

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С. З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня — магістр

на тему: «Дослідження ефективності систем захисту сої від шкідливих
організмів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Салікс Енерджі»
Луцького району Волинської області»

Виконав студент VI курсу, групи Аг-64
спеціальності 201 «Агрономія»

Шлапак Ігор Петрович

Керівник **Г. О. Косилович**

Рецензент: **В. С. Борисюк**

Дубляни – 2025

Факультет агротехнологій та екології
Кафедра генетики, селекції та захисту рослин
Освітній ступінь «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри _____.

(підпис)

канд. біол. наук, доцент

Ю. С. Голячук

наук. ступ., вч.зв.

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту **Шлапаку Ігорю Петровичу**

1.Тема роботи: «Дослідження ефективності систем захисту сої від шкідливих організмів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Салікс Енерджі» Луцького району Волинської області».

Керівник кваліфікаційної роботи Косилович Галина Олексіївна, кандидат біологічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету № 906/к-с від «31» грудня 2024 р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела

2. Фунгіциди Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га, Альєт, 80% з.п. — 2 л/га, Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га та інсектициди Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га, Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га, Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га, Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га порівняти в різних системах захисту сої від хвороб і шкідників за технічною, господарською та економічною ефективністю. Обприскування провести в фазі ВВСН 49-51 та ВВСН 69-71 розвитку рослин. У дослідних варіантах насіння обробити препаратом Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т. Контроль — без пестицидів.

3. Сорт сої AG1401

4. Ґрунти чорноземи опідзолені

5. Природно-кліматична зона: західний Лісостеп

4.Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати дослідження ефективності систем захисту сої від шкідливих організмів.

Розділ 4. Охорона праці та захист населення

Розділ 5. Охорона навколишнього природного середовища

Висновки і пропозиції виробництву

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 11 шт.

2. Графіки температур повітря і сум опадів, діаграми співвідношення хвороб і шкідників сої, ефективності систем захисту рослин сої – 6шт.

3. Світлини сорту сої – 1шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., завідувач кафедри екології			
З охорони праці	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва			

7. Дата видачі завдання 20 лютого 2025 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Полеві дослідження ефективності систем захисту сої від шкідливих організмів	04.2025 – 10.2025	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	20.02.2025-20.07.2025	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	21.07.2025-20.08.2025	
4	Написання розділу 3. Результати дослідження ефективності систем захисту сої від шкідливих організмів	21.08.2025-20.10.2025	
5	Написання розділу 4. Охорона праці та захист населення й розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища	21.10.2025-20.11.2025	
6	Формування висновків, бібліографічного списку, додатків	21.11.2025-10.12.2025	

Студент

І. П. Шлапак

(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи

Г. О. Косилович

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ СОЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ.....	10
1.1. Господарське значення сої.....	10
1.2. Найпоширеніші хвороби та шкідники сої.....	12
1.3. Стратегії розробки систем заходів захисту сої від шкідливих організмів.....	18
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
2.1. Загальна характеристика господарства.....	21
2.2. Агromетeоролoгічні умови проведення досліджень.....	22
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	24
2.4. Методика проведення досліджень.....	25
2.5. Агротехніка вирощування сої на дослідній ділянці.....	28
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАХИСТУ СОЇ ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ.....	30
3.1. Виявлення основних хвороб і шкідників на рослинах сої впродовж вегетaційного періоду.....	30
3.2. Технічна та господарська ефективність використання фунгіцидів та інсектицидів на сої.....	40
3.3. Економічна та енергетична ефективність систем захисту сої від шкідливих організмів.....	44
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	50
4.1 Аналіз стану охорони праці в господарстві.....	50

4.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні сої.....	51
4.3 Захист населення від надзвичайних ситуацій.....	52
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	
СЕРЕДОВИЩА.....	54
5.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	54
5.2. Водні ресурси господарства та їх охорона.....	55
5.3. Охорона атмосферного повітря.....	56
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	57
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	59
ДОДАТКИ.....	65
Додаток А. Технологічна карта вирощування сої.....	66
Додаток Б. Статистичний обробіток даних досліджу.....	68

УДК 632.4: 633.34: 632.93

Дослідження ефективності систем захисту сої від шкідливих організмів в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Салікс Енерджі» Луцького району Волинської області. Шлапак Ігор Петрович. — Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. — Дубляни, Львівський НУВМБ імені С.З. Гжицького, 2025 р.

69 с. текст. част., 11 табл., 6 рис., 60 джерел

Дослідження проводили у 2025 році в умовах товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «Салікс Енерджі» Луцького району Волинської області. Вивчали ефективність фунгіцидів Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га, Альєт, 80% з.п. — 2 л/га, Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га та інсектицидів Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га, Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га, Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га, Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га. Рослини обприскували в фазі ВВСН 49-51 та ВВСН 69-71. На варіантах з фунгіцидами та інсектицидами насіння було протруєне інсектицидно-фунгіцидним препаратом Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т. Контроль — без пестицидів. Дослідження проведені на сорті сої AG1401 за загальноприйнятою методикою випробування та застосування пестицидів.

Результатами досліджень встановлено, що основними хворобами, які були виявлені в посівах сої були пероноспороз — 23%, церкоспороз — 18%, септоріоз — 15%, склеротініоз — 11%, фузаріоз — 10%. Частка кореневих гнилей становила 8%. Із шкідників рослин сої найбільші частки були встановлені для попелиці — 20%, бульбичкових довгоносиків — 16%, трипсів — 10%, звичайного павутинного кліща — 18%. Сумарна частка лускокрилих шкідників склала 28%.

Використання фунгіцидно-інсектицидного протруйника насіння Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т було ефективним щодо захисту сходів сої від корневих гнилей та бульбочкових довгоносиків. Ефективність дії протруйника проти корневих гнилей становила 84,8%, бульбочкових довгоносиків — 83,5%,

Технічна ефективність системи Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га в фазі ВВСН 49-51 та Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га в фазі ВВСН 69-71 становила проти пероноспорозу — 77,3%, септоріозу — 82,4%, церкоспорозу — 82,7%, склеротініозу — 82,3%, фузаріозу — 83,8%, попелиці — 82,2%, трипсів — 85,3%, звичайного павутинного кліща — 83,5%, гусениць лускокрилих шкідників — 79,0%.

Система, що передбачала використання протруйника насіння — Тібарі, 40% тк.с., а також обприскування рослин в фазі бутонізації препаратами Абакус, 12,5% с.е. + Коннект, 11,25% к.с. та на початку формування бобів — Абакус, 12,5% с.е. + Енвідор, 24% к.с. забезпечила найвищу врожайність зерна сої — 3,8 т/га, що становило 1,1 т/га додатково до контролю. Маса 1000 зерен на цьому варіанті становила 213 г, що було на 51 г більше ніж на контролі.

У варіанті досліду Абакус, 12,5% с.е. + Коннект, 11,25% к.с. в фазі ВВСН 49-51 та Абакус, 12,5% с.е. + Енвідор, 24% к.с. в фазі ВВСН 69-71 отримано найвищий прибуток в розмірі 42100 грн. з 1 га при найвищому рівні рентабельності 187,1%.

Таким чином, пропонуємо використання для протруювання насіння сої перед сівбою інсектицидно-фунгіцидного протруйника Тібарі, 40% тк.с. у нормі витрати 1 л/т, а також внесення в фазі бутонізації (ВВСН 49-51) фунгіциду Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га та інсектициду Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га та на початку формування бобів (ВВСН 69-71) фунгіциду Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га та акарициду Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га.

ВСТУП

Актуальність теми. Захист сої від шкідливих організмів є головною передумовою формування рослинами високого рівня продуктивності та забезпечення якості насіння. Інтенсивний розвиток шкідників і хвороб на рослинах є причиною зниження фотосинтетичної активності листкового апарату, порушення процесів дихання, азотфіксації, що спричиняє значні втрати врожаю. Своєчасне застосування ефективних методів захисту рослин забезпечує оптимальні умови для росту та розвитку рослин, попереджує ризики масового розповсюдження шкідливих організмів і підвищує економічну ефективність вирощування культури. Впровадження у виробництво ефективних систем захисту сої від хвороб і шкідників сприяє не лише підвищенню врожайності, але й отриманню насіння високої якості [14; 20; 21; 30; 58; 59].

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було підібрати ефективні фунгіциди та інсектициди для включення їх у систему захисту рослин сої від шкідливих організмів.

Завдання досліджень:

- встановити домінуючі на рослинах під час вегетаційного періоду види збудників хвороб і шкідників у посівах сої;
- вивчити вплив внесення фунгіцидів та інсектицидів на розвиток основних хвороб і шкідників сої та встановити технічну ефективність досліджуваних систем захисту рослин;
- встановити економічну й енергетичну ефективність систем захисту рослин сої від шкідливих організмів.

Об'єкт досліджень. Фітопатогени та фітофаги, які живилися на рослинах сої під час вегетаційного періоду рослин.

Предмет досліджень. Порівняльні оцінки технічної, економічної й енергетичної ефективності систем захисту сої від шкідливих організмів.

Методи дослідження. Під час виконання досліджень використовували польові та лабораторні методи, проводили візуальні обліки ураження та пошкодження рослин сої. Обробіток отриманих даних здійснювали статистичним методом, а для оцінок господарської, економічної й енергетичної ефективності використовували розрахунково-порівняльний метод.

