МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту
«___»_____2023 року
Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти бакалавр

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ ФУНГІЦИДІВ НА ПОСІВАХ СОЇ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент _4_курсу, групи___41-зр___
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
ДУДНЯК Ярослав Володимирович

Керівник:ПРИТУЛА Ольга, викладач

Умань – 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет **плодоовочівництва, екології та захисту рослин**
Кафедра**захисту і карантину рослин**
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_____***ДУДНЯКУ Ярославу Володимировичу***

1. Тема роботи__*Ефективність дії фунгіцидів на посівах сої в умовах Уманського НУС*

керівник роботи: ПРИТУЛА Ольга, викладач

затверджені наказом вищого навчального закладу від “___”_____2023р. №_____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи: соя сорту Аннушка, ґрунти дослідної ділянки Уманського НУС, літературні джерела, перелік пестицидів і агрохімікатів.

4. Перелік питань, які потрібно розробити

1) Аналіз джерел літератури, що розкривають тему основних хвороб сої, застосування фунгіцидів для захисту культури від хвороб;
2) Моніторинг хвороб сої;
3) Вивчити характерні для років досліджень хвороби сої;
4) Основні заходи щодо обмеження розвитку хвороб сої;
5) Підготувати й захистити кваліфікаційну роботу.

5. Дата видачі завдання – "___"_____20___ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1.	*Аналіз літературних джерел. Огляд літератури*	*2021-2022 роки*	
2.	*Опрацювання методики проведення досліджень*	*2022*	
3.	*Закладання експериментальних ділянок*	*2023*	
4.	*Висновки і рекомендації*	*червень 2023*	
8.	*Написання, захист кваліфікаційної роботи*	*травень-червень 2023*	

Студент ___ *ДуднякЯ.В.*

Керівники роботи_____ _____ *Притула О.В.*

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПОХОДЖЕННЯ РОДУ СОЯ (GLYCINE)……	7
1.1. Походження та історія поширення культури сої ……	7
1.2. Морфо-біологічні особливості роду Соя (Glycine)……..	11
РОЗДІЛ 2. ХВОРОБИ СОЇ: ДІАГНОСТИКА…….	14
2.1. Бактеріальні хвороби……..	14
2.2. Грибкові хвороби……	17
2.3. Вірусні хвороби……..	22
Розділ 3. МОНІТОРИНГ ХВОРОБ СОЇ……...	24
3.1.Основні заходи щодо обмеження хвороб сої…….	26
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ……...……..	30
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ……	31
ДОДАТКИ……	33

ВСТУП

Соя – одна з головних білково-олійних культур із широким спектром застосування в харчовій, кормовій, технічній і медичній галузях. Як азот фіксатор вона забезпечує ґрунт азотом,покращує його структуру, є цінним попередником для озимих та ярих зернових культур, картоплі, кукурудзита ін. Феномен цієїкультури полягає в тому, що за вегетаційний період нею синтезується два врожаї – білка і рослинної олії. Насіння містить білка – 30-55%, жиру – 13-26, крохмалю 20-32%, багато калію, фосфору, кальцію та майже всі органічні речовини, які є в рослинному світі, – вуглеводи, вітаміни та мінеральні речовини. Слід зазначити, що білок сої за хімічним складом і вмістом амінокислот близький до тваринних білків, а за перетравленням – до казеїну молока [1].

Батьківщиною сої вважають Південно-Східну Азію. Упродовж історії вирощування сої змінювалися і напрями використання цієї культури. Нині виділяють чотири з них:

- технологія промислової переробки сої (соєвий шрот, повно жирова олія);
- використання соєвого білка у тваринництві (комбікорми та шроти для ви годівлі птиці, свиней, великої рогатої худоби, овець, кіз, кролів, хутряних звірів і риби);
- переробка та використання соєвого харчового білка (зерно та олія, борошно, крупа, кава, проростки, соус, молоко, вершки, окара, сир Тофу, м'ясо);
- застосування у медицині (народна, офіційна).

Тому сої немає рівних за темпами росту виробництва – за останні 60 років вони зросли у світі майже в 9 разів, тоді як пшениці – у 4,6, кукурудзи – 4,3, рису – 3,4 і ячменю – в 4,2 рази[1].

За обсягами виробництва культури у світі Європа посідає перше місце, тоді як Україна – 8, хоча останнім часом посівні площі під сою стрімко

збільшилися. Це дає змогу отримати врожай сої 3,8 т. за урожайності 17,7 ц/га. Отже, соя – перспективна культура, якій слід приділяти більше уваги й зробити її стратегічною культурою країни. Адже Україна – єдина держава в Європі, що має такий біокліматичний потенціал, що може задовольнити внутрішній ринок та бути солідним експортером сої в соє продуктів.

Сою уражують понад 50 хвороб, з яких понад 30 грибкових, 12 бактеріальних, 6 вірусних та інші. Збудники хвороб можуть уражувати сою на всіх етапах росту і розвитку рослин – від проростання насіння до повної стиглості. За даними ФАО світові середньорічні втрати врожаю становлять: від хвороб – 11%, від шкідників – 13%, від бур'янів – 35% [2].

Найбільш поширеними та шкодочинними хворобами вважають: з грибкових – фузаріоз, фузаріозне в'янення, пероноспороз, аскохітоз, гнилі, антракноз, церкоспороз, альтернаріоз, фомопсис, пліснявіння насіння; з бактеріальних – кутаста плямистість, пустельний бактеріоз, бактеріальний опік, бактеріальне в'янення, іржаво-бура плямистість; з вірусних – зморшкувата та жовта мозаїка, вірус затримки росту тощо. Вони можуть знижувати урожайність насіння на 25% і більше, а, особливо, його якість.

Актуальність теми:Зважаючи на те, що стрімко зростають посівні площі під сою, та з метою збільшення її урожайності потрібно використовувати нові безпечні технології застосування фунгіцидів у посівах сої, за яких би рослини формували високий урожай.

Мета проведення дослідженьполягає в тому, щоб на основі аналізу літературних джерел вивчити питання морфо-біологічних особливостеей роду Соя, провести моніторинг хвороб сої, удосконаленні особливостей застосування фунгіцидів, їх вплив на фізіолого-біохімічні процеси в рослинах сої , що лежать в основі формування якісного врожаю.

Об'єкт досліджень: сорт сої Аннушка та засоби захисту від хвороб сої (фунгіциди).

РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ПОХОДЖЕННЯ РОДУ СОЯ (GLYCINE)

Соя відноситься до родини бобових (LeguminosaeJuss), підродини метеликових (PapilionacaeMaub). і роду гліцине (GlycineL.). Назва Soja походить від китайського слова „шу" – боби. У землеробстві соя відома вже понад 6 тис.років. Також як і пшениця, рис, кукурудза і просо вона відноситься до найбільш древніх культур. Більшість авторів, батьківщиною культурної сої вважає Південно-Східну Азію і насамперед Китай. Вирощування сої було однією з умов процвітання стародавніх цивілізацій. Там була введена в культуру, розпочата її селекція про що свідчить зосередженість великої кількості різноманітних місцевих форм різного рівня окультурення. Пріоритет відкриття поживних властивостей цієї культури також належить китайцям. У Китаї вона віддавна є замінником м'ясних і молочних продуктів. В Європі сою почали вирощувати лише у XVIII столітті, а в Україні – з 70-х років XIX століття.

