

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра захист рослин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«АНАЛІЗ ФІТОПАТОГЕННОГО СТАНУ АГРОЦЕНОЗІВ СОЇ»

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і
насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти магістр
Денної форми навчання
Бузина Олександр Сергійович

Керівник: Нінель Коваленко,
кандидат с.-г. наук, доцент

Рецензент: Наталія Шокало,
кандидат с.-г. наук, доцент

Полтава – 2022 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва однією із головних проблем аграрного сектору економіки України залишається істотне збільшення й стабілізація виробництва зернобобових культур, зокрема сої, яка є основним джерелом збалансованого за амінокислотним складом і вмістом екологічно чистого білка. Площі під вирощування постійно збільшуються і перевищили 1 млн. га [3, 6, 58].

Однак, на сьогоднішній день слід констатувати досить низький рівень урожайності сої, де реалізація генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів цієї культури у виробничих умовах складає 50% і менше. Причиною цього є, перш за все, порушення товаровиробниками технологічного процесу виробництва сої [5, 7, 58].

Серед низки заходів, що спрямовані на реалізацію генетичного потенціалу високоврожайних сортів сої інтенсивного типу є і застосування інтегрованої системи захисту. Вона ґрунтується на випереджаючій інформації про фітосанітарний стан посівів для своєчасного прийняття необхідних заходів [34].

Мета і завдання дослідження: вивчити хвороб різної етіології в посівах сої, визначити поширеність, розвиток хвороб та їх вплив на продуктивність культури. Для реалізації цієї мети передбачалося вирішити такі завдання:

- провести аналіз літературних джерел з метою вивчення основних хвороб сої, симптоматичних ознак захворювань та агробіологічних особливостей культури;
- провести фітопатогенний моніторинг в посівах сої;
- оцінити вплив хвороб на розвиток рослин;
- проаналізувати ступінь поширеності і розвитку хвороб в зв'язку із фазами розвитку культури.

Об'єкт і предмет досліджень. Об'єкт дослідження – хвороби різної етіології, які розвиваються в агроценозах сої протягом вегетації. Предмет дослідження: моніторинг посівів сої.

Методи досліджень. Для досягнення поставленої мети користувалися польовим і лабораторним методами. В посівах сої обліковували хвороби за симптоматичними ознаками. Лабораторними методами (фізичним, методом вологої камери, мікроскопуванням) досліджували зразки рослин.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах Устимівської дослідної станції Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва Глобинського району проводився фітопатогенний моніторинг хвороб сої. Вивчалася динаміка розвитку хвороб і їх вплив на продуктивність культури.

Практичне значення одержаних результатів. Упровадження в агропромислове виробництво обов'язкової фітопатогенної оцінки дозволить проводити планування системи захисту сої.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні лабораторних та польових дослідів, опрацюванні й аналізі експериментальних даних та формулюванні висновків.

Апробація результатів роботи. Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (Полтава, 24 листопада 2022 р.).

Публікації. Коваленко Н.П., Бузина О.С. Фітосанітарний моніторинг посівів сої як елемент системи захисту. *Сучасні аспекти і технології у захисті рослин : матеріали Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф.* (м. Полтава, 24 листопада 2022 р.). Полтава: ПДАА, 2022. С. 25-27.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 66 сторінках машинописного набору, включає 10 таблиць, 8 рисунків і 3 додатки. Робота складається із вступу, 6 розділів, висновків та пропозиції виробництву. Список використаних джерел охоплює 61 найменування.

РОЗДІЛ 1

ФІТОСАНІТАРНИЙ МОНІТОРИНГ ПОСІВІВ СОЇ

(огляд літератури)

1.1. Фітосанітарний моніторинг – як елемент системи захисту рослин

Соя – унікальна продовольча, лікарська й кормова рослина. Вона вже багато років є важливою стратегічною культурою світового землеробства, яка задовольняє нагальні потреби людей [52]. Вирощування її в сівозміні дає можливість швидко підвищити культуру землеробства, покращити азотний баланс і родючість ґрунту, вміст гумусу, збільшити обсяги доступних для культурних рослин поживних речовин, отримувати більше харчових продуктів і кормів вищої якості [17, 22].

Винятковою проблемою, яка останнім часом виникла в умовах Лівобережного Лісостепу України, є значне зараження сої хворобами, що суттєво знижує продуктивність культури. Це передусім викликано відомими кризовими фінансово-економічними та матеріально-технічними причинами. Крайнощі екстенсивного господарювання, необґрунтована хімізація, недосконала агротехніка, монокультура та інші фактори створюють виключно сприятливі умови для домінування шкідливих організмів. В результаті погіршилася якість насіння, знизилася безпека продуктів харчування [2, 13].

Необхідність у спостереженнях і контролі за розвитком шкідливих організмів рослин виникла з тих часів, коли шкідники, хвороби та бур'яни стали спричиняти суттєві втрати урожаю і навіть загибель рослин. В Україні велика увага приділяється інтенсифікації сільськогосподарського виробництва на основі його спеціалізації, концентрації й використання індустріальних методів виробництва. У цих умовах підвищується значення захисту рослин, який повинен забезпечити оптимальну фітосанітарну ситуацію для одержання високих і стабільних врожаїв. Ефективність захисту

рослин залежить у великій мірі від того, наскільки вдається надати йому профілактичну спрямованість за рахунок раціонального комплексного використання агротехнічних, організаційно-господарських і власне захисних заходів. Одним із основних завдань землекористувачів є моніторинг фітосанітарного стану на полях та угіддях, організація систематичного виявлення заселеності й зараженості рослин шкідливими організмами, запобігання їх масовому розмноженню та поширенню [39].

Система сучасного інтегрованого захисту рослин являє собою поєднання екологічно безпечних заходів, спрямованих на зменшення втрат врожаю. Вона дає можливість керувати популяціями шкідливих організмів в конкретних агробіоценозах [23].

Перед розробкою і запровадженням інтегрованого захисту рослин обов'язковим є проведення фітосанітарного моніторингу і складання на його основі прогнозу розвитку шкідливих організмів. Фітосанітарний моніторинг являє собою систему збору, накопичення, обробки та використання інформації щодо фітосанітарного стану агроценозів для проведення спрямованих, оптимальних заходів захисту рослин. Проведення фітосанітарного моніторингу дає можливість не лише спостерігати за розвитком шкідливих організмів, а й контролювати їх поширення, чисельність та інтенсивність розвитку [23].

Фітосанітарний моніторинг досить активно розвивається із 70-х років ХХ ст. Він доцільний, коли по відношенню до хвороби або їх комплексу, існують ефективні заходи захисту рослин. Для більшості небезпечних інфекційних хвороб характерна значна динамічність, яка виявляється в ураженні рослин на більших чи менших площах та різному ступені їх ураження у той чи іншій проміжок часу, від чого залежить можливість виникнення та розмір втрат урожаю [23, 38, 39, 55].

Слід визначити, що велику небезпеку рослинам представляють ті епіфітотії, які досягають високого рівня розвитку на ранніх фенофазах культурних рослин задовго до формування і визрівання врожаю.

Для того, щоб епіфітотія виникла, необхідні такі передумови: а) достатня маса рослин, сприятливих до цієї хвороби; б) наявність високоагресивних і вірулентних збудників; в) достатня кількість інфекційного початку [23].

Шкідливість хвороби та її розвиток залежать від ступеня сприятливості погодних умов та часу їх впливу на фенофази розвитку рослин. Складність і багатофакторність біоекологічних процесів виникнення епіфітотій вимагає високого ступеня їх вивчення, постійного покращення методики, обладнання для збору та аналізування інформації про фітосанітарний стан посівів та подальшого прогнозування [54].

Необхідно розрізнити поняття „вогнище інфекції” з терміном „джерело збудника інфекції”. Визначають епіфітотійне вогнище, як місце знаходження джерела інфекції, в межах якого можливе зараження рослин за певних умов. Саме з вогнища інфекції в подальшому іде розповсюдження хвороби на полі, у сівоzmіні та у певній зоні.

Осередки уражених рослин виникають біля джерел збудника інфекції. За сприятливих умов межі вогнища розширюються, утворюються вторинні дочірні вогнища. Велике число маленьких за площею вогнищ створює вигляд рівномірного розповсюдження хвороби на полі. Швидкість цього процесу залежить від кількості генерацій патогена за певний час.

Для виникнення і значного розвитку хвороби необхідна наявність певного виду збудника, що має спеціалізовані форми, раси чи біотипи, агресивні й вірулентні до сортів і гібридів, що вирощуються у певній зоні [8].

Саме тому важливого значення набувають: фітосанітарний моніторинг шкідливих організмів рослин, організаційно-господарські, агротехнічні та інші екологічно безпечні заходи, які повинні займати провідне місце у системах захисту рослин і бути економічно доцільними. Це дозволить звести до мінімуму або навіть позбутися негативних наслідків застосування хімічних засобів захисту рослин.

1.2. Характеристика грибних хвороб сої

Розвиток хвороб на посівах сої може спричинити зниження врожаю зерна до 40 %. Найбільш шкодочинними серед захворювань культури на території України, згідно даних державної інспекції захисту рослин, є хвороби грибної (пероноспороз, фузаріоз, септоріоз, антракноз, кореневі гнилі, церкоспороз, борошниста роса, аскохітоз), бактерійної (сім'ядольний бактеріоз) та вірусної (жовта й зморшкувата мозаїки) етіології [25, 49].

Фузаріоз (*Fusarium oxysporum*) є одним з найбільш шкідливих захворювань сої. Збудники – незавершені гриби роду *Fusarium* Link., порядку *Hyphomycetales*. На посівах сої фузаріоз зустрічається повсюдно. Існує кілька типів прояви цієї хвороби: загибель точки росту, плямистість листя, загнивання бобів і насіння, але найбільш поширеними є гниль коренів і трахеомікозное в'янення рослин. На сходках і бобах частіше виявляються *F. gibbosum* App. et Wr. і *F. oxysporum* Schl., а при в'яненні *F. oxysporum* [60].

Гниль коренів найсильніше проявляється в фазі сходів, але може розвиватися протягом усієї вегетації рослин. Відмінними ознаками є: пригнічений стан рослини, потемніння, загнивання і недорозвиненість головного і бічних коренів, потоншення прикореневої частини стебла. В уражених проростків спостерігається прилипання насінневої шкірки до сім'ядоль, вони не розкриваються, точка росту між ними загниває, на сім'ядолях утворюються бурі вдавнені, зазвичай симетричні плями, які при високій вологості вкриваються білим або білувато-рожевим міцелієм. Часто загибель уражених сходів відбувається ще до виходу їх на поверхню. При зараженні проростків сої грибами роду *Fusarium* в фазі утворення простих і перших трійчастих листків спостерігається відставання в рості і розвитку, листки хлоротичні, вкриті дрібними світло-бурими плямами, головний і бічні корені відмирають, внаслідок чого рослини, як правило, легко висмикуються з ґрунту. Стебло в прикореневій зоні буріє, тоншає, рослини в'януть, а потім всихають.

Фузаріозне в'янення частіше проявляється у фазі цвітіння і наливу бобів. Прояви фузаріозу залежать від фізіологічного стану рослин, ступеня їх стійкості, інфекційного навантаження, специфічної фізіологічної активності збудника (швидкість росту, утворення токсинів, ферментів тощо) [4]. Так, у зовні здорової розвиненої рослини можна спостерігати утворення перетяжки у верхній частині стебла, внаслідок чого верхівка стає пониклою. Найбільш характерні ознаки трахеомікозу – втрата тургору, пожовтіння, в'янення листків, які не опадають, а залишаються на рослині, затримка в рості і розвитку, щуплі боби або їх відсутність, а при сильному ступені ураження – загибель рослини. У фазі цвітіння і плодоутворення при підвищеній температурі і нестачі вологи, хвороба протікає більш інтенсивно, загибель рослин настає дуже швидко (протягом 6-7 днів). Хворі рослини легко висмикуються з ґрунту, але основний корінь залишається, як правило, зовні здоровим, тоді як дрібні корінці буріють і загнивають [1, 4, 5, 6]. Захворювання дуже шкідливе. Маса зерна при сильному ураженні рослин може знижуватися на 57-77 % [7]. Загибель рослин, уражених трахеомікозним в'яненням, відбувається переважно за рахунок токсинів гриба, а також внаслідок розростання його біомаси і механічної закупорки провідних судин. Гриб здатний поширюватися судинами вгору [5].

Фузаріоз бобів проявляється в період дозрівання у вигляді плям, виразок, пожовтіння і усихання. За теплої вологої погоди стулки бобів з внутрішньої сторони вкриваються тонким білим або біло-рожевим нальотом міцелію, який заражає насіння. Вони стають тьмяними, щуплими, зморшкуватими, з низькими посівними якостями. При посіві сильно уражене насіння загниває не проростаючи. Крім зараженого насіння, джерелом інфекції фузаріозу слугують рослинні рештки і ґрунт [1, 5, 6].

Аскохітоз, або бура плямистість. Збудник – гриб *Ascochyta sojaecola* Abramov. Може спричинити втрати врожаю на 15-20 %. Це обумовлено зниженням схожості ураженого насіння на 20-40 %, гинуть переважно рослини старших вікових груп.

Розвитку збудника сприяє затяжна прохолодна погода. Активний ріст починається при температурі від +4°C. При перезволоженні, як і при пересушуванні верхніх шарів ґрунту, формуються сприятливі умови для активного розмноження патогена.

Характерним симптомом розвитку аскохітозу сої є поява на сім'ядолях темно-коричневих і бурих плям. Плями або виразки на листках спочатку сірувато-білі з бурою облямівкою. Іноді уражені ділянки випадають, і залишаються тільки бурі контури плям. У плямах на верхній стороні листа утворюються чорні пікніди, розташовані концентричними колами. Пікніди – це порожнисті вмістилища, які складаються зі сплетіння міцелію. У пікнідах формуються пікноспори, які сприяють поширенню інфекції. Саме за наявності пікнід дане захворювання відрізняють від інших. Далі відбувається поступове руйнування поверхневих тканин стебел. Вони розламуються. Відбувається зараження плодів. Вони трухлявють, утворюється білуватий наліт, насінини в них не розвиваються.