Наукова новизна одержаних результатів. Для умов господарства за результатами досліджень встановлено співвідношення основних хвороб і шкідників рослин сої, а також визначено вплив застосування фунгіцидів і інсектицидів на ступінь ураження та пошкодження рослин та рівень їх врожайності.

Практичне значення одержаних результатів. Для умов господарства запропоновано ефективну систему захисту рослин сої від хвороб і шкідників.

Структура та обсяг магістерської роботи. Кваліфікаційна робота представлена на 69 сторінках комп'ютерного тексту і складається зі вступу, 5-ти розділів, висновків та пропозицій виробництву, 11 таблиць, 6 рисунків, бібліографічного списку (60 джерел літератури, з яких 7 латиницею), 2 додатки

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ СОЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ

1.1. Господарське значення сої

За узагальненими даними українських аграрних фахівців-виробничників та вчених, сьогодні, в Україні склалися сприятливі умови для отримання високих урожаїв сої. На вітчизняному ринку представлений широкий асортимент скоростиглих сортів, як вітчизняної, так і зарубіжної селекції, що забезпечує можливість оптимального вибору найкраще адаптованих генотипів для різних ґрунтово-кліматичних зон країни. Крім того, у виробництво активно впроваджуються сучасні технології вирощування та переробки насіння, що сприяє підвищенню продуктивності та якості рослинницької продукції.

За численними науковими джерелами [2; 4; 33; 38; 39; 44; 48], соя є однією з головних зернобобових культур, яка не має аналогів серед інших польових культур за цінністю хімічного складу її насіння. Особливе значення має високий вміст в насінні білку — до 45%, причому білок сої є максимально наближений за амінокислотним складом до білків тваринного походження. Насіння сої містить цілий спектр незамінних амінокислот, необхідних для синтезу структурних та функціональних білків для людського організму [4; 6; 10; 19; 25; 45]. За оцінками ВООЗ, вміст лізину, лейцину та фенілаланіну в соєвому білку перевищує вимоги стандартів ФАО у 1,5 рази, а валіну, ізолейцину та триптофану — відповідно на 7 і 21% [2; 4; 19; 33]. Висока розчинність та добра засвоюваність соєвого білку, 90% якого екстрагується водою або сольовими розчинами, зумовлює широке використання сої в харчовій промисловості, зокрема в виробництві соєвого молока, що близьке за своїм хімічним складом до коров'ячого.

Серед усіх рослинних білків в світі, соєвий займає чільне місце: його частка становить 54,4%, що значно перевищує частки арахісового (9,5%), соняшникового (8,5%), ріпакового (12%) чи бавовникового (12,1%) [7; 8; 9].

Важливим компонентом зерна сої є також олія, вміст якої залежно від сорту та умов вирощування й коливається у межах 18–27% [7; 8]. За жирнокислотним складом соєва олія належить до біологічно цінних продуктів, оскільки містить до 55% лінолевої кислоти — незамінного компонента для харчування людини. Крім того, у ній переважають олеїнова (25%) та ліноленова кислоти (8%), а частка насичених кислот не перевищує 12%, що визначає високу дієтичну цінність соєвої олії [38; 44; 48]. Значну поживну роль відіграють і токоферолі (до 1 г/кг), які мають антиоксидантні властивості та сприяють уповільненню процесів старіння організму людини [10; 19; 25].

Вуглеводна фракція насіння (17–25%) представлена простими цукрами — глюкозою, фруктозою та сахарозою, а також полісахаридами, що також мають важливу роль у живленні людини для регуляції мікрофлори кишківника [2; 6; 10]. Крім того, соя містить до 5–6% зольних елементів і цінні біологічно активні сполуки, зокрема ізофлавоноїди та сапоніни [7; 9; 10; 25]. Збалансованість насіння сої за основними поживними речовинами визначає його високу біологічну й харчову цінність.

Завдяки багатокomпонентному хімічному складу зерно сої має широке промислове використання, позитивно впливає на різні сектори економіки [2; 4; 10; 19; 25]. Сучасні економічні умови в Україні сприяють зростанню виробництва насіння сої, що є важливо для забезпечення потреб харчової та кормової промисловості країни [19; 38].

Соєва олія активно використовується у харчовому та технічному виробництві, а макуха і шрот, як продукт її переробки є високобілковим компонентами комбікормів. Кормове значення сої визначається також її придатністю для виготовлення преміксів, комбікормів, сінажу та силосу.

Формування рослинами сої високої врожайності зеленої маси робить її цінним білковим компонентом для розробки структури кормової бази [39; 48].

Суттєве агрономічне значення сої полягає в збагаченні ґрунту азотом, завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями. За активного азотфіксаційного процесу культура може засвоювати до 300 кг атмосферного азоту в сезон, забезпечуючи власні потреби в ньому на 50–70% та покращуючи показники родючості ґрунтів [9; 10; 33; 44].

Зона вирощування сої в Україні охоплює більшість областей Лісостепу та Полісся, а також окремі регіони Степу, за умови їх достатнього зволоження чи застосування зрошення [8; 10; 19; 44; 48].

Отже, виробництво сої в Україні має вагомое господарське, економічне та агрономічне значення. Культура є важливим джерелом високоцінного рослинного білку та олії, а за належного рівня урожайності забезпечує високу рентабельність серед інших польових культур, за даними літератури навіть до 300–400% [2; 4; 9; 10].

1.2. Найпоширеніші хвороби та шкідники сої

Фузаріоз. Хвороба проявляється на рослинах сої у формі кореневої гнилі, в'янення та ураження бобів. На ранніх етапах розвитку фузаріозної кореневої гнилі характерною ознакою є прилипання оболонки насіння до сім'ядоль, що перешкоджає їх розкриттю. Уражені сім'ядолі вкриваються некротичними плямами і виразками, часто спостерігається загнивання точки росту. За умов підвищеної вологості на уражених тканинах формується рожевий наліт. Стеблова тканина в зоні кореневої шийки та корені розм'якшуються і, після появи сходів, уражені рослини, зазвичай, гинуть [5; 12; 20; 21].

У пізніші фази розвитку рослин фузаріоз проявляється з утворенням бурих плям у основі стебла та на головному корені, які з часом розростаються,

охоплюючи всю кореневу систему. Уражена тканина стає м'якою, легко відділяється від деревини, бічні корені відмирають, а рослини легко висмикуються з ґрунту [12; 18; 20].

Фузаріозне в'янення найчастіше реєструють у фазі бутонізації та на початку формування бобів. У посівах хвороба зазвичай має вогнищевий характер і проявляється як трахеомікозне в'янення: рослини втрачають тургор, листки жовтіють і закручуються догори у вигляді «човника», швидко засихають і опадають; тканина стебла біля кореневої шийки загниває. У вологу погоду на уражених ділянках утворюється білий або блідо-рожевий наліт; за сухих умов рослини в'януть і засихають, а на поперечному зрізі стебла видно побуріння судин [20].

На бобах фузаріоз проявляється в період досягання у вигляді плям і виразок. Уражені стулки бобів знебарвлюються, а за вологої погоди вкриваються жовто-оранжевим або рожевим нальотом. Насіння формується щупле, зморшкувате, інколи з рожевим нальотом; уражене насіння втрачає схожість або дає слабкі, хворі сходи [5; 12; 18; 21].

Збудниками фузаріозу є гриби роду *Fusarium*. У ґрунті патоген формує хламідоспори та мікросклероції, здатні зберігати життєздатність до двох років. На рослинних рештках утворюються перитеції, а сумкоспори є важливим джерелом первинної інфекції. Оптимальними умовами для розвитку гриба є температура 9–27°C, вологість ґрунту 60–80% та рН 6,4–7,0 [5; 18; 20].

Склеротиніоз. Хвороба проявляється на рослинах сої упродовж усієї вегетації. При інфікуванні проростків і сходів інфекційні гіфи, що проростають зі склероціїв, спричиняють їх загнивання. У дорослих рослин спостерігається в'янення та скручування листків, при цьому хвороба проявляється вогнищами. У фазу цвітіння та формування бобів інфікування відбувається переважно сумкоспорами, що формуються в апотеціях зі склероціїв. Серед здорових рослин з'являються пригнічені, які в'януть і відмирають. На уражених стеблах і коренях

утворюються водянисті бурі плями; під час вологої погоди тканина загниває і вкривається білим нальотом грибниці. Згодом на поверхні й усередині стебел формуються численні чорні склероції [13; 17; 28; 40].

Збудник хвороби — *Sclerotinia sclerotiorum*. Склероції зберігають життєздатність у ґрунті 7–10 років і є основним джерелом інфекції. Інфекція може потрапляти також із домішками насіння [40; 57; 59].

Пероноспороз. Хвороба проявляється у вигляді дифузного та локального ураження. За дифузного типу спостерігається загальне пригнічення рослин, на сім'ядолях і листках формуються хлоротичні плями, які можуть охоплювати всю листову пластинку. У вологу погоду уражена тканина вкривається сіро-фіолетовим нальотом. Такі рослини відстають у рості, формують мало бобів або зовсім не утворюють їх, часто засихають [16; 29; 34; 54; 55].

У період цвітіння та формування бобів домінує локальне ураження, що проявляється у вигляді плям неправильної форми, які з часом буріють і розростаються. На нижньому боці листків у місцях плям формується сіро-фіолетовий наліт зооспорангіального спороношення [16; 43].