1.1. Походження та історія поширення культури сої

Сою можна одночасно розглядати як давню культуру, яка була відкрита сучасною наукою. З давніх часів вона використовувалася людиною в їжу разом із рисом, пшеницею та просом, а після п'ятидесятих років минулого століття стала важливим джерелом білка для людей та тварин, а також цінною промисловою сировиною для отримання олії [3].

Повідомлення про використання в культурі та походження сої досить обмежені та суперечливі. Ряд авторів зазначають, що це одна з найбільш давніх культурних рослин, яка була відома китайцям ще в 5 ст. до н.е., і одна з п'яти священних рослин, до яких окрім сої відносяться рис, ячмінь, пшениця та просо. Халдвелл та ін. (США-1973), посилаючись на дослідження Морза, вважають, що перший писемний документ, у якому згадується про лікарські рослини Пен Цао Му (Матерія Медика) китайського імператора Шеньнуна, за рецептами якого із 8 сої виготовляли більше 300 різноманітних

ліків. Любке поділяє цю точку зору; на його думку, соя отримала свою назву від китайського слова «соу», що означає «великий біб».

У світовому землеробстві соя відома більше 6000 років. М. І. Вавилов відносив її як і пшеницю, кукурудзу, ячмінь, льон, бавовник до первинних, найбільш давніх культур. Соя згадується в багатьох пам'ятках народного епосу країн Південно-Східної Азії. Про неї тут складали легенди, сказання як про дивовижну рослину-товариша людини і в радощах, і в біді, рятівниці від голоду та хвороб, прапороносцю мужності, працелюбства, шляхетності, подружньої вірності та злагоди. Соя входить у ритуал зустрічі весни, днів осіннього благоденства та застільних веселощів. Але точно з'ясувати походження та історію цієї культури все ще не вдається: так мало збереглося вірогідних доказів. Багато вчених вважає, що культура соя виникла з дикорастучої. Цю думку поділяють також К.Н. Максимович, А. Франте та Л. Сиваше, П. Аршерсов, В. Мороз та інші [4].

Більшість авторів батьківщиною культурної сої вважають райони Південно-Східної Азії і насамперед Північний і Центральний Китай. Але деякі вчені припускають можливість більш ранньої появи культурної сої в Індії, ніж у Китаї, або її одночасне окультурювання в Індії та в Китаї, а інші не виключають можливості існування декількох місць походження сої, роздрібнених у часі та просторі, пов'язаних із Східною та Південною материковою та острівною Азією, а також Африкою та Австралією. Але, якщо навіть погодитися з поліфілетичним походженням сої, то все-таки Китаю належить першість у великій багатовіковій роботі по відбору культурних форм цієї рослини. Із Китаю культурна соя могла потрапити в Корею та Японію а потім трьома шляхами в оточуючі південно– східні країни: першим – у В'єтнам і Таїланд, другим – у Індію та Індонезію, третім – у Непал, Тибет, Кашмір. У країнах Малої Азії, Європи, Америки, Африки та Австралії сучасна культура сої має коротку історію, яка обчислюється лише декількома століттями .

Соя була завезена в Україну з Китаю у XIX сторіччі і спочатку 9 культивувалась у наукових цілях. Вирощування сої в Україні було започатковано у 1877 р. агрономом І. Г. Подобою на території теперішньої Запорізької області. У 1878–1883 рр. на Полтавщині сою вивчав Л А. Чорноглазов, вважаючи цю рослину дуже корисною [5]

З 1885 р. на Київщині сою вирощував В.І. Гомілєвський, одержуючи з десятини по 150-197 пудів зерна сої. У 1884 р. на Одеській сільськогосподарській виставці демонструвалися рослини сої, насіння та продукти з неї – олія, мило, какао, макуха та ін. У 1900 р. було видано книгу В.І. Гомілєвського „Про китайський біб і його значення для російського господарства", в якій дослідник узагальнив результати власних дослідів із соєю, а також досвід вітчизняних і деяких закордонних дослідників. Окремі загальні положення цього дослідження й агрономічні поради щодо сої мають значення і сьогодні [5].

І. І. Білецький вкінці XIX сторіччя протягом 12 років проводив досліди на полях Харківського земельного училища із 40 сортами сої, з яких надійно визрівали 19 середньостиглих і ранніх сортів. Однак у дореволюційній Росії не знайшлося масового виробника та споживача сої. Через недостатню вивченість біології культури та її агротехніки врожаї були дуже низькими. Не було налагоджено переробку зерна сої [5].

Наприкінці минулого сторіччя нове пожвавлення інтересу до сої виникло в зв'язку з роботою І. Є. Овсинського. Його сорти висівалися не тільки в Росії, але й у Західній Європі і США. Вони стали вихідним матеріалом для подальших робіт із селекції, акліматизації і гібридизації. Планове виробництво сої було розпочато у бувшому Радянському Союзі у 1927 р. Посівні площі сої поступово збільшувалися: з 16,6 тис га у 1927 р. до 461,4 тис га у 1931 р. Особливо багато її сіяли в Україні. У 1932 році частка посівної площі України становила 150 тис. га.

У сучасній систематиці американські вчені рід Glycine розділяють на два 10 підроди: Glycine із 6 видами та Soja, куди належать два види G.soja і

G.max. Підрід Glycine включає багаторічні рослини, які ростуть в Австралії, на островах Тихого океану, Філіппінах та на півдні Китаю, тоді як підрід Soja має однорічний життєвий цикл розвитку рослини.

Для диких видів характерні наступні ознаки: дрібні боби і тверде насіння (маса 1000 насінин становить 5-12г), яке здатне зберігати схожість за несприятливих умов, а також наявність у деяких із них густого опушення, що забезпечило стійкість рослин проти посухи, шкідників та інших негативних факторів; вміст антипоживних речовин, які зберігають її у природних умовах від поїдання дикими тваринами, птахами; розтріскування бобів і розлітання насіння, що сприяло його кращому поширенню; розмір квіток маленький, які заховані у пазухах листків; різні за довжиною і формою черешки листків: овальна, ланцетоподібна, яйцеподібна; форма рослини і можливість гілкування сприяли оптимізації освітлення, формуванню бобів і наливанню насіння; витке стебло для того, щоб використати сусідні високі рослини, як підтримуюча культура; симбіоз рослини і бульбочкових бактерій, щосприяє кращому виживанню; вміст білку в насінні сягає 56 % і жиру – 13 %. Цей генотип із відповідними біологічними особливостями забезпечили виживання, поширення, створення на його основі культурної сої, яка нині належить до провідних культур світового землеробства.

На перших етапах окультурення люди збирали насіння сої із кращих рослин методом добору, розмножували його, хоча ці рослини мали багато 11 спільного з дикорослими, робили перші кроки у її вирощуванні. У ті часи завдяки діяльності людини з’явилися кращі форми її рослин, значно продуктивніші, з більшим розміром насіння, менш витким і потовщеним стеблом, дружнішим дозріванням.