Джерелом зараження є залишки рослин, насінини, ґрунт [8, 47].

Пероноспороз, або несправжня борошниста роса. Збудником виступає гриб *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd. В результаті розвитку хвороби недобір врожаю насіння може досягати 50 %. Знижуються енергія проростання і польова схожість. Розрізняють 2 форми прояву: дифузна (придушення всієї рослини) і локальна (спричинює плямистість листків).

Первинне зараження обумовлюється спорами гриба навесні при проростанні насіння. Симптоматичними ознаками є: ділянки хлорозу на сім'ядолях і листках; затримка росту; невелика кількість листків і плодів, або відсутність бобів.

Місцева форма прояву хвороби частіше спостерігається в період утворення квіток і плодів. Для пероноспорозу характерною є зміна кольору плям – від хлоротичних до бурих, що мають вузьку облямівку у вигляді хлорозу. На нижньому боці листка (за підвищеної вологості й на верхньому) плями вкриваються світлим сірим нальотом, який з часом набуває

фіолетового відтінку, поступово буріє. Ділянки тканин, пошкоджені патогеном, можуть випадати. Значне ураження призводить до відмирання листків. Прояв і перебіг хвороби залежить від фази ураження сої.

За сприятливих умов (вологе і прохолодне літо) ознаки пероноспорозу помітні на плодах (у вигляді брудно-сірого павутинистого нальоту всередині стулок) і насінні. Уражене насіння темніє, втрачає блиск, властивий здоровим насінинам, вкривається плівкою кремового кольору. Поширенню пероноспорозу сприяє висока вологість повітря. Сильніше уражуються пізні посіви.

Інфекційним началом є грибниця з проростаючих ооспор гриба, що проникає з ґрунту, рослинних залишків, пошкодженого насіння в рослинні тканини, і дифузно поширюється всередині рослини від заражених органів до здорових (дифузний тип ураження). Таким чином, сходи уражуються ооспорами, а сформовані рослини – конідіями. На насінні ооспори зберігають життєздатність на протязі півтора року, на залишках рослин – максимум 12 місяців.

Борошниста роса. Збудник – сумчастий гриб *Erysiphe communis* f. *glycine*-Jacz., порядку *Erysiphales*. Основна ознака – білий наліт на листках, стеблах і плодах, спочатку павутинистий або борошністий, з часом ущільнюється, стає сірим. На поверхні утворюються клейстотеції гриба у вигляді чорних цяток. У такій формі збудник зимує на рослинних рештках. Весною утворюються аски з аскоспорами, що поширюються вітром і уражують здорові рослини. В уражених листків зменшується асиміляційна поверхня, вони стають тендітними. Борошниста роса може спричинити втрати 15 % урожаю зерна [26, 48].

Іржа сої викликається базидіальним грибом *Uromyces sojae* Syd., який є однодомним вузькоспеціалізованим паразитом. Вражається надземна вегетативна маса. Спостерігається утворення округлих, малого розміру пустул. Спочатку вони коричневі, або іржасті, згодом темнішають і стають порошистими. Листя, уражене грибом, опадає.

Більш сприятливою для розвитку захворювання є друга половина вегетації, а також тепла (+20-25°C) та волога погода. І навпаки, в суху і жарку погоду розвиток патогенна гальмується.

Церкоспороз, або сіра плямистість. Збудник грибки сапрофіти – *Cercospora soja* Нага. Порядок *Hyphomycetales*. Симптоми зараження цим грибом можна побачити навіть на молодих сходах сої та деяких диких рослин. Хвороба поширена повсюдно в місцях, де вирощують сою.

Гриб *Cercospora soja* Nara негативно впливає на якісні та кількісні показники врожаю і при сильному поширенні захворювання здатний скоротити врожайність утричі. Схожість уражених насінин теж знижується на третину.

Сприятливим для збудника є діапазон температур від + 10°C до + 35°C. Однак масове спороношення відбувається коли температура повітря вище +20°C. Теплі дні з високою вологістю повітря (98-100 %) найбільш сприятливі для швидкого поширення церкоспорозу в посівах сої.

В першу чергу уражаються ослаблені і пошкоджені рослини. Церкоспорозом соя хворіє протягом всього періоду вегетації, проте масові прояви у періоди дозрівання бобів і пізніше. Першими страждають від хвороби сім'ядолі ще на стадії формування сходів. Вони вкриваються бурими плямами з темними краями. На листках спочатку утворюються коричневі плями з темно-бурою облямівкою, розташовані біля головних листових жилок. З часом вони світлішають, на нижній стороні листа на уражених ділянках утворюється сірий наліт – ознака спороношення гриба. Аналогічний прояв і на стулках бобів.

Міцелій гриба і його спори здатні зберігатися в насінні і на заражених залишках рослин.

Грибок вражає як сою, так і деякі види диких рослин, що важливо враховувати при збиранні полів після збору врожаю.

З настанням теплих днів грибок активно розвивається і поширюється дозрілими спорами, які проникають в рослини через продихи і механічні

пошкодження. Там вони проростають, утворюючи міцелій, що розростається в міжклітинному просторі рослинних тканин. Дозріваючи, грибок починає спороношення з усіх частин ураженої рослини.

Склеротиніоз, або біла гниль стебел і бобів сої. Збудник захворювання – сумчастий гриб *Whetzelinia sclerotiorum*.

Хвороба проявляється під час наливу бобів, у формі передчасного старіння окремих гілок або всієї рослини. Поблизу кореневої шийки і біля основи гілок утворюється білий наліт, що нагадує щільну плівочку або пухнасті скупчення. Це грибниця. Уражена тканина знебарвлюється, загниває і руйнується. Стебла, гілки, черешки втрачають свою міцність, розмочалюються, надломлюються. Серцевина і паренхімна тканина стебла руйнуються, залишається лише провідна система. Нормальне пересування води і поживних речовин припиняється, рослина або її частина засихає. З плином часу грибниця ущільнюється, утворюються чорні склероції різної величини і форми. Склероції можуть утворюватися і всередині уражених бобів і стебел. Стулки уражених бобів знебарвлюються, стають трухлими, відділяються, опадають разом із загнилим насінням. На кущі від хворих бобів залишається тільки дві жилки, що є характерною ознакою для хвороби. Насіння вкривається нальотом міцелію, який незабаром перетворюється в темні склероції. Часто спостерігається виділення гнильного ексудату. Склероції досягають величини 3-10 мм.

Збудник білої гнилі зберігається міцелієм на рослинних рештках, насінні, склероціями – в ґрунті або у вигляді домішки в насінні. При посіві насіння склероції потрапляють у землю і зберігають життєздатність до трьох років. Зараження рослин відбувається фрагментами грибниці або аскоспорами, що утворюються в плодових тілах при проростанні склероціїв. При заглибленні на 6 см і більше склероції гинуть через 10-12 місяців [8, 27].

Джерела інфекції – рослинні залишки, насіння, ґрунт.

Септоріоз. Збудник – *Septoria glycines* Т. Неммі. Порядок *Sphaeropsidales*. Грибниця патогену поширюється по міжклітинниках. На

листах з'являються численні дрібні плями, опуклі, кутастої форми. Спочатку іржасті, згодом чорніють, зливаються, охоплюючи майже увесь листок. Під епідермою утворюються дрібні чорні пікніди. Ураження призводить до передчасного пожовтіння і обпадання листків. Максимального розвитку хвороба досягає у період цвітіння.

Зимує гриб на опалих листах у формі пікнід з пікноспорами [52].

Антракноз може охоплювати від 13 до 60 % площі культури. Наслідком хвороби є випадання сходів, зниження врожаю сої на 13-20 %. Збудник – незавершений гриб *Colletotrichum glycinis* Hori. Порядок *Hyphomycetales*. На сім'ядолях утворюються бурі вдавнені виразки зі світлим центром. На стеблах плями довгасті, уражені стебла й черешки розтріскуються. У місцях ураження стебла надломлюються. На бобах утворюються дрібні з бурою облямівкою плями, які потім поглиблюються, розширюються й зливаються. Насіння вкривається бурими плямами [46].

1.3. Характеристика бактеріальних хвороб сої

Бактеріальні захворювання сої зареєстровані в усіх регіонах вирощування. Спалахи фіксуються щорічно. Нині відомо понад 15 збудників бактеріальних хвороб сої. Спочатку, у період росту і цвітіння рослин в агроценозах з'являються збудники кутастої плямистості, інколи разом з пустульним бактеріозом. При цьому листя сої часто уражується бактеріальним опіком. Пізніше, при дозріванні культури, починає переважати збудник пустульного бактеріозу. Ізоляція патогенів протягом всього вегетаційного періоду супроводжується появою умовного фітопатогену *Pantoea agglomerans*. В окремих випадках він може викликати захворювання, ознаками якого є смугастість стебла і черешків. [8, 13].

Пустульний бактеріоз проявляється на всіх надземних органах рослин, але частіше уражуються листки. Розвиток збудника – *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycinis* – спричиняє появу на листках червонувато-коричневих або зеленувато-коричневих плям, які злегка просвічуються.

Поступово розмір їх збільшується, іноді формується жовта облямівка. Тканина навколо ураженої ділянки піднімається, утворюються пустули. З часом вони лопаються, тканина набуває сірого кольору, прозорість зростає. Перші симптоми спостерігаються на початку літа, а масове ураження – в липні-серпні [14].

Кутаста плямистість. Збудник – *Pseudomonas glycinea*. Одне з найбільш небезпечних бактеріальних захворювань сої (особливо у фази бутонізації та цвітіння). Уражує всі надземні частини, але частіше за все квітки, проростки і сім'ядолі. При ураженні сім'ядолі стають маслянистими, набувають сірувато-коричневого кольору, згодом сіро-чорного. Краї тканини світло-коричневі з темно-коричневою облямівкою. Плями можуть бути гладкими, пласкими, щільними в центрі і по краях поверхні сім'ядолі [13, 48].

На листках плями спочатку дрібні, кутасті, маслянисті жовтого або світло-коричневого кольору. Плями розташовуються біля дрібних жилок по всій поверхні листка, але частіше по краях. З часом уражені ділянки збільшуються у розмірах і набувають різних відтінків коричнево-чорного кольору. Тканина в місцях ураження кришиться. Листки стають дірчастими, на поверхні плями завжди виступає ексудат. За сприятливих умов масове ураження сої кутастою плямистістю посилюється в другій половині літа. В цей час відбувається вторинне ураження. Збудник поширюється під час дощу або переноситися комахами. Основне джерело інфекції – насіння [24, 56].

До достатньо поширених і шкідливих збудників бактеріозів сої відноситься також патоген *Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*. Взагалі, це збудник бактеріальної рябухи тютюну, але у сої він викликає захворювання, яке отримало назву – бактеріальний опік. При ураженні названим патогеном листки сої наче обпечені вогнем, на сім'ядолях і листках проявляються світло-бурі некротичні плями різних розмірів, з широкою жовтою облямівкою. Спочатку хвороба проявляється на нижніх листках, а коли збільшується вологість повітря, швидко поширюється по всій рослині. Плями

збільшуються і утворюють великі ділянки ураженої тканини, уражені листки опадають. Якщо листки залишаються на рослині, то асиміляційна площа значно зменшується, що знижує урожай зерна і соломи [11, 13, 55].

Менш поширеними збудниками бактеріозів сої є: *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (уражує, переважно, молоді листки), *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* (викликає кутасту плямистість квасолі – шкідливість захворювання дуже висока), *Pantoea agglomerans* та *Xanthomonas heterocea* уражують сою при комплексі певних умов. Так, *Pantoea agglomerans* є складовою частиною ризосферної, епіфітної та ендоефітної мікрофлори рослин, а *Xanthomonas heterocea* викликає чорну плямистість сої – проявляється на молодих листках у вигляді дрібних маслянистих водянистих плям, які просвічуються рожевим відтінком. Часто плями мають хлоротичну облямівку, з часом плями буріють, чорніють, стають ніби лакованими. При сильному інфікуванні плями нагадують бризки смоли [8, 47].

Дослідженнями українських фітопатологів встановлено, що бактеріальні хвороби істотно знижують урожайність сої, впливають не тільки на показники структури урожаю (масу насіння з однієї рослини, кількість бобів, кількість насінин з однієї рослини), а й на якість [41].

1.4. Характеристика вірусних хвороб сої

Вірус мозаїки сої – Soybean mosaic (SMV). Уражені вірусом рослини відстають у рості, стають чахлими, збільшується кількість бічних пагонів, починається процес деформації листків, які в свою чергу стають зморшкуватими. Хворе листя набуває жовтуватого відтінку, хоча зазвичай стають темно-зеленими, гофруються біля жилок. Молоді, швидкоростучі рослини найбільш вразливі до інфекції. Бульбочки на коренях рослин уражених вірусом мозаїки сої, дрібні, що пригнічує процес азотфіксації, як наслідок, зменшення площі листової поверхні і формування недорозвинених бобів. Насіння рослин уражених мозаїкою можуть мати на оболонці чорну або коричневу плямистість [2, 8].

Вірус кільцевої плямистості тютюну (Tabacco ringspot virus (TRSV).