Уражені рослини формують деформовані боби. На бобах та насінні утворюється кремовий наліт [20; 55].

Основним джерелом інфекції є уражені рештки та насіння [28; 54].

Аскохітоз. Хвороба уражує всі надземні органи рослин сої. На сім'ядолях формуються темно-коричневі плями, що перетворюються на концентричні виразки. На листках утворюються округлі світло-коричневі плями з темною облямівкою та численними пікнідами; уражені листки засихають. На стеблах формуються видовжені темно-сірі плями, тканина яких розтріскується. На бобах утворюються сірі плями з пікнідами, що переходять у виразки; насіння формується дрібним, деформованим або загниває [5; 28; 42; 57; 59].

Збудник — *Ascochyta phaseolorum*. Поширення впродовж вегетації відбувається пікноспорами; основні джерела інфекції — рослинні рештки та уражене насіння [28].

Церкоспороз. Хвороба проявляється на всіх органах рослини. На сім'ядолях з'являються коричневі плями з сірим нальотом. На листках утворюються дрібні округлі світло-сірі плями з темною облямівкою та темно-сірим нальотом з нижнього боку. На стеблах плями видовжені, фіолетово-червонуваті, на бобах — округлі вдавнені плями бурого кольору, на насінні — сіро-коричневі плями різної інтенсивності [5; 12; 17].

Збудник — *Cercospora sojae*, який існує лише в конідіальній стадії. Основні джерела інфекції — уражені рештки та насіння [13; 17; 29].

Септоріоз. Симптоми хвороби проявляються на сім'ядолях, листках, стеблах, черешках, бобах і насінні. На сім'ядолях утворюються некротичні плями, що призводить до їх загнивання. На листках спостерігаються кутасті плями до 3–4 мм, які поступово темнішають, у центрі формуються чорні пікніди. Плями на стеблах і бобах буро-сірі, до 12 мм завдовжки, також з пікнідами [13; 18; 22].

Збудник — *Septoria glycines*. Поширення відбувається пікноспорами, основні джерела інфекції — рослинні рештки та уражене насіння [22; 41].

Бульбочкові довгоносики. Найпоширенішими та найбільш шкодочинними видами на сої є смугастий (*Sitona lineatus*) та щетинистий (*S. crinitus*) [5; 21; 60].

Смугастий бульбочковий довгоносик — це жук сірого забарвлення, вкритий тонкими лусочками; довжина тіла становить 3,5–5,6 мм. Уздовж спини та надкрил розміщені характерні світлі поздовжні смуги. Щетинистий довгоносик — жук сірого кольору з дуже випуклими очима, довжиною 2,8–4,5 мм; надкрила несуть безладно розташовані темні плями та світлі штрихи [16; 27].

Зимують жуки переважно на площах багаторічних бобових та на дикорослих бобових. Навесні, після виходу з місць зимівлі, шкідники мігрують на посіви бобових культур і фігурно вигризають листову пластинку сходів. Самки відкладають яйця на поверхню ґрунту, на листки та стебла. Личинки білого кольору, з добре розвиненою бурою головою, після відродження проникають у ґрунт та живляться вмістом бульбочок, а згодом і тканиною коренів. Через 30–45 днів вони заляльковуються, а нове покоління жуків з'являється у червні–липні [5; 21].

Акацієва, або бобова, вогнівка (*Etiella zinckenella*). Метелик має розмах крил 22–30 мм; передні крила жовтувато-сірі зі світлими поперечними смужками, задні — світло-сірі з темною крайовою смугою. Доросла гусениця завдовжки 15–22 мм, забарвлення варіює від зеленуватого до червонуватого, голова світло-коричнева [17; 18 ; 35; 52].

Зимує гусінь у коконах у ґрунті. Навесні відбувається заляльковування, а з середини травня починається літ метеликів. Гусениці проникають у боби та живляться зерном, забруднюючи їх екскрементами та павутиною. За рік розвиваються 2–3 покоління [52].

Попелиці. На сої зазвичай найпоширенішими видами є звичайна горохова (*Acyrtosiphon pisum*) або соєва (*Aphis glycines*). У горохової партеногенетичні самки мають довжину тіла 4–6 мм, зелене забарвлення; восени з'являються бурочервоні форми. У соєвої — забарвлення тіла жовтувате. За сезон розвивається до 10 поколінь. Попелиця висмоктує сік із пагонів, листків, квіток та молодих бобів. Наприкінці серпня — у жовтні формуються статеві особини, яйця яких зимують на багаторічних і дикорослих бобових видах [46; 50]

Трипси (*Kakothrips robustus*). Імаго завдовжки до 1,8 мм, тіло темно-буре. Зимують личинки (німфи) в орному шарі. Протягом року формується одна генерація. Імаго, що з'являються у травні, відкладають яйця в тичинки квіток, зав'язь і тканини листків біля продихів. Личинки живляться соком рослин,

унаслідок чого на бобах утворюються сріблясті плями, а тканина відмирає та деформується [21; 46; 50].

Павутинний кліщ (*Tetranychus urticae*) є одним із найпоширеніших шкідників сої, здатним завдавати істотної шкоди посівам упродовж усього вегетаційного періоду. Оптимальними умовами для його розвитку є суха, спекотна погода та знижена відносна вологість повітря, за яких популяція кліща швидко зростає. Шкідник заселяє нижню сторону листкової пластинки, утворюючи характерну павутинну структуру, під якою відбувається живлення та розмноження [16; 27]. Розвиток павутинного кліща від яйця до дорослої форми триває 7–20 днів залежно від температури. За сприятливих умов шкідник формує до 10–12 поколінь за сезон, що значно ускладнює контроль. Зимують запліднені самки під рослинними рештками або в захищених місцях ґрунту [46; 60].

Імаго та личинки висмоктують клітинний сік із листків, що спричиняє появу світлих крапчастих некротичних точок, які з часом зливаються, утворюючи мармуровість листкової пластинки. Інтенсивне живлення призводить до порушення фотосинтезу, передчасного пожовтіння та опадання листя, що зумовлює зниження асиміляційної поверхні та суттєве падіння врожайності. За масового заселення можливі втрати від 20 до 50 %, а в окремі роки й більше [60].

Бавовникова совка (*Helicoverpa armigera*) є одним із найбільш небезпечних поліфагів, що спричиняє значні втрати врожаю сої в умовах підвищених температур і тривалих періодів посухи. Особливо його висока шкідливість — у фазах бутонізації, цвітіння та формування бобів [52]

Метелик має розмах крил 30–40 мм; передні крила забарвлені у жовтувато-бурі тони з хвилястими поперечними лініями, задні — світлі з темною облямівкою. Самки відкладають яйця поодиночі на листки, квітки або молоді боби сої. Відроджені гусениці проходять 5–6 вікових стадій і характеризуються високою міграційною здатністю. На ранніх етапах розвитку вони живляться листковою тканиною, однак основної шкоди завдають у середньому та старшому

віці, пошкоджуючи генеративні органи — вигризаючи квітки, молоді зав'язі та насіння в бобах. Розвиток шкідника триває 25–35 днів, а впродовж вегетаційного періоду сої формується 2–3, інколи до 4 поколінь. Зимують гусениці старшого віку в ґрунті в щільних коконах [52; 601].

1.3. Стратегії розробки систем заходів захисту сої від шкідливих організмів

На сучасному етапі розвитку виробництва насіння сої в Україні та світі, з огляду на стрімке розширення посівних площ і впровадження інтенсивних технологій вирощування культури, визначальним чинником стабільного формування врожаю зерна та підвищення якості продукції є ефективний захист рослин від шкідливих організмів [3; 9; 14; 20; 21]. Система захисту від домінуючих упродовж вегетації фітопатогенів та фітофагів є головним елементом технології вирощування сої, що повинен ґрунтуватися на комплексному застосуванні агротехнічних, хімічних та біологічних заходів, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних і виробничих умов [14; 58; 59].

Хоч рослини сої належать до теплолюбних, однак культура має широкий ареал вирощування — від екваторіальних регіонів Землі до 54° північної широти. Проростання насіння сої можливе вже за 7–8°C, оптимальною температурою є 15–20°C, а сходи здатні витримувати короткочасні приморозки до –2...–3 °C [10; 14; 25; 36].

Увесь період вегетації рослини сої потребують тепла, особливо під час цвітіння й формування бобів, для яких найбільш сприятливими є середні температури — 18–25°C. За нижчих температур (10–13°C) досягання насіння затримується, а для повноцінного розвитку рослин необхідна сума активних температур у понад 1800°C. Вчені також зазначають, що оптимальні температурні діапазони для фаз цвітіння, формування та досягання бобів становлять, відповідно 22–25°C, 20–23°C та 18–20°C [1; 10; 11; 23; 24; 25].

За відношенням до вологи соя належить до культур із середньою посухостійкістю, але характеризується високим транспіраційним коефіцієнтом — 520–600. Насіння потребує значної кількості води для проростання, поглинаючи 130–160 % вологи від власної маси. Вегетативний ріст на ранніх етапах супроводжується незначним випаровуванням води, однак у фазах цвітіння та формування бобів потреба в воді значно зростає; а її нестача спричиняє осипання репродуктивних органів і, відповідно, зменшення врожайності [25; 30].