Формування культурної сої відбувалось в умовах короткого дня, мусонного клімату, достатньої кількості опадіву період формування урожаю багато століть. Фактично такі умови залишили значний негативний відбиток у біології цієї культури, що пов’язано з інтродукцією, тобто розповсюдженість сортів може бути в конкретному регіоні, де вони

створювалась, що є на сьогодні актуальним для селекціонерів з питання адаптації. Проте її привабливість як сільськогосподарської культури не перешкодила розповсюдженню на всі континенти.

Існують дві версії поширення сої з Південно-східного центру її походження, Китаю, в Європу і Америку. За першою, в Європу вона була завезена мандрівниками із Китаю і Далекого Сходу Росії, в Америку доставлена з Китаю морським шляхом як баласт у штат Пенсільванію. Не можна відкидати й можливість завезення сої у Європу китайцями, які тривалий час мали розвинений флот і торгували з країнами Європи.

1.2. Морфо-біологічні особливості роду Соя (Glycine)

Соя – однорічна трав'яниста рослина з грубим стрижневим коренем, який проникає на глибину грунту 1,5-2,0 м. Від стрижневого формуються довгі бічні корені. Основна маса коріння залягає в орному шарі грунту. Глибина залягання кореневої системитзалежить від сорту та умов вирощування.

Висота стебла коливається від 20 см до 2 м. У сортів, поширених в Україні, – від 40 см до 1 м. Воно або грубе і товсте (діаметром завбільшки 11-13 мм) або ніжне і тонке (3-4 мм), прямостояче чи сланке, іноді витке, злегка колінчасто-зігнуте, добре гілкується. Бічні гілки завдовжки до 10-18 см, відхиляються від стебла під різним кутом і утворюють з 5-10 гілок різної форми. Стебло сої і бокові гілки закінчуються суцвіттям або витягнутою верхівкою, яка несе листки. Перш є властиве рослинам із закінченим (детермінантним)типом росту, друге – незакінченим (індетермінантним) типом росту. Завдяки селекції виникли рослини з проміжним типом росту. Основні форми куща – стисла або компактна, проміжна, розкидиста. Стебло і гілки вкриті білими, бурими, жовтими волосками. Опушення – коротке, густе, довге, дуже рідке, повстяне. При достиганні стебло жовтіє, становиться буро-жовтим чи рудим.

Листочки - трійчасті (іноді на черешку утворюється до п'яти листочків), з малими прилистками, розміщені почергово, за винятком двох перших

примордіальних, які є простими і розміщуються супротивно. Мають різну форму – широкояйцеподібну, овальну, ромбічну, клиноподібну з тупими або загостреними верхівками; опушені, включаючи прилистки, волосками білого, сірого або бурого кольору, завдовжки 15-16, завширшки 3-10 см. Пластинка листка буває гладенька або зморшкувата, м’яка або груба. Колір від світло до темно зеленого. У більшості сортів листки при достиганні рослин опадають, що полегшує механізоване збирання врожаю. Суцвіття сої багатоквіткова проста китиця. Вона знаходиться в пазухах листків. Має 15-26, а іноді більше квіток. Розміщуються квітки у пазухах листків на квітконіжках, утворюючи суцвіттякитиці (грона), які можуть бути короткими, малоквітковими – з 2-4 квітками або довгими, багатоквітковими – з 10-20 квітками і більше. Квітки малі, мають п'ятизубчасту зелену чашечку та п'ятипелюстковий віночок білого або фіолетового кольору, маточку з верхньою зав'яззю та 10 тичинок 9 зрослих і одну вільну.

Плід сої – біб. Боби опушені, вкриті волосками як і вся рослина. Вирізняють крупні боби (6-7 см), середні - (4-5см), дрібні (3-4 см).

Кількість насінин у бобі від 1 до 4, частіше 2-3, ця ознака успадковується. Кількість бобів на рослині від 10 до 350. Боби на рослині розташовуються більшменш рівномірно, стисло у верхній, або нижній частині рослини. Висота прикріплення нижнього бобу від 2 до 30 см, залежить від способу і густоти посіву. Насіння сої відрізняється за формою, кольором і величиною. За формою має найрізноманітніший габітус: округле, овальне, округло-овальне, овальновидовжене, плоске або опукле; велике, середнє чи дрібне; жовте, зелене, коричневе, чорне, жовте, з коричневою пігментацією; з насінневим рубчиком світлого, сірого або темно-коричневого кольору. Маса 1000 насінин – 50-400 г. Коли насіння проростає, сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту.

Соя – культура мусонного клімату, має підвищені вимоги до забезпечення вологою і теплом. Потреба сої в теплі зростає від проростання насіння до сходів, а потім до цвітіння і формування насіння, під час дозрівання вимоги

до температури дещо зменшуються. Насіння починає проростати при температурі 8-10 0 С, проте при такій температурі сходи з'являються через 20-30 днів, при 14- 16 0 С – через 7-8 днів, а при 20-22 0 С – через 4-5 днів. Підвищення середньодобової температури на початку вегетації до 24-25 0 С призводить до деякого зниження ростових процесів, а температура 35-37 0 С негативно впливає 17 на ріст, розвиток і утворення бульбочок. Оптимальна температура в період вегетаційного росту 18-22 0 С, для формування репродуктивних органів – 22-24 0 С, цвітіння – 25-27 0 С, формування бобів – 20-22 0 С і дозрівання – 18-20 0 С. Рослини досить легко переносять весняні приморозки до -2,5 0 С, осінні приморозки до -3 0 С не мають негативного впливу на врожай насіння, приморозки -4,0-4,5 0 С призводять до сильного промерзання листків, квітки і боби гинуть [18].

Соя на формування врожаю використовує значно більше води, ніж зернові колосові культури. Коефіцієнт транспірації коливається від 400 до 1000. Оптимальна вологість ґрунту в період вегетації повинна бути не нижче 70-80%, а на момент дозрівання – 60% від найменшої вологоємності. Впродовж вегетації потреба в волозі неоднакова. Від сходів до цвітіння спостерігається менша потреба в волозі. Найінтенсивніше водоспоживання відбувається в фазу цвітіння і формування бобів. За цей період соя споживає 6-70% сумарного використання води за вегетацію. Соя негативно реагує на повітряну засуху , особливо в період цвітіння і утворення бобів. При дуже низькій вологості в цей період на рослинах не утворюються нові і відбувається скидання вже сформованих бобів. Вимоги до ґрунтів відносно низькі. Сою можна вирощувати на всіх типах ґрунтів при умові, що вони не повинні бути кислими і були добре аеровані. Вона не переносить тривалого затоплення (більше 3-х днів), засолення і кислотності нижче pH 5,5.

РОЗДІЛ ІІ. ХВОРОБИ СОЇ: ДІАГНОСТИКА

2.1. Бактеріальні хвороби

Бактеріальні хвороби сої зареєстровані усюди де її вирощують. Найбільш поширеними і шкодочинними бактеріозами сої є *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea* (куляста плямистість) та *Xanthomonas axonopodis* pv. g*lycinea* (пустульний бактеріоз). Крім цих збудників на сої паразитують: *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *Ralstonia solanacearum*, *Pantoea agglomerans*, *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens* та бактерії, які виявлено у поодиноких випадках – *Pseudomonas viridiflava*, *Bacterium tatoense*, *Xanthomonas heteroceae*, *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*, *Xanthomona saxonopodis* pv. *phaseoli* [6].