Ураження бруньок, як правило, проявляється по краях поля, в подальшому просуваючись в глибину протягом вегетації. Під впливом вірусу кільцевої плямистості урожайність може знизитися від 25 до 100 %. Втрати можуть бути більшими при використанні посівного матеріалу з високим відсотком насіння інфікованого вірусом або ураженні молодих рослин. Симптоми захворювання різні в залежності від стадії розвитку рослин. У молодих рослин верхівкові бруньки набувають коричневого відтінку, загибаючись гачком. Пізніше коричневими стають і інші бруньки, одночасно засихаючи і набуваючи ламкості. Вони опадають від найменшого торкання. Підбруньковий лист може бронзовіти, вкриваючись іржавими плямами. Рослини уражені до свого цвітіння, суттєво відстають у рості, утворюючи всього лише декілька бруньок або жодної. Ті бруньки, які утворилися, недорозвинені і з них розвиваються однонасінні боби. Ймовірність зараження насіння складає 90 %. Інфіковані рослини здебільшого залишаються зеленими до збирання урожаю, помітно виділяючись на полях серед здорових рослин. Зараження вірусом може відбуватися після цвітіння. В такому випадку насіння не містить вірусу і здатне утворювати здорові рослини. Патоген сильно пригнічує ріст кореневої системи і бульбочок. Шкідливість збільшується при одночасному зараженні вірусом кільцевої плямистості тютюну та мозаїки сої [2, 8].

Жовта мозаїка бобів (Bean yellow mosaic (BYMV). Хвороба поширена, але у порівнянні із мозаїкою сої характеризується меншою шкідливістю. Молоді листки рослин, інфіковані вірусом жовтої мозаїки, вкриваються жовтими плямами або жовтими смужками розташованими уздовж жилок. В період досягання їхня жовтизна починає набувати іржавого, матового відтінку. Вірус жовтої мозаїки бобів легко передається попелицями. Жовта мозаїка не має високої здатності передачі через насіння (до 30 %).

Окрім названих вірусних хвороб сої небезпеку викликають: мозаїка коров'ячого гороху, плямистість бобових [2].

Отже, з метою зниження до мінімуму втрат та недобору урожаю сої, які спричинюються хворобами різної етіології, необхідно своєчасно їх виявляти (фітосанітарний моніторинг) і проводити систему профілактичних та винищувальних заходів (агротехніка та хімічний захист). Оперативне їх виконання буде суттєво підвищувати якість отриманого врожаю. Саме тому, товаровиробники повинні знати діагностичні ознаки прояву кожного захворювання, знати вплив біотичних та абіотичних факторів середовища на розвиток хвороб та місця резервування зимуючої стадії їх збудників, стійкість районованих сортів до окремих хвороб, технічну ефективність протруйників насіння і рекомендованих до застосування фунгіцидів. Дотримання таких умов захисту культури буде дієвою та ефективною складовою інтенсивної технології її вирощування [17, 47].

1.5. Інтегрований захист сої від хвороб

Важливим і досить ефективним методом захисту сої від захворювань є виведення й впровадження у виробництво стійких сортів. Загально відомо, що інтенсивна технологія вирощування сої передбачає використання у господарстві високостійких до основних хвороб сортів відповідного інтенсивного типу. Це дає можливість зменшити обсяги використання фунгіцидів, скоротити кількість обприскувань, зменшити навантаження на навколишнє середовище, підвищити рентабельність культури. Крім того, обов'язковою умовою є забезпечення мінерального живлення рослин, застосування системи захисту рослин та відповідної техніки.

Отримання високих врожаїв за інтенсивної технології вирощування передбачає суворе дотримання сівозмін. Це забезпечить зниження ураженості культури збудниками бактерійних, грибних та вірусних хвороб.

Оскільки резерваторами збудників значної кількості захворювань є бур'яни, то при введенні сої у сівозміну слід врахувати конкурентоспроможність культури щодо бур'янового компоненту. Зважаючи

на низьку конкурентну здатність сої з бур'янами, необхідною є обробка полів гербіцидами.

Через високу вимогливість культури до родючості ґрунту та до якості його обробітку, обов'язковим є дотримання агротехніки вирощування протягом вегетаційного періоду.

Ефективним методом попередження ураження насіння патогенами є протруювання насіння. Результати фітосанітарного моніторингу насінневого матеріалу дають змогу отримати інформацію щодо видового складу патогенної мікрофлори. Враховуючи біологічні особливості збудника стає можливим підбір протруйника, ефективного для знезараження посівного матеріалу [45].

Останнім часом у господарствах одночасно проводять протруювання насіння та обробку його біопрепаратами. Для такої обробки застосовують протруйники нового покоління, які майже не виявляють токсичного впливу на бульбочкові бактерії [28, 29]. Це покращує азотфіксацію.

Необхідно відмітити, що передпосівна обробка насіння не лише знищує насінневу інфекцію, а й захищає від ґрунтової і, частково, від інфекції, що передається повітряним шляхом. Крім того, протруювання є одним із цілеспрямованих, економічних і екологічно доречних заходів. Воно забезпечує максимальний ефект при мінімальному супутньому негативному впливі на компоненти агроценозу [44, 57].

Пошук ефективних препаратів з тривалою захисною дією для захисту сої на ранніх етапах онтогенезу, а саме: підбір і дослідження дії фунгіцидів, протруйників на схожість насіння та розвиток рослин є необхідним і актуальним. Тому, наукова робота, яка проводиться науковими установами спрямована саме на такі дослідження.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство

Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України знаходиться в центральній частині Лівобережної України, безпосередньо на кордоні між Лісостеповою та Степовою зонами, в південно-східній частині Вона заходиться на території села Устимівка Глобинського району Полтавської області на відстані 9 км від районного та 120 км від обласного центру.

Дослідна станція має в своєму складі науковий підрозділ та експериментальне господарство. Вона входить до Системи генетичних ресурсів рослин України. Станом на 1 листопада 2013 року колекція установи налічувала 22642 колекційні одиниці, які належать до 67 ботанічних видів 94 сільськогосподарських культур та 483 ботанічних види, різновидності, садові форми, сорти та гібриди Державного дендрологічного парку “Устимівський”.

Головними напрямками роботи Устимівської дослідної станції є залучення нових зразків та їх карантинна перевірка, збереження колекційного матеріалу в живому вигляді з високою життєздатністю і сортовою чистотою, всебічне вивчення колекцій, виділення джерел і донорів цінних ознак, розмноження для закладки на середньострокове зберігання в Національне сховище та сховище станції, забезпечення селекційних установ України та інших країн цінним вихідним матеріалом та інформацією про нього.

Загальна площа землекористування дослідної станції становить 992,5 га, в т. ч. орних – 972,4 га, сінокосів – 10,0 га, пасовищ – 1,2 га, дендропарк – 8,9 га. Склад і структура посівних площ Устимівської дослідної станції відображено в таблиці 2.1.

На Устимівській дослідній станції впроваджені одна одинадцятипільна та одна десятипільна сівозміни, в яких розміщені насінницькі посіви

сільськогосподарських культур. Десяте поле малої сівозміни зайняте під наукові досліді, в яких проводиться вивчення селекційного матеріалу, проводиться інтродукція нових сортів та видів і поновлення життєздатності наявних зразків колекції.

Таблиця 2.1

**Склад та структура посівних площ Устимівської дослідної станції
рослинництва Глобинського району у 2021-2022 рр.**

Види угідь	2021 р.	2022 р.
Пшениця озима	93,0	119,2
Ячмінь озимий	–	2,0
Ячмінь ярий	122,0	74,0
Кукурудза	206,0	260,0
Гречка	63,0	20,0
Горох	50,0	55,0
Тритикале яре	17,0	26,0
Тритикале озиме	–	2,0
Соя	258,0	207,0
Озимий ріпак	7,0	52,0
Соняшник	184,0	140,0
Еспарцет	–	15,0
Всього посівів	1000,0	972,2

Економічні умови Устимівської станції знаходяться на належному рівні про що свідчить як господарська діяльність господарства, так і технічна оснащеність господарства відповідними сільськогосподарськими агрегатами та тракторами: МТЗ-80 – 2 шт., МТЗ-82 – 7 шт., ХТЗ-170 – 1 шт., ДТ-75 – 2 шт., Т-25 – 2 шт., ТЗ – 2 шт., МТЗ-82+КУН – 1 шт., ЮМЗ-6+ ескаватор – 1 шт.; комбайни: СК-5, «Нива» 2 шт., ДОН-1500 – 2 шт., САМРО-130 – 2 шт., САМРО-500 – 1 шт., картоплезбиральний – 1 шт., обприскувач штанговий – 1 шт., автомобілі ГАЗ-53 – 7 шт., в т. ч. зернозавантажувач – 1 шт., бензовоз – 1

шт., ЗІЛ-130 – 3 шт., КРАЗ – 1 шт., УАЗ – 2 шт., ГАЗ-33021 «Газель2 – 1 шт. та зернозбиральні машини: ОВС – 3 шт., Petcus – 3 шт., картоплесаджалка СКМ – 2 шт., розкидачі органічних добрив: ПТУ – 1шт., РОУ-6 – 1шт., картоплесортувальний стіл – 1 шт.

Аналізуючи технічну оснащеність дослідної станції бачимо, що вона дає можливість вчасно і в достатній кількості застосовувати агротехнічні прийоми при вирощуванні сільськогосподарських культур. На жаль техніка не нова і придбана до 2000 року, але силами ремонтної майстерні її стан підтримується в задовільному для роботи стані.

Чисельність працівників, в тім числі зайнятих в сільському господарстві, по роках зростає. Фактичний рівень рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції в цілому по Устимівській дослідній станції перевищив плановий через високу собівартість, але дослідна станція отримує стабільні прибутки від реалізації продукції.

2.2. Кліматичні умови господарства

Клімат на території розташування господарства помірно-континентальний з недостатнім зволоженням, холодною зимою і спекотним літом.

Основним лімітуючим кліматичним ресурсом є опади. Лише початок і кінець вегетаційного сезону характеризуються нормальним рівнем зволоженням. За середніми багаторічними даними нестача вологи для розвитку сільськогосподарських культур спостерігається на протязі 12,7 % тривалості вегетаційного сезону. В цих умовах одним із пріоритетних завдань механічного обробітку є накопичення й збереження вологи.

Середня температура повітря за 2017-2020 роки становила 9,35°C. Абсолютно максимальна температура повітря +37°C в 2020 р., абсолютно мінімальна температура повітря –24,7°C в 2017 р. Найхолодніший місяць січень – 3,7°C, найбільш теплий липень +24,8°C. Коливання середніх

температур за рік становить $26,4^{\circ}\text{C}$, а коливання абсолютних температур досягає до $60,3^{\circ}\text{C}$, що вказує на значну континентальність клімату.

Вегетаційний сезон триває з 3.04 по 31.10 (дати стійкого переходу температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$). Безморозний період по середніх багаторічних датах починається 17 березня, а завершується 24 листопада.

Середньомісячні температури вище 0°C спостерігаються протягом 9 місяців (березень – листопад). Середня кількість днів з температурою повітря $+5^{\circ}\text{C}$ (коли проходить вегетація рослин) становить 206 днів, вище 10°C – 163 дні, вище 15°C – 120 днів. Сума активних температур (вище 10°C) на рік складає 2785°C . Цього цілком вистачає для визрівання всіх вирощуваних культур. Початок осінніх приморозків припадає на жовтень, а останні приморозки спостерігаються в кінці квітня на початку травня місяця.

Середня тривалість безморозного періоду становить 176 днів у повітрі, 141 день на поверхні ґрунту. Середньорічна сума опадів за багаторічними даними становить 472,1 мм. Оподи нерівномірно розподіляються по сезонах року: за холодний період їх випадає 115,1 мм (XI–III), а за теплий (IV–X) – 357 мм, гідротермічний коефіцієнт за теплу частину року становить 1.13.

В таблиці 2.2 подано розподілення опадів і середньомісячні температури повітря за останні 3 роки.

Зими – малосніжні, найбільша висота снігового покриву досягає 17 см, а в більшості років він значно менший 5-10 см. Промерзання ґрунту починається в листопаді й іноді досягає в ґрунті 25 см, в січні місяці збільшується до 72 см, в лютому до 89 см. Максимальна глибина промерзання ґрунту за зимовий період – 131 см, а найменша – 12 см.

Відносна вологість повітря в літній період коливається від 58 % до 67 %, а іноді сягає нижче 40 %. Днів із низькою відносною вологістю повітря за вегетаційний період буває біля 25, іноді вони супроводжуються суховійними вітрами, що призводить до пересихання ґрунту, пригнічення росту і розвитку рослин.

**Розподілення опадів і середньомісячні температури
повітря за 2021-2022 рр.**

Місяці, роки	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Сума за	
								веге- тацію	рік
Розподілення опадів, мм									
2021	54,0	76,6	22,3	12,5	53,2	82,9	64,2	327,8	584,5
2022	26,4	12,0	45,9	112,0	205,0	10,2	34,5	254,8	585,7
Середні багаторічні дані	35,0	40,0	51,0	60,0	71,0	46,0	44,0	347,0	569,0
Середньомісячна температура повітря, °С									
2021	0,1	10,5	17,7	22,2	24,8	25,7	15,5	16,6	9,6
2022	0,5	9,9	17,6	22,3	23,3	24,6	14,7	16,4	9,6
Середні багаторічні дані	-0,4	8,9	15,4	18,7	20,1	19,6	14,4	8,1	7,6

Число годин сонячного сьйва (сонячна радіація) за рік становить у середньому 1851 год.

Таким чином, суттєві коливання кліматичних умов вимагають від аграріїв коригування технологій відповідно до умов, що складаються. Звідси, обов'язковою вимогою до технологій вирощування культур є пластичність – здатність і можливість їх адаптацій до коливань кліматичних умов. В цілому, кліматичні умови даної зони сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

2.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства

Ґрунтовий покрив території Устимівської дослідної станції, в переважній більшості, представлений середньосуглинковим, малогумусним розпиленим чорноземом із вкрапленням солонцюватих ґрунтів. Основною ґрунтоутворюючою породою є карбонатний лес. Підґрунтові води знаходяться на значній глибині – 8-12 м і лише в мікрозниженнях підходять

до поверхні на 1-1,5 м. По даних польових досліджень вони засолені бікарбонатами натрію, хлоридами та сульфатами.