Соя чутливо реагує на тривалість світлового дня, адже належить до культур короткого дня. У північних регіонах ця особливість зумовлює збільшення тривалості фаз розвитку й зниження продуктивності, тоді як у південних районах, за коротшого світлового дня, рослини проходять онтогенез швидше [25; 34; 35]. Оптимальна густота стояння є критично важливою: зрідження призводить до формування бобів надто низько над поверхнею ґрунту, що збільшує втрати при їх збиранні, тоді як надмірне загущення посіву погіршує освітленість рослин і знижує їх продуктивність [25; 51; 53].

Найсприятливішими ґрунтами для сої є нейтральні за реакцією ґрунтового розчину чорноземи, темно-сірі та каштанові ґрунти, що багаті на органічну речовину. Непридатними вважають — важкі, засолені, легкі піщані, кислі та перезволожені ґрунти [47; 49].

Фітопатогени та фітофаги за умов інтенсивного їх розвитку, здатні знижувати врожайність сої на 15–50%, а особливо небезпечними є їх живлення на ранніх етапах розвитку рослин, а також під час формування та дозрівання бобів [1; 3].

За даними українських дослідників [1; 3; 9; 10; 11; 14; 16; 17; 18; 20; 21; 38; 39] для збереження потенційної продуктивності сортів сої необхідно значно зменшувати вплив шкідливих організмів на рівень продуктивності рослин. Сучасні технології захисту сої від шкідливих організмів включають комплекс профілактичних і винищувальних заходів. До основних із них належить

застосування фунгіцидів та інсектицидів у період вегетації, особливо у критичні фази розвитку рослин сої. Хімічний метод захисту сої передбачає також обов'язкове передпосівне протруювання насіння інсекто-фунгіцидними препаратами та інокуляцію для активізації процесу фіксації азоту бульбочковими бактеріями, що значно підвищує інтенсивність проходження процесів фотосинтезу в рослині [31; 56].

Важливою умовою щодо профілактики надмірного розвитку шкідливих організмів у посівах є раціональне чергування культур у сівозміні — повернення сої на попереднє поле не раніше ніж через 3–4 роки [24]. Значну роль також у покращенні фітосанітарного стану агроценозів відіграє оптимальна система обробітку ґрунту, що спрямована на зниження запасу інфекції фітопатогенів та знищення місць резервації фітофагів [51; 53].

Таким чином, комплексне застосування агротехнічних, біологічних і хімічних заходів захисту рослин є необхідною умовою збереження високого рівня продуктивності сортів сої та підвищення якості зерна в умовах різноманітних природно-кліматичних та господарських чинників.

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика господарства

У 2025 році в умовах ТОВ «Салікс Енерджі» Луцького району Волинської області проводили дослідження з вивчення ефективності систем захисту рослин сої від шкідників і хвороб.

Дане господарство було засноване в 2010 році та, на даний час, входить в склад компанії ТОВ «Нор-Ест Агро», головний офіс якої заходиться в місті Тетіїв Київської області. З 2020 року компанія «Нор-Ест Агро» входить до міжнародної групи Roar Paulsrud AS Group, що заснована в 1985 році зі штаб-квартирою в Норвегії та основними видами діяльності котрої є неспеціалізована оптова торгівля, професійне партнерство зі сільськогосподарськими виробниками, дистрибуція засобів захисту рослин, насіння польових культур, мінеральних добрив, стимуляторів росту рослин, мікроелементів, продуктів органічного землеробства, відповідно до сертифікатів Органік Стандарт і європейських бізнес-асоціацій, логістика, консультації та агротехнічний супровід.

Головний офіс ТОВ «Салікс Енерджі» розташований в селі Стрільче Луцького району, Волинської області.

Господарство має власну техніку, що дозволяє забезпечити весь спектр робіт з вирощування культур — від підготовки насінневого та садивного матеріалу, догляду за посівами та плантаціями до збору врожаю.

Основним видом діяльності ТОВ «Салікс Енерджі» є вирощування багаторічних культур, зокрема, господарство спеціалізується на вирощуванні енергетичної верби з метою отримання біомаси. Крім того в ТОВ «Салікс Енерджі» вирощують такі сільськогосподарські культури, як сою, пшеницю та озимий ріпак.

Структура земельних площ у господарстві станом на 2025 рік була наступна:

- Верба енергетична — 1322 га
- Ріпак озимий — 123 га
- Пшениця озима — 127 га
- Соя — 226 га

Загалом у власності ТОВ «Салікс Енерджі» перебуває 1798 га земель. Основні землі — 73,5% відведені під плантації енергетичної верби. Під польовими культурами зайнято всього 476 га. Із них сою вирощують на 12,6% від усіх земельних площ.

2.2. Агromетeоролoгiчнi умoви прoвeдeння дoслiджeнь

Земельні угіддя господарства ТОВ «Салікс Енерджі» розміщені в межах Лісостепової зони України, яка належить до агрокліматичної області з м'яко вираженим помірно-континентальним кліматом, що характеризується підвищеною вологістю та помірно теплим температурним режимом.

Територія господарства характеризується, переважно, рівнинним рельєфом, однак місцями трапляються балки з вузькими вододілами, що становлять потенційну загрозу щодо виникнення ерозійних процесів. Відповідно до градації за крутизною схилів, орні землі господарства поділяються на рівнинні плато з нахилом 0–1° та слабко-похилі ділянки з ухилом 1–3°.

Кліматичні умови території землекористування господарства характеризуються стійким переходами середньодобової температури повітря через 0°C: навесні це, зазвичай, відбувається на початку другої декади березня, а восени — наприкінці третьої декади листопада. Тривалість зимового періоду, в середньому, становить близько 259 діб. Вегетаційний період, здебільшого,

розпочинається в першій декаді квітня, коли середньодобова температура повітря перевищує 5°C , і триває, орієнтовно, 205 діб — до третьої декади жовтня. Період активної вегетації рослин розпочинається після переходу температур повітря через 10°C , що, найчастіше, спостерігається з третьої декади квітня й триває до першої декади жовтня, в середньому, 161 добу. Сума активних середньодобових температур повітря сягає 2500°C .

Під час проведення дослідження з вивчення ефективності інсектицидних і фунгіцидних препаратів на сої погодні умови 2025 року були дещо відмінними за кількістю опадів та середньомісячними температурами за відповідні багаторічні показники (2.1 і 2.2).

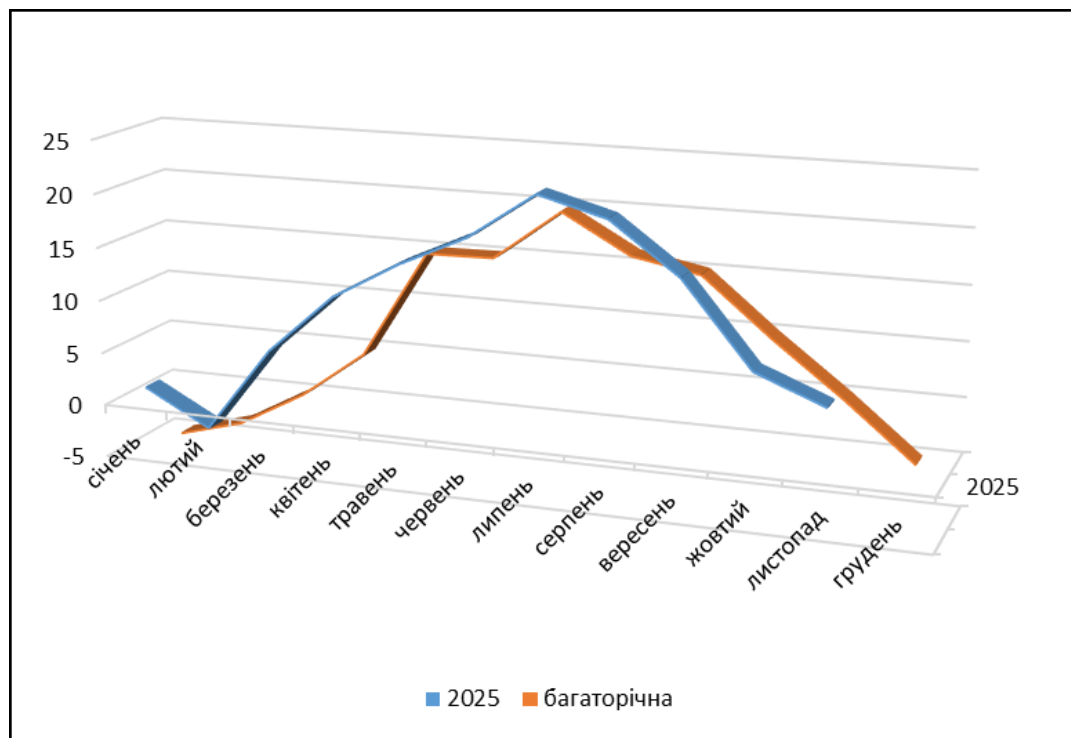


Рисунок 2.1 — Середньомісячна температура повітря ($^{\circ}\text{C}$) під час проведення досліджень (за даними Луцької метеорологічної станції)