Хвороби сої за штучного зараження можуть спричинювати також *Agrobacterium tumefaciens*, *Pseudomonas fabae*, *Xanthomonas campestris*pv. *cannabis*, *Xanthomonas campestris* pv. *alfalfae.*

Кутаста плямистість сої. *Збудник хвороби*: *Pseudomonas savastanoi* pv. *Glycinea* (Coerper 1919)Garden, Bollet, Abu Ghorrah, Grimont and Grimont 1992.

Симптоми хвороби: бактеріальна плямистість, бактеріальний опік.

Симптоми. Куляста плямистість здатна уражувати всі надземні частини рослин упродовж усього вегетаційного періоду, але значно частіше ураження зустрічається на листках у фазі цвітіння, на проростках та сім’ядолях. Уражені сім’ядолі сої спочатку маслянисті сіро-коричневого, сіро-чорного забарвлення. Частина тканини, яка ближча до краю, світло-коричнева, рожевувата, має темно-коричневу облямівку. Буває, що край сім’ядолі неначе поїдений. Плями можуть бути гладкими, пласкими, щільними у центрі та по краях поверхні сім’ядолі або заглибленнями на 1-3 мм. На підсім’ядольному коліні утворюються буро-коричневі повздовжні плями або смуги.

На листках спочатку плями дрібні, кутасті, маслянисті, просвічуються на світлі. На молодому листку зазвичай з’являються 2-3 плями. Уражена

тканина жовтого, світло-коричневого кольору, потім вона темнішає і має жовтувато-оранжевий ореал. Плями розміщуються біля дрібних жилок на всій поверхні листка, але частіше по краю. З часом уражені ділянки збільшуються у розмірах, набувають різних відтінків коричнево-чорного кольору. Тканина у місцях ураження випадає, листки набувають дірчастого вигляду. На поверхні плями іноді виступає ексудат. Інколи ураження починається з черешка або жилки листя.

На стеблі розвиваються повздовжні світло-коричневі плями довжиною 5-20 см, які згодом темнішають. На бобах плями округлі, слабко-маслянисті, темно-коричневі, інколи чорнуваті, сухі. Уражене насіння, порівняно зі здоровим, має менші розміри, зазвичай має тьмяну зморшкувату поверхню. На насінні можуть з'являтися сіро-коричневі, сухі плями, тріщини.

Збудники кутастої плямистості та пустульного бактеріозу можуть водночас уражувати сою. Це так звана сумісна інфекція [6,7].

P. savastanoi pv.*glycinea* зберігається на пожнивних рештках та насінні, може деякий час (10-20 діб) передувати в ґрунті, але постійно у ґрунті не зберігається.

Пустульний бактеріоз сої. *Збудник*: *Xanthomonas axonopodis* pv. *Glycinea* (Nacano 1919) Vauterin, Hoste, Kersters and Swings 1995.

Симптоми хвороби: іржаво-бура плямистість сої, бактеріальна пухирчатка сої.

Симптоми. Невеликі, коричнево-зелені плями з утворенням пустул, поступово вони збільшуються, стають червоно- або сіро-коричневими, слабо просвічуються. Джерело інфікування: заражене насіння, вторинне зараження в період вегетації – комахами, з дощами [6,7].

Дикий опік сої. Характеризується круглими хлоротичними плямами. Центральна частина таких великих плям зазвичай трохи піднята, темного кольору. У вологу погоду навколо плям утворюється хлоротичний ореол. На черешках листків розвивається світло-коричневі вдавлені плями. Збудник –

*Pseudomonassyringaepv. tabaci.*Смугастість стебла – хвороба проявляється на нижній частині стебла, черешках у вигляді червоно-коричневих або пурпурових видовжених плям і шрихів, збудником є *Erwinialathyri*.

Іржаво-бура плямистість (*Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfaciens***).**

Останніми роками в Україні виявили новий для країни збудник, *Curtobacteriumflaccumfaciens*pv. *flaccumfaciens* (збудник іржавої плямистості або в'янення листків). Патоген відзначається високою агресивністю щодо сої і може потенційно становити загрозу ураження для інших зерно-бобових. Прояв хвороби починається із появи хлоротичних плям дуже малих розмірів –2-3 мм у діаметрі. У центрі плями з'являється некротична цятка яскраво-коричневого або червоно-коричневого кольору. Згодом плями збільшуються, а ореол хлорозу стає менш виразним. Патоген також може уражувати судинну систему рослини, викликати в'янення та загибель сходів і дорослих рослин. Зазвичай хворі рослини погано ростуть і стають карликовими, в них опадає листя, відмирають пагони та ламається стебло. Уражені на ранніх стадіях росту рослини можуть перехворіти та вижити, однак насіння цих рослин буде джерелом поширення інфекції. Збудник уражує всі частини рослини, але на бобах трапляється значно рідше. Потенційно збудник дуже небезпечний, оскільки має значні можливості для пристосування у різних агроекологічних умовах і тому в багатьох країнах світу занесений до списку карантинних культур [7].

Бактеріальне в'янення (вілт). Ураження можна спостерігати на ранніх фазах розвитку рослин. На сім'ядольному листі з'являються тріщини й округлі бурі плями. Хворі паростки відстають у розвитку, частина з них в'яне. Сім'ядольна форма бактеріозу проявляється при затяжній, вологій і холодній весні, коли немає умов для швидкої появи сходів. На насінні утворюються білясті вдавлені плями [8].

2.2. Грибкові хвороби

У період вегетації сої найбільш поширеними та небезпечними грибними хворобами сої є фузаріоз, аскохітоз, несправжня борошниста роса, біла гниль, іржа, септоріоз, церкоспороз.

Фузаріоз.Збудники фузаріозу сої - недосконалі гриби з роду *Fusarium* Link., порядку *Hyphomycetales*. На сходах і бобах частіше виявляються *F.gibbosum* App. et Wr. I *F.oxysporum* Schl., а при в'яненні - *F.oxysporum*.

Виявляється на сходах і дорослих рослинах сої у вигляді загнивання проростків і сходів, в'янення рослин, побуріння і загнивання коренів і стебел, ураження бобів і насіння. На насінні, що проростає, спостерігається три типи ураження: насіння загниває і не утворює паростків, на них з'являється біло-рожевий наліт; проростки нерівномірно товщають, деформуються і гинуть після виходу на поверхню; на сім'ядолях із верхньої і нижньої сторін утворюються бурі округлі глибокі виразки з наступною появою в них у вологу погоду рожевого нальоту з яскраво-рожевими подушечками. Уражені тканини сім'ядоль, кореневої шийки і коренів розм'якшуються і рослини, як правило, гинуть. Тільки в сортів із підвищеною стійкістю до фузаріозу формуються додаткові корені вище ураженої частини підземного стебла, такі рослини виживають, іноді навіть плодоносять [9].