В результаті польового обстеження і даних лабораторних аналізів встановлено, що вміст гумусу (по Тюріну) в шарі ґрунту 0-20 см складає 3,84%. В більш глибоких шарах кількість його зменшується на глибині 80-90 см і його вміст дорівнює 2,1%. В орному шарі ґрунту (0-20 см) вміщується в середньому: рухомих форм фосфору 20,6 мг/100г, калію – 10,2 мг/100г. Реакція ґрунтового розчину слабо кисла, рН (соляна) 5,8-6,5.

За агроґрунтовим районуванням Полтавської області територія дослідної станції рослинництва відноситься до Глобинського агроґрунтового району. За даними матеріалів обслідування ґрунтів минулих років та в результаті їх корегування і даних лабораторних аналізів на території дослідної станції виявлено 7 ґрунтових відмін та їх комплексів.

Основну територію станції займають чорноземи глибоко залишково солонцюваті, які становлять 95,1% всієї орної землі господарства. Менш поширені лучно-чорноземні намиті слабоосолоділі та середньоосолоділі намиті ґрунти 4,6%, а також болотні солонцюваті солончакові ґрунти – 0,3%. За механічним складом ґрунти крупнопилувато середньосуглинкові мають такий розподіл фракцій (таблиця 2.3).

Таблиця 2.3.

Механічний склад чорноземів глибоко залишково солонцюватих

Горизонт і його потужність	Вміст механічних елементів, %						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	< 0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
A (0-20)	0,1	11,3	56,3	32,3	6,0	5,7	20,6
A1 (20-30)	0,2	7,9	58,8	33,1	6,4	6,5	20,2
AB1 (50-60)	0,1	6,5	60,8	32,6	6,8	5,9	19,9
B2 (80-90)	0,1	9,4	59,5	31,0	5,6	4,9	20,5
C (140-150)	0,2	0,5	65,4	33,9	6,2	6,3	21,4

За складом і властивостями дані ґрунти можна охарактеризувати за схемою представленою в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Склад і властивості чорноземів глибоко залишково солонцюватих

Горизонтні потужності, см	Гумус, %	Сума ввібраних основ	Кислотність гідролітична	рН КСІ	КО	РО
		Мг-екв. На 100 г		В мг на 100 г		
А (0-20)	3,9	18,39	3,2	6,2	8,2- 13,3	8,0- 15,3
А1 (20-30)	3,8	-	2,8	6,4	-	-
АВ1 (50-60)	3,3	-	1,9	6,5	-	-
В2 (80-90)	2,5	-	0,9	6,6	-	-
С (140-150)	0,2	-	0,4	6,8	-	-

Цей тип ґрунтів має низьку об'ємну вагу. В шарі 0-10 см вона становить 1,17 г/мм³. Це пояснюється рихлим зволоженням ґрунтової маси внаслідок її структурованості, що впливає на пористість ґрунту, яка значно підвищена (52,4-54,0%). Збільшена по профілю і загальна валова становить 47,2%, а в породі – 41,3%. Максимальна кількість засвоєної вологи становить 21,2 мм.

Ґрунти даної групи в ілювіальному та частково елювіальному шарі мають увібраний натрій в невеликих кількостях (до 5%) і тому вони дістали назву залишкових слабо солонцюватих.

Лужно-чорноземні намиті слабо та середньо сильно осолоділі ґрунти сформувалися в зниженнях лесової тераси на лесовидних суглинках. З поверхні ґрунту до 32 см глибини залягає гумусово-елювіальний горизонт темно-сірого кольору, грудкуватої структури з помітно крем'ярковою присипкою, середньосуглинковий без карбонатний, з помітний переходом до наступного горизонту. Верхня частина перехідного горизонту (32-68 см) темнувато-сіра з буруватим відтінком, слабоілювійована, грудкувато-горіхової структури, ущільнена, кипить від дії соляної кислоти з 38 см.

глибини. Нижня частина перехідного горизонту (68-105 см) буруватого кольору, більш ілювійована, горохуватої структури і переходить в засолені лесовидні суглинки. За механічним складом ґрунти крупнопилуваті середньо суглинкові. В них знаходиться, 20,3-21,4% крупного пилу 51,0-55,1%, піску 12,5-13,4%. Кількість гумусу в шарі 0-20 см. становить 4,6-4,7%, а загальна його кількість – 3,82%. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, а в окремих випадках слабо лужна. рН водяне – 7,2-7,3. Сума увібраних основ 37,6-37,7 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Дані ґрунти слабо засолені водорозчинними солями (хлоридно-сульфатно-содове засолення). Вони добре забезпечені легкорухомими формами поживних речовин: в орному шарі (0-20 см) фосфору 8,5-12,0 мг, калію – 10,2-12,2 мг на 100 г ґрунту.

Болотні солонцюваті ґрунти сформувалися ці ґрунти в зниженнях лесової тераси на лесових суглинках. Характеризуються слабо вираженими ознаками солонцюватості. Солонцюватість у зв'язку з майже постійним підпором неглибоко залягаючи ми підґрунтовими водами, поверхнева. Механічний склад їх крупнопилувато середньо суглинковий. Реакція ґрунтового розчину слаболужна. Через свої водно-повітряні характеристики майже не придатні для вирощування сільськогосподарських культур.

За даними таблиці 3.4, в дослідній станції кислотність ґрунтів основної маси полів лежить в межах від 6,1 до 7,2, що відповідає нейтральній ступені кислотності. Отже такий захід, як вапнування в господарстві проводити непотрібно в зв'язку з недоцільністю через нейтральну кислотність ґрунту.

За вмістом гумусу на полях дослідної станції можна зробити висновок, що він є досить високим, але недостатнім для вирощування максимально високих врожаїв більшості сільськогосподарських культур. Отже, для отримання високих і якісних врожаїв необхідною умовою є підживлення ґрунту, тобто внесення мінеральних і органічних добрив.

2.4. Методика проведення досліджень

Робота виконувалася у 2021-2022 роках на кафедрі захист рослин Полтавської державної аграрної академії. Фітосанітарний моніторинг хвороб соєвих агроценозів проводився в виробничих умовах Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту імені В.Я.Юр'єва Української ААН. В господарстві вирощувалися три сорти сої (Київська 98, Легенда та Устя), які і стали об'єктами наших досліджень (їх характеристика наведена нижче).

Сорт Устя – селекції Національного наукового центру «Інституту землеробства УААН». Сорт виведено методом індивідуального добору з гібриду від схрещування сортів Білосніжка і Жемчужна. Відноситься до маньчжурського підвиду; апробаційна група *sordida*.

Тип росту – індетермінантний. Стебло темно-коричневого кольору з прямим закінченням. Опушення руде. Листки цілюкрайні, широкояйцевидні, трійчасті; кінчик загострений. Облисненість хороша.

Суцвіття багатоквіткова китиця, на квітконосі 9-14 фіолетових квіток. Боби мають 2-3 насінини, опушені, грубоволокнисті. Насіння овальне, жовте, рубчик коричневий, середній, овальний. Рослини заввишки 70-75 см. Нижні боби прикріплені на висоті 10-13 см. Маса 1000 насінин 155-160 г. Стійкий до знижених температур в період цвітіння та плодоутворення, до ураження найбільш поширеними хворобами. Стійкий до вилягання, не схильний до розтріскування бобів.

В конкурсному сортовипробуванні дослідного господарства «Чабани» (1998-2000 рр.) отримано врожай 2,5 т/га.

Рекомендованим до вирощування в основних посівах Лісостепу України. Завдяки скоростиглості може використовуватись як попередник для озимих культур.

Сорт Легенда – селекції Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН», зернового напряму використання.

Нижні боби прикріплені на висоті 9,5-11,0 см. Маса 1000 насінин 146,8 г. Стійкий до осипання, вилягання, ураженості хворобами. Має відносну стійкість до посухи.

Рослини середньорослі. Тип росту – проміжний. Опушення сіре. Стебло не витке, або слабо в'ється; тонке, нефасційоване, середня кількість вузлів. Кущ має стиснуту форму. Листки зелені, ступінь пухирчастості помірний. Форма середнього листка овальна, верхівка загострена. Квітки білого кольору. Плід – вузький біб, серповидний, середньої довжини, світлого (пісочного) кольору. Насінина округлої форми, оболонка має жовте забарвлення. Рубчик овальний, темним, коричневий, малюнок навколо нього відсутній, наявне вічко.

Сорт Київська 98 – селекції Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». Тип росту – індетермінантний. Форма куща напівстиснута. Рослина заввишки 91-110 см. Опушення жовто-коричнєве. Листок світло-зелений, пухирчастість помірна. Стебло тонке (<7,0). Середній листок великий, овальний, із загостреної верхівкою. Квітка біла. Біб світло-коричневий, довжиною середній (40,0-50,0 мм), вузький (<9,0 мм), серповидний. Насінина овально-видовжена, жовто-зелена, рубчик світло-коричневий, лінійний. Час початку цвітіння (10% квіток розпустилося) середньоранній.

Маса 1000 насінин складає 150-160 г. Вміст протеїну в зерні 40-41 %, олії 21-23 %. Потенційна урожайність насіння – 25-30 ц/га. Скоростиглий; досягає за 108-110 днів. Стійкий до посухи, вилягання та осипання [31 50].

При вивченні екологічних особливостей та біології збудників хвороб сої використовувалися метеорологічні показники Глобинського Гідрометбюро.

Особливості біології розвитку сої, як об'єкту досліджень, наведено у додатку А.

Протягом 2021-2022 років проводилась оцінка ураження рослин сої різними хворобами, а також здійснювалися спостереження за динамікою

розвитку хвороб у виробничих умовах на полях Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва Глобинського району.

Для обмеження шкідливості хвороб сої велике значення має виявлення початкової стадії ураження. На рослинах одночасно можуть розвиватися декілька збудників, тому обстеження посівів проводиться в певні періоди вегетації відразу на декілька хвороб. Обліки ураження рослин сої хворобами проводили в динаміці протягом всього вегетаційного періоду [23, 54].

Для обліків ураження плямистостями листя (альтернаріозом, септоріозом, пероноспорозом, фузаріозним в'яненням) використовували уніфіковану шкалу (табл. 2.5).

Основними показниками фітосанітарного стану є поширеність і інтенсивність (ступінь) розвитку хвороби.

Поширеність розраховували за формулою:

$$P = \frac{n \times 100}{N} ;$$

де: P – поширеність хвороби, %;

n – число хворих рослин або окремих органів;

N – загальна кількість рослин у пробах [23].

Показник інтенсивності ураження рослин використовують при листостеблових інфекціях (пероноспороз, аскохітоз, альтернаріоз тощо). Його оцінюють за площею ураженої поверхні рослини. Для оцінки ступеня ураження листків сої використовують уніфіковану шкалу (таблиця 2.5) [23].

Таблиця 2.5

**Уніфікована шкала оцінки ступеня ураження рослин сої
збудниками хвороб**

IV-бальна шкала	Ступінь ураження	Інтенсивність ураження %	Характерні ознаки
I	незначне	0,1 -10	окремі плями на нижніх листках
II	слабке	11-25	плями на листках нижнього

			ярусу іноді зливаються
III	середнє	26-50	плями щільно покривають листки нижнього і окремі листки середнього ярусу
IV	сильне	51 і більше	загинули листки нижнього і частина середнього ярусів, окремі плями на листках верхнього ярусу

Визначення ступеня ураження (інтенсивності) хворобами рослин полягає в прийнятті окомірно за 100 % площі листкової поверхні або всієї рослини. При цьому окомірно вся рослина приймається за 100 %, а відсоток ураженої (пошкодженої) поверхні і є відсотком розвитку хвороб (пошкодження). Середній відсоток інтенсивності ураження хвороб обраховується як середньоарифметичний показник.

Розвиток хвороби визначали за формулою:

$$R = \frac{\sum(a \times b)}{N};$$

де: R – розвиток хвороби в балах;

$\Sigma(a \times b)$ – сума добутків числа уражених рослин (органів) на відповідний відсоток або бал ураження;

N – загальна кількість рослин (органів) в пробі [54].

Крім того проводилася статистична обробка отриманих в ході досліджень даних з використанням ПЕОМ за Б.О.Доспеховим.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Однією з причин зниження урожайності сої та погіршення якості її насіння є ураженість фітопатогенними мікроорганізмами. Основною складовою інтегрованого захисту рослин є фітосанітарний моніторинг, що ґрунтується на виявленні, обліку та прогнозуванні розвитку шкідливих організмів. В зв'язку з цим метою нашої роботи було виявлення та ідентифікація фітопатогенних мікроорганізмів, що спричинюють захворювання сої протягом вегетації.

Фітосанітарний моніторинг хвороб сої

Дослідження виконували протягом вегетації 2021-2022 років в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва Глобинського району. В якості тест об'єктів використовували скоростиглі сорти сої: Київська 98, Легенда та Устя.

Облік хвороб здійснювався відповідно фаз розвитку культури (табл. 3.1) за загальноприйнятою методикою.

В результаті досліджень виявлено хвороби, що спричинюються комплексом фітопатогенних мікроорганізмів грибного та бактеріального походження. Видовий склад хвороб сої значною мірою залежав від сортових особливостей, умов вегетаційного періоду, якості насінневого матеріалу, догляду за рослинами.

За нашими спостереженнями в період вегетації усіх років досліджень проявлялися такі хвороби грибного походження як альтернаріоз, пероноспороз, фузаріозне в'янення, аскохітоз, септоріоз, церкоспороз; серед бактеріальних хвороб – бактеріальний опік. Як правило ураженість грибними хворобами була у 1,5-2 рази інтенсивнішою, ніж бактеріозами.