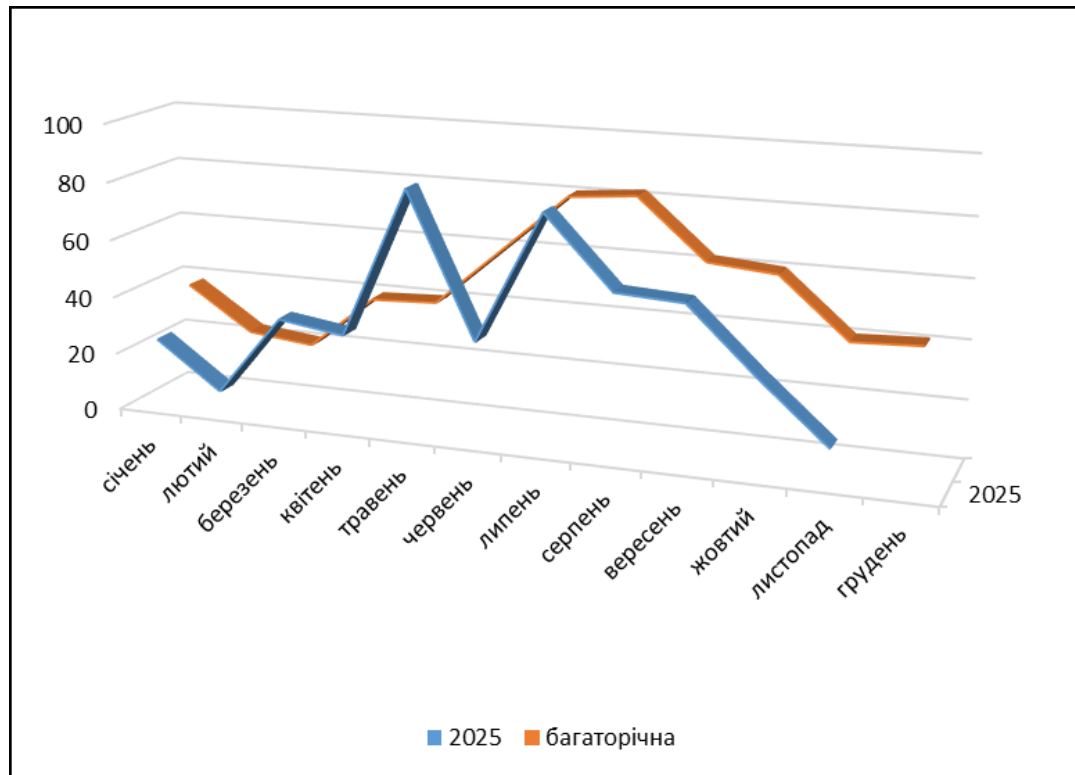


Рисунок 2.2 — Сума опадів (мм) за місяцями під час проведення досліджень (за даними Луцької метеорологічної станції)

У рік закладки досліду в весняні місяці та в середині літа спостерігалось перевищення багаторічного значення середньомісячної температури повітря, що особливо проявлялося в період березень – квітень та в липні. У 2025 році нерівномірним був і розподіл опадів, особливо дощовими були травень та липень, а в серпні їх було мало.

Таким чином, погодні умови, що склалися на території землекористування господарства є сприятливими для вирощування сортів сої.

2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Найпоширенішими на території господарства ТОВ «Салікс Енерджі» є чорноземи опідзолені та темно-сірі опідзолені ґрунти.

Дослід з вивчення інсектицидів і фунгіцидів на сої закладали на чорноземі опідзоленому, який характеризується високим відсотком насичення основами та сум ввібраних основ, середнім забезпеченням рухомими формами азоту, фосфору та калію й є достатньо родючим, вміст гумусу в його верхньому горизонті становить 2,9%, реакція ґрунтового розчину слабокисла — рН 6,0 (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 — Характеристика ґрунту (чорноземи опідзолені) дослідної ділянки під соєю.

Горизонт Не	Вміст гумусу, %	Ph, KCl	Вміст елементів живлення, мг/кг ґрунту		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
28-30 см	2,9	6,0	130	140	95

Таким чином, даний ґрунт є придатним для вирощування всіх польових культур, у т. ч. сої.

2.4. Методика проведення досліджень

Вивчення ефективності систем захисту сої від шкідників і хвороб проводили в 2025 році в умовах ТОВ «Салікс Енерджі», що знаходиться на території Луцького району Волинської області.

Дослід був закладений на посівах сої сорту AG1401.

Сорт сої AG1401 (рис. 2.3) — належить до групи середньостиглих. Характеризується, як високоврожайний, з високою потенційною врожайністю — 37-42 ц/га. Вирізняється високою стійкістю до посухи, вилягання, розтріскування бобів, до хвороб, а також високим вмістом білку та жиру в насінні й високою масою 1000 насінин. Вегетаційний період рослин триває 120-125 днів. Висота кріплення нижнього бобу —14-18 см, боби — добре виповнені. Сорт рекомендований до вирощування в зонах Лісостепу та Полісся.



Рисунок 2.3 — Сорт сої AG1401

Вивчали ефективність фунгіцидів Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га, Альєт, 80% з.п. — 2 л/га, Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га та інсектицидів Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га, Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га, Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га, Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га. Рослини обприскували в фазі ВВСН 49-51 та ВВСН інсектицидно-фунгіцидним препаратом Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т. Контроль — без пестицидів (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 — Схема внесення інсектицидів і фунгіцидів на сої

Варіант досліджу	Протруювання насіння	I внесення у фазі бутонізації ВВСН 49-51	II внесення у фазі початок утворення бобів ВВСН 69-71
	Контроль насіння водою)	Контроль (обприскування рослин водою)	
	Тібарі, 40% тк.с. — 1л/т	Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га	Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га
		Альєт, 80% з.п. — 2 л/га + Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га	Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га + Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га

Дослідні варіанти порівнювали з контролем, де насіння та рослини обробляли тільки водою. Для протруювання насіння брали 9 л води на 1 т, а для обприскування рослин виливали 200 л робочої рідини на 1 га. Насіння сої перед сівбою оброблене інокулянтom Оптімайз — 3,5 л/т. Площа дослідної ділянки — Відстань між ділянками досліду — 0,45 м, захисна смуга — 3 м [32; 46].

Обліки ураження рослин сої збудниками хвороб і заселеності шкідниками проводили по усіх листках 25-ти, послідовно взятих рослин, використовуючи відповідні шкали (табл. 2.3, табл. 2.4) [32].

Таблиця 2.3 — Шкала визначення ступеня ураження сої хворобами

Бал	Ступінь ураження	Уражено поверхні рослини, %
	Відсутнє	
	Початкове	до 5
	Слабке	
	Середнє	
	Сильне	
	Дуже сильне	
	Катастрофічне	Понад 60

Таблиця 2.4. — Шкала визначення ступеня заселення рослин сої шкідниками

Бал	Ступінь пошкодження, заселення	Пошкодження та заселеність рослин, %
0	Відсутнє	0
1	Початкове	до 5
2	Слабке	6-10
3	Середнє	11-20
4	Сильне	21-40
5	Дуже сильне	41-50
6	Катастрофічне	Понад 50

Ступінь розвитку хвороб сої визначали за формулою:

$$R = \frac{100 \sum (a \cdot b)}{n \cdot B}$$

де $\sum(a \cdot b)$ — сума добутків кількості хворих рослин сої (а) на відповідний бал їх ураження окремими збудниками (б); n — загальна кількість оглянутих рослин сої; B — найвищий бал шкали.

Ступінь розвитку шкідників на рослинах визначали за формулою:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N}, \text{ де}$$

P — ступінь розвитку шкідників на рослинах, %; n — кількість заселених та/або пошкоджених рослин; N — загальна кількість рослин.

Технічну ефективність пестицидів на сої встановлювали за формулою:

$$E_d = \frac{100(P_k - P_d)}{P_k}$$

де P_k — показник розвитку хвороб чи шкідників на рослинах сої в контролі; P_d — показник розвитку хвороб чи шкідників на рослинах сої у дослідному варіанті.

Встановлення господарської та економічної ефективності систем захисту сої від хвороб і шкідників проводили за загальноприйнятими методиками [32; бобів рослин, насіння зважували й визначали масу 1000 зерен. За допомогою комп'ютерної програми отримані дані обробляли методом дисперсійного аналізу.

2.5. Агротехніка вирощування сої на дослідній ділянці

У досліді з пестицидами на сої сорту AG1401 попередником була озима пшениця, після збору якої поле дискували та проводили зяблеву оранку на глибину 22-25см плугом Vario Diamant в агрегаті з трактором Claas Atles 936. Навесні перед сівбою проводили культивацію культиватором Смарагд-9.

Мінеральні добрива в вигляді нітроамофоски — 1 ц/га та карбаміду — 0,8 ц/га вносили з допомогою Amazone Edx 9000 T в агрегаті з трактором CLAAS ARION 630C.

Сіяли сорт сої AG1401 насінням протруєним інсектицидно-фунгіцидним препаратом Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т, яке в день сівби обробляли бактеріальним препаратом Оптімайз.

Сівбу проводили рядковим способом (міжряддя 15 см) з нормою висіву насіння — 150 кг/га посівним комплексом Компактор КА з сівалкою Solitair 9.

Відразу після сівби проти бур'янів з допомогою обприскувача Jacto 3000 вносили гербіцид Зенкор Ліквід — 0,7 л/га. Проти однорічних злакових бур'янів — препарат Ачіба — 1,2 л/га.

Проти шкідників і хвороб застосовували інсектициди й фунгіциди, згідно зі схемою досліджу.

Десикацію посівів перед збиранням проводили препаратом Реглон Супер 50 SL, в.р.к. — 3 л/га.

