МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

«___»_____20___ року

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

__Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

ЗАСОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ СОЇ ВІД ХВОРОБ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21м-зр

спеціальності 202 Захист і карантин рослин

Михайло КАМІНСЬКИЙ

Керівник: Юрій ЯНОВСЬКИЙ

Умань – 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет **плодоовочівництва, екології та захисту рослин**
Кафедра **Захисту і карантину рослин**
Освітній рівень **магістр**

Спеціальність **202 Захист і карантин рослин**

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Ігор КРИКУНОВ
“____” _____20__ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студенту_____***КАМІНСЬКОМУ Михайлу Михайловичу***

1. Тема роботи __ Застосування фунгіцидів для захисту сої від хвороб в умовах Уманського НУС

керівник роботи: Юрій ЯНОВСЬКИЙ, д. с.-г. н. професор
затверджені наказом вищого навчального закладу від “ 23 ” жовтня 2023 року
№ 01-06/237

2. Строк подання студентом роботи – *_грудень 2023 року*

3. Вихідні дані до роботи

Схема досліду:

1. Контроль – без обприскування
2. Амістар Екстра 280 SC КС
3. Імпакт Т, КС
4. Бампер супер, КЕ

4. Перелік питань, які потрібно розробити

1) закласти дослід та провести обліки і спостереження згідно календарного плану;

2) вивчити структуру хвороб сої;

3) провести статистичну обробку отриманих даних урожайності;

4) вивчити вплив фунгіцидів на розвиток основних хвороб сої;

5) визначити економічну ефективність вирощування сої за умови одноразового обприскування фунгіцидами;

6) Підготувати і захистити кваліфікаційну роботу.

5. Дата видачі завдання – "___"_____20__р._

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	*Опрацювання джерел літератури за темою визначених досліджень*	*2022*	
2.	*Опрацювання методики проведення досліджень*	*III–IV.2022*	
3.	*Закладання експериментальних ділянок*	*V. 2022-2023*	
4.	*Проведення обліків і спостережень на дослідних ділянках сої*	*2022-2023*	*постійно*
5.	*Статистична обробка результатів досліджень урожайності*	*2022-2023*	*постійно*
6.	*Обрахування економічної ефективності*	*2023*	
7.	*Написання наукової статті*	*2023*	
8.	*Написання і захист кваліфікаційної роботи*	*XI–XII.2023*	

Студент ***Михайло КАМІНСЬКИЙ***

Керівник роботи ***Юрій ЯНОВСЬКИЙ***

ЗМІСТ

ВСТУП… 5

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....7

1.1 Соя – сучасний стан і перспективи вирощування.....7

1.2 Хвороби сої та їх шкідливість 8

1.3 Заходи захисту сої від хвороб 14

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 17

2.1. Метеорологічні умови проведення досліджень 17

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....20

2.3. Об’єкт і методика проведення досліджень…… 21

2.4. Агротехніка вирощування сої на дослідних ділянках 24

2.5. Охорона праці при роботі з пестицидами……26

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЇ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ СОЇ ВІД ХВОРОБ……31

3.1 Структура та динаміка розвитку хвороб сої 31

3.2 Ефективність використання фунгіцидів для захисту сої від хвороб 33

3.3 Технічна ефективність фунгіцидів у посівах сої.....36

3.4 Господарська ефективність застосування фунгіцидів у посівах сої.....37

Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГІЦИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ 40

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ… 43

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ… 45

ДОДАТКИ 50

ВСТУП

Посіви сої в умовах України останніх кілька років мають тендецію до зменшення через низку факторів, таких як: погодно- кліматичні умови, перехід аграріїв до більш «дорогих» культур тощо. Проте перспективи вирощування культури, особливо в умовах центрального регіону України, обумовлені як сприятливими умовами клімату, так і трендом у світі, пов'язаним із переходом до споживання рослинного білку замість тваринного.Тому, актуальність культури зберігається і надалі.

Вирощування сої в Україні ще не так давно не вимагало обовя'якового захисту від шкідливих організмів, але великі площі, які відводяться під куль туру, призвели до погіршення фітосанітарного стану посівів. Така ситуація вимагає пошуку й підбору ефективних препартів, що дозволять стримувати розвиток фітопатогенів і, у результаті, отримати більший урожай.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було вивчити техінчну, господарську, економічну й енергетичну ефективність дворазового засто- сування фунгіцидів у посівх сої. Завдання досліджень:

- встановити структуру хвороб сої;
- вивчити динаміку розвитку основних хвороб сої;
- визначити вплив досліджуваних фунгіцидів на розвиток переважаючих хвороб культури;
- встановити технічну ефективність одноразового обприскування фунгіцидами проти хвороб сої;
- визначити вплив застосування фунгіцидів на показники врожайність сої;
- визначити економічну ефективності вирощуваннясої за умови одноразового обприскування фунгіцидами.

Об'єкт досліджень: ранньостиглий сорт сої, хвороби сої, фунгіциди.

Предмет досліджень: технічна ефективність дії застосування одноразового обприскування фунгіцидами проти хвороб сої, господарська та економічна ефективності вирощування культури за умови застосування фунгіцидів.

Методи дослідження: польові дослідження, обліки й спостереження, статистичний і розрахунково-порівняльний методи.

Наукова новизна одержаних результатів. Вивчено структуру й динаміку розвитку хвороб сої в умовах Уманського НУС. Встановлено вплив одноразового обприскування рослин сої фунгіцидами на розвиток домінуючих хвороб, їх технічну ефективність. Вивчено вплив досліджуваних фунгіцидів на показники врожайності сої.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами проведених досліджень рекомендовано фунгіциди, застосування яких дозволить одержати достатній рівень господарської, економічної та енергетичної ефективності вирощування сої в умовах господарства.

Розділ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Соя – сучасний стан і перспективи вирощування

Сою вирощували ще більше ніж 6 тис. років до нашої ери у Південно-Східній Азії, звідки вона походить. Проте, в Європі як культура вона з'явилася лише в XVIII ст. В Україні її почали культивувати наприкінці XIX ст. На сьогоднішній день сою вирощують у більше, ніж 40 країнах світу. При цьому найбільшими виробниками зерна сої є такі країни, як: США і Бразилія, у яких, станом на 2018р., вироблялося 116,5-119,5млн. т зерна [1;2;4;15].

Сьогодні соя є провідною зернобобовою культурою в світі. Так, вона посідає четверте за площами посіву та виробництвом зерна в світі після таких культур, як: пшениця, рис, кукурудза. Проте варто відмітити щорічне значне нарощування виробництва зерна сої в світі. При цьому, заданими 2019 р., Україна опинилася на восьмому місці серед валових виробників сої [4;15;19].

Проте станом на 2021 р. соя втрачає свої позиції в Україні, й посівні площі поступово скорочуються. Так, у 2021р. площа посіву становила 1,28 млн. га, порівняно з 2,16 млн. га у 2015 р., коли під культурою було зайнято найбільшу площу. Незважаючи на поступові скорочення площу під культурою, врожайність її зростає. Так, якщо в 2010 р. середня по Україні врожайність сої становила 18,4 ц/га, тонна 1 жовтня 2021 р. вона склала 24,5 ц/га [1].

Причиною скорочення площ вважають зміни клімату й часті посухи в країні. Тому, найсприятливішими умовами на сьогодні вважаються західні області. Ще однією причиною зменшення площ під соєю є перехід аграріїв найбільш «дорогі» культури – такі, як, наприклад, кукурудза або менш вибагливі до вологи – такі, як соняшник [4].

Проте, соя має великі перспективи з огляду на сучасні тренди пошуку нових джерел протеїну, які стали б замінником м'яса. Тому, на сьогодні соя є перспективою експортною культурою [19].

Соя містить 30-55% білку, а також 13-26% жиру й 20-32% крохмалю. Саме тому, її використовують не лише як джерело білку, а й рослинної олії. Насіння сої містить такі хімічні елементи, як: калій, кальцій, фосфор, широкий спектр вітамінів(вітамін A,C,E,PP,вітаміни групи B,D) [4;22;3].

Перевагами сої як замінника тваринного білку є те, що вона не містить холестерину, і те, що виробництва білку сої є в 10-12 разів дешевшим за виробництво тваринного білка. Також у зерні сої містяться антисклеротичні та антиканцерогенні сполуки й необхідні для нервової тканини людини [4].

Крім корисних речовин, зерно сої містить і небезпечні сполуки, такі як: сапоніни, гемаглютиніни тощо. Проте під час теплової обробки зерна ці сполуки інактивуються [15;22;23].

Олію, яку виробляють із зерна сої, використовують на харчові цілі та для промислових потреб, зокрема при виробництві пластмаси, лаків, фарб,мила,клею, штучних волокон тощо[1].

У тваринництві соєві продукти, а саме: шрот, макуха, молоко, дерть, білковий концентрат, зелений корм, сіно, силос, солома – використовують для годівлі тварин [22;23].

З агротехнічної точки зору, соя є дуже добрим попередником, оскільки залишає після себе в ґрунті 60-90 кг/га азоту, фіксованого з повітря, що у світовому масштабі складає біля 20 млн. т біологічно фіксованого азоту. Крім того, бульбочкові бактерії після сої залишаються життєздатними в ґрунті ще 3-5 років. Також культура використовує з глибоких шарів ґрунту мінеральні сполуки,що є у важкодоступній і малорозчинній формі [1;15;22;23].

1.2 Хвороби сої та їх шкідливість

Сою уражують збудники хвороб упродовж усього періоду вегетації. При цьому на рослинах можуть розвиватися збудники мікозів, бактеріозів, вірозів, яких налічується понад 100 видів. Ураженість хворобами призводить до

суттєвого зниження врожайності культури–до 15-30%, інколи 50%, а також зниження якісних показників зерна: уміст білку може знижуватися на 4-5%, а жиру – на 3-7% [13;16;41].