У період цвітіння і початку утворення бобів, а в окремих випадках значно раніше з’являється пожовтіння, згортання з країв, засихання й обпадання листків, стебло в кореневій шийці набуває темно-коричневе забарвлення, у результаті чого рослина в'яне. У вологу погоду воснові стебла виникають оранжево-рожеві подушечки. Ознакою фузаріозу слугує також знебарвлення стулок бобів з утворенням на них у вологу погоду жовтогарячого нальоту. Зерно в уражених бобах формується щупле, часто зі зморшкуватою оболонкою, а у вологу погоду і з біло-рожевим нальотом. Таке зерно втрачає схожість або дає уражені сходи [10,11].

Збудники фузаріозу зустрічаються у ґрунті і на різних рослинних залишках. При погіршенні умов для росту і розвитку рослин (знижена

температура і висока вологість при посіві) гриби рясно розростаються і переходять на паразитичний спосіб життя. Крім сої, часто уражуються буряки, картопля, томати, бавовник тощо. Міцелій грибів розташовується, як правило, утканинах рослин по міжклітинникам, викликаючи мацерацію тканин. На насінні зазвичай виявляється в оболонці, але нерідко проникає в епідерміс, потім і в зародок.*F.oxysporum*вражає також судинну систему рослин, закупорюючи її, викликає інтоксикацію і є причиною їхнього в'янення.

Аскохітоз. Збудник –*Ascochytasojaecola* Abramov порядку *Sphaeropsidales*. Виявляється на надземних органах рослин із моменту появи сходів і до дозрівання. На сім'ядолях утворюються темно-коричневі плями і виразки, обмежені більш темним ободком. На листах плями досить великі (0,5-1,0 см у діаметрі), округлі, сірувато-білясті, з різанням бурою облямівкою. Іноді, розростаючись, вони приймають подовжену форму внаслідок обмеження великими листовими жилками. Нерідко уражені ділянки листа випадають і залишаються тільки бурі облямівки плям. На плямах із верхнього боку листа утворюються численні крапковидні пікніди, занурені в тканину листа і розміщені концентричними колами. При ураженні аскохітозом поверхневі тканини на молодих стеблах руйнуються і розщеплюються на подовжні смужки. На більш здеревілих стеблах з'являються чорні витягнуті в довжину плями, а потім пікніди. Особливо їх багато в місцях прикріплення гілок. Стулки бобів стають порохнявими, з масою добре помітних пікнід. Гриб зберігається у насінні у виді грибниці, а на рослинних залишках і у формі пікнід - із пікноспорами. Уражаються переважно сорти з чорним і бурим насінням [9,11].

Аскохітоз може бути причиною зниження схожості насіння, випадання сходів і дорослих рослин, а також зниження урожаю зерна і погіршення його якості. В окремих випадках недобір врожаю зерна сої від аскохітозу сягає 15-20% і більше.

Пероноспороз (несправжня борошниста роса). Збудник – *Peronosporamans hurica* Sydow порядку *Peronosporales*. Захворювання виявляється у двох формах: загального пригнічення рослин (дифузійне або системне ураження) та плямистості листків (локальне або місцеве ураження). За дифузійного ураження на сім'ядолях і особливо на листах виявляються хлоротичні ділянки, що охоплюють пластинку цілком або частину її поблизу основи. У вологу погоду в місцях плям, переважно з нижньої сторони листків, з'являється сіро-фіолетовий наліт. Сильно уражені рослини відстають у рості, мають пригноблений вигляд і потім засихають. Слабко уражені рослини в розвитку практично не відстають і плодоносять [9,11].

Друга форма ураження характеризується появою на листах спочатку блідо-зелених, а пізніше бурих плям, що покриваються із нижнього боку сірувато-фіолетовим нальотом. Уражені листи відмирають. Найчастіше ця форма ураження виявляється у період цвітіння, а також у період утворення бобів.

Захворювання виявляється також на бобах і насінні, але ознаки у виді кремової плівки, що покриває внутрішні стінки стулок бобів і зовнішню оболонку насіння, спостерігаються лише після їхнього дозрівання.

Міцелій розвивається по міжклітинникам тканин рослин, а на поверхні уражень утворює наліт із конідіальним спороношенням.

Шкідливість пероноспорозу визначається ступенем ураження рослин. При сильному розвитку хвороби недобір врожаю насіння коливається у межах 5-7%, а зниження жирності - 0,6-1%. Джерелами інфекції є заражене насіння й уражені рослинні рештки.

Борошниста роса. Збудник *Erysiphecommunisf. Glycine* Jacz порядку *Erysiphales*. Прояв захворювання характеризується появою на верхній стороні листів, на стеблах і бобах білуватого павутиннистого або борошнистого нальоту. Пізніше наліт ущільнюється, сіріє і на ньому у виді чорних крапок утворяться клейстотеції патогенну. Клейстотеції гриба зимують на опалих уражених органах рослин. Навесні з них викидаються

сумки із сумкоспорами, що розносяться повітряними потоками і заражують рослини [11].

Уражені листи мають меншу асиміляційну поверхню, стають тендітними. При інтенсивному розвитку гриб може бути причиною значного недобору врожаю (15% і більше).

Іржа. Збудник – базидіальний гриб *Uromycessojae* Syd. Це однодомний паразит, усі стадії розвитку якого проходять на сої. Найбільш сильно розвивається у другій половині вегетації рослин, коли на листах, стеблах і бобах утворяться дрібні, округлі, іржаво-коричневі пустули, що порошать, виступаючи з епідермісу. Уражені листи, як правило, відмирають, а в бобах формується щупле насіння [11].

Зимує патоген увиді теліоспор на опалих уражених частинах рослин. Навесні теліоспори проростають та утворюють базидії із базидіоспорами, що за допомогою вітру розносяться на нові рослини й уражують їх.

Антракноз.Хвороба поширена повсюди, уражує квасолю, боби, сою, люпин та інші зернобобові культури. Збудником хвороби є незавершений гриб *Colletotrichum lindemuthianum* Sacc. et Magn. Хвороба проявляється на всіх органах рослини протягом вегетації. На сім’ядолях плями дрібні, червонувато-бурі, округлі, в центрі світліші, на підсім’ядольному коліні – видовжені, трохи вдавлені, бурі. Зливаючись, плями утворюють виразки, на яких за вологої погоди виникають рожеві скупчення. На дорослих рослинах антракноз проявляється на листках, черешках і стеблах. На листках утворюються кутасті бурі або темно-бурі плями. Уражена тканина в суху погоду випадає, внаслідок чого виникають отвори. На стеблах при підсиханні з’являються тріщини, а за вологої погоди спостерігається загнивання тканин та перелом стебел [9,11].

На бобах спочатку утворюються дрібні плями, які поступово збільшуються, стають округлими, червоно-бурими з жовто-бурою чи червоною облямівкою. Зливаючись, плями набувають форму виразок. В

уражених бобах насіння зморщується, покривається темно-бурими плямами і часто втрачає схожість.

Розвитку хвороби сприяє температура повітря у межах 15-20°С та вологість повітря вище 60%. Зберігається збудник хвороби у вигляді міцелію у насінні та рослинних рештках, які є основним джерелом інфекції.