Врожай зерна сої збирали на низькому зрізі 6-7 см у фазі повної стиглості при його вологості 14-16% комбайном KLASS Lexion.

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАХИСТУ СОЇ ВІД ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ

3.1. Виявлення основних хвороб і шкідників на рослинах сої впродовж вегетаційного періоду

Шкідливі організми, зокрема збудники хвороб рослин та рослиноїдні комахи й кліщі, які розвиваються в посівах сої під час вегетаційного періоду є небезпечними для отримання запланованого рівня врожаю зерна високої якості, оскільки спричиняють зрідження сходів, передчасне відмирання листкового апарату та формування невиповнених бобів, недостатню кількість насіння з малою масою. Інтенсивний розвиток на рослинах сої фітопатогенів і фітофагів спричиняють також значні порушення функцій усіх важливих систем рослинного організму щодо забезпечення їх нормальної життєдіяльності, у т.ч. протікання всіх фізіологічних процесів у клітинах, зокрема фотосинтезу, дихання, енергетичного обміну.

З метою встановлення основних видів збудників хвороб і шкідників, які розвиваються на рослинах сої під час їх вегетації ми проводили систематичні обліки шкідливих організмів на контрольному варіанті, де висівали непротруєне насіння і де не проводили обприскування рослин фунгіцидами та інсектицидами. Ці обмеження були також важливими для встановлення природнього запасу інфекції хвороб і чисельності шкідників, а також для правильного вибору ефективних фунгіцидних і інсектицидних препаратів для включення їх в систему захисту.

З цією метою у 2025 році в умовах ТОВ «Салікс Енерджі» нами проводилося встановлення співвідношення основних хвороб і шкідників у агроценозі сої сорту AG1401. Встановлені результати наведено на рис. 3.1.

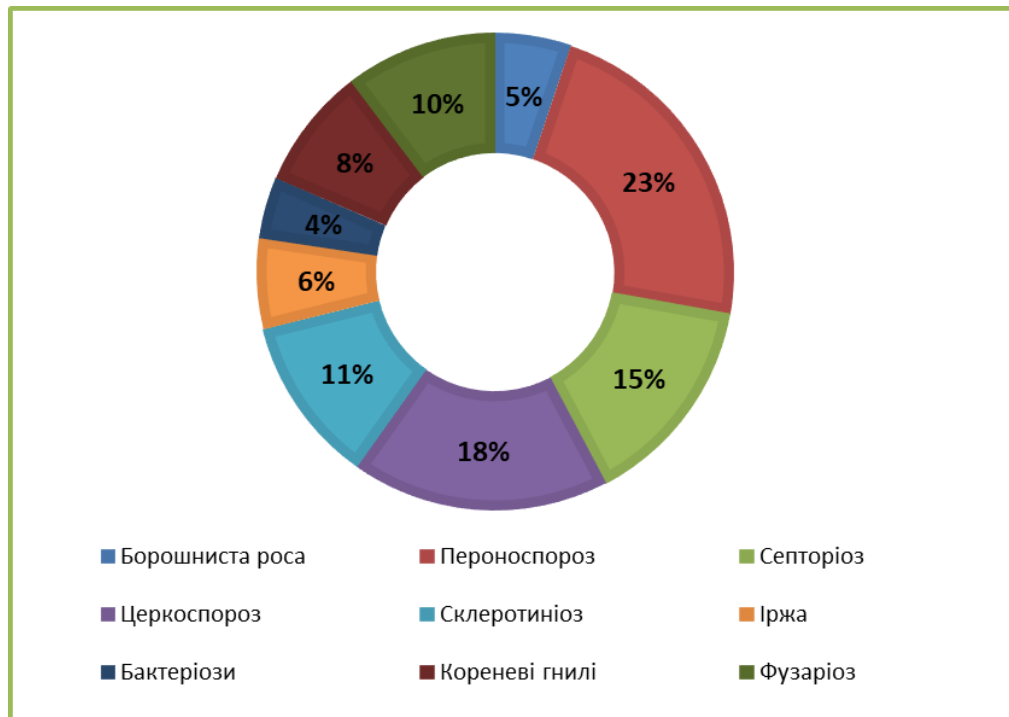


Рисунок 3.1 — Частки хвороб, які були виявлені на рослинах сої в контрольному варіанті дослід, 2025 р.

Наведені в діаграмі дані, свідчать, що основними збудниками хвороб, які були виявлені нами в контрольному варіанті дослід в 2025 році, були гриби, їх сумарна частка складала 93% і тільки 4% становили хвороби, які спричинялися бактеріями. Серед інших хвороб, у основному, траплялися вірусні — 3%.

Таким чином, основними хворобами, які були встановлені нами в посівах сої сорту AG1401 в 2025 році були пероноспороз частка якого була найбільшою і становила 23%, церкоспороз — 18%, септоріоз — 15%, склеротиніоз — 11% і фузаріоз — 10%. Вагомою також була частка корневих гнилей — 8%, що є небезпечним для молодих рослин сої. Крім них, на рослинах сої було виявлено розвиток борошнистої роси, іржі та бактеріозу. Але їх частки серед всіх хвороб, які були нами встановлені не перевищували 10%.

Результати обстежень рослин сої на контрольному варіанті щодо встановлення основних видів шкідників наведено на рисунку 3.2.



Рисунок 3.2 — Частки основних шкідників, які були виявлені на сої в контрольному варіанті дослід, 2025 р.

Дані діаграми свідчать, що основними шкідниками, які були встановлені нами на рослинах сої були комахи, сумарна частка яких становила 77%, а також встановлено доволі високу частку розповсюдження для кліщів — 18%.

Таким чином, найбільші частки серед шкідників рослин сої були встановлені для попелиці — 20%, бульбочкових довгоносиків — 16% і трипсів — 10%, а також для звичайного павутинного кліща — 18%. Значну частку — сумарно 28% також займали лускокрилі шкідники, зокрема бавовникова совка, акацієва вогнівка, совка-гама та соєва плодожерка. Траплялися також рослини пошкоджені паростковою мухою, частка якої була незначною — 3%.

З метою обмеження розвитку шкідливих організмів у посівах сої нами було закладено польовий дослід. Рослини два рази обприскували фунгіцидами й інсектицидами в бакових сумішах у фазах бутонізації (ВВСН 49-51) та на початку формування бобів (ВВСН 69-71). Застосовували фунгіциди Абакус, 12,5% с.е. —

0,75 л/га, Альєт, 80% з.п. — 2 л/га, Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га та інсектициди Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га та Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га, а також акарициди Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га та Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га. На дослідних варіантах насіння було протруєне інсектицидно-фунгіцидним препаратом Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т. Характеристику цих препаратів за діючими речовинами показано в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристика препаратів за діючими речовинами

Препарат	Діюча речовина
Тібарі, 40% тк.с.	флудиоксаніл, 25 г/л + дифеноконазол, 25 г/л + імідаклоприд, 350 г/л
Альєт, 80% з.п.	фосетил алюмінію, 800 г/л
Абакус, 12,5% с.е.	епоксиконазол, 62,5 г/л + піраклостробін, 62,5 г/л
Пропульс, 25% к.е.	флуопірам 125 г/л + протіоконазол 12,5 г/л
Коннект, 11,25% к.с.	імідаклоприд, 100 г/л та + бета-цифлутрин, 125 г/л
Ріджбек, 14,9% с.е.	сульфоксафлор, 37 г/л + біфентрин, 112 г/л
Енвідор, 24% к.с.	спіродиклофен, 240 г/л
Вертимек, 1,8%	авермектин, 18 г/л

Діючі речовини, що входили до складу протруйника насіння препарату Тібарі, 40% тк.с. характеризувалися системною фунгіцидною та інсектицидною діями. Діючі речовини, що входили до складу фунгіцидів володіли системною та трансламінарною діями. А діючі речовини, що входили до складу інсектицидів мали системну та контактну-кишкову дію.

У 2025 році зі всіх хвороб сої найвищий ступінь ураження рослин був встановлений для пероноспорозу. Це захворювання проявлялося на рослинах у посіві сої вже на початку червня місяця. Спочатку ознаки хвороби — в вигляді світло зелених плям і сірого нальоту з нижнього боку листової пластинки,

помічали на нижніх листках рослин, а на дорослих рослинах ураження поширювалося на листки верхнього ярусу й хворі листки мали хлоротичний вигляд. На контролі пероноспороз спостерігався й на зовнішніх і внутрішніх стулках бобів.

У період бутонізації рослин сої спостерігалось ураження рослин септоріозом і церкоспорозом. Септоріоз проявлявся скоріше, проте ступінь ураження ним рослин був нижчим. Септоріозні бурі плями з пікнідами в їх центрі спостерігалися, переважно, на листках нижнього та середнього ярусу. Симптоми ураження рослин церкоспорозом — у вигляді дрібних округлих світлих плям з темно-коричневою облямівкою, спостерігали й на верхніх листках рослин, ступінь ураження сої цією хворобою був вищий, особливо на контролі розвиток хвороби виявляли на стулках бобів і на насінні.

На початку формування бобів сої на рослинах спостерігалися симптоми склеротініозу та фузаріозу, особливо сильне ураження рослин відбувалося на контролі. На листках, стеблах і бобах спостерігали бурі сухі фузаріозні плями, а також білий наліт з чорними склероціями склеротініозу. Сильне ураження рослин фузаріозом у вигляді кореневих гнилей спостерігали на молодих рослинах в контрольному варіанті досліджу.