Пероноспороз, або **несправжня борошниста роса**, - найпоширеніша хвороба сої, яка зустрічається в усіх регіонах її вирощування, особливо за вологих і дощових умов [29;31;41].

Збудником хвороби є грибоподібний організм *Peronospora manshurica*, який поширюється за допомогою рухливих зооспор, які здатні пересуватися у краплинній волозі на поверхні рослин. Перенесення спор збудника здійснюється за допомогою вітру, дощу. За умов прохолодної, вологої і дощової погоди хвороба швидко поширюється між рослинами [26;28].

Більш сприйнятливими до ураження є молоді листки рослин, на яких виявляють перші ознаки хвороби у вигляді палево-зелених або жовтуватих плям, що розростаються і стають палево- або яскраво-жовтими. Центр плям набуває коричневого забарвлення, а навколо плями з'являється хлоротична облямівка. За вологих умов з нижньої сторони листка з'являється сірувате або палево-пурпурове спороношення у місці плям, що є характерною ознакою хвороби. Такий же наліт можна отримати за умови поміщення листка з симптомами хвороби у вологу камеру на 6 год.[26;32].

Деякі сорти за ураження збудником можуть виявляти легку деформацію листкової пластинки, як за ураження деякими збудниками вірусних хвороб.

Ураження стручків немає зовнішніх проявів, а насіння має матово-білий вигляд і вкрите світлим нальотом спороношення гриба, яке легко можна сплутати із симптомами білої гнилі.

Зберігається патогенну рослинних рештках і на поверхні насіння [26;28].

Антракноз спричиняється грибами з роду *Colletotrichum*.Зазвичай хвороба виявляється у вигляді ураження стебла та черешків листків. Хвороба що річно виявляється в посівах, проте значних збитків, зазвичай, не спричиняє. Але за

умови вологої дощової погоди в період дозрівання бобів у поєднанні з фомопсидозом може призводити до суттєвого зниження якості зерна сої [31;41].

Найтиповіші симптоми антракнозу, зазвичай, виявляються під час дозрівання зерна. На листках, стеблах, черешках та бобах проявляється у вигляді темних, неправильної форми плям. Всередині плям утворюють чорні дернинки – конідіальні ложа патогенів [26;28].

У разі зараження бобів збудник може повністю його заповнювати, і насіння при цьому або не утворюється взагалі, або ж воно дрібне, з коричневими плямами, зморшкувате.

Джерелом інфекції може бути уражене насіння, за висіву якого проростки уражуються кореневою гниллю та відмиранням сходів. Також збудники можуть зберігатися в рослинних рештках [26;28].

Церкоспороз – одна з найпоширеніших хвороб сої. Спричиняється грибом *Cercospora sojina*. Частіше відмічається у північних районах, де вирощують культуру [26].

Хворобою уражуються в більшому ступені молоді листки рослин, тоді як фізіологічно старі листки є більш стійкими до ураження збудником. Перші ознаки на листках виявляють після початку цвітіння сої. Ураження відбувається за умов теплої, вологої, дощової і похмурої погоди. За таких умов інфекція поширюється з листків на боби, насіння та стебла рослин [26;28].

Симптоми хвороби виявляються у вигляді округлих сіруватих плям на листках, оточених чіткою темно-пурпуровою облямівкою. Плями розміром біля 6 мм, менші плями часто зливаються в більші ураження. Несприйнятливих сортах плями можуть виявлятися на стеблах, бобах і насінні. На бобах плями від округлої до видовженої форми, злегка занурені, червону-вато-коричневого забарвлення. З часом плями на бобах стають сіруватими з вузькою темно-коричневою облямівкою. Збудник може проникати через стінку бобу й уражувати насіння. На насінні виявляються чіткі сіруваті або коричневі зони від

дрібних до великих розмірів, що можуть вкривати всю насіннєву оболонку, яка може розтріскуватися й лущитися [26;32].

Навіть у межах одного поля поширеність хвороби може бути різною. Так, більшого поширення церкоспороз набуває із західного боку орієнтованих із півночі на південь лісосмуг, які забезпечують тривалу ранкову тінь, що збільшує час висихання листків.

Збудник зберігається в рослинних рештках і в насінні, при проростанн і якого утворюються уражені проростки. Уражене насіння також має низьку схожість. Під час вегетації патоген поширюється конідіями за допомогою вітру або дощу [28].

Борошниста роса є однією з найпоширеніших хвороб більшості сільськогосподарських культур і сої, у тому числі, в усіх регіонах їх вирощування [26;41;44].

Хворобу викликає сумчастий гриб *Erysiphe communis* f. *glycine*. Для свого розвитку він потребує прохолодної, похмурої погоди з низькою відносною вологістю повітря. Тому, зазвичай, хвороба проявляється у другій половині вегетації й сильніше уражує рослини пізніх строків посіву, які пізніше достигають,коли температура повітря нижча [26;32].

Основним симптомом хвороби є від білого до світло-сірого забарвлення борошнистий наліт на верхній стороні листка, а з часом налім вкриває всю поверхню рослини. Пізніше листки можуть жовтіти й передчасно опадати[26;28].

Джерелом інфекції є рослинні рештки. Збудник здатен переноситися конідіями на значні відстані за допомогою вітру, тому сівозміна може не мати значної ефективності проти даної хвороби [26;28].

Септоріоз належить до найпоширеніших хвороб сої, спричиняється грибом *Septoria glycines*. Як і бактеріальний опік, щорічно відмічається на рослинах сої, особливо за умови частих дощів. Суха тепла погода суттєво знижує розвиток хвороби [31;41].

Симптоми хвороби, у першу чергу, виявляються на нижніх листках рослин сої. За умов затяжних дощів хвороба швидко поширюється по всій рослині. Уражені листки при цьому швидко жовтіють і передчасно опадають [26].

На уражених листках з’являються багато чисельні дрібні, неправильної форми темно-коричневі плями, які зливаються, утворюючи великі неправильної форми ураження, особливо вздовж краю листків та жилок. Симптоми хвороби дуже подібні до бактеріального опіку й, до того ж, ці хвороби зустрічаються одночасно на рослинах. Відмінністю хвороб є те, що бактеріальний опік спершу виявляється на молодих листках і кожна пляма оточена хлоротичною облямівкою, тоді як за ураження септоріозом вся листова пластинка змінює забарвлення [32].

Збудник зберігається в інфікованих рослинних рештках. Первинне інфікування нижніх листків рослин патогеном відбувається від минулорічних решток, на які потрапляють краплини дощу і вивільняють спори збудника. Ослаблені іншими патогенами або механічними пошкодженнями рослини більш сприйнятливі до ураження збудником септоріозу [26;28].

Біла гниль, або **склеротиніоз** – одна з найшкідливіших хвороб сої за сприятливих умов для її розвитку. Сприяє ураженню рослин прохолодна й волога погода у період цвітіння рослин [31;41;48].

Хворобу легко відрізнити від інших хвороб сої за вато подібним щільним нальотом, який являє собою грибницю патогена, на різних органах рослин, а також твердих чорних склероціїв [26;32;48].

Спричиняє хворобу гриб *Sclerotinia sclerotiorum*, який є широким поліфагом. Джерелом інфекції є склероції в ґрунті, які навесні проростають апотеціями. Проростають склероції, які знаходяться у шарі ґрунту 5 см. Аскоспори, які утворюються в асках в апотеціях, інфікують квітки сої, через які збудник проникає в рослину [26;48].

Сприятлива для розвитку хвороби температура в межах 21-24°С і висока вологість повітря [48].

Розвиток хвороби може суттєво знижувати врожай сої. При цьому знижується не лише кількість зерна, а й погіршується його якість [28;48].

Пустульний бактеріоз на сої спричиняється бактерією *Xanthomonascampestris* pv. *glycines*. Хоча патоген є звичним для регіонів вирощування сої, більшість сортів сої є стійкими до нього, і хвороба не має суттєвого економічного впливу на врожай [28;31].

Оскільки ураження рослин збудником призводить до утворення на листках пустул, хворобу можна сплутати з іржею. Проте, на відміну, від іржі пустулине містять в середині спор.

Симптоми хвороби частіше виявляються у другій половині вегетації,коли температури повітря є вищими. Ураження зазвичай виявляють у верхній частині рослини у вигляді дрібних, світло-зелених плям (без просочування вологою). Світло-забарвлена пустула розвивається в центрі плями з верхнього й нижнього боку листової пластинки. Ураження розростається у неправильної форми ділянки відмерлої тканини, які можуть випадати й надавати «рваного» вигляду листка, як при ураженні збудником бактеріального опіку. На бобах утворюються дрібні плями, дещо підняті над поверхнею бобу [26;28].

Джерелом інфекції пустульного бактеріозу є неперегнилі рослинні рештки та уражене насіння. Під час вегетації бактерії поширюються під час дощу з вітром, а також бризками дощу та механічним шляхом під час догляду за рослинами. До рослини бактеріальні клітини проникають через природні отвори та поранення на листку. Сприятливими для розвитку хвороби є умови підвищеної вологості за температури 29-32°С.

За сприятливих для розвитку хвороби умов втрати врожаю можуть доягати 35%. За сильного ураження молоді листки передчасно опадають [28].

