічної (*Fusarium* spp.) та бактеріальної (*Pseudomonas syringae* pv *glycinea* Yong et al.) етіології. Відзначено високу фунгістатичну дію препарату Максим XL, т.к.с. проти фузаріозної кореневої гнилі сої (технічна ефективність на рівні 73,1 % за відсутності антибактеріальної активності).[43].

ВИСНОВКИ

1. У 2025 році на базі дослідного поля фермерського господарства СФГ «КАНТУР» (Бориспільський район, Київська область) первинні ознаки ураження сої кореневими гнилями зафіксували вже на початкових етапах вегетації - у період сходів та формування сім'ядоль.

На контрольних ділянках, де захисні заходи не проводилися, граничні рівні поширення інфекції становили 6,0 %, а інтенсивність її розвитку досягала 3,4 %. Дане захворювання характеризувалося хронічним перебігом і супроводжувало посіви впродовж усього життєвого циклу рослин аж до етапу дозрівання бобів. Максимальний сплеск шкодочинності та поширення збудників (розвиток хвороби - 6,9-7,4 %, поширення - 10,0-13,2 %) спостерігався наприкінці липня та в першій половині серпня.

2. За результатами оцінювання стійкості сої до збудників корневих гнилей мікологічного та бактеріального походження не було виявлено жодного зразка з абсолютною стійкістю. Насіння сорту Аннушка продемонструвало відносно вищу резистентність до патогенів на необроблених контрольних ділянках: у лабораторних умовах показник схожості склав 85,0 %, тоді як у польових умовах на тлі інтенсивного тиску інфекції рівень схожості знизився до 82,0 %.

3. Розвиток комплексного ураження кореневими гнилями мав суттєвий негативний вплив на загальну продуктивність та виживаність рослин у посівах. Найменшу густоту стояння культури та найнижчу врожайність зафіксували на контролі без застосування біологічних чи хімічних засобів захисту, де хвороба проявилася найсильніше. Водночас найвищу лікувально-профілактичну дію забезпечив хімічний протруйник Максим XL: рівень

захисного ефекту досяг 78,1 %, що дозволило оптимізувати показники схожості насіння до 97,0 % у лабораторії та до 92,0 % у польових умовах.

4. Експериментальна перевірка препаратів підтвердила, що всі протестовані варіанти передпосівної обробки посівного матеріалу сприяли стримуванню корневих гнилей. Лідируючу позицію за рівнем технічної ефективності проти фузаріозної інфекції зайняв хімічний фунгіцид Максим XL, завдяки якому польова схожість піднялася до 92,0 %. Серед біологічних аналогів найкращу фунгіцидну здатність проти корневих гнилей виявив Трихофіт із показником 71,6 %. Найменш виражену захисну дію серед досліджуваних засобів продемонстрував препарат Гаупсин, р., проте його внесення також забезпечило зниження рівня розвитку хвороби порівняно з контрольною групою рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Астраханцев О.Є. Зернові колосові культури. Технології вирощування та захисту. // О.Є. Астраханцев, А.І. Карпець, В.В. Кондратюк, В.О. Максимович, В.О. Тишкевич / К.: Сингента
2. Бербенець О. В. Світове виробництво сої як невичерпного джерела білків рослинного походження та місце України на світовому ринку торгівлі нею. Агросвіт. 2019. № 10. С. 41–45.
3. Бербенець О.В. Світове виробництво сої як невичерпного джерела білків рослинного походження та місце України на світовому ринку торгівлі нею. Агросвіт. 2019. № 10. С. 41–45. DOI: 10.32702/2306-6792.2019.10.41.
4. Власюк О.В., Квасніцька Л.С. Вплив біологічно активних препаратів на азотфіксацію та урожайність сої за різних рівнів мінерального живлення. Зернові культури. 2022. Том 6. № 2. С. 85–90. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0236>.
5. Власюк О.В., Квасніцька Л.С. Вплив біологічно активних препаратів на азотфіксацію та урожайність сої за різних рівнів мінерального живлення. Зернові культури. 2022. Том 6. № 2. С. 85–90. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0236>.
6. Грабовський М.Б., Федорук Ю.В., Грабовська Т.О., Лозінський М.В., Козак Л.А. Порівняльна оцінка урожайності та якісних показників сортів сої за традиційної та органічної технологій вирощування. Зернові культури. 2023. Том 7. № 1. С. 113–122. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0266>.
7. Грицай, Юлія Юріївна, and Ганна Дмитрівна Поспєлова. Елементи захисту сої від збудників грибних хвороб. Diss. Полтавський державний аграрний університет, 2024.