Дворазове обприскування рослин фунгіцидами суттєво обмежувало ураження сої збудниками хвороб порівняно з контролем. Результати проведених обліків ураження рослин сої збудниками основних хвороб подано в табл. 3.2.

У 2025 році розвиток пероноспорозу в варіантах з фунгіцидними препаратами був у межах 3,5-4,7%, в той час як на контролі досягав 20,7%. Найнижчий розвиток пероноспорозу спостерігався при дворазовому обприскуванні препаратом Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га. На цьому варіанті розвиток інших хвороб також був дещо нижчий порівняно з препаратами Альет, 80% з.п. — 2 л/га в перше обприскування та Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га в друге.

Однак на варіанті з цими препаратами розвиток хвороб також був набагато нижчим порівняно з контролем.

Таблиця 3.2 — Розвиток основних хвороб сої в варіантах дослідів, 2025 р.

Варіант дослідів	Розвиток хвороб, %				
	пероно- спороз	септо- ріоз	церкос- пороз	склеро- тініоз	фуза- ріоз
Контроль (обприскування водою)	20,7	12,5	16,2	11,3	10,5
Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га; Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га	4,7	2,2	2,8	2,0	1,7
Альєт, 80% з.п. — 2 л/га; Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га	3,5	3,0	3,6	3,2	2,0

Розвиток септоріозу на контролі досягав 12,5%, а на варіантах з препаратами становив, відповідно 2,2% і 3,0%. Розвиток церкоспорозу на контролі становив 16,2%, в той час як у дослідних варіантах, відповідно — 2,8% і 3,6%. Розвиток склеротініозу в посівах сої зростає впродовж останніх років і у 2025 році на контролі становив 11,3%, а в варіантах з фунгіцидними препаратами, відповідно — 2,0% і 3,2%. Розвиток фузаріозу на рослинах сої, враховуючи забруднення зерна мікотоксинами, є дуже небезпечним, і в 2025 році на контролі він становив 10,5%, на варіантах з препаратами становив був незначним і становив, відповідно 1,7% і 2,0%.

Зі всіх шкідників рослин сої наймасовіше розмноження спостерігалось для бульбочкових довгоносиків, попелиці, трипсів, звичайного павутинного кліща та лускокрилих шкідників.

Жуки бульбочкових довгоносиків пошкоджували сходи молодих рослин, особливо на контролі, фігурно обгризаючи краї листків. Попелиці та трипси жилилися на молодих і дорослих рослинах, висмоктуючи сік з клітин, упродовж всього їх вегетаційного періоду. Внаслідок цього хворі рослини, особливо на контролі передчасно засихали, листки скручувалися. У період бутонізації та цвітіння сої спостерігалось живлення гусениць бавовникової совки та акацієвої вогнівки, а також совки-гами. Павутинний кліщ з'являвся на рослинах на початку формування бобів. Внаслідок його живлення листки хворих рослин мали мармурове забарвлення. На контрольному варіанті спостерігалось також пошкодження насіння в середині бобів гусеницею соєвої плодожерки.

Обприскування рослин інсектицидами в фазі бутонізації та акрицидами на початку утворення бобів суттєво обмежувало пошкодження сої шкідниками порівняно з контролем. Результати проведених обліків заселення та пошкодження рослин рослин сої головними шкідниками подано в табл. 3.3

Таблиця 3.3 — Розвиток головних шкідників сої в варіантах дослідів, 2025 р.

Варіант дослідів	Заселення та/або пошкодження рослин, %			
	попелиці	трипси	павутин- ний кліщ	гусениці лускокри- лих
Контроль (обприскування водою)	22,4	10,2	18,2	12,4
Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га; Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га	4,0	1,5	3,0	2,6
Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га; Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га	5,0	1,7	4,8	1,7

У 2025 році заселення рослин попелицями на контролі досягало 22,4%, а на варіантах з препаратами становило, відповідно 4,0% і 5,0%. Ступінь пошкодження рослин при застосування препарату Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га попелицями був нижчим порівняно з препаратом Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га. Заселення рослин трипсом на контролі становило 10,2%, в той час як на обох дослідних варіантах було незначним, відповідно — 1,5% і 1,7%. Пошкодження рослин гусеницями метеликів, особливо бавовникової совки на контролі було досить помітним і склало 12,4%, а на варіантах з препаратами, відповідно — 2,6% і 1,7%. Така сама тенденція спостерігалася щодо заселення рослин звичайним павутинним кліщем. Заселеність рослин цим шкідником після обприскування акарицидами становила, відповідно 3,0% і 4,8%, у той час як на контролі — 18,2%. Менше кліща спостерігалось на препараті Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га, порівняно з препаратом Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га.

Використання фунгіцидно-інсектицидного протруйника насіння сої Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т було ефективним щодо захисту молодих рослин культури від ураження збудниками коренових гнилей та від пошкодження бульбочковими довгоносами, порівняно з контролем (табл. 3.4)

Таблиця 3.3 — Вплив протруйника на розвиток коренових гнилей та пошкодження рослин сої бульбочковими довгоносами, 2025 р.

Варіант досліджу	Розвиток хвороб та пошкодження шкідниками, %	
	кореневі гнилі	бульбочкові довгоносики
Контроль	15,8	18,2
Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т	2,4	3,0

Розвиток коренових гнилей у варіантах, де насіння протруювали перед сівбою був незначним — 2,4%, тоді як на контролі досягав — 15,8%. Так само й

пошкодження рослин бульбочковими довгоносіками на контролі в період сходів досягало 18,2%, а на варіантах з препаратом незначним — 3,0%.

Таким чином, досліджувані системи захисту рослин сої від шкідливих організмів забезпечували нормальні умови для росту та розвитку рослин під час їх вегетаційного періоду. Рослини на варіантах з препаратами довше залишалися зеленими, а отже мали можливість проявити кращу продуктивність.

Використання протруйника Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т, до складу якого входили інсектицидні та фунгіцидні діючі речовини, забезпечило не тільки знищення насіннєвої інфекції, а також надійний захист рослин в період сходів від корневих гнилей та бульбочкових довгоносіків. Ураження рослин фузаріозною кореневою гниллю та пошкодження бульбочковими довгоносіками було мінімальним, порівняно з контролем.

Перше обприскування в фазі бутонізації фунгіцидами Абакус, 12,5% с.е. та Альет, 80% з.п. забезпечило низький ступінь ураження рослин пероноспорозом, септоріозом та церкоспорозом. Розвиток цих хвороб після обприскування був у 4-5 разів нижчим у порівнянні з контролем. Одночасне внесення під час бутонізації в баковій суміші з фунгіцидом інсектицидів Коннект, 11,25% к.с. та Ріджбек, 14,9% с.е. надійно захистило рослини сої від пошкодження сисними шкідниками, а саме трипсами й попелицями. Рівень заселення ними рослин також був у 4-5 разів нижчим порівняно з контролем.

Друге обприскування рослин сої на початку утворення бобів фунгіцидами Абакус, 12,5% с.е. та Пропульс, 25% к.е. в баковій суміші з акарицидом Енвідор, 24% к.с. та інсектоакарицидом Вертимек, 1,8% забезпечило низький ступінь ураження рослин збудниками таких хвороб, як склеротініоз і фузаріоз, а також пошкодження рослин сої гусеницями лускокрилих шкідників (бавовникова совка, совка-гамма, акацієва вогнівка) і звичайним павутинним кліщем. Розвиток хвороб на препаратах був нижчим у 3,5-5,5 разів, пошкодження шкідниками в 4-6 разів меншим ніж на контролі (рис. 3.3).