1.3. Заходи захисту сої від хвороб

Соя – культура, при вирощуванні якої мало звертали увагу на розвиток шкідливих організмів, але збільшення площ під культурою призвело до накопичення збудників хвороб, які стали причиною зниження врожайності культури та погіршення якості врожаю. Тому, на сьогодні технологія вирощування сої включає елементи інтегрованого захисту рослин від хвороб, який поєднує заходи всіх методів захисту рослин [21;27].

Сівозміна дозволяє розкладатися рослинним рештkам, які є джерелом інфекції більшості хвороб сої. Сприяють розвитку білої гнилі коротко ротаційні сівозміни, а також чергування сої з культурами, що уражуються збудником. Так, вирощування зернових колосових дозволяє зменшити кількість склероціїв у ґрунті. Більшість склероціїв гине через 3-4 роки без сприйнятливого живителя. Таке чергування культур дозволяє зменшити ураженість насіння збудниками пліснявіння, кореневих гнилей, плямистостей листя тощо [21;27;41].

Для обмеження розвитку хвороб, збудники яких поширюються за допомогою вітру (борошниста роса, пероноспороз тощо), а також тих, що спричиняються бактеріями та вірусами, необхідно дотримуватися просторової ізоляції не менше 1км [27].

Використання стійких сортів є одним із найефективніших і найбезпечніших для довкілля заходів захисту від хвороб. До білої гнилі немає стійких сортів, але є з частковою стійкістю, що дозволяє обмежити розвиток хвороби,але за відсутності сприятливих для масового розвитку хвороби умов. Більшість сортів вітчизняної селекції, як зазначають дослідники, є стійкими до найпоширеніших хвороб [27].

Крім високих посівних якостей насіння, необхідно його знезаразити від внутрішньої і зовнішньої інфекції, а також захистити проростки від ґрунтової інфекції. Для сої актуальною також є обробка насіння мікроелементами, іно-кулянтами,стимуляторамиросту,щодозволяєпідвищитистійкістьрослиндо різних стресових факторів, у тому числі й до ураження хворобами. Зокрема, обробка

насіння сої перед посівом бактеріями *Bradyrhizobium japonicum* спричиняє інгібуючий вплив на збудників кореневих гнилей [20;49].

Більшість хвороб сої сильніше розвивається на полях із no-till обробітком ґрунту, особливо за умов поливу. Оранка й подрібнення рослинних решток сприяють їх швидшому розкладанню й, відповідно, знищенню інфекції на них. Проте no-till технології зменшують ураженість білою гниллю [27].

Дотримання оптимальних строків сівби і глибини загортання насіння дозволяє, по-перше, одержати дружні й сильні сходи, а по-друге, уникнути масового розвитку кореневих гнилей і пліснявіння насіння, а також таких хвороб, як: септоріоз, пероноспороз, бактеріози, аскохітоз [24;27].

Норма висіву насіння також впливають на ураженість хворобами. Так, у зріджених посівах частіше відмічаються вірусні хвороби, а в загущених – епіфітні патогени. Загущеність посіву й вузькорядні посіви сприяють сильнішому ураженню рослин сої збудником білої гнилі [46].

Боронування посівів до і після сходів культури дозволяє зменшити ураженість рослин кореневими гнилями, для яких утворення ґрунтової кірки є сприятливим фактором для розвитку [27;44].

Забур’яненість посіву сприяє розвитку білої гнилі, особливо сприйнятливими до збудника широколистяними видами рослин .

Під час розробки системи удобрення посівів сої потрібно враховувати, що застосування азотних добрив понад норму призводить до надмірного росту вегетативної маси рослині ураження патогенами.

Розробка стратегії захисту рослин сої має базуватися на прогнозах розвитку, отриманих на базі моніторингу поширення та розвитку шкідливих видів у агроценозі [27;32].

Застосування фунгіцидів дозволяє захистити рослини сої від вторинної інфекції хвороб [7;8;13;25].

На сьогодні, все більше уваги приділяється біологізації вирощування сільськогосподарських культур. Із заходів біологічного захисту можна навести використання гриба *Coniothyriumminitans* для обмеження розвитку збудника білої гнилі. Проте, деякі біологічні препарати, як зазначають дослідники, через прискорення дозрівання тканин рослин можуть сприяти ураженню патогенами [8;33;39].

Для захисту від бактеріальних хвороб фунгіциди не є ефективними, тому для обмеження їх розвитку значення має сівозміна з виключенням як попередника інших бобових рослин, обробіток ґрунту, що дозволяє швидшому розкладанню рослинних решток, на яких зберігається патоген, здоровий насіннєвий матеріал,використання стійких сортів.

Перед збиранням врожаю, особливо на насінницьких посівах, застосовують десиканти, які не лише прискорюють дозрівання врожаю, але й дозволяють обмежити розвиток хвороб [42].

Після збирання врожаю для знищення зимуючих стадій білої та сірою гнилей, фузаріозу, інших захворювань рештки рослин сої заорюють у ґрунт.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Метеорологічні умови проведення досліджень

Дослідження з вивчення особливостей формування продуктивності сортів сої залежно від системи застосування фунгіцидів проводили в Уманському НУС.

Територія дослідних ділянок розташована в зоні Центрального Лісостепу України. Клімат району, як і області, помірно-континентальний, вологий, з м'якою зимою і теплим літом.

Згідно середніх багаторічних метеорологічних показників (за останні 50 років), річна температура повітря становить +7,4°С, а кількість опадів – 633 мм, вологість повітря 76% (Таблиця 2.1).

В умовах 2022 року середньомісячна температура повітря досягла значення +9,6°С, що перевищило середній багаторічний показник на 2,2°С.

Варто відмітити перевищення середньомісячних показників температури в усі місяці року. Найбільші відхилення від середніх показників відмічалося в січні-березні – на 1,6-4,4°С. Ближчими до середніх багаторічних показників виявилися показники квітня-травня – відхилення склали +0,1°С.

Упродовж 2022 року відмічалося різке коливання кількості опадів за місяцями. Так, у лютому випало лише 7,2 мм, а у червні випало 36,3 мм і в вересні 99,2 мм, відповідно. При цьому порівняно середніх багаторічних показників кількості опадів була значно нижчою в зимові і весняні місяці, за виключенням квітня і вересня, де показник становив 57,7 мм та 99,2 мм відповідно. Річна кількість опадів виявилася нижчою за середній багаторічний показник на 165.5 мм і склала 467,5 мм.

В умовах 2023 року відмічалося різке коливання у сторону збільшення місячної температури повітря, порівняно з середніми багаторічними значеннями. Так, теплішими, ніж зазвичай, виявилися січень, лютий і березень. При цьому

перевищення термічних показників коливалося від 5,5°С у січні до 4,7°С – у березні. Інші місяці теж виявилися теплішими на 0,2-2,4°С.

Щодо кількості опадів у січні-вересні 2023 року, то у січні-березні зменшені показники відносно багаторічних значень на 11,8-41 мм, квітень був вологішим на 81,6 мм, липень – на 5,5 мм, травень і червень посушливіші на – 12,5 мм і 71,2 мм Загалом за період січень-вересень випало 350,6 мм, тоді як за відповідний період багаторічний показник становить 509 мм.

Відносна вологість повітря за роки досліджень мало відрізнялась за показниками від середньо-багаторічних і становила 73,6 %.

Таким чином, погодні умови років досліджень виявилися сприятливими для розвитку збудників хвороб сільськогосподарських культур і зокрема досліджуваної культури.

Таблиця 2.1

Середньобагаторічні дані та метеорологічні умови за 2022 – 2023 роки, за даними Уманської метеостанції

Роки досліджень	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	За рік
Середньомісячна температура повітря, ^{0}C													
2022	-1,3	-1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	13,1	10,0	3,7	-0,4	9,6
2023	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4				
Середньо-багаторічна	-5,7	-4,2	0,4	8,5	14,6	17,6	19,0	19,2	13,6	7,6	2,1	-2,4	7,4
Сума опадів за місяць, мм													
2022	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4	99,2	10,0	71,8	53,1	467,5
2023	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2				
Середньо-багаторічна	47	44	39	48	55	87	87	59	43	33	43	48	633
Відносна вологість повітря, %													
2022	80	76	67	68	59	64	63	71	79	78	89	89	73,6
2023	89	81	72	80	86	64	68	65	62				
Середньо-багаторічна	86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

2.2 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Соя теплолюбна культура, бо сформувалась в умовах теплового мусонного клімату. Одночасно вона пластична до умов вирощування, ареал її поширення – від екватора до 52-540 північної широти. Температура є основним кліматичним фактором, від якого залежить де сою можна вирощувати в Україні. Температура ґрунту, при якій соя починає сходити, напевне, нижче, ніж для кукурудзи. Разом з тим для сої, температура ґрунту перед сівбою повинна бути вище 10 ^{0}C. Мінімальна температура для проростання сої повинна бути на глибині загортання насіння 6-7 ^{0}C, достатня - 12-14 ^{0}C. оптимальна – 15-18 ^{0}C.

Сходи сої краще розвиваються при теплій і вологій погоді, вони витримують короткочасне зниження температури до мінус 2-3 ^{0}C і навіть нижчої.

Соя – культура короткого дня, її рослини досить чутливі до світла, сильно реагують на тривалість дня. Зменшення світлового дня прискорює цвітіння, скорочує вегетаційний період, змінює продуктивність рослин і врожайність посіву. Збільшення світлового дня уповільнює розвиток сої, затримує початок цвітіння, призводить до поганого запліднення квіток, подовжує вегетаційний період.