Ураженість хворобами залежно від фаз розвитку сої

Фаза розвитку культури	Календарні строки	Строки обліку	Виявлені хвороби
Сходи (перший справжній листок)	друга декада травня	21.05.2021 23.05.2022	фузаріоз, антракноз, кореневі гнилі, пероноспороз, сіра гниль церкоспороз, септоріоз, сім'ядольний бактеріоз
3-4 справжніх листків	перша декада червня	16.06.2021 23.06.2022	фузаріоз, пероноспороз, фомоз, церкоспороз, септоріоз, бактеріози, аскохітоз, вірусні хвороби
Цвітіння – початок утворення бобів	третя декада червня	1.07.2021 29.06.2022	бактеріози, аскохітоз, фузаріоз, пероноспороз, кореневі гнилі, септоріоз, вірусні захворювання
Дозрівання	третя декада серпня - вересень	20.08.2021 31.08.2022	біла гниль, фузаріоз

Роки досліджень були досить неоднорідними за агрокліматичними показниками. Так, 2021 рік характеризувався високою температурою (19,7-24,1°C) і досить низькою вологістю повітря (54 %) в травні – червні, тоді як в 2022 році початок вегетації був надзвичайно холодним і вологим (17,6-21,0°C). Серпень 2021 року взагалі був екстремально сухим (8,9 мм опадів), що відповідно негативно вплинуло не тільки на стан сільськогосподарських культур, але й поширеність багатьох грибних хвороб, розвиток яких пов'язаний з високою вологістю повітря або наявністю краплинної вологи.

Отже, можна відмітити, що видовий склад патогенів, які викликають хвороби сої, змінювався за роками досліджень.

У 2021 році фактично проявів пероноспорозу виявлено не було, але діагностувався септоріоз, хоча його частка не перевищувала 6,8 %. Домінуючими хворобами були альтернаріоз – 22,7 % та фузаріоз 19,5 %. Поширеність бактеріальних хвороб становила 13,5 % (рис. 3.1).

Надзвичайно несприятливі кліматичні умови весни і початку літа 2022 року негативно вплинули на загальний стан рослин сої і спровокували активний розвиток септоріозу 32,0 %. В той же час частка фузаріозу в посівах сої фактично становила 22,5 % (рис. 3.2). Рівень бактеріальних інфекцій знизився до 8,0 %.

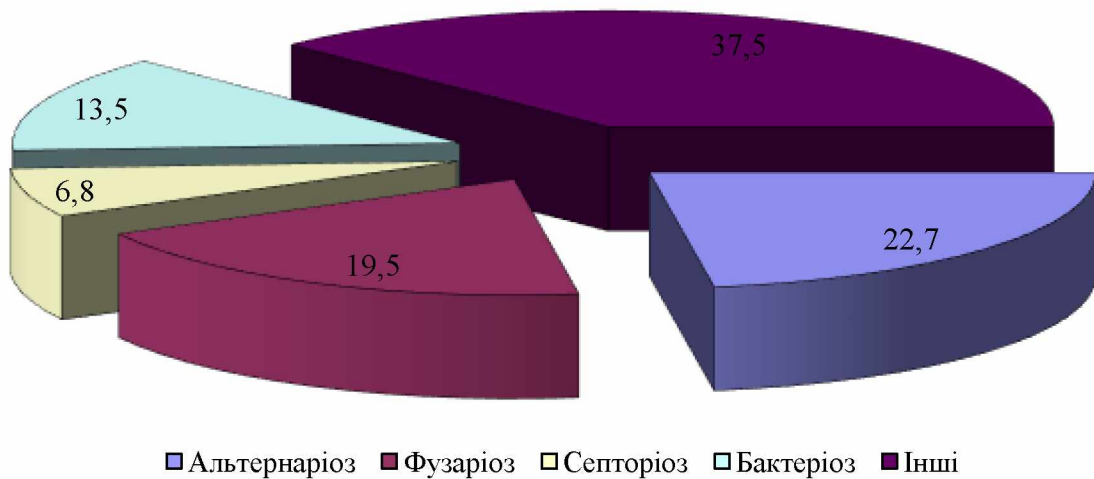


Рис. 3.1. Видовий склад хвороб в агроценозах сої, % (за обліками поширеності хвороби в 2021 р.).

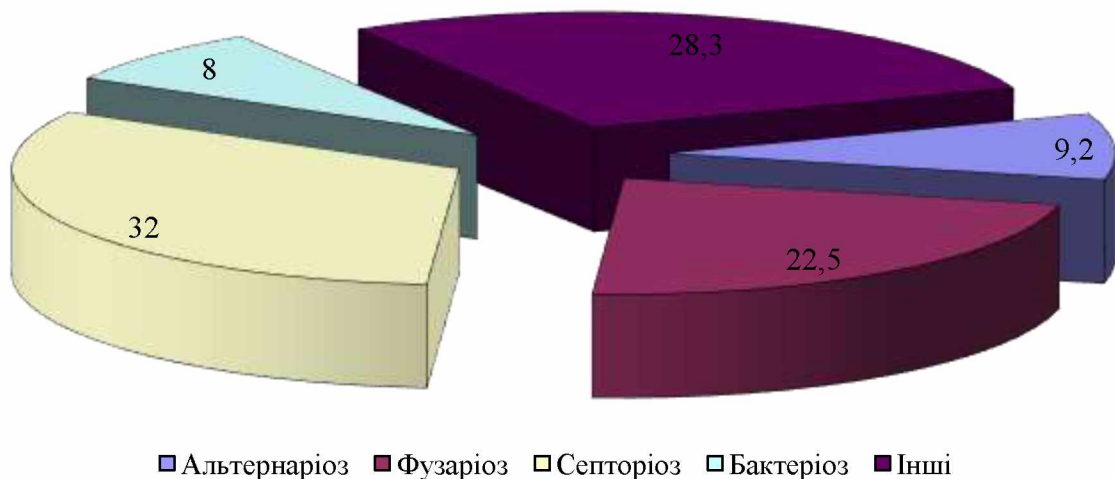


Рис. 3.2. Видовий склад хвороб в агроценозах сої, % (за обліками поширеності хвороби в 2022 р.)

У дослідях, що були закладені на полях Устимівської дослідної станції рослинництва, поширеність та розвиток хвороб сої, як зазначалося вище,

досліджували на різних етапах онтогенезу і на всіх етапах розвитку рослин виявляли фузаріоз та бактеріальні хвороби.

Симптоми фузаріозу виявляли починаючи з фази сходи-перший справжній листок. Хвороба проявлялася у вигляді побуріння і загнивання проростків. На сім'ядольних листочках з'являлися бурі округлі плями у вигляді виразок (рис. 3.3). У вологу погоду на місцях плям реєструвався світло-рожевий наліт конідіального спороношення. Уражені тканини розм'якшувалися і рослини гинули. За незначного розвитку рослини продовжували розвиватися, але відставали у рості.



Рис. 3.3. Стебло сої сорту Київська 98 уражене фузаріозом (*Fusarium oxysporum*)

Листочки, уражені фузаріозом, жовтіли, окремі з них засихали, рослини починали в'янути. На поперечному розрізі стебла були добре помітні коричневі цятки – некротизація судин.

Поширеність фузаріозу на початку вегетації в 2021 році коливалась у межах від 2,5 % до 3,0 %. У фазі 3-4 справжніх листків його поширеність

збільшилась майже в двічі і на рослинах сої сорту Київська 98 досягла 7,3 %. Тоді як на сортах Легенда та Устя цей показник був майже однаковим 5,6 % та 5,5 % відповідно. Активний розвиток хвороби був відмічений і у фазі цвітіння, поширеність була в межах від 6,21% до 8,3 %. Формування і дозрівання бобів відбувалося в надзвичайно сухих умовах, що негативно вплинуло і на розвиток хвороби. Уражені рослини загинули, подальшого поширення фузаріозу не спостерігалось і відповідно показник знизився в 2 рази. На рослинах сорту Київська 98 поширеність фузаріозу становила 3,0 %, а сортів Легенда і Устя – 3,5 % (рис. 3.4).

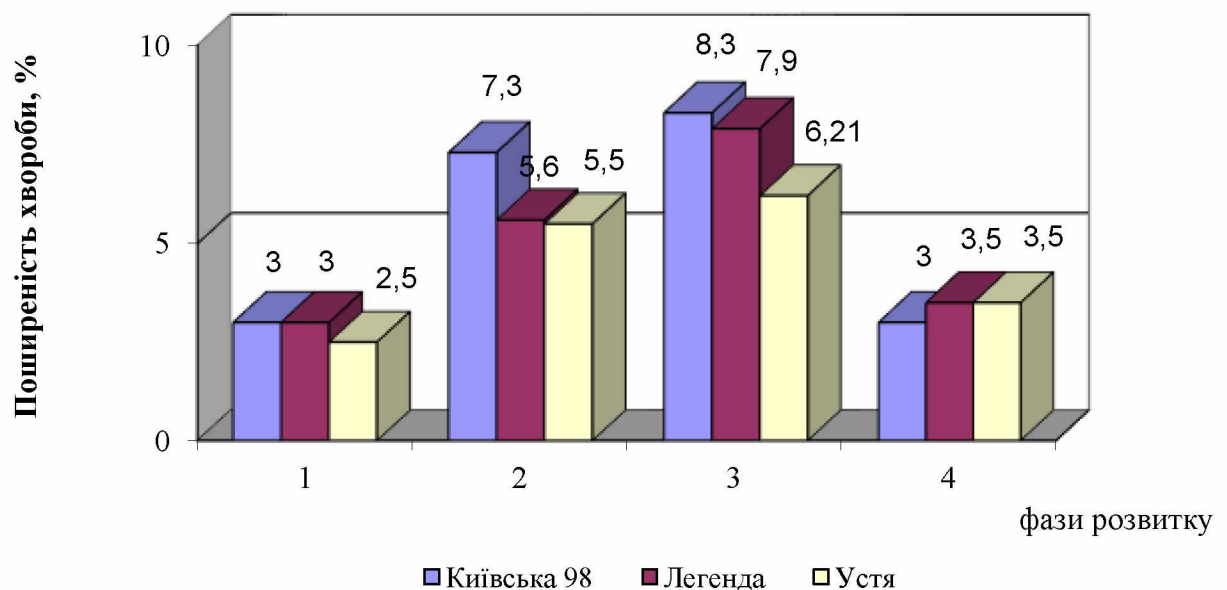


Рис. 3.4. Розвиток фузаріозу на різних етапах онтогенезу сої, % (Устимівська дослідна станція рослинництва, 2021 рік: 1 – сходи; 2 – 3-4 справжніх листка; 3 – цвітіння – початок утворення бобів, 4 – дозрівання).

Як відмічалось вище 2022 рік виявився екстремальним для розвитку багатьох сільськогосподарських культур, саме тому і розвиток деяких хвороб посилювався. Фузаріоз розвивався активно лише на початку вегетації: фази сходи і 3-4 справжніх листки. Поширеність хвороби була значно більшою ніж у 2021 році і коливалась у межах від 4,5 % до 9,2%. Тоді як починаючи з фази цвітіння спостерігався депресивний стан хвороби, її поширеність знизилась до 4,9 % - 5,3 % залежно від сорту (рис. 3.5).

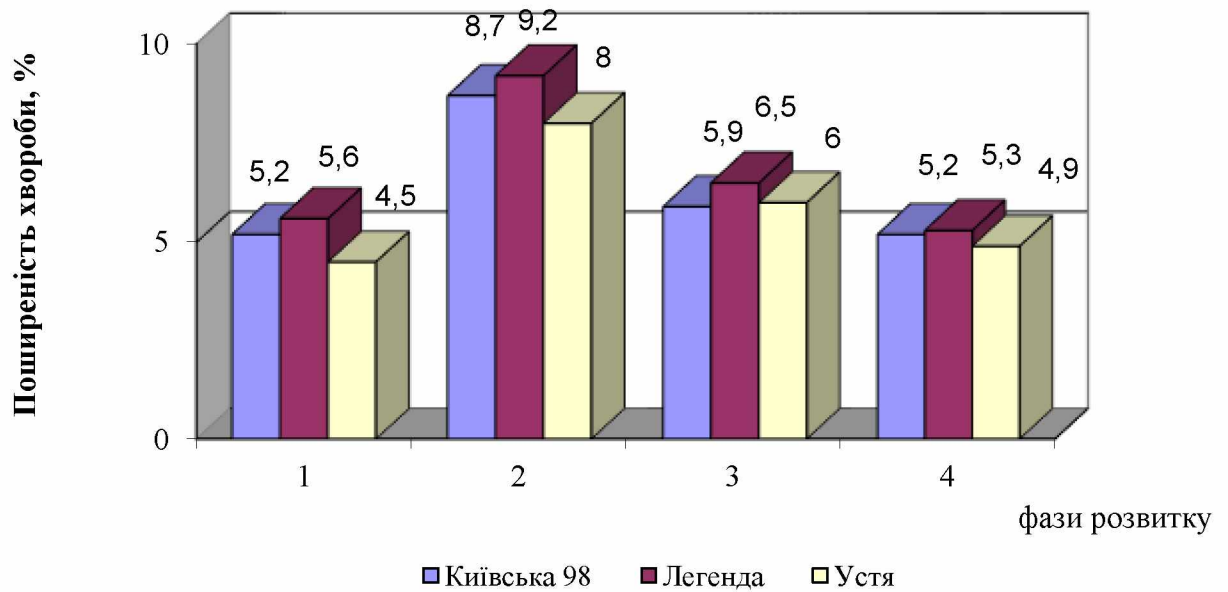


Рис. 3.5. Розвиток фузаріозу на різних етапах онтогенезу сої, % (Устимівська дослідна станція рослинництва, 2022 рік: 1 – сходи; 2 – 3-4 справжніх листка; 3 – цвітіння – початок утворення бобів, 4 – дозрівання).

В усі роки досліджень в посівах сої спостерігався прояв бактеріозів. Поширеність хвороби варіювала залежно від кліматичних умов і фаз розвитку культури. На ранніх етапах розвитку рослин хвороба проявлялася у вигляді продовгуватих злегка вдавлених бурих плям на сім'ядолях та прикореневій частині стебла. Пізніше, після закінчення цвітіння, на уражених органах рослин утворювались кутасті бурі плями, які згодом розросталися, а на їх місцях з'являлися отвори (рис. 3.6).