Шкідливість антракнозу проявляється у випаданні сходів, погіршенні товарних та посівних якостей насіння, зниженні врожаю.

Біла гниль. Збудник – сумчастий гриб *Whetzelinia (*син.*Sclerotinia) sclerotiorum* D.B. Захворювання поширене повсюдно, виявляється переважно наприкінці цвітіння - утворення бобів. На стеблах і окремих гілках з'являються світлі плями, що у вологу погоду перетворюються у мокру гнилизну, а в суху - у порохняву масу. Плями здобувають буре забарвлення і покриваються білим, щільним, ватовидним нальотом, на якому утворюються великі чорні склероції різної форми і величини. У місцях ураження серцевина і паренхімна тканина руйнуються, зберігаються тільки судинно-волокнисті пучки. Стебла надломлюються, рослини в'януть. Стулки бобів при ураженні знебарвлюються, стають порохнявими, з'являється білий ватовидний наліт зі склероціями. Насіння у них загнивається, а самі боби звичайно обпадають [11].

Збудник захворювання у ґрунті і насінні зберігається у формі склероціїв, з яких навесні утворяться апотеції із сумками і сумкоспорами, що заражують рослини.

Септоріоз. Збудник – *Septoriaglycines* T. Hemmi порядку *Sphaeropsidales*. Виявляється спочатку на нижніх, а потім і на верхніх листах у виді дрібних, численних, кутастих, опуклих плям розміром 2-4 мм. Спочатку вони іржавого кольору, пізніше майже чорні, часто зливаються і тоді займають значну частину листової пластинки. У місцях плям під епідермісом листа формуються дрібні чорні пікніди. Уражені листи жовтіють і обпадають. Максимальний розвиток хвороби відзначається у період цвітіння. Передчасне обпадання листя (за 3-5 тижнів до дозрівання сої)

сильно позначається на врожаєві. Грибниця патогену розташовується по міжклітинниках. Зимує гриб на опалих листах у формі пікнід із пікноспорами [12,11].

2.3. Вірусні хвороби

Варто зауважити, що існує понад 145 вірусів з 27 груп і 31 класифікований вірус, які здатні інфікувати сою в природних умовах.

Жовта мозаїка. Збудник хвороби – вірус *Yellov soyabean mosaic virus*. Хвороба розвивається в усіх районах вирощування сої. Захворювання проявляється у вигляді жовто-зеленої крапчастості поверхні листка або смуг, що утворюються вздовж листкових жилок.

Характерні симптоми хвороби виявляються на листках удругій половині вегетації рослин у вигляді суцільно яскраво-жовтих плям. Захворювання також проявляється у вигляді жовто-зеленої крапчастості або жовтуватих смуг, які межують із жилками, або розкидані по всій поверхні листкової пластинки. Деформації пластинок уражених листків при цьому не спостерігається. Пізніше листки жовтіють, стають ламкими, крихкими, засихають і відмирають.

Збудником хвороби є вірус жовтої мозаїки квасолі — Beanyellowmosaicvirus (BYMV), у якого вірусні частки (віріони) ниткоподібні. Вірус уражує всі бобові культури.

Зморшкувата мозаїка сої. Збудник хвороби – вузькоспеціалізований вірус *Soyabean mosaic virus*. Вірус передається різними видами попелиць,а також насінням.

Ураженість рослин у посівах заселених сисними шкідниками становить в середньому 2-38 %.

Найбільш типові зовнішні ознаки хвороби проявляються на рослинах у вигляді посвітління жилок листків і появи вздовж них темно-зелених здуттів, які є слабо інфікованими ділянками тканини «зелені острівці» і чергуються зі світлими ділянками листкової пластинки, які наводнені вірусними частками. Встановлено, що у світлих ділянках міститься у 250 разів більше вірусних

часток і вчетверо менше хлорофілу, ніж у темно-зелених. Внаслідок затримки росту тканин світлих ділянок виникають деформації заражених листків – пухироподібні здуття на листках, їх зморшкуватість внаслідок більш глибокого розташування жилок, а в деяких випадках руйнування листкової паренхіми, яка зберігається тільки в безпосередній близькості від жилок. Часто краї листків скручуються вниз, стають ложкоподібними, уражена пластинка потовщується, зморщується, стає крихкою, шкірястою.

При високій температурі повітря (30 °С і вище) характерні симптоми хвороби маскуються.

Інфіковані вірусом рослини відстають у своєму розвитку, на них менше зав'язується бобів, ніж на здорових. Уражені боби деформовані, часто вигнуті у вигляді серпа, вони блискучі, неопушені, мають строкату пігментацію (особливо у жовтозерних сортів). Насіння в уражених бобах пігментоване, крапчасте.

Збудником хвороби є вірус Beanwrinklemosaicvirus (BWMV), син. Beanmosaicvirus (BMV), у якого вірусні частки ниткоподібні. Вірус уражує тільки сою.

Протягом вегетації рослин вірус передається інокуляцією соком, багатьма видами попелиць і насінням.

Зморшкувата мозаїка сої є одним із найбільш шкідливих хвороб. Вірус спричиняє різке зниження продуктивності рослин. Недобір урожаю може сягати до 40 % і більше, в ураженому насінні знижується вміст білка до 20 %, вміст олії – до 2,5 %.

Основним джерелом інфекції є заражене насіння, у якому інфекція зберігається впродовж двох років. Чим більше пігментованого насіння у посівному матеріалі сої, тим інтенсивніше уражені сходи зморшкуватою мозаїкою. При висіві зараженого насіння отримуємо уражені сходи сої у вигляді затримки росту й розвитку проростків, недорозвиненості сім'ядоль, сильного здуття листкових пластинок між жилками трійчастих листків[13, 16].

РОЗДІЛ 3. МОНІТОРИНГ ХВОРОБ СОЇ

Фітосанітарний моніторинг – основа інтегрованого захисту рослин. Надійний контроль стану посівів можливий лише з умови інтегрування всіх методів моніторингу в єдину систему. Клімат – це статичний багаторічний режим погоди, який є однією з основних характеристик місцевості. Відхилення від цих показників – призводить до зниження врожаю та якості зерна. Кліматичний моніторинг тісно пов'язаний з екологічним [13].Тому, на сучасному етапі розвитку досліджень, для складання фітосанітарних прогнозів потрібно проводити аналіз багаторічної динаміки ураження рослин з урахуванням поточного стану сонячної активності, статистики та періоди ноті спалахів хвороб, вплив економічних, екологічних, ґрунтових, кліматичних та інших чинників.

У сучасних методах фітосанітарного моніторингу агроценозів значне місце займає розробка принципів математичного моделювання поширення хвороб, яка є основою оптимізованого прогнозування.

Мета прогнозу полягає в тому, щоб не допустити несподіваної масової появи хвороб, які можуть потребувати надзвичайно великих витрат коштів і засобів захисту рослин на їх ліквідування. Аналіз фітосанітарного стану посівів польових культур упродовж останніх років свідчить про його погіршення [14,15]. Потенційні витрати зерна від хвороб, шкідників та бур’янів за високої врожайності становлять у середньому 28 % і більше [9,14].