Соя – вимоглива до умов вологозабезпеченості. Волога на значній території України з чорноземними ґрунтами - важливий фактор одержання хорошого врожаю. Найбільше вологи вона споживає у період цвітіння, 12 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 достигання - 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. На чорноземних ґрунтах урожайність сої може сягати 15-18 ц/га без внесення азоту – лише завдяки азот фіксуючій симбіотичній здатності. Проте для формування врожаю насіння сої на рівні 25-30 ц/га необхідні стартові дози азоту, особливо на ранніх стадіях їх розвитку та у прохолодні весни (N30). Підвищені дози азоту у подальшому негативно

впливають на розвиток і утворення бульбочок (Бабич А.О., Петриченко В.Ф., Кулик М.Ф., 2003). Ріст і розвиток сої під час її життєвого циклу не завжди проходять в оптимальних умовах. Вона часто піддається стресам, спричиненим посухою, різкими коливаннями температури повітря та ґрунту, впливом пестицидів, які викликають фізіологічну депресію, дефіцитом води, ураженнями шкідниками і хворобами, механічними пошкодженнями - градом, ґрунтообробними машинами тощо.

Згідно районування, ця частина Черкаської області відноситься до Маньківського природно-сільськогосподарського району Середньодніпровсько-Бугського округу Правобережної провінції України.

Рельєф західної частини Черкаської області, де розташований Уманський адміністративний район, рівний. Плато порізане сіткою глибоких, широких ярів.

Територія дослідного поля являє собою вирівняне плато з пологими (1-2°) схилами південно-східної та північно-західної експозиції. Підземні води залягають на глибині 22-24 м, тому польові культури, в тому числі озима пшениця, використовують вологу, що нагромаджується в ґрунті із атмосферних опадів.

Ґрунти дослідного поля – чорноземи опідзолені важкосуглинкові. Вони утворилися під впливом дернового і підзолистого процесів ґрунтоутворення і мають добре виражений гумусовий горизонт.

Вміст гумусу в цих ґрунтах становить в орному (0-30 см) шарі – 3,3%, рухомого фосфору і калію за Чиріковим, відповідно – 110-120; 80-90 мг/кг, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 100-110 мг/кг, pH сольової суспензії – 5,6-5,8, гідролітична кислотність – 28-32 мг-екв. на 1 кг ґрунту.

2.3 Об’єкт і методика проведення досліджень

Сорт сої Аннушка селекції НП НССФ "Соєве століття" внесений у Держреєстр сортів рослин України на 2007 рік і визнаний національним стандартом до скоростиглої групи сортів сої. Сверхранний сорт Аннушка займав 1- е місце по

площі посіву в 2008- 2009 роках - 45,5 і >85 тис.га відповідно. Внесений до Реєстру сортів Молдавії, Білорусі і Європейський Реєстр на 2009 рік.

Сорт характеризується проміжним типом росту, має стиснуту форму куща, яка обумовлює придатність сорту до механізованого збирання врожаю. Висота рослини 79-110 см і має на стеблі 10-15 вузлів, висота прикріплення нижнього бобу близько 12-15 см. Листки за формою ланцетні, квітки фіолетові, насіння середнє (маса 1000 нас. 110-155 г), овально округлі, жовті, рубчик жовтий з очком. Сорт характеризується підвищеною кількістю бобів на рослині та насіння в бобі (до 40% 4-х насінних).

Стійкий до посухи, вилягання та осипання. Слабо уражується хворобами, характеризується високою польовою стійкістю. Вміст білку 40-43,2%, олії – 18-21%. Норма висіву 700-900 тис. схожих насінин/га, з міжряддям 15-45 см., глибина посіву 3-6 см.

Схема досліду включала варіанти з одноразовим обприскуванням рослин сої фунгіцидами:

1 Контроль – без обприскування

2 Амістар Екстра 280 SC КС

3 Імпакт Т, КС

4 Бампер супер, КЕ

Дослідні ділянки, на яких застосовували фунгіциди згідно схеми досліду, мали розмір 10 $м^2$. Кожний дослідний варіант повторювався 3 рази - трикратна повторність. Розміщення ділянок у межах кожного повторення – рендомізоване. Обробіток посівів сої проводили у фазі повного гілкування початку цвітіння, використовуючи при цьому різні групи фунгіцидів.

Амістар Екстра 280 SC КС Діюча речовина: ципроконазол – 80 г/л, азоксистробін – 200 г/л. Хімічна группа триазоли + стробілурини. Препаративна форма: концентрат суспензії. Комбінований фунгіцид широкого спектру дії з системними властивостями для застосування на різних культурах. Препарат порушує життєвий цикл грибів, головним чином під час проростання спор, інфікування та росту грибів.

Бампер супер, КЕ Діюча речовина: пропіконазол, 90 г/л + прохлораз, 400 г/л. Препаративна форма: концентрат емульсії. Системний фунгіцид профілактичної, лікувальної та викорінювальної дії для захисту зернових культур, соняшнику та сої від широкого спектру хвороб. Високоефективний навіть за несприятливих погодних умов. Забезпечує дезинфікуючу дію рослини, ґрунту та рослинних решток.

Імпакт Т, КС Діюча речовина: флутріафол, 75 г/л + тебуконазол, 225 г/л. Найкраща ефективність препарату відзначається під час обприскування рослин в період активного росту за перших ознак прояву хвороб. [3].

Серед загальнонаукових методів досліджень використовували: діалектичний метод, метод аналізу синтезу, розрахунковий, метод гіпотез та абстрагування.

Для визначення впливу досліджуваних фунгіцидів на розвиток хвороб сої облік ураження ними проводили до обприскування, а також через 7 і 15 днів після нього. При цьому оглядали по 60 рослин (по 20 рослин у 3 місцях) кожної ділянки досліду. Ураженість рослин визначали за уніфікованою шкалою Расиньша (табл. 2.2) [43].

За результати проведених обліків по кожному варіанту досліду й кожній виявленій хворобі визначали показник розвитку хвороби за формулою:

$$R = \frac{\sum(A \times B)}{K \times N} \times 100,$$

де A – кількість рослин з однаковими симптомами;

B – бал, що відповідає цим ознакам;

$\sum(A \times B)$ – сума добутків показників А і В;

K – загальна кількість обстежених рослин;

N – найвищий бал ураження рослин за шкалою оцінювання [43].

Розрахований показник розвитку хвороби в подальшому використовували для визначення технічної ефективності фунгіцидів, яку розраховували за формулою:

$$= \frac{100(\qquad)}{,}$$

де – розвиток хвороби в контролі;

– розвиток хвороби в дослідному варіанті [43].

Таблиця 2.2

Шкала Расиньша

Інтенсивність ураження	
бал	%
1	0 (0-0,9)
2	4 (1,0-8,7)
3	15 (8,8-22,0)
4	30 (22,1-39,8)
5	50 (39,9-60,1)
6	70 (60,2-77,9)
7	85 (78,0-91,2)
8	96 (91,3-99,0)
9	100 (99,1-100)

Для визначення господарської ефективності фунгіцидів по кожній ділянці досліду визначали врожайність сої. Результати підсумовували по кожному варіанту. Крім величини врожаю, визначали також такий показник, як: маса 1000 насінин. Для цього з насіння кожного варіанту досліду відбирали по 2 проби, що складалися з 500 насінин, які зважували й підсумовували.

З метою виявлення достовірної різниці між варіантами досліду за врожайністю результати обробляли за допомогою дисперсійного аналізу однофакторного польового досліду за допомогою комп'ютерної програми. При цьому визначали показник найменшої істотної різниці – $НІР_{05}$.

2.4 Агротехніка вирощування сої на дослідних ділянках

У господарстві сою вирощували після кукурудзи або після пшениці озимої, які впродовж років досліджень чергувалися.

Після збирання попередника ґрунт лущили за допомогою дискових борон БДТ-7 у два сліди на глибину 14-16 см, що допомагає, зокрема, очистити ґрунт від бур'янів. Якщо як попередник була кукурудза, перед початком обробітку ґрунту рослинні залишки подрібнювали за допомогою подрібнювача. Основний обробіток ґрунту проводили восени, при цьому застосовували оранку на глибину 20-22 см за допомогою механізованого комплексу.

За настання фізіологічної стиглості ґрунту навесні проводили закриття вологи шляхом боронування зубовими боронами СПГ-21, яке здійснювали по діагоналі до основного обробітку ґрунту.

Весною проводили боронування з наступною культивацією.У цей же час вносили азот у дозі N_{20-30}.

Посів сої проводили за температури ґрунту на глибині загортання насіння 11-12°С. Цієї температури необхідно дотримуватися, бо за нижчих температур проростання значно затримується, уражується пліснявими збудниками. Глибина сівби сої 4-6 см. Норма висіву 800 тис. шт./га. Вагову норму встановлюють в залежності від маси 1000 насінин. Висівали сою в першій декаді травня місяця. Одразу після сівби проводили коткування грунту.

До сходів культури для захисту її від бур'янів ділянки обприскували гербіцидами Дуал Голд, 96% (0,8 л/га) і Зенкор Ліквід, 60% к. с. (0,4 л/га). Обприскування посівів здійснювали за допомогою самохідного обприскувача John Deere R4038.

У фазу 1-3 листки рослини обприскували препаратами Хармоні, 70% в. г. і Базагран, 48% в. р., у нормі 6 л/га і 2 л/га, відповідно, для захисту від од норічних широколистяних і однодольних бур'янів.

Через кілька днів для захисту від злакових одно та багаторічних бур'янів посіви сої обприскували гербіцидом Фюзілад Форте, 15% к. е. (у нормі 0,8 л/га).

Обробіток посівів сої проводили у фазі повного гілкування початку цвітіння, використовуючи при цьому різні групи і норми фунгіцидів, одноразово.