У фазі сходи прояв хвороби був незначним у 2021 році і не перевищував 3,5 %. Поступове зростання інфекції спостерігалось до фази цвітіння - початок утворення бобів до 6,5 % в 2021 році. В період вегетації сої в 2022 році бактеріоз активно поширювався у фазах сходи і 3-4 справжніх листка, в подальшому хвороба пригнічувалася і її поширеність знизилось у фазі дозрівання до поодиноких випадків 1,5 % - 2,0 % (рис. 3.7-3.8).



Рис. 3.6. Рослини сої уражені бактеріальним опіком (*Pseudomonas syringae* pv. *tabaci*)

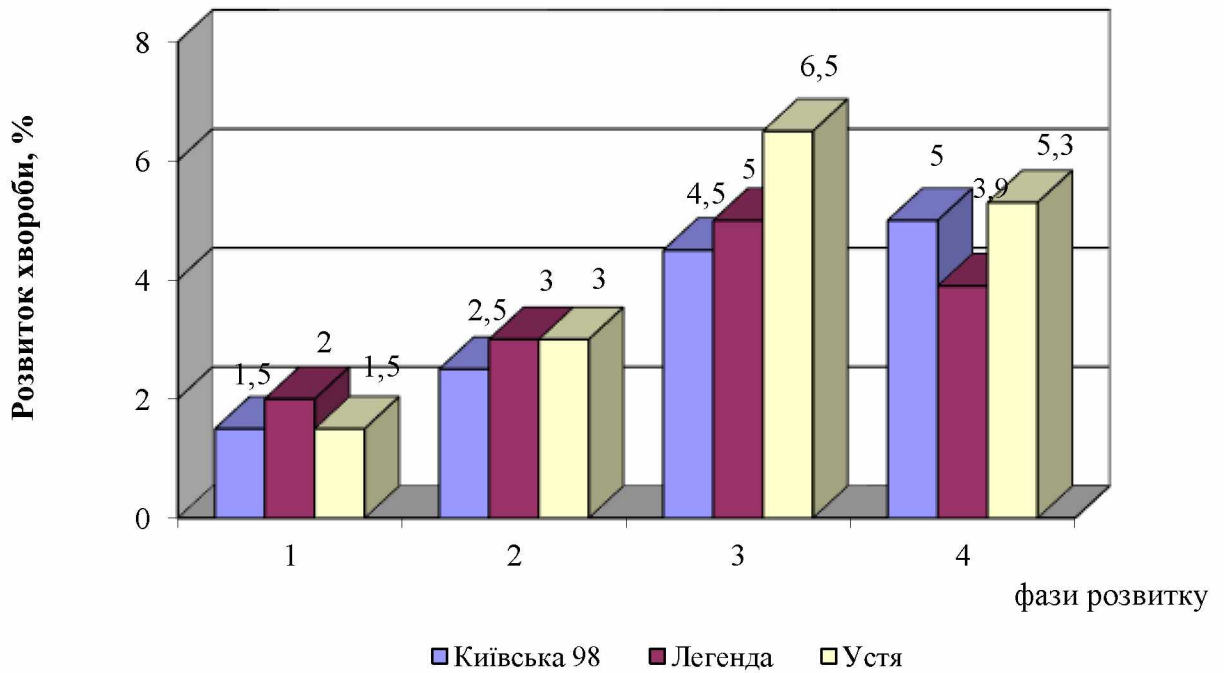


Рис. 3.7. Розвиток бактеріального опіку на різних етапах онтогенезу сої, % (Устимівська дослідна станція рослинництва, 2021 рік: 1 – сходи; 2 – 3-4 справжніх листка; 3 – цвітіння – початок утворення бобів, 4 – дозрівання).

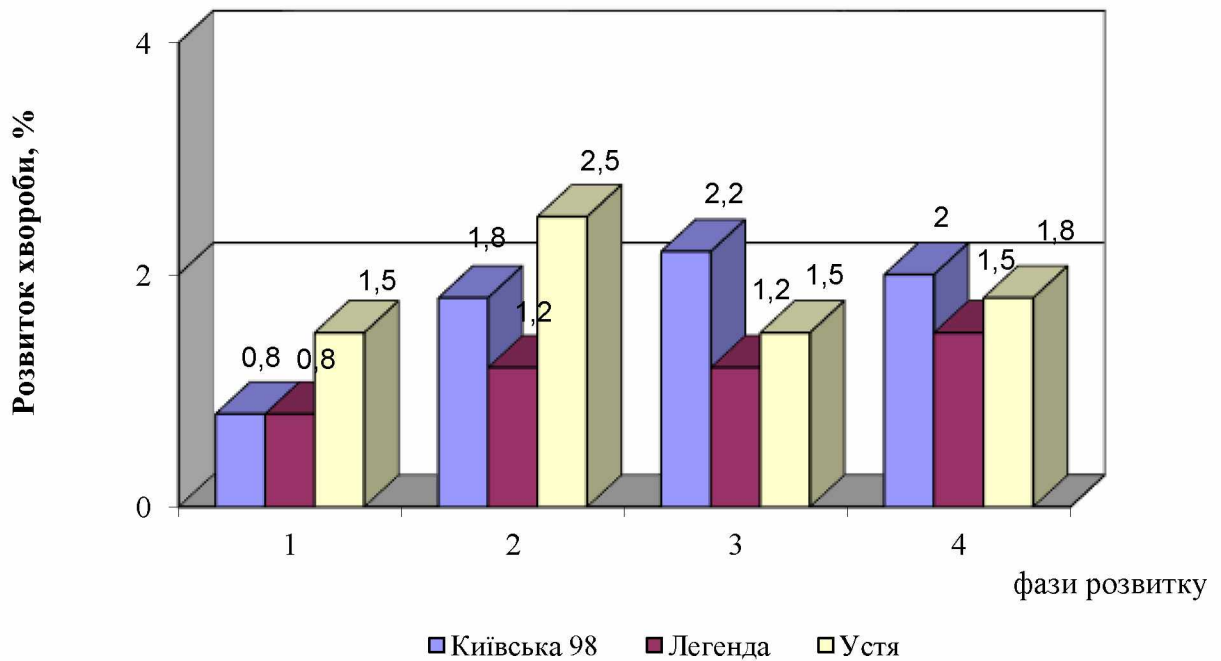


Рис. 3.8. Розвиток бактеріального опіку на різних етапах онтогенезу сої, % (Устимівська дослідна станція рослинництва, 2022 рік: 1 – сходи; 2 – 3-4 справжніх листка; 3 – цвітіння – початок утворення бобів, 4 – дозрівання).

Ураження бактеріозом та фузаріозною гниллю у фазі сходів, на нашу думку, зумовлене наявністю інфекції на насінні, а на прояв хвороб у більш пізні строки значною мірою впливали погодні умови. Так, в період вегетації 2021 року склалися найбільш сприятливі умови для розвитку фузаріозу та бактеріозу ніж у 2022 році, перепади температури і вологих періодів дали змогу патогенам не тільки активно розвиватися в межах однієї рослини, але й поширюватися в агроценозі.

Альтернاریоз на ранніх етапах розвитку рослин проявлявся у вигляді поодиноких темно-бурих округлих плям з жовтою облямівкою. Пізніше плями зливалися, у вологу погоду плями вкривалися темно-оливковим нальотом, що являв собою спороношення гриба – збудника хвороби (додаток Б). Поширеність альтернاریозу за період дослідження хоч і була значною в 2021 році, але розвиток хвороби не перевищував 30,0 %, що відповідає 2 балам ураження (табл. 3.2).

Динаміка розвитку альтернаріозу на сої

Сорт	3-4 справжніх листка		Цвітіння – початок утворення бобів		Дозрівання	
	P,%	R, %	P,%	R, %	P,%	R, %
2021 р.						
Київська 98	13,0	5,2	25,5	8,6	22,7	9,5
Легенда	9,5	4,5	17,5	7,5	20,0	9,0
Устя	5,5	2,5	13,5	6,0	18,5	7,7
2022 р.						
Київська 98	8,0	4,2	8,5	6,2	9,2	6,5
Легенда	6,5	5,1	7,0	5,5	8,5	3,3
Устя	7,0	6,8	7,0	6,5	7,5	1,9

P- поширеність хвороби, %

R – розвиток хвороби, %

Найбільш сприйнятливим до даної хвороби виявився сорт Київська 98. Так, у 2021 році поширеність альтернаріозу досягла максимального значення 25,5 % у фазі цвітіння – початок утворення бобів, у фазу дозрівання дещо знизилася і становила 22,7 %. На другому місці опинився сорт Легенда. У рослин сорту Устя показники були найменшими. Однак, відхилення були не значними. Отже, за значної поширеності до 25,5% розвиток хвороби коливався в межах 2 балів. Тобто господарського значення на розвиток рослин альтернаріоз не мав. Варто відмітити, що в 2022 поширеність альтернаріозу не перевищувала 10 % за розвитку хвороби від 1,9 % до 6,5 %.

Надзвичайно небезпечною хворобою для бобових агроценозів вважається пероноспороз, або несправжня борошниста роса. Проте це захворювання протягом досліджуваного періоду нами відмічене не було.

Протягом вегетації 2021 року в соєвих агроценозах відмічались плямистості, що викликалися такими грибними патогенами, як: *Cercospora sojina*, *Septoria glycines* та *Ascochyta sojaecola*. Варто відмітити, що їх поширеність була незначною і фактично не відрізнялася по сортам і коливалась в межах від 0,5 % до 1,0 % тоді як розвиток хвороб не

перевищував 3,5 %. Церкоспороз, септоріоз і аскохітоз проявилися на посівах сої лише у фазу бутонізації. В червні-липні ГТК становив 0,9-1,2, що позитивно вплинуло на розвиток даних захворювань. В подальшому період посухи негативно вплинув як на розвиток патогенів, так і на формування спорношення. І навпаки в 2022 р. поширеність септоріозу збільшилась в середньому до 32 % (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Динаміка розвитку септоріозу на сої в 2022 р.

Сорт	3-4 справжніх листка		Цвітіння – початок утворення бобів		Дозрівання	
	P, %	R, %	P, %	R, %	P, %	R, %
Київська 98	6,0	3,5	18,0	6,2	32,0	8,6
Легенда	6,5	4,0	16,5	5,4	25,0	6,5
Устя	11,5	6,5	22,5	7,8	28,5	9,5

P- поширеність хвороби, %

R – розвиток хвороби, %

Ураження рослин даними хворобами призводить до зниження асиміляційної поверхні, пригнічення процесу фотосинтезу, як наслідок зниження продуктивності культури.

Аналізуючи отримані дані необхідно відмітити, що найбільш небезпечними хворобами протягом вегетації 2021-2022 років виявилися: фузаріоз та бактеріоз.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Вирішальною умовою прийняття управлінських рішень про доцільність чи недоцільність вирощування сої в господарстві має стати планування економічної ефективності її виробництва. Для оцінки перспективності вирощування сої важливо визначити її очікувану прибутковість за різних площ посіву, витрат, урожайності, обсягу виробництва та ціни реалізації.

При плануванні ефективності виробництва того чи іншого виду продукції фундаментальне значення має методологія його здійснення. Від того, наскільки об'єктивно і обґрунтовано здійснено розрахунки, залежить прибутковість галузі і конкурентоспроможність підприємства в цілому [30, 59].

Найбільший ефект ресурсозбереження і зниження собівартості продукції досягається при створенні комплексної системи управління собівартості продукції, що містить у собі такі підсистеми: прогнозування і планування собівартості, облік витрат виробництва і калькулювання собівартості продукції, економічний аналіз собівартості продукції і підготовка управлінських рішень щодо зниження витрат виробництва.

До виробничої собівартості продукції сої включають: прямі матеріальні витрати, прямі витрати на оплату праці, інші прямі витрати, загальновиробничі витрати [15].

Але категорія собівартості продукції сої стосується не тільки процесу її виробництва, а й всіх стадій кругообігу засобів: постачання, виробництво і реалізація.

Собівартість – це об'єктивна економічна категорія конкретного господарства. Тому до неї необхідно відносити лише оплачені товаровиробником витрати незалежно від економічної природи, від того, за рахунок якої частини вартості (необхідної чи додаткової) відбувається їх відшкодування.

Що стосується витрат, які пов'язані із реалізацією (збутом) продукції сої, то ці витрати створюють вартість продукту і тим самим здорожують процес реалізації. Особливістю собівартості як економічної категорії є те, що на величину врожаю впливає не тільки економія засобів, а також їх перевитрата [51].

Прибуток – це різниця між виручкою і всіма виробничими затратами.

Рентабельність – важливий економічний показник, який характеризує результат господарської діяльності. Він відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції.

Джерелом інформації для даних розрахунків є:

- технологічні карти вирощування сої, які розробляються і додаються до кваліфікаційної роботи (додаток В);
- поелементні нормативи затрат на виробництво продукції, які використані при складанні технологічних карт;
- фактичні ціни реалізації продукції.

1. Вартість валової продукції визначається шляхом множення урожаю з 1 га на ціну реалізації:

$$32,5 \text{ ц} \times 850 \text{ грн.} = 27625,0 \text{ грн.} - \text{ сорт Устя}$$

2. Чистий дохід визначається, як різниця між вартістю валової продукції та загальними виробничими затратами:

$$27625,0 \text{ грн} - 9627,0 \text{ грн} = 17998,0 \text{ грн.} - \text{ сорт Устя}$$

Рівень рентабельності визначається, як відношення чистого доходу до виробничих затрат, та помноженням на 100%.

$$P = 17998,0 / 9627,0 \times 100\% = 186,95 - \text{ сорт Устя}$$

Для сорту Київська 98 розрахунки робили аналогічно.

Дані економічної ефективності вирощування сої наведені в 4.1.

Економічна ефективність вирощування сої в Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва (2021 р.)