Усі живі організми – частина природного середовища. Температура та вологість повітря, опади, показники ГТК, сонячне сяйво, сума ефективних та позитивних температур, сонячна активність та інші чинники істотно впливають на їх життєдіяльність. Тому вчасне та якісне оцінювання фітосанітарного стану агроценозів є основою захисту культур і технологій їх вирощування. Інтегрована система захисту польових культур включає організаційно-господарські агротехнічні, імунологічні, біологічні та хімічні

заходи і забезпечує регулювання чисельності шкодо чинних організмів на ще невідчутному рівні [16]. Фітосанітарна діагностика потребує систематичних спостережень за агроценозами, збирання та оброблення інформації [17].

Поширення та розвиток хвороб на рослинах сої останніми роками було істотними. Порушення окремих технологічних елементів, застосування поверхневого обробітку ґрунту призводить до накопичення та поширення насіннєвої інфекції. А стрімке збільшення посівних площ під культурою призводить до накопичення патогенної інфекції в ґрунті.

За необґрунтовано ранніх строків сівби сходи сої можуть уражуватись бактеріозом і фузаріозом. Через тривалий контакт з ґрунтовою мікробіотою насіння також має великий відсоток ураженості фітопатогенами. Щоб запобігти цьому необхідно проводити передпосівне оброблення насіння фунгіцидними протруйниками, а також обробляти посіви під час вегетації.

Останніми роками поступово збільшується відсоток ураження рослин сої вірусними хворобами. Жовта та зморшкувата мозаїки були поширені 25% площ. А ураженість рослин сої становила2-3%.

В Україні у місцях вирощування сої за посушливих умов вегетаційного періоду відбувалося найбільше поширення таких грибкових хвороб: пероноспроз, аскохітоз, антракноз, септоріоз, що спостерігалися у посівах сої з початку цвітіння до повного достигання.

У роки досліджень збільшувалася наявність збудників фузаріозу, аскохітозу, альтернаріозу, бактеріозу та пліснявіння насіння. Причинами цього були:

1. поступове збільшення посівних площ сої в Україні, що призводить до порушення традиційних сівозмін та вилучення з них деяких культур;
2. насичення сівозмін комерційними культурами, що у подальшому призводить до посіву сої по сої, соняшнику по соняшнику, які мають спільні хвороби (пероноспороз, гнилі);

3. ввезення та вирощування сортів сої, які не включено до Державного Реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні та не адаптовано до кліматичних умов зон соєсіяння (вчасно не дозрівають, розтріскуються, вилягають і є джерелом інфекції для рекомендованих сортів);
4. значні коливання температури повітря та тривалі опади під час дозрівання насіння сої призводять до значного поширення хвороб і унеможливили вчасне збирання врожаю. Крім того, подальше поширення хвороб спостерігали за доочисного зберігання насіння;
5. використання однієї і тієї самої збиральної та очисної техніки без належної дезінфекції після збирання різних за рівнем ураження хворобами посівів. Подальшому поширенню та розвитку насіннєвої інфекції сприяють виключно теплі та вологі умови осінньо-зимового зберігання насіння сої.

Найпоширенішими хворобами були фузаріоз, бактеріоз та вірусні хвороби. Фузаріозом було охоплено 38% площ, 1-2,5 % рослин за розвитку хвороби 1%. Бактеріоз був поширений на площі 25% з ураженням рослин 1,5 %.

3.1. Основні заходи щодо обмеження розвитку хвороб сої

Впровадження у виробництво стійких проти хвороб сортів сої.Дотримання науково обґрунтованих сівозмін, у яких передбачено висівати насіння сої на тому самому полі через три-чотири роки. Кращими попередниками з точки зору фітопатологічного стану є зернові культури.Використання для сівби кондиційного насіння, що пройшло фітопатологічну експертизу і відповідає вимогам ДСТУ та оброблене дозволеним протруйником. Насіння також обробляють біопрепаратами, що забезпечують фіксацію атмосферного азоту.Добрива вносять відповідно до результатів агрохімічного аналізу ґрунту.Сівба сої в оптимальні строки, коли грунт на глибині загортання насіння прогрівся до температури 10°С і вище.

Висівання насіння сої у непрогрітий ґрунт може спричинювати масове його пліснявіння та як наслідок – зрідження сходів культури.Під час вегетації рослин сої проводять заходи щодо контролю бур’янів (багато з них можуть бути резерваторами інфекції), а також шкідників (можливих переносників фітопатогенних вірусів). Що стосується фітопатогенних об’єктів, то їхній видовий склад щороку суттєво різниться залежно від грунтово-кліматичних умов, сорту, агротехніки культури та ін. Наприклад, плямистості листя у різному ступені розвиваються практично щорічно. У роки з надлишковим зволоженням сильно прогресують сіра та біла гнилі. Тому слід систематично здійснювати моніторинг сої щодо її ураження хворобами та з урахуванням прогнозу їхнього розвитку приймати рішення щодо проведення заходів захисту. На сьогодні для використання на сої в Україні зареєстровано широкий асортимент фунгіцидів різного спектра дії (Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: «Юнівест медіа», 2022Важливе значення також має передзбиральна десикація рослин сої, що прискорює збирання врожаю (особливо за несприятливих умов), а також призупиняє ураження насіння різними патогенами.Після збирання врожаю сої своєчасно та якісно проводять обробіток грунту з метою знищення джерел інфекції.

Особливу увагу слід приділяти насіннєвим посівам сої. Зокрема, у фазі бутонізації потрібно проводити противірусне прополювання рослин сої, також вчасно здійснювати відповідні заходи боротьби проти шкідливих організмів. Збирати врожай слід в оптимальні строки. Затримання цього процесу, особливо у вологі періоди, призводить до масового ураження насіння різними грибами. Дуже важливо очищати та калібрувати насіння сої, а також доводити його до кондиційної вологості, інакше воно стає сприятливим субстратом для розвитку пліснявих грибів.

У період вегетації сої необхідно постійно проводити фітосанітарний моніторинг посівів з метою виявлення найбільш небезпечних хвороб і своєчасного проведення хімічних профілактичних заходів. Для обмеження їх

поширення велике значення має виявлення початкової стадії ураження, своєчасна діагности ка хвороб у період вегетації рослин. За умов прогнозу швидкого поширення хвороби чи групи хвороб доцільно приступати до обприскування насіннєвих посівів сої фунгіцидами.

Вибір фунгіциду для обприскування посівів сої залежить від наявності хвороб, ознаки яких почали проявлятися на рослинах, складу діючої речовини чи їх суміші, технічної ефективності препарату. При виборі фунгіциду перевагу слід надавати найбільш екологічно безпечним (малі норми витрати), які не є фітотоксичними, економічно вигідним (низька ціна), ефективним препаратам (висока технічна ефективність) з широким спектром дії проти збудників хвороб сої. Ефективність фунгіцидів на сої буде максимальною при їх профілактичному застосуванні.