Урожай у досліді збирали по кожній ділянці окремо з визначенням показника врожайності. Зерно збирали при вологості насіння 12-14% [39] Облік урожайності проводили методом пробних снопів з перерахунком величини урожаю на 1 га площі.

2.5 Охорона праці при роботі з пестицидами

У сучасне сільськогосподарське виробництво широко впроваджуються інтенсивні технології, високоефективні машини і механізми, зростає рівень електрифікації та хімізації, що супроводжується появою додаткових небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які негативно впливають на здоров'я й безпеку аграріїв. Поява таких факторів формує додаткові труднощі в створенні здорових та безпечних умов. Система управління охороною праці встановлює єдиний порядок організації та проведення роботи з охорони праці, обов'язковий для виконання усіма керівниками, спеціалістами, службов цями та працівниками кожного підприємства. Під управлінням охороноюпраці розуміють підготовку, прийняття та реалізацію заходів, спрямованих на забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці [12;42].

Держава створює законодавство в галузі охорони праці, комплекс наглядових інспекцій, в завдання яких входить забезпечення застосування прийнятих нормативно-правових актів, інфраструктуру виробничо-технічного, інформаційного, наукового і фінансового забезпечення діяльності в галузі охорони праці.

Кожний працівник повинен дбати про здоровий стиль життя і праці, постійно підвищувати свій кваліфікаційний, фізичний і психофізіологічний стан, програмувати шлях здорового довголіття, запобігання випадків травматизму і захворювань. Він повинен негайно повідомити свого керівника про виникнення будь-якої небезпечної ситуації. Керівник не може вимагати від працівника виконання роботи до усунення небезпечної ситуації (пошкоджен- ня огородження, блокування, сигналізації, запиленість, загазованість тощо).

Загальне управління охороною праці здійснюється на чотирьох рівнях: державному, регіональному, галузевому, на підприємстві [6].

Управління охороною праці на підприємстві – це сукупність дій службових осіб, що здійснюються для поліпшення стану охорони праці або підт- римання його на певному рівні відповідно до заданих вимог. Управління охороною праці на підприємстві здійснюють: власник (керівник) підприємства; служба охорони праці; керівники всіх рівнів у підпорядкованих ним під- розділах. У підготовці, прийнятті й реалізації управлінських рішень беруть участь всі службові особи підприємства. Участь в управлінні охороною праціприймають також працівники, профспілки, уповноважений і комісія з охоро- ни праці підприємства, фонд соціального страхування від нещасних випадків [12;38].

Служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах незалежно від форми власності та видів їх діяльності для організації виконання правових організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних, лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань, аварій в процесі праці.

Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудовогопроцесу призначена для: гігієнічної оцінки існуючих умов та характеру праціна робочих місцях; атестації робочих місць; санітарно-гігієнічної експертизи виробничих об’єктів; санітарно-гігієнічної паспортизації стану виробничих підприємств; встановлення пріоритетності в проведенні оздоровчих заходів; розробки рекомендацій для профвідбору, профпридатності; створення банку даних про умови праці на рівні підприємства, району, міста, регіону, країни [12;38].

Гігієнічна класифікація заснована на принципі диференціації умов праці залежно від фактично визнаних рівнів виробничого середовища і трудового процесу в порівнянні з санітарними нормами, правилами, гігієнічними нормативами, а також можливим впливом їх на стан здоров’я працюючих [42].

Серед професійних захворювань, викликаних дією фізичних факторів,у робітників сільського господарства паталогії розвиваються внаслідок вібрації шуму, перенапруження і травмування нервово-м′язового і опорно-рухового апарату.

Найтиповішими для групи професійних інтоксикацій, що зустрічаються у робітників сільського господарства, є гострі й хронічні отруєння пестицидами , свинцем , окисем вуглецю , сірководнем.

В останні роки відмічається ріст частоти хронічних захворювань органів дихання. Частота захворювань бронхіального апарату в сільського населення становить приблизно 3%.

Дерматози, які розвиваються у працівників сільського господарства, можуть бути зумовлені впливом хімічних речовин, рослин, фізичних факторів, інфекційних агентів, а також укусами ектопаразитів і інших комах [42].

Для ефективного попередження захворювань, збереження здоров’я та працездатності робітників, зменшення соціально-економічних наслідків, керівники та менеджери підприємств, їх структурних підрозділів повинні не тільки знати типові захворювання представників аграрних професій, але й вміти розробляти та впроваджувати всі необхідні профілактичні заходи зурахуванням вимог гігієни праці та виробничої санітарії:

Умови праці в рослинництві визначаються рівнем механізації процесів вирощування; машинами, що використовуються; культурою, що вирощують, технологією її вирощування, а також організацією праці. Основу механізації рослинництва складають мобільна тракторна техніка, енергонасичені самохідні машини і комплекси змінних навісних машин, що забезпечують виконан- ня робочих операцій із механізованого вирощування сільськогосподарських культур [6].

Вимоги безпеки при роботах з пестицидами та мінеральними добривами. Ці речовини приносять велику користь сільському господарству, але, якщо не дотримуватися правил їх використання, вони можуть бути небезпечними для людини, тварин, рослин і всіх інших істот. Поряд з цим треба добре пам’ятати,

що пестициди призначені для знищення живого, а забруднення ними біосфери посилюється й поки що залишається не відворотним. Тому, при роботі з добривами і пестицидами працівники повинні дотримуватись жорстких вимог безпеки, в першу чергу, при таких операціях: зберіганні і видачі цих речовин, навантажувально-розвантажувальних роботах і транспортуванні, приготуванні робочих розчинів і протруєнні насіння, внесенні їх у грунт і обробці культурних насаджень, фумігації приміщень, ємностей і грунту, виготовленні і застосуванні отруйних приманок, знезаражуванні техніки, інвентарю, засобів індивідуального захисту та ін. При цьому заходи безпеки повинні попереджувати гострі отруєння, професійні захворювання, алергію і сенсибілізацію організму, віддалені наслідки [12;38].

Безпека праці при застосуванні пестицидів і мінеральних добрив повинна бути забезпечена організацією спецбригад або ланок, спеціальним на- вчанням персоналу, механізацією (автоматизацією) всіх робіт з використан- ням спеціального обладнання і машин, засобами індивідуального захисту працюючих, системою профілактичних заходів, контролем за дотримання нормативних умов праці [6;42].

Усі роботи з пестицидами і добривами здійснюються під керівництвом головного агронома або спеціалістів по захисту рослин. При обробці цими хімікатами грунту, посівів виділення їх в атмосферу, грунт і воду не повинні перевищувати гігієнічні нормативи для цих речовин. Керівник робіт повинен ознайомити працюючих з характеристикою хімікату, особливостями його дії на організм людини і навколишнє середовище, заходами безпеки, правилами виробничої та особистої гігієни, провести інструктаж з охорони праці і по-жежної безпеки, ознайомити з правилами долікарняної допомоги. Він повинен слідкувати за станом і самопочуттям працюючих і при першій же скарзі приймати всі необхідні заходи [12;38].

На весь період робіт за кожним працівником закріплюється комплект засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), який повинен включати спецодяг, спецвзуття, протигаз (респіратор), захисні окуляри, рукавиці. До респіраторіві

протигазів видаються змінні коробки і патрони. Вибір ЗІЗ повинен здійснюватися з урахуванням властивостей пестицидів і мінеральних добрив, умов праці та особистих даних працівника. ЗІЗ зберігаються в спеціально виділених чистих, сухих приміщеннях в окремих персональних шафах.

До роботи з цими речовинами не допускаються особи молодше 18 років, вагітні і жінки, що годують дітей, а також особи, які мають медичні протипоказання і не знайомі з правилами безпеки. До всіх видів робіт, пов'язаних з пестицидами і мінеральними добривами, повинні допускатися працівники тільки по наряду-допуску, а самі роботи реєструватися в спеціальному журналі [12;38].

До організаційних заходів відносять правильне технологічне розмі- щення машин, обладнання і недопущення захаращення приміщень, проходів, під'їздів; своєчасне видалення відходів, тари, допоміжних матеріалів; організація пожежних служб на підприємствах, навчання працівників правилампожежної безпеки; спеціальне розміщення матеріалів на складах та техніки в гаражах та ремонтних майстернях [12].

До технічних належать заходи, що стосуються правильного монтажу та експлуатації печей, електрообладнання.

До заходів режимного характеру відносять заборону куріння, запалювання вогню, сірників, правильне зберігання промислових ганчірок, постійний контроль за зберіганням запасів вугілля, матеріалів що можуть самозагоратись.

Тактико-профілактичні заходи передбачають швидку дію пожежних команд, своєчасне встановлення на об'єктах первинних засобів пожежогасіння, а також підтримання в постійному стані водопровідної системи з усіма гідрантами.

Заходи будівельно-конструкторського характеру здійснюють у процесі проєктування і будівництва будівель і споруд створенням їх із протипожежних конструкцій [42].