Показники	Сорт	
	Устя	Київська 98
Урожайність, ц/га	32.5	31,4
Вартість продукції, грн./ц	850	850
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	27625.0	26690,0
Затрати праці на 1 га, люд/год	10.89	10,83
на 1 ц	0.17	0,17
Виробничі затрати	9627.0	9619,0
Собівартість 1 ц, грн.	296.2	306,3
Чистий дохід з 1 га, грн.	17998.0	17071,0
Рентабельність, %	186.95	177,47

Отже, аналізуючи таблицю, видно, що при вирощуванні сої найбільш урожайним був сорт Устя – 32,5 ц/га, собівартість 1 ц 296,2 грн. При ціні реалізації 850 грн. за 1 ц чистий дохід з 1 га складає для сорту Устя 17998,0 грн. Рівень рентабельності при цьому становив 186,95 %.

У сорту Київська 98 урожайність дещо нижча – 31,4 ц/га. При цьому собівартість продукції 1 т була 306,3 грн. Чистий дохід з 1 га склав – 17071,0 грн. Рівень рентабельності – 177,47 %.

В зв'язку з тим, що в господарстві займаються насінництвом і вирощують сою на насіння важливим показником є рівень рентабельності. За отриманими даними, можна зробити висновок, що в 2021 році виробництво сої було прибутковим.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна політика нашої держави спрямована на збереження навколишнього природного середовища, захист життя і здоров'я громадян від негативного впливу, спричиненого антропогенним навантаженням на довкілля, охорону, раціональне використання й відтворення природних ресурсів [16].

Охорона навколишнього середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки для життєдіяльності людини – невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

В Україні управління в галузі охорони навколишнього природного середовища здійснюють Кабінет Міністрів, Ради народних депутатів та їх розпорядчі органи, а також державні органи охорони навколишнього природного середовища.

В Декларації про державний суверенітет України, прийнятий Верховною Радою України 16 липня 1990 року, екологічній безпеці відведено окремий розділ, в якому передбачено, що Україна самостійно встановлює порядок організації охорони природи на її території та порядок користування природними ресурсами, низку положень щодо екобезпеки.

Відносини в галузі охорони навколишнього середовища в нашій країні регулюються Законом України «Про охорону навколишнього середовища», прийнятим 25 червня 1981 року [10], розробленими відповідно до нього земельним, водним, лісним законодавствами, законодавствами про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та іншими законодавствами, в тому числі і Законом України «Про екологічну експертизу» [9], який був прийнятий 9 лютого 1995 року [38].

Всі підприємства, установи та організації за можливість користуватися природними ресурсами згідно чинного законодавства здійснюють платежі до Держбюджету 30% і до місцевого бюджету 70 %.

Під охорону природи розміщують систему заходів, які забезпечують раціональне використання та відновлення природних ресурсів, збереження природних умов, сприятливих для життя людини, а також захист від руйнування типових, рідкісних і зниклих природних об'єктів. При розв'язанні проблем, пов'язаних з охороною природи, треба зважати на взаємозв'язок природних явищ у біологічних комплексах. Вирішення проблем охорони флори й фауни, збереження природних умов, сприятливих для живих організмів ґрунтується на вивченні екологічних систем – природних комплексів, пристосованих до певної території.

Широке застосування біологічно-активних хімічних засобів є одним із важливих факторів впливу людини на навколишнє середовище. За допомогою яких вдалося запобігти катастрофічному впливу багатьох шкідливих об'єктів на стан сільського господарства. Але разом з тим, широке застосування призвело до цілого ряду серйозних негативних наслідків. Зокрема, спостерігається значне забруднення водоймищ, атмосфери, накопичення залишкової кількості хімічних речовин у продуктах харчування, з'явилися стійкі форми шкідливих організмів, скоротилися популяції корисних комах, птахів, тощо.

Негативні зміни навколишнього природного середовища, різкі кліматичні зміни, природні катаклізми, які спостерігаються останнім часом, обумовлені не лише динамічними процесами на планеті, зовнішніми впливами (як інтенсивність сонячного випромінювання), так і віднедавна, діяльністю людини, розвитком науково-технічного прогресу, які вже перевищують адаптаційні можливості природи і та організму людини.

Так, значні площі в минулому родючих земель нині вилучені із сільськогосподарського використання через підтоплення, засолення, наслідки ерозійних процесів, антропогенне навантаження. У зв'язку із забрудненням

ґрунтів важкими металами, пестицидами, радіонуклідами та нітратами значна частина вирощеної рослинницької продукції є небезпечною для вживання в їжу. У таких умовах особливо важливим є проведення екологічної експертизи різних об'єктів народного господарства.

Екологічна експертиза – це система комплексної оцінки всіх можливих екологічних і соціально-економічних наслідків здійснення проекту, функціонування народногосподарських об'єктів, прийняття рішень, спрямованих на запобігання їх негативного впливу на навколишнє середовище і на вирішення накреслених завдань з найменшою втратою ресурсів і одержання мінімальних небажаних наслідків. Критеріями оцінки виступають Закон України про охорону навколишнього середовища, інші державні акти, природоохоронні пріоритетні стандарти з охорони природи й раціонального використання природних ресурсів, будівельні норми та правила, санітарно-гігієнічні нормативи тощо [38].

Мінеральні добрива, залишки пестицидів, а також ерозія ґрунтів, є основними джерелами забруднення природного середовища в процесі сільськогосподарського виробництва.

У рослинницькій галузі достатньо відпрацьованими є сівозміни, системи обробітку ґрунту та удобрення культур, захисту посівів від бур'янів, шкідників і хвороб (фізичні й профілактичні), системи машин, системи догляду за посівами. Із рекомендованих відібрані найврожайніші сорти сільськогосподарських культур стійки до певних шкідливих організмів.

У системі обробітку ґрунту Устимівська дослідна станція рослинництва перейшла на мінімальний ґрунтозахисний, при якому під озимі культури ґрунт обробляється на 6-8 см, під всі інші культури до 18 см. Це дозволило у двічі зменшити витрати пального і коштів на обробіток ґрунту і вкладатися у нормативні строки проведення технологічних операцій по вирощуванні культур.

В Устимівській дослідній станції рослинництва відсутній склад для зберігання агрохімікатів. Необхідні препарати в розрахованій кількості

купаються безпосередньо перед використанням. Застосовують мінеральні добрива в науково обґрунтованих дозах, розкидним способом. Щоб виключити можливість попадання їх у стічні води їх відразу заробляють в ґрунт дисковими баронами. Аналогічно проводять операції із заробки в ґрунт гербіцидів, при швидкості вітру не більше 4 м/с, заробляють їх у ґрунт культиваторами.

Для підвищення родючості ґрунту і поліпшення екологічного стану в Устимівській дослідній станції рослинництва необхідно здійснити наступні заходи:

- покращити існуючі лісосмуги насадженням нових дерев;
- використовувати стерню та поживні рештки для снігозатримання, поновлення органічних речовин ґрунту і енергетичного матеріалу ґрунтоутворюючого процесу.
- у сівозміну ввести високостеблові рослини для зниження впливу водної та вітрової ерозії;
- удосконалити систему машин і знарядь для обробітку ґрунту без обертання скиби й посіву по мульчованій поживними рештками поверхні ґрунту.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності.

В Україні усі відносини щодо охорони праці на виробництві регулюються регламентуючими документами з охорони праці: Конституція України, Кодекс законів про працю (поточна редакція) від 28.02.1995 р., Закон України "Про охорону праці" від 21.11.2002р., Законом України "Про державне загальнообов'язкове соціальне страхування від нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві", «Про об'єкти підвищеної небезпеки» Із змінами і доповненнями, внесеними Законами України від 15 травня 2003 року N 762-IV, від 23 вересня 2010 року N 2562-VI; порядок проведення та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві. Пост. КМУ № 123 від 30 листопада 2011; типові положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці. ДНОП. Наказ № 15 від 26. 01. 2005, а також розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами [37,42,61].

Законом передбачено (ст. 13), що роботодавець обов'язково забезпечує функціонування для виконання й досягнення встановлених нормативів і підвищення існуючого рівня охорони праці у відповідності з наказом ДГПШ від 7.02.2008 р.

Система управління охороною праці (СУОП) – це механізм реалізації вимог законодавства і нормативної документації про охорону праці на підприємстві, а положення про СУОП – це документ, що узагальнює цю діяльність [32].

На Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я Юр'єва Глобинського району Полтавської області положення про СУОП не відповідають наказу ДГПШ від 7.02.2008 р.

Оцінка ефективності СУОП проводиться на основі аналізу і попередження погрозу життю і здоров'ю тих, що працюють. При цьому проводиться експертна оцінка ризиків виникнення небезпечних ситуацій.

Ризик виникнення небезпечної ситуації – поєднання нараженості, тяжкості наслідків та імовірності виникнення певної небезпечної ситуації при здійсненні виробничої діяльності;

1. Виявлення можливості виникнення небезпечних ситуацій для працівників при здійсненні виробничої діяльності з урахуванням їх можливих дій.

Процедура передбачає всебічний розгляд технологічного процесу з погляду на безпечність та нешкідливість для працівників з урахуванням усіх аспектів, відображених у структурі положення про СУОП та виявлення шкідливих і небезпечних виробничих факторів, притаманних виробничому середовищу, що можуть призвести до небезпечної події.

2. Визначення ступеню базового ризику виникнення небезпечних ситуацій.

Ступінь базового ризику виникнення небезпечної ситуації визначається за формулою:

$$P = T \times \Pi \times V_p,$$

де: P – ступінь ризику;

T – важкість та можливі наслідки небезпечної події;

Π – можливість нараження на небезпеку;

V_p – імовірність виникнення небезпечної події.

Для Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Глобинського району Полтавської області: $V_p=3$, $\Pi=4$, $T=2$ (на основі експертного аналізу)

$$\text{Відповідно } P = 3 \times 4 \times 2 = 24$$

Розробка плану заходів проводиться за результатами визначення ступеню базового ризику. За нашими розрахунками ступінь ризику середня (24). Відповідно, необхідно проінформувати працівників та безпосередніх

керівників, або керівника відповідного підрозділу та начальника служби охорони праці. Вжити заходи щодо зменшення ризику.

Фінансування усіх заходів з охорони праці на Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я Юр'єва Глобинського району Полтавської області здійснюється за рахунок коштів самого господарства. Витрати на охорону праці згідно ст. 19 Закону «Про охорону праці» становлять не менше 0,5% від фонду оплати праці. Працівники не несуть ніяких витрат на заходи щодо охорони праці.

Умови праці на робочих місцях в основному відповідають вимогам нормативних актів про охорону праці. Усі працівники підлягають обов'язковому соціальному страхуванню від нещасних випадків і професійних захворювань.

Основними видами діяльності підприємства є виробництво продукції рослинництва та тваринництва.

В галузі рослинництва основні потенційні небезпеки наступні: застосування пестицидів, мінеральних добрив, використання отрутохімікатів, використання технічних засобів (поломка, шум, вібрація, мікроклімат в кабінах тощо), електрообладнання, наявність виробничого пилу (наприклад, зерновий), напруженість праці у посівний та збиральний періоди, робота на відкритому повітрі.

В галузі тваринництва потенційними небезпеками є сільськогосподарські тварини, наявність шкідливих речовин (наприклад, аміак) у повітрі тваринницьких ферм, використання біодобавок у кормовиробництві, використання технічних засобів, електрообладнання.

Більшу частину свого робочого часу працівники галузі рослинництва проводять в польових умовах, тому дуже важливим моментом є створення умов для короткочасного відпочинку і прийому їжі в полі, тобто обладнання польових станів.

Польові стани повинні мати: душові, туалети, гардеробні із шафками для повсякденного і спеціального одягу, приміщення для готування і

прийому їжі, відпочинку, обладнані відповідно до санітарних правил. Польові стани, приміщення повинні відповідати санітарно-гігієнічним вимогам і забезпечуватися засобами й інструкціями з надання першої медичної допомоги. Практично більшості з цих вимог в господарстві не дотримуються.

Працівники, зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці безкоштовно забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням, додатково оплачуваною відпусткою, пільговою пенсією.

Основними причинами втрати працездатності є:

- старіння основних фондів, зростаюча кількість фізично зношеного і морально застарілого обладнання, машин, механізмів, що не відповідають безпечним умовам праці;
- порушення вимог безпеки працівниками;
- значне послаблення трудової і виробничої дисципліни;
- сезонність робіт.

Загальні вимоги безпеки праці при проведенні посівних робіт включають:

- До посіву допускаються особи не молодші 18 років, які не мають медичних протипоказань і пройшли інструктаж та стажування.
- Роботу на агрегаті розпочинають тільки при його справності.
- Перевірку стану ділянок поля, розбивки на загони слід проводити тільки в світлу частину доби.
- Відпочивати слід тільки на спеціально відведених ділянках.
- Трактори повинні бути зручними і безпечними при технічному обслуговуванні.
- Перед початком роботи перевірити наявність та комплекцію аптечки першої медичної допомоги.
- Отримати від керівника ділянки завдання на маршрут руху агрегату, вивчити рельєф ділянки та місце поворотів та переїздів.

- Перед зрушенням з міста перевірити чи не загрожує будь-кому рух агрегату, після чого просигналізувати та розпочати рух.
- Перед виїздом в поле випробувати роботу сівалки в холосту.
- Перед початком роботи перевірити справність машинно-тракторного (посівного) агрегату.
- Не передавати управління посівним агрегатом особам, які не закріплені за ним.
- Не допускати нахождение сторонніх людей на агрегаті.
- Регулювати та перевіряти робочі органи та механізми при заглушеному двигуні.
- При заправці сівалки обслуговуючому персоналу заборонено бути з вітряного боку.
- Під час руху агрегату заборонено залишати робочі місця, сидіти чи стояти на підніжках, насінневих бункерах та рамі сівалки.
- В кінці гону тракторист повинен перевірити агрегат, тільки тоді, коли робочі органи повністю витягнуті з ґрунту.
- В містах повороту агрегату заборонено знаходитись людям і техніці.
- Розрівнювати зерно у насінневому бункері тільки спеціальними дерев'яними лопатами.