Висока ефективність фунгіцидів проти листкових хвороб сої буде досягнута лише за умов систематичного моніторингу посівів культури, коли чітко буде зафіксована дата прояву перших симптомів хвороби на рослинах і завдяки цьому встановлений термін першої фунгіцидної обробки. З цією метою, починаючи з фази бутонізації рослин, посіви сої обстежують не рідше одного разу на декаду, а починаючи з фази цвітіння – 1 раз через кожні 5-6 днів. При виявленні перших ознак несправжньої борошнистої роси, іржі, аскохітозу, септоріозу, антракнозу, бактеріозів та інших захворювань і сприятливому прогнозі погодних умов на найближчі дні для розвитку хвороб доцільно приступати до проведення профілактичних обприскувань посівів сої необхідним фунгіцидом.

Найчастіше перше обприскування рослин фунгіцидами збігається з початком цвітіння сої. Тому на практиці першу профілактичну обробку фунгіцидами починають наприкінці бутонізації сої, коли на 70% рослин з’явилися бутони (згідно з європейською шкалою ВВСН це відповідає 51-60-й фазі) або при появі перших ознак хвороб.

На ультраранньостиглих (до 80 днів) та ранньостиглих (до 100 днів) сортах сої фунгіциди зазвичай застосовують однократно.

На сортах сої з тривалістю вегетаційного періоду понад 100 днів, особливо за умов інтенсивного розвитку хвороб або вегетації рослин в умовах високої вологості та підвищених температур повітря, виникає необхідність проведення двократного обприскування сої фунгіцидами: перше – у фазу бутонізації – початку цвітіння і друге – наприкінці цвітіння – напочатку формування бобів[12, 13, 16].

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

Сою можуть уражувати близько 50 хвороб, із них більш як 30 грибних, 10 бактеріальних і 6 вірусних, які проявляються на всіх фазах росту і розвитку рослин - від проростання насіння до повної стиглості. Уражуються набубнявіле насіння, молоді ростки, сім'ядолі, листки, стебла, боби і насіння, що достигає.

Соя часто уражується одночасно кількома хворобами, що знижує урожай зерна на 15-30%, вміст білка - на 4-5, олії - на 3-7%. Вірусні хвороби можуть зменшувати врожай на 36-85%, вміст олії у насінні - на 15-18%. Чергування сої з культурами, що не уражуються такими самими хворобами, і використання високоякісного насіння, є корисним у боротьбі з більшістю хвороб.

Погодні умови (різке коливання температури повітря, локальні дощі) сприяли ураженню і розвитку хвороб сої: септоріозу, іржі, антракнозу, пероноспорозу.

На початку фази цвітіння на рослинах сої було відмічено ураження септоріозом (збудник *SeptoriaglycinesT. Hemmi*), антракнозом (збудник *Colletotrichum*), іржею (збудник *Uromycesstriatus*) в слабкому ступені. В подальшому опади сприяли підвищенні вологості повітря та розвитку відмічених хвороб.

Для деяких хвороб виправдано застосування хімічних засобів захисту (фунгіцидів) на посівах сої. Внесення їх при теплій погоді (21-25°С) і високій відносній вологостіповітря за період від наливання бобів до повної стиглості зерна може сприяти збільшенню врожаю на 11-18%, при цьому якість його буде кращою.

Застосування фунгіцидів на сої є економічно вигідним прийомом, який доцільно включати в технологію вирощування культури в господарствах Правобережного Лісостепу України.

СПИСОКВИКОРИСТАНИХДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лихочвар В.В. Зерновиробництво. Львів НВФ «Українські технології», 2008. 624.
2. *SinghG*. The Soybean. Botany, Production and Uses Ed. by G. Singh – Wallingford, UK: CABI, 2010 494 p.
3. Авраменко С. Біологічна урожайність просапних культур.С. Авраменко, М. Цехмейструк, О. Глубокий та ін. Agroexpert: Практичний посібник аграрія. 2011. № 7. С. 22 - 24.
4. Авраменко С. Вплив температури та вологості на продуктивність сої. С. Авраменко, М. Цехмейструк, В. Шелякін. Agroexpert: Практичний посібник аграрія. 2012. № 6. С. 23 - 25.
5. Адамень Ф.Ф.Матеріали Міжнародної наук.-практ. конференції. «Україна в світових земельних, продовольчих і кормових ресурсах і економічних відносинах» 11 - 14 грудня. Вінниця, 1995. С. 341-342.
6. Гвоздяк Р.І., Пасічник Л.А., Яковлева Л.М., Мороз С.М., Литвинчук О.О., Житкевич Н.В., Ходос С.Ф., Буценко Л.М., Данкевич Л.А., Гриник І.В., Патика В.П. Фітопатогенні бактерії. Бактеріальні хвороби: [монографія: в 3-х т.] Т.1. К.: ТОВ «НВП«Інтерсервіс», 2011. 444 с.
7. Патика ВП., Н.В. Житкевич, Т.Т.Гнатюк, О.О.Алексєєв. Бактеріальні хвороби сої. Наукові записи Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка сер.: біол. 2014. 60, №3. С. 153-155.
8. Житкевич Н.В., Гнатюк Т.Т., Петриченко В.Ф., Патика В.П. Діагностика бактеріальних патогенів сої. Міжвідомчий науковий тематичний збірник: Корми і кормовиробництво. 2009. 64. С. 62-69.
9. Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін. Довідник по захисту рослин. За ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. С. 76 115.
10. Марков І. Потенційні небезпеки сої. Агрономія сьогодні. №14. 2014. 285 С.

11. Сергієнко В. Хвороби сої та заходи їх обмеження. Агрономія сьогодні. 2012. 234, №11. електронний ресурс: http://www/agro-business.com.ua
12. Базикіна С.В., Бакланова О.В., Бахмут О.О., Башинська О.В., Білявський Ю.В. та ін. Прогноз фітосанітарного стану агроценозів України та рекомендації щодо захисту рослин у 2014 році. За ред. О.П. Токара, О.М. Орлової. К.: Наук.-вир. вид. Головдержзах. Мінагропол. 2014. 285 с.
13. Доля М.М., Покозій И.Т., Мамчур Р.М., Доля Л.І, Мельник Б.В. та ін. Фітосанітарний моніторинг. К.: ННЦ ІАЕ. 2004. 294 с.
14. Поліщук С.В. Особливості прояву бактеріальних хвороб на посівах сої. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2014. Вис. С.108-115.
15. Федоренко В.П. Що нам обіцяє потепління. Карантин і захист рослин. 2011. № 1. С. 1-5.
16. Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. та ін. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. За ред. В.П. Омелюти К.: Урожай, 1986. С. 2-15.
17. Васильєв В.В., Лісовий М.П., Василовський І.В. та ін. Довідник по захисту польових культур. За ред. В.П. Васильєва, М.П. Лісового . 2-е вид. перероб. і допов. К.: Урожай, 1993. С. 42-45.
18. Гордійчук Н. Соя – стратегічна культура у світі та Україні: досвід вирощування країн лідерів. 2015. № 1. С. 152-153.
19.2. Коробка А. А. Динаміка виробництва сої в Україні та світі. Збалансоване природокористування. 2021. № 4. С. 125-134.
20.11. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест Медіа, 2022. 1040 с.

ДОДАТКИ