8. Дерев'янський, В. П., and Н. В. Ковальчук. "Біологічне живлення та захист сої." Карантин і захист рослин 3 (2015): 6-8.
9. Дудка, Ангеліна Анатоліївна, and Юрій Олександрович Романько. "Сортові особливості формування продуктивності сої залежно від норм добрив та позакореневого підживлення в умовах Лівобережного Лісостепу України." Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія 2.52 (2023): 28-37.
10. Євтушенко М. Д., Марютін Ф. М., Марютін О. Ф., Забродіна І. В. Термінологічний словник-довідник з ентомології, фітопатології, фітофармакології: навч. посібник. Вид. 2-ге, перероб. і доп. Харків: Майдан, 2013. 370 с.
11. Забарна, Т., та Черешнюк, В. (2024). Агроєкологічні аспекти вирощування сої (*Glycine max* L.) в Україні. Агроєкологічний журнал, 1, 108–116. <https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2024.299945>
12. Заболотний, Г. М., et al. "Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності." : монографія. Вінниця. 2020. 276 с./Рек. до друку рішенням ВР ВНАУ (Протокол № 6 від 18. 12. 2020 р.). (2020).
13. Задорожний, В. С., et al. "Ефективність біологічних препаратів на посівах сої." (2019).
14. Каталог сортів і гібридів польових культур / Кириченко В. В., Попов С. І., Кобизєва Л. Н., Бондаренко Є. С., Леонов О. Ю., Рябчун В. К., Єгоров Д. К., Щипак Г. В., Голік, О. В., Наумов О. Г., Безуглий І. М., Рябуха С. С., Чорнобай Л. М., Сивенко В. І., Горбачова С. М., Тимчук В. М. – Харків, 2016.– 72 с.
15. Колісник, С. І. "Основні технологічні прийоми вирощування сої на насіння." Корми і кормовиробництво 71 (2012): 41-48.
16. Коробко А. А. Динаміка виробництва сої в Україні та світі. Збалансоване природокористування. 2021. №. 4. С. 125–134

- 17.Коробко А.А. Динаміка виробництва сої в Україні та світі. Збалансоване природокористування. 2021. №. 4. С. 125–134. DOI:10.33730/2310-4678.4.2021.253098.
- 18.Косилович, Г., and Ю. Голячук. "Захист сої від хвороб." Вісник ЛНАУ. Серія: агрономія 24 (2020): 163-167.
- 19.Левчук, Степан Григорович. "Застосування фунгіцидів для захисту сої від хвороб." (2025).
- 20.Марков І.Л., Рубан М.Б. Довідник із захисту польових культур від хвороб і шкідників. Київ: «Юнівест Медіа», 2018. 384 с.
- 21.Микитюк, Владислав Ігорович. "Вивчення цінних господарських показників сортів сої в умовах приватного підприємства “Дружба Агро” Івано-Франківської області." (2025).
- 22.Пасічник О. І. Виробництво сої та соєвої олії в Україні. Вісник студентського наукового товариства «Ватра»: зб. наукових праць ІХ Всеукраїнської студентської наук.-практ. конф. 2020. Вип. 94. С. 173–178.
- 23.Петриченко В.Ф. Виробництво зернобобових культур і сої в Україні: сучасні виклики та перспективи. «2016: Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України». Матеріали міжнародної наукової конференції (присвяченої 80-річчю з дня народження академіка НААН А.О. Бабича) 11–12 серпня 2016 р. Вінниця: Діло, 2016. С. 10–11.
- 24.Петров, С. П., and В. В. Горяїнова. "ЗАХИСТ СОЇ ВІД ОСНОВНИХ ХВОРОБ ГРИБНОЇ ЕТІОЛОГІЇ." Станкевич СВ (2025): 218.
- 25.Поспєлова Г. Д., Коваленко Н. П., Нечипоренко Н. І., Кочерга В. Я., Гречкосій А. О., Скляр С. С. Фунгіцидний захист посівів сої від кореневих гнилей. Scientific Progress & Innovations. 2023. № 26 (3). С. 5–10.
26. Прус Л. І. Вплив агротехнічних заходів на біологічну активність ґрунту, стійкість проти хвороб та продуктивність сої. Карантин і захист рослин. 2016. № 7(238). С.4–8.