Перед початком робіт, пов'язаних з обробіткою ґрунту, сівбою, доглядом за посівами, збиранням врожаю механік або бригадир тракторної бригади перевіряють справність тракторів і причіпних машин та знарядь, надійність їх з'єднань, укомплектованість необхідними робочими інструментами. Особливу увагу при цьому приділяють справності механізмів керування, гідравлічної системи, електрообладнання.

Рух сівалочного агрегату розпочинається тільки по сигналу сівальників, а роботи по заправці сівалок насінням та добривами, очищенні насінне- та туковисіваючих апаратів, та усуненні несправностей проводяться

тільки після повної зупинки агрегату і при опущеному гідропідйомнику сівалки

Потенційно-небезпечними об'єктами на підприємстві є нафтогосподарство (автозаправна станція, склад ПММ), ремонтні майстерні, склад отрутохімікатів, мінеральних добрив, зерносховища, котельня, об'єкти переробної галузі, елеватор та ін. Для таких об'єктів розробляються Плани ліквідації аварійних ситуацій (ПЛАС) відповідно з наказом ДГПН № 112 від 17.06.99 і законом України про об'єкти підвищеної небезпеки № 2245-III від 18.03.2001.

ПЛАС розробляється для запобігання та зменшення шкоди, яку може бути завдано аваріями на небезпечному обладнанні підприємства довкіллю, довколишнім об'єктам, персоналу підприємства й місцевому населенню.

Оскільки на Устимівській дослідній станції переважно вирощуються польові культури існує потреба у складі для збереження рослинницької продукції. Такий склад є потенційно небезпечним об'єктом на даному підприємстві. Саме тому ми розглядаємо елементи ПЛАС (оперативна частина) для складу зберігання зерна:

Призначення: для зберігання зерна.

Місце розташування: територія підприємства.

Можливі аварії: виникнення осередків самозапалення.

Сценарії виникнення і розвитку аварії: відповідно до схеми сценаріїв зображеної на рис. 1.

Розпізнавальні ознаки аварії:

- наявність запаху продуктів горіння;
- руйнування;
- пожежа.

Засоби захисту:

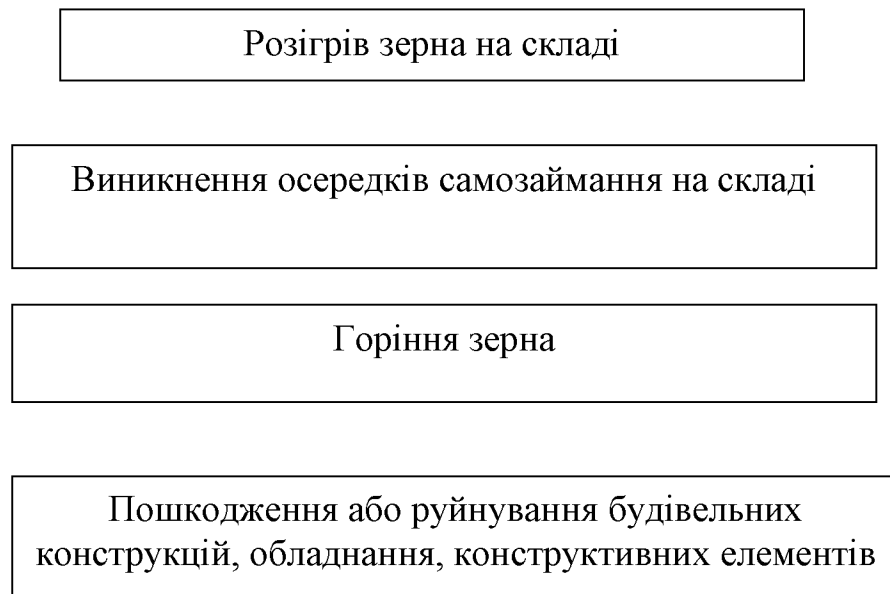
- захист від вторинних проявів блискавки, а також захист від статичної електрики забезпечується приєднанням обладнання складу до заземлюючого

пристрою. Опір розтіканню струму пристрою, що заземлює не перевищує 4 Ом;

- наявність грозозахисту. Опір розтіканню струму заземлюючого пристрою не перевищує 4 Ом.

Запобігання горіння зерна допускається постійним контролем за технічним процесом його переробки і зберігання.

Сценарій виникнення пожежі на зерноскладі



Повноваження та обов'язки відповідального керівника робіт (ВК) на рівні розвитку аварій "А"

Керівництво роботами з ліквідації аварії, рятування людей та зниження впливу небезпечних чинників аварії на майно, людей та на довкілля здійснює ВК. Забороняється втручатися в дії ВК. При явно невірних діях ВК, власник підприємства має право відсторонити його й прийняти на себе керівництво з ліквідації аварії або призначити іншого ВК. Відповідальним керівником робіт з ліквідації аварії є на першому рівні розвитку аварії (А) – директор підприємства. До його прибуття на місце аварії обов'язки відповідального керівника робіт виконує особа, що його заміщає (головний інженер). ВК

робіт носить відмітний одяг (куртку, каску) яскраво жовтогарячого кольору з написом «ВК».

На рівні розвитку аварії "А":

- 1) негайно припиняє всі роботи на території підприємства і виводить за межі підприємства автомобільний транспорт, оточує район аварії і небезпечної зони; Оцінює обстановку, виявляє число і місце перебування людей, що потрапили в зону поразки, аварії, вживає заходів по організації оповіщення працівників підприємства про аварію;
- 2) визначає розміри потенційно небезпечної зони;
- 3) забезпечує вибачення з небезпечної зони людей, що безпосередньо не беруть участь у ліквідації аварійної ситуації (аварії);
- 4) вживає заходів по виключенню допуску в небезпечну зону людей і транспортних засобів, що не беруть участь у ліквідації аварійно ситуації (аварії);
- 5) вживає заходи по організації медичної допомоги потерпілим;
- 6) контролює хід робіт з ліквідації аварії, регулярно одержує інформацію про кількість людей, що виконують роботи і місце їх знаходження;
- 7) регулярно інформує керівництво підприємства (безпосередньо або через підлеглих) про хід робіт з порятунку людей і ліквідації аварії;
- 8) передає необхідну інформацію і розпорядження керівникам підрозділів, зв'язаними по комунікаціях з аварійним об'єктом.

Після прибуття спецпідрозділів МНС повідомляє командирові

спецпідрозділу МНС:

- а) про місце, характер і розмір аварії;
- б) про вжиті заходи і кількість людей, зайнятих у ліквідації аварії;
- в) про можливі варіанти розвитку і наслідки аварії;
- г) про необхідну допомогу з боку добровільної газорятувальної служби і пожежного караулу.

У випадку загрози розвитку аварії (вибух, пожежа) попереджає про це начальників підрозділів і приймає рішення про видалення людей з

небезпечної зони. Керує діями персоналу підприємства, газорятувальних, пожежних, медичних підрозділів щодо рятування людей, локалізації і ліквідації аварії на підприємстві та контролює виконання своїх розпоряджень.

Обов'язки персоналу Устимівської дослідної станції рослинництва:

- негайно повідомити про виникнення аварійної ситуації або аварії головному інженеру або начальнику пожежосторожевої охорони.

- негайно являтися до відповідального керівника робіт для одержання завдань;

- діють згідно указівок ВК і оперативної частини ПЛАС. Повинні мати при собі індивідуальні протигази і каски. При виникненні погрози загазованості негайно вдягають протигази;

- вживають заходів для локалізації і ліквідації загорання зерна;

- при загорянні обладнання до прибуття підрозділу ДПД і спецтехніки вживають заходів по гасінню загорання; для гасіння пожежі застосовують вогнегасники, кошму, пісок;

- вживають заходів по евакуації людей і потерпілих до прибуття спецпідрозділів.

- в разі виникнення аварійної ситуації обов'язково перекрити запірну арматуру (засувки); при виникненні загорання знеструмити устаткування.

Порядок дій у разі пожежі на Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я Юр'єва Глобинського району

Полтавської області:

У разі виявлення пожежі (ознак горіння, до яких відноситься полум'я, дим, запах диму, характерне потріскування тощо) кожний оператор зобов'язаний: негайно повідомити про це телефоном пожежну охорону. Забороняється користуватися мобільним зв'язком в приміщеннях, де можливе утворення вибухонебезпечних концентрацій ЛЗР, ГР, горючого пилу, тому що електромагнітне випромінювання може призвести до виникнення джерела запалення (табл. 6.1).

План інженерно-технічних заходів при можливому виникненні і розвитку аварій на Устимівській дослідній станції рослинництва

Найменування стадії розвитку аварійної ситуації (аварії)	Основні принципи аналізу умов виникнення (переходу на іншу стадію) аварійної ситуації (аварії) та її наслідків	Способи і засоби попередження, локалізації аварії
1. Виникнення пожежі	Оцінка й аналіз: можливих масштабів пожежі (площа, склад продуктів згоряння, в т.ч. неповного); наявності й ефективності засобів гасіння пожежі; вміння персоналу діяти при ліквідації осередку займання; оперативності й оснащення ДПЧ; наявності і характеристик джерел запалювання	Виключення джерел запалювання; оснащення ефективними засобами гасіння пожежі, засобами сигналізації і зв'язку; дії персоналу і спецпідрозділів щодо рятування людей, гасіння пожежі
2. Перекидання полум'я на інші об'єкти	Аналіз кількісних енергетичних характеристик пожежі (енергія випромінювання); наявність суміжних блоків (установок), ЦПУ, адміністративних, побутових, допоміжних будівель (приміщень) з постійним перебуванням людей у зоні небезпечної інтенсивності відкритого полум'я пожежі	Раціональне планування промислового майданчика. Розміщення устаткування, будівель адміністративного, побутового і допоміжного призначення поза межами зони можливого розповсюдження пожежі
3. Травмування людей	Аналіз кількісних енергетичних характеристик пожежі (енергія випромінювання) та вибуху; наявності і кількості людей в зоні можливого ураження	Раціональне планування промислового майданчика. Розміщення поза межами зони можливого впливу пожежі будівель адміністративного, побутового і допоміжного призначення; дії персоналу і спец підрозділів щодо рятування людей

Для виклику спецпідрозділу МНС в автоматичній телефонній мережі встановлено єдиний номер – 101. При цьому необхідно назвати адресу об'єкта, вказати кількість поверхів будівлі, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також повідомити своє прізвище; вжити (по можливості) заходів до евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей; якщо пожежа виникла на підприємстві, повідомити про неї керівника чи відповідну компетентну особу

та (або) чергового по об'єкту; у разі необхідності викликати інші аварійно-рятувальні служби (медичну, тощо).

Згідно із Законом України "Про цивільну оборону України" (зі змінами) кожен громадянин має право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, пожеж, стихійного лиха.

В умовах Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я Юр'єва Глобинського району Полтавської області: можуть виникати надзвичайні ситуації пов'язані із кліматичними умовами (пожежі, град) та аваріями, які можуть виникати елеваторі або на складах ГСМ.

Вимоги та пропозиції

Для покращення умов праці та підвищення їх безпеки на Устимівській дослідній станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я Юр'єва Глобинського району Полтавської області необхідно:

- 1) Розробити положення про СУОП у відповідності з наказом ДГПН від 7.02.2008 р. Збільшити фінансування на придбання засобів індивідуального захисту (до 10200 грн).
- 2) Переглянути ПЛАС для потенційно небезпечних об'єктів (зерноховищах і об'єктах переробки зерна) у відповідності з наказом Наказ МНС, Мін. аграрної політики України від 21.12.2009, N 884/912.
- 3) Забезпечити категорію працівників зайнятих на роботах з використанням хімічних засобів захисту рослин необхідним спецодягом, засобами індивідуального захисту в достатній кількості;
- 4) Організувати проведення атестації робочих місць відповідно нормативно-правовим актам з охорони праці (раз на 5 років).
- 5) Керівникам структурних підрозділів при розслідуванні НІС, н/с, аварій керуватися Пост. КМУ № 1232 від 30.11.2011 р. щодо порядку розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проведений нами фітосанітарний моніторинг посівів сої в 2021-2022 рр. в умовах Устимівської дослідної станції рослинництва Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва дозволяє зробити наступні висновки:

1. В період вегетації проявилися такі хвороби грибного походження, як: альтернаріоз, пероноспороз, фузаріозне в'янення, аскохітоз, септоріоз, церкоспороз; серед бактеріальних хвороб – бактеріальний опік. Найбільше поширення мали альтернаріоз (9,2-28,5 %) та фузаріоз (19,5-21,0 %). Поширеність бактеріальних хвороб коливалась в межах від 8,0 % до 13,5 %.

2. Фузаріоз та бактеріоз реєструвалися в усі фази розвитку культури і найбільшої поширеності досягли у фазі цвітіння - початок утворення бобів у 2021 р. Тоді як в 2022 р. пік їх поширеності припадав на фазу 3-4 справжніх листка.

3. На сорті Київська 98 фузаріоз досяг максимального значення і становив 8,3 % (2021 р.). Бактеріоз активніше розвивався на рослинах сої сорту Устя – 6,5 % (2021 р.). В 2022 р. поширеність фузаріозу і бактеріозу була дещо нижчою 8 %-9,2 % та 1,2 %-2,5 % відповідно.

4. Альтернаріоз сильніше проявився у фазі дозрівання, його поширеність варіювала за роками і сортами в межах від 7,5 % до 18,5 % (Устя), 8,5 % - 21,0 % (Легенда) та 9,2 % - 30 % Київська 98, але господарського значення хвороба не мала.

5. Бактеріоз і фузаріоз є найбільш небезпечними хворобами для сої. Оцінка елементів структури урожаю показала, що при ступені розвитку хвороб в 3 бали спостерігається істотне зменшення маси насіння з рослини, кількості насінин і бобів і маси 1000 насінин.

5. Найбільшу стійкість до виявлених хвороб мав сорт сої Легенда, що дозволяє його рекомендувати виробникам.