У господарстві відповідно до існуючого законодавства адміністрація розробляє й оновлює спеціальні організаційні заходи для забезпечення по жежної безпеки.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЇ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ СОЇ ВІД ХВОРОБ

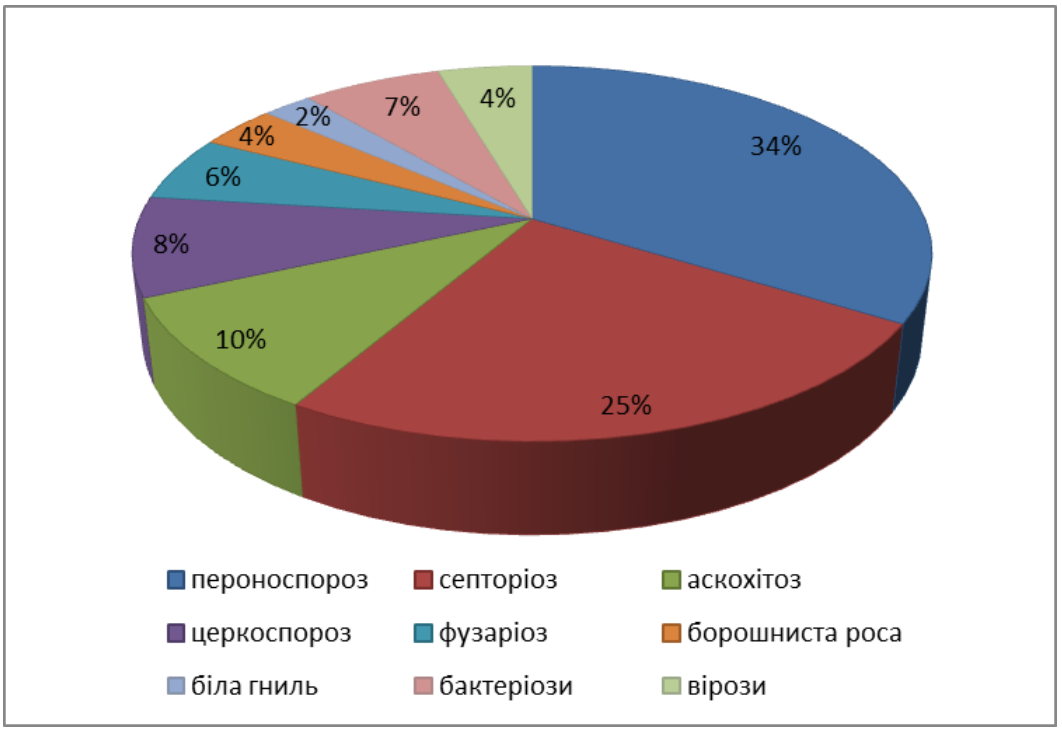
3.1 Структура та динаміка розвитку хвороб сої

Дослідженнями, проведеними в посівах сої в умовах Уманського НУС в 2022-2023 рр., на рослинах сої контрольного варіанту досліду були виявлені хвороби грибного, бактеріального й вірусного походження. Серед хвороб, збудниками яких були гриби та грибоподібні організми, виявлені були борошниста роса, септоріоз, аскохітоз, пероноспороз, церкоспороз, фузаріоз, біла гниль. З бактеріозів відмічали симптоми ураження бактеріальним опіком, також фіксували симптоми вірозів на рослинах.

У структурі хвороб сої в умовах досліджень домінуючими виявилися пероноспороз, або несправжня борошниста роса, з часткою 34%, та септоріоз, із часткою 25% (рис. 3.1). Дещо менша частка в структурі хвороб сої належала церкоспорозу й аскохітозу – 8% і 10%, відповідно. Найменша частка серед виявлених грибних хвороб була в білої гнилі (2%) і борошнистої роси (4%). На частку бактеріозів і вірозів припадало 7% і 4%, відповідно.

Виходячи з одержаних даних структури хвороб сої, подальші спостереження щодо динаміки розвитку та впливу фунгіцидів на хвороби проводили по домінуючих захворюваннях: пероноспорозу, септоріозу, аскохітозу й церкоспорозу.

Динаміку розвитку хвороб визначали за результатами обліків ураженості рослин у варіантах досліду. При цьому динаміку визначали за результатами обліків у контрольному варіанті, де фунгіциди, які б пригнічували розвиток хвороб, не застосовували.



За результатами проведених обліків, під час першого обліку, проведеного на початку червня в умовах обох років досліджень, були виявлені септоріоз і пероноспороз. При цьому відмічалися поодинокі ознаки хвороб на рослинах сої – 0,3-0,7% ураженої поверхні листків у середньому за два роки.

Другий облік, проведений в середині червня, виявив збільшення розвитку хвороб, що відмічалися під час першого обліку, та появу перших симптомів аскохітозу. Так, септоріоз досяг показника розвитку 1,6%, а пероноспороз – 2,4%.

У подальшому відмічалося поступове наростання розвитку зазначених хвороб, і на момент останнього обліку, проведеного наприкінці липня, найбільшого розвитку набув пероноспороз із показником розвитку 12,6%, а найменшого – церкоспороз і аскохітоз – 3,2-3,7%. При цьому варто зазначити, що перші ознаки церкоспорозу на рослинах сої контрольного варіанту були відмічені в першій декаді липня.

Таким чином, на рослинах сої сорту Аннушка домінуючими хворобами були пероноспороз, септоріоз, аскохітоз і церкоспороз. Розвиток хвороб

характеризувався поступовим наростанням, а найбільшим він був у пероноспорозу й септоріозу.

3.1 Ефективність використання фунгіцидів для захисту сої від хвороб

Для визначення впливу фунгіцидів на розвиток домінуючих хвороб сої в досліді обліки ураженості пероноспорозом, септоріозом, аскохітозом та церкоспорозом проводили перед застосуванням фунгіцидів у фазу третього листка та на початку цвітіння, а також через 7 і 15 днів після них. Середні за два роки досліджень показники розраховували для кожної із зазначених хвороб.

Під час першого обліку на рослинах усіх варіантів досліду розвиток пероноспорозу був мінімальним і становив 0,3-0,4% (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Розвиток пероноспорозу сої у досліді (2022-2023 рр.) ,%

Варіант	Час застосування фунгіцидів		
	до обприскування	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	0,3	2,4	4,7
Амістар Екстра 280 SC КС	0,3	0,4	0,8
Імпакт Т, КС	0,3	0,3	0,7
Бампер супер, КЕ	0,4	0,3	0,7

Застосування фунгіцидів дозволило стримати розвиток хвороби у варіантах досліду на рівні 0,3-0,4% через 7 днів після обприскування і на рівні 0,7-0,8% – через 15 днів після затосування препаратів. У контрольному варіанті хвороба набула розвитку з показником 4,7%.

Таблиця 3.2

Розвиток аскохітозу сої у досліді (2022-2023 рр.) ,%

Варіант	Час застосування фунгіцидів		
	до обприскування	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	2,4	3,7	3,9
Амістар Екстра 280 SC КС	0,3	0,5	0,8
Імпакт Т, КС	0,2	0,4	0,6
Бампер супер, КЕ	0,4	0,6	0,8

Обприскування рослин досліджуваними препаратами дозволило стримати подальший розвиток аскохітозу, показник інтенсивності ураження яким не перевищило 0,8% на момент останнього обліку, проведеного через15 днів після застосування препаратів. На рослинах сої контрольного варіанту показник розвитку хвороби становив 3,9% через 15 днів після обприскування рослин. Це на 3,1-3,3% вище, ніж у варіантах із обприскуванням рослин фунгіцидами (табл. 3.2).

Таблиця 3.3

Розвиток септоріозу сої у досліді (2022-2023 рр.) ,%

Варіант	Час застосування фунгіцидів		
	до обприскування	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	5,8	7,5	9,2
Амістар Екстра 280 SC КС	1,4	1,9	2,5
Імпакт Т, КС	1,3	1,7	2,2
Бампер супер, КЕ	1,5	2,0	2,7

Перед обприскуванням рослин у контролі або фунгіцидами Амістар Екстра 280 SC КС, Імпакт Т, КС та Бампер супер, КЕ розвиток септоріозу становив від 1,3-1,5%. У варіантах без використанням фунгіцидів до 5,8% – у контрольному варіанті (табл. 3.3).

Подальші обліки за розвитком септоріозу виявили стримування хвороби у варіантах із застосуванням фунгіцидів і подальше наростання захворювання в контрольному варіанті. При цьому на момент останнього обліку, проведеного через 15 днів після обприскування рослин, показник розвитку септоріозу становив 2,2-2,7% у варіантах із застосуванням фунгіцидів і 9,2% – у контрольному варіанті без обприскування фунгіцидами.

Церкоспороз на рослинах сої у досліді був виявлений в усіх варіантах перед обприскуванням рослин, яке проводили в контрольному варіанті водою, а у варіантах із використанням фунгіцидів – препаратами Амістар Екстра 280 SC КС, Імпакт Т, КС та Бампер супер, КЕ. При цьому показник розвитку хвороби коливався в межах 1,2-1,3% (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Розвиток церкоспорозу сої у досліді (2022-2023 рр.) ,%

Варіант	Час застосування фунгіцидів		
	до обприскування	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	1,3	1,8	3,2
Амістар Екстра 280 SC КС	1,2	1,5	1,9
Імпакт Т, КС	1,2	1,4	1,8
Бампер супер, КЕ	1,2	1,6	2,0

Через 15 днів після обприскування рослин показник розвитку церкоспорозу у варіантах із застосуванням фунгіцидів становив 1,8-2,0%, а у контрольному варіанті – 3,2%.

Таким чином, застосування досліджуваних фунгіцидів дозволило стримати розвиток домінуючих хвороб сої, порівняно з показниками у контрольному варіанті.

У контролі сумарний розвиток хвороб становив 28,7%, тобто майже третина листової поверхні посіву була зайнята хворобами. У варіантах, де рослини обприскували фунгіцидами, сумарний розвиток хвороб коливався у межах від 7,4% до 8,8%.

Таким чином, обприскування рослин сої фунгіцидами в умовах дослідного поля Уманського НУС дозволило стримати розвиток домінуючих хвороб культури в 3,3-3,9 раза, що дозволило зберегти більшу площу фотосинтезуючої поверхні, порівняно з контрольним варіантом.