- 27.Рибальченко А.М. Сучасне виробництво сої: світові тренди та вітчизняні реалії. *Discovering New Horizons in Science and Prospects for Implementation of Innovations: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Дніпро, 7–8 липня 2022 р.)*. Дніпро, 2022. С. 124–126.
- 28.Романюк В.О., Пелех Л.В., Дрозда О.В. Фунгіцидний захист агроценозів сої. Сучасні технологічні аспекти виробництва зерна та переробки сільськогосподарської продукції: матеріали Міжнародної наукової конференції з нагоди 100-річчя від дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Григорія Родіоновича Пікуша (20–21 березня 2024 р., м. Дніпро). Дніпро: ДУ ІЗК НААН, 2024. С. 164–166.
- 29.Сергієнко, В. Г., О. В. Шита, and А. І. Худолій. "Вплив фунгіцидів на розвиток хвороб і урожайність сої в Лісостепу України." *Карантин і захист рослин* 3 (2021): 18-23.
- 30.Соя: монографія / В. Ф. Петриченко, В. В. Лихочвор, С. В. Іванюк та ін. Вінниця: «Діло», 2016. 392 с.
- 31.Ступак, Марян Тарасович. "Порівняльне вивчення господарсько-цінних ознак сортів сої в умовах Львівської області." (2025).
- 32.Терновий Ю. В., Городиська І. М., Чуб А. О., Плаксюк Л. Б. Сортівий асортимент сої для органічного виробництва. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 3. С. 45–51.
- 33.DSTU 2240-93. (1994) *Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Sortovi ta posivni yakosti*. Chynnyi vid 1994-07-01. (1994). Kyiv [in Ukrainian] .
34. DSTU 4138-2002 *Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Metody vyznachennia yakosti*. Chynnyi vid 2003-01-01. (2004). Kyiv [in Ukrainian]
- 35.Godfray H.C.J., Beddington J.R., Crute I.R., Toulmin C. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*. 2010. Vol. 327. P. 812–818. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.1185383>.

36. Kyrychenko, V. V. (red.). (2013). *Optymizatsiia osnovnykh elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia soi: navchalnyi posibnyk*. Kharkiv [in Ukrainian]
37. Melnychuk, F. S., Marchenko, O. A., & Retman, M. S. (2015). Tsytotoksychna diia funhitsydneykh protruinykiv na parostky soi. *Naukovi Dopovidi Natsionalnoho Universytetu Bioresursiv i Pryrodokorystuvannia Ukrainy*, 5 (54). Retrieved from: https://nd.nubip.edu.ua/2015_5/23.pdf
38. Naseri B. Legume root rot control through soil management for sustainable agriculture. Abstract. Springer natureLink. 2019. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-8832-3_7 (дата звернення: 21.05.2025).
39. Trybel, S. O. (red.). (2001). *Metodyky vyprobuвання i zastosuvannia pestytsydiv*. Kyiv
40. van Zijll de Jong, E., Kandula, J., Rostás, M., Kandula, D., Hampton, J., & Mendoza-Mendoza, A. (2023). Fungistatic Activity mediated by volatile organic compounds is isolate-dependent in *Trichoderma* sp. “Atroviride B.” *Journal of Fungi*, 9 (2), 238. <https://doi.org/10.3390/jof9020238>
41. Агроексперт трейд. Особливості вирощування сої по технології no-till на 2026: — URL: <https://agroexp.com.ua/uk/osobennosti-vyrashchivaniya-soi-po-tehnologii-no-till>
42. STUDFILE Біологічна особливості сої — URL: <https://studfile.net/preview/7510602/page:3/>
43. ЯБЛУКОМ Кореневі гнилі сої — URL: https://yablukom.ua/ua/materials/kornevyie-gnili-soi/?srsltid=AfmBOooIPodGrnzeOoBhxGuuUeei3WsBDoL_Q7V1t7QgNvFEG_7G9mVU

ДОДАТКИ

Таблиця. 2.1. — Погодні умови СФГ КАНТУР у 2025 рр.

2025							
Метео показники	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Середня температура повітря, °С	9,8	18,5	19,1	22,7	22,5	16	6,7
Середня багаторічна температура, °С	10,2	17,3	19,5	21,6	22,6	15,8	8,8
Відхилення від багаторічних даних, °С, + -	-0,4	+1,2	-0,4	+0,9	-0,1	+0,2	-2,1
Опади, мм	49	86	96	20	84	52	8
Багаторічні дані, мм	29,9	23,2	24,3	19,6	27,5	41,3	38,5
Відхилення від багаторічних даних, мм, + -	19,1	62,8	71,7	0,4	56,5	10,7	30,5