3.2 Технічна ефективність фунгіцидів у посівах сої

Для встановлення того, як впливають фунгіциди на розвиток хвороб у відсотковому відношенні до розвитку їх у контрольному варіанті без їх застосування, крім безпосереднього впливу на розвиток хвороби, визначають і такий показник, як технічна ефективність.

У досліді з вивчення впливу одноразового застосування фунгіцидів на розвиток хвороб сої в Уманського НУС технічна ефективність досліджуваних препаратів коливалася в межах 37,5-83,8% (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Технічна ефективність фунгіцидів у посівах сої, середнє за 2022-2023 рр.

	Хвороби							
	пероноспороз		аскохітоз		септоріоз		церкоспороз	
	R, %	$E_д$, %	R, %	$E_д$, %	R, %	$E_д$, %	R, %	$E_д$, %
Контроль	12,6	-	3,7	-	9,2	-	3,2	-
Амістар Екстра 280 SC КС	2,8	76,2	0,6	78,4	2,2	72,8	1,8	40,6
Імпакт Т, КС	3,0	77,8	0,8	83,8	2,5	76,1	1,9	43,8
Бампер супер, КЕ	3,3	73,8	0,8	78,4	2,7	70,7	2,0	37,5

Примітка: R – розвиток хвороби, %; $E_д$ – технічна ефективність, %

Найвищі показники технічної ефективності проти основних хвороб сої забезпечив варіант із використанням фунгіциду Імпакт Т, КС

Якщо аналізувати технічну ефективність досліджуваних препаратів проти окремих хвороб, то найвищою вона виявилася в захисті проти аскохітозу – 78,4-83,8%, а найнижчою – проти церкоспорозу – на рівні 37,5-43,8%.

Таким чином, технічна ефективність одноразового обприскування рослин проти хвороб сої сорту Аннушка в умовах дослідного поля Уманського НУС в 2022-2023 рр. становила 37,5- 83,8%. При цьому найвищі показники технічної ефективності всі досліджувані фунгіциди виявили у захисті проти аскохітозу. Кращі показники технічної ефективності проти основних хвороб забезпечило обприскування рослин сої фунгіцидами Імпакт Т, КС.

3.4 Господарська ефективність застосування фунгіцидів у посівах сої

Показники врожайності культури – основні при дослідженні будь-якого елемента агротехніки вирощування культури. Тому, в досліді визначали врожайність сої у кожному варіанті, за результатами дворічних досліджень.

Застосування обприскування рослин сої сорту Аннушка в умовах Уманського НУС дозволило достовірно збільшити показники врожайності культури, порівняно з контрольним варіантом (табл. 3.6).

Таблиця 3.6.

Урожайність сої залежно від застосування фунгіцидів, ц/га (2022-2023 рр.)

Варіанти досліду	Рік дослідження		Середнє	± до контролю
	2022	2023		
Контроль	37,6	28,1	32,9	-
Амістар Екстра 280 SC КС,75 л/га	46,8	35,6	41,2	8,3
Імпакт Т, КС 1,0 л/га	52,7	40,2	46,5	13,6
Бампер супер, КЕ 1,5 л/га	48,7	36,1	42,4	9,5
НІР $_{05}$	1,1	0,6		-

Середня врожайність сої по досліду в умовах 2022 р. становила 46,4 ц/га. При цьому найнижчий показник урожайності культури виявився у контролі – 37,6 ц/га, що на 9,2-15,1 ц/га менше, ніж у варіантах із обприскуванням рослин фунгіцидами .

Різниця між контрольним варіантом і варіантами із застосуванням фунгіцидів виявилася достовірною, оскільки розрахований за допомогою дисперсійного аналізу показник найменшої істотної різниці ($НІР_{05}$ = 1,1 ц/га та 0,6 ц/га) виявився значно меншим за різницю між зазначеними варіантами.

В умовах 2023 році середня врожайність сої по досліду виявилася нижчою, ніж у 2022 році – 35,0 ц/га. На показники урожайності вплинули погодні умови 2023 року. Як і в умовах попереднього року, в 2023 році найнижчим показник урожайності культури був у контрольному варіанті – 28,1 ц/га, тоді як у варіантах із обприскуванням рослин фунгіцидами він коливався від 35,6 ц/га у варіанті, де обприскування проводили препаратом Амістар Екстра 280 SC КС., до 40,2 ц/га у варіанті з застосуван ням для обприскування фунгіциду Імпакт Т, КС.

Середня врожайність сої у варіантах досліду, за результатами дворічних досліджень, становила від 40,7 ц/га у контролі до 32,9 ц/га. Найкращим за врожайністю варіантом з використанням для захисту від хвороб був Імпакт Т, КС 1,0 л/га (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Господарська ефективність застосування фунгіцидів на сої (2022-2023 рр.)

Варіант	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га			± до контролю, ц/га
		2022	2023	середня	
Контроль	152,0	37,6	28,1	32,9	-
Амістар Екстра 280 SC КС,75 л/га	159,1	46,8	35,6	41,2	8,3
Імпакт Т, КС 1,0 л/га	160,5	52,7	40,2	46,5	13,6
Бампер супер, КЕ 1,5 л/га	157,2	48,7	36,1	42,4	9,5

Маса 1000 зерен у досліді коливалася у межах 152,0-160,5 г. При цьому найнижчим цей показник виявився у контрольному варіанті.

Таким чином, за результатами дворічних досліджень, врожайність сої сорту Аннушка за обприскування рослин фунгіцидами в умовах дослідного поля Уманського НУС виявилася достовірно вищою, порівняно з контролем.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГІЦИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

Економічну ефективність, розрахунок показників якої є обов'язковим при дослідженні будь-яких елементів агротехніки, визначали за результатами дворічних досліджень.

Основними показниками економічної ефективності, які розраховують, є собівартість 1 ц продукції, прибуток, одержаний з 1 га, та рівень рентабельності вирощування культури. Перших два показники є абсолютними і визна чаються в гривнях, а останній є відносним і вираховується у відсотках.

Для розрахунку зазначених показників використовували середню урожайність за два роки досліджень у варіантах досліду. Також визначали вартість валової продукції з 1 га і виробничі затрати на 1 га посіву. Ці показники є необхідними для визначення собівартості, прибутку й рівня рентабельності.

Вартість валової продукції визначали, виходячи з вартості 1 т сої, яка на кінець 2023 р. становила 11000 грн. Таким чином, вартість валової продукції в досліді коливалася від 36520 грн./га у контрольному варіанті до 51150 грн./га у варіанті з найвищим показником урожайності сої (табл. 3.9).

Виробничі затрати на вирощування 1 га сої в контролі становили 26000 грн. У варіантах із використанням фунгіцидів цей показник враховував вартість досліджуваних препаратів і становив 26953-27524 грн./га.

Показник собівартості вирощеної продукції розраховували як відношення виробничих затрат на 1 га до рівня врожайності сої в кожному варіанті досліду.

Чистий прибуток, який розраховували як різницю між вартістю валової продукції сої в кожному варіанті досліду та виробничими затратами на вирощування 1 га, коливався в межах від 18054 грн./га до 24194 грн./га у варіанті з найвищим показником урожайності культури Імпакт Т, КС.

Рівень рентабельності – показник, який виражає відсоткове відношення рівня прибутку до виробничих затрат на 1 га посіву. За результатами розрахунків, рентабельність вирощування сої в контролі виявилася нижчою, ніж у варіантах з використанням препаратів. Найвищий показник рівня рентабельності виявився у варіанті з використанням фунгіциду Імпакт Т, КС, застосування якого забезпечило й вищий у досліді рівень урожайності сої і становив 89,8%.

Таким чином, за результатами визначення економічної ефективності одноразового застосування фунгіцидів у посівах сої сорту Аннушка в умовах дослідного поля Уманського НУС в 2020-2023 рр, втсановлено, що вирощування сої є рентабельним і прибутковим за умови застосування фунгіцидів.

Економічна ефективність застосування фунгіцидів на сої (2022-2023 рр.)

Варіанти досліду	Урожайність, т/га	Прибавка врожаю, т/га	Загальні витрати на вирощування. грн./га	У т. ч. додаткові. грн/га	Вартість валової продукції. грн./га	У т. ч. додаткової. грн./га	Чистий прибуток з 1 га. грн.	Собівартість 1 т продукції. грн.	Рентабельність. %	Додатковий чистий прибуток. грн./га	Окупність додаткових витрат. рази
Контроль	3.32	-	26000		36520		10520	7831.3	40.5	-	-
Амістар Екстра 280 SC КС,75 л/га	4.12	0.8	27266	1266	45320	12000	18054	6618.0	66.2	10734	8.5
Імпакт Т, КС 1,0 л/га	4.65	1.33	26953	953	51150	19950	24197	5796.3	89.8	18997	19.9
Бампер супер, КЕ 1,5 л/га	4.24	0.92	27524	1524	46640	13800	19116	6491.5	69.5	12276	8.1

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У структурі хвороб сої в умовах досліджень домінуючими виявилися пероноспороз, або несправжня борошниста роса, з часткою 34%, та септоріоз, із часткою 25%. Дещо менша частка в структурі хвороб сої належала церкоспорозу й аскохітозу – 8% і 10%, відповідно. Найменша частка серед виявлених грибних хвороб була в білої гнилі (2%) і борошнистої роси (4%). На частку бактеріозів і вірозів припадало 7% і 4%, відповідно.
2. Застосування одноразового обприскування рослин сої в досліді в 2022-2023 рр. знизило розвиток основних хвороб у 3,3-3,9 раза, порівняно з контролем (без застосування фунгіцидів).
3. Технічна ефективність одноразового обприскування рослин проти хвороб сої сорту Аннушка в умовах дослідного поля Уманського НУС в 2022-2023 рр. становила 37,5-83,8%. При цьому найвищі показники технічної ефективності всі досліджувані фунгіциди виявили у захисті проти аскохітозу. Кращі показники технічної ефективності проти основних хвороб забезпечило обприскування рослин сої фунгіцидами Імпакт Т, КС.
4. Середня врожайність сої у варіантах досліду, за результатами дворічних досліджень, становила від 40,7 ц/га у контролі до 32,9 ц/га. Найкращим за врожайністю варіантом з використанням для захисту від хвороб був Імпакт Т, КС.
5. За результатами дворічних досліджень, врожайність сої сорту Аннушка за обприскування рослин фунгіцидами в умовах дослідного поля Уманського НУС виявилася достовірно вищою, порівняно з контролем.
6. За результатами розрахунків, рентабельність вирощування сої в контролі виявилася нижчою, ніж у варіантах з використанням препаратів. Найвищий показник рівня рентабельності виявився у варіанті з використанням фунгіциду Імпакт Т, КС, застосування якого забезпечило й вищий у досліді рівень урожайності сої і становив 89,8%.

7. За результатами визначення економічної ефективності одноразового застосування фунгіцидів у посівах сої сорту Аннушка в умовах дослідного поля Уманського НУС в 2020-2023 рр, втсановлено, що вирощування сої є рентабельним і прибутковим за умови застосування фунгіцидів. При цьому обприскування рослин фунгіцидами забезпечило збільшення рівня прибутку до 18997 грн./га, порівняно з контролем.

Пропозиції виробництву

В умовах дослідного поля Уманського НУС пропонуємо обприскування рослин сої фунгіцидами:

Застосування запропонованих фунгіцидів для обприскування рослин під час вегетації дозволить отримати достатній рівень технічної, господарської та економічної ефективності вирощування сої в господарстві.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої. Київ : Урожай, 1993. 432 с.

2. Бахмат М. І., Бахмат О. М. Обґрунтування біоорганічних і технологічних заходів адаптивної технології вирощування сої в Лісостепу західному. *Корми і кормовиробництво* : *міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2016. Вип. 82. С. 78-81.

3. Бахмат О. М. Екологічні основи удобрення та інокуляції на урожайність насіння сої в умовах лісостепу західного. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2013. № 1(1). С. 21-27.

4. 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.

5. Григоренко С. В. Особливості реалізації біологічного потенціалу сої залежно від застосування вологоутримувача, добрив та регуляторів росту в умовах Лісостепу України. *Новітні агротехнології: теорія та практика : міжнар. наук.-практ. конф., присвячена 95-річчю ІБКіЦБ НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.)*. 2017. С. 77-78.

6. Гряник Г. М. Довідник з охорони праці в сільському господарстві. Київ : Урожай, 1990. С. 111-128.

7. Гутянський Р. А. Урожайність та якість насіння сої за комплексного застосування пестицидів у Східному Лісостепу України. *Новітні агротехнології: теорія та практика : міжнар. наук.-практ. конф., присвячена 95-річчю ІБКіЦБ НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.)*. 2017. С. 84.

8. Дерев'янський В. П. Біологізація живлення та захисту сої від хвороб. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 3. С. 6-8.

9. Дерев'янський В. П., Ковальчук Н. В. Біологічне живлення та захист сої. *Карантин і захист рослин*. 2015. №3. С. 6-8.

10. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020 рік / Міністерство аграрної політики та продовольства Укра-

їни. Київ, 2020. 497 с.

11. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. Київ : Знання, КОО, 2004. 309 с.

12. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. Київ : Каравела; Львів : Новий Світ-2000, 2001. 320 с.

13. 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. С. 93-98.

14. Засоби захисту рослин. Каталог. BASF. 2018. 142 с.

15. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підручник. За ред. О. І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.

16. Іванюк С. В., Шкатула Ю. М. Фітопатологічна оцінка сортозразків сої в умовах правобережного Лісостепу України. *Селекція і насінництво*.2013. Вип. 103. С. 255-260.

17. Іванюк С. В., Вільгота М. В., Жаркова О. Ю. Вплив гідротерміч- них умов на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво* : *міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2016. Вип. 82. С. 21-28.

18. Каталог засобів захисту рослин. Bayer. 2019. 141 с.

19. Кернасюк Ю. Ринок сої: розвиток, тенденції і прогнози. *Агробізнес сьогодні.* Режим доступу: http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/8978-rynok-soi-rozvytok-tendentsii-i-prohnozy.html

20. Козаренко Д. О. Ефективність використання гумінових препаратів проти хвороб сої. *Карантин і захист рослин.* 2017. №4-6. С. 12-14.

21. Колісник С. І., Кобак С. Я., Панасюк О. Я. Ефективність систем захисту сої від хвороб в короткоротаційних сівозмінах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво* : *міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 84. С. 133-140.

22. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посіб. Львів : НВФ «Українські технології»,

2002. 800 с.

23. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.

24. Лихочвор В. В., Щербачук В. М., Панасюк Р. М., Панасюк О. В. Формування фотосинтетичної та зернової продуктивності сортів сої залежно від строку сівби в умовах достатнього зволоження. *Корми і кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2016. Вип. 82. С. 108-113.

25. Лихочвор В., Щербачук В. Урожайність сої залежно від фунгіцидів. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Агрономія*. 2014. № 18. С. 256-259.

26. Марков І. Агрономам варто поновити в пам'яті діагностичні ознаки хвороби сої та біолого-екологічні особливості розвитку їх збудників. *Зерно і хліб*. 2014. № 1. С. 74-76.

27. Марков І. Інтегрований захист сої від хвороб. *Агробізнес сьогодні*. 2018. Режим доступу : http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/12410-intehrovanyi-zakhyst-soi-vid-khvorob.html

28. Марков І. Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології : навч. посіб. Київ : ННЦ ІАЕ, 2011. 528 с.

29. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2000. 415 с.

30. Погоріла Л. Г. Насіннєва інфекція сої в умовах Правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво* : *міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 84. С. 80-85.

31. Сергієнко В. Г., Миколаєвський В. П. Моніторинг хвороб сої в Лісостепу України. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 10-11. С. 9-11.

32. Сергієнко В. Хвороби сої та заходи їх обмеження. *Агробізнес сьогодні*. 2012. Режим доступу : http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/244-khvoroby-soi-ta-zakhody-ikh-obmezhennia.html.

33. Темрієнко О. О. Формування індивідуальної та насіннєвої продуктивності сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. *Корми і кормовиробництво* : *міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 84. С. 141-149.

34. Трибель С. О., Стригун О. О. Фітосанітарний стан агроценозів сої та інтегрований захист рослин. *Захист і карантин рослин*. 2011. Вип. 57. С. 224-247.

35. Фурман О. В. Густота стояння рослин сої та їх виживаність залежно від строків сівби та сорту. *Корми і кормовиробництво* : *міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 83. С. 85-89.

36. Чинчик О. С. Урожайність зерна сої залежно від використання мікроелементів. *Новітні агротехнології: теорія та практика : міжнар. наук.-практ. конф., присвячена 95-річчю ІБКіЦБ НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.)*. 2017. С. 166.

37. Шевніков М. Я., Кулібаба М. Ю. Урожайність та якість насіння сої залежно від строків сівби і використання біопрепаратів. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 41-44.

38. Житецький В. С., Джигирей В. С., Мельников О. В. Основи охорони праці : навч. посібник. Львів : Афіша, 2001. 350с.

39. Кобак С. Я., Сереветник О. В., Кушнір М. В., Савченко В. О. Ефективність застосування біологічних фунгіцидів у системі захисту сої. *Корми і кормовиробництво* : *міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 83. С. 67-72.

40. Курило В. І. Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів : метод. посіб. Київ. 175 с.

41. Курцев В. О., Мостіпан Т. В., Мащенко Ю. В. Фітосанітарний стан посівів сої та її продуктивність у сівозмінах короткої ротації. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2013. Вип. 14. С. 85-94.

42. Лехман С. Д., Рубльов В. І., Рябцев Б. І. Запобігання аварійності та

травматизму в сільському господарстві. Київ : Урожай, 1993. 270 с.

43. Методики випробування і застосування пестицидів / Трибель С. О. та ін. ; за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2011. 448 с.

44. Поліщук С. В., Ляска С. І. Ураженість сої хворобами залежно від строків сівби. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2014. Вип. 1-2. С. 111-115.

45. Прус Л. І. Вплив агротехнічних заходів на біологічну активність ґрунту, стійкість проти хвороб та продуктивність сої. *Карантин і захист рослин*. 2016. №7. С. 4-8.

46. Прус Л. І. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сортів сої. *Карантин і захист рослин*. 2016. №4. С. 7-9.

47. Піковський М. Й., Кирик М. М. Симптоматика білої гнилі сої. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 7. С. 2-5.

48. Погоріла Л. Г. Вплив пошкодження насіння сої на збереження його посівних якостей. *Новітні агротехнології: теорія та практика : міжнар. наук.-практ. конф., присвячена 95-річчю ІБКіЦБ НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.)*. 2017. С. 227.

49. Молдован В. Г., Молдован Ж. А., Собчук С. І., Галиш О. І. Формування елементів структури врожаю сої залежно від способів основного обробітку ґрунту, удобрення та передпосівної обробки насіння. *Корми і кормовиробництво* : *міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 84. С. 114-119.

50. Пиндус В. В. Азотфіксувальна здатність сої за органічного вирощування в Правобережному Лісостепу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2013. Вип. 1-2. С. 109-114.

51. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ, 2005. С.286.

ДОДАТКИ