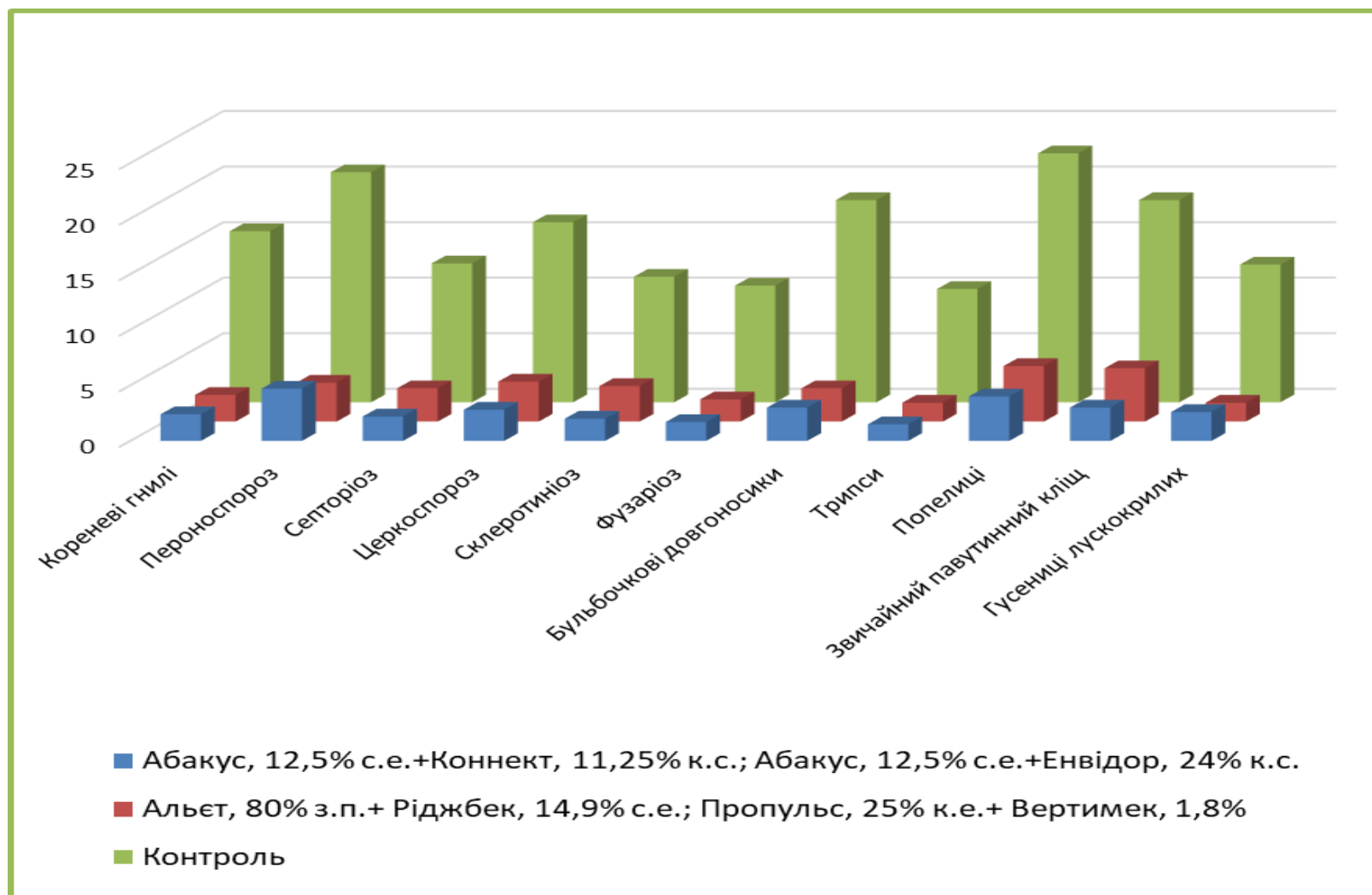


Рисунок 3.3 — Розвиток шкідливих організмів на рослинах сої у варіантах дослідів, 2025 р.

3.2. Технічна та господарська ефективність використання фунгіцидів та інсектицидів на сої

Впровадження у виробництво ефективних систем захисту сої від шкідників і хвороб є однією із найважливіших умовою збереження високої врожайності культури та підвищення якості рослинницької продукції. Застосування ефективних заходів захисту забезпечує належний фітосанітарний стан соєвого агроценозу та попереджає втрати врожаю зерна від шкідливих організмів.

У наших дослідженнях технічну ефективність систем захисту сої від шкідників і хвороб встановлювали за відношенням відсотка їх розвитку на варіантах з препаратами порівняно до контролю.

Результати визначення технічної ефективності систем захисту сої від шкідливих організмів представлено на рис. 3.4.

У наших дослідженнях, які ми проводили в умовах ТОВ «Салікс Енерджі» в 2025 році, використання фунгіцидно-інсектицидного протруйника та дворазове обприскування рослин пестицидами в період бутонізації і на початку утворення бобів забезпечило високу ефективність обох досліджуваних систем проти головних хвороб і шкідників.

Технічна ефективність протруйника Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т проти корневих гнилей становила 84,8%, проти бульбочкових довгоносиків — 83,5%, що свідчить про високу пролонговану системну фунгіцидну дію діючих речовин флудиоксаніл + дифеноконазол та інсектицидну дію — діючої речовини імідаклоприд. Захист рослин сої на ранніх стадіях їх розвитку є необхідним для попередження випадання рослин і зрідження сходів, яке ми спостерігали на контролі, де сівбу проводили непротруєним насінням.

Технічна ефективність системи Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га в фазі BBCH 49-51 та Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га в фазі BBCH 69-71 забезпечила кращі результати

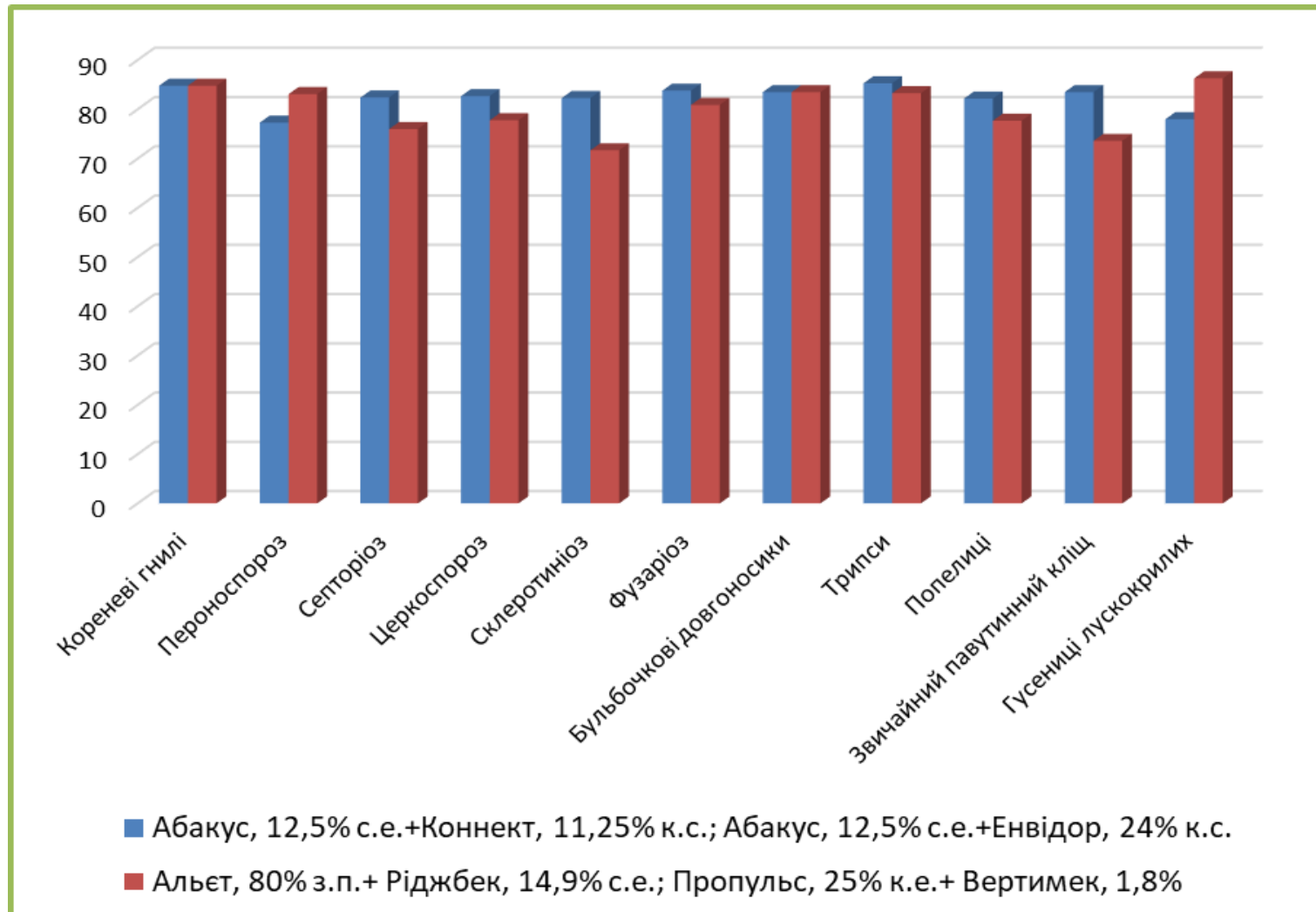


Рисунок 3.4 — Технічна ефективність систем захисту сої від головних хвороб і шкідників, 2025 р.

технічної ефективності щодо захисту сої від хвороб і шкідників. Її технічна ефективність проти пероноспорозу становила 77,3%, септоріозу — 82,4%, церкоспорозу — 82,7%, склеротініозу — 82,3%, фузаріозу — 83,8%, попелиці — 82,2%, трипсів — 85,3%, звичайного павутинного кліща — 83,5%, гусениць лускокрилих шкідників — 79,0%.

Технічна ефективність системи Альєт, 80% з.п. — 2 л/га + Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га в фазі ВВСН 49-51 та Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га + Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га в фазі ВВСН 69-71, окрім як проти пероноспорозу та гусениць лускокрилих шкідників показала дещо нижчі результати, зокрема проти пероноспорозу — 83,1%, септоріозу — 76,0%, церкоспорозу — 77,8%, склеротініозу — 71,7%, фузаріозу — 80,9%, попелиці — 77,7%, трипсів — 83,3%, звичайного павутинного кліща — 73,6%, гусениць лускокрилих шкідників — 86,3%.

Діюча речовина фосетил алюмінію в препараті Альєт, 80% з.п. забезпечила кращий захист рослин від пероноспорозу, а діюча речовина авермектин в препараті Вертимек, 1,8% — кращий захист від гусениць бавовникової совки, соки-гамми та акацієвої вогнівки. Водночас акарицид Енвідор, 24% к.с. був найефективнішим в захисті рослин від звичайного павутинного кліща. А дворазове обприскування фунгіцидом Абакус, 12,5% с.е. (д.р. епоксиконазол + піраклостробін) забезпечило кращий захист від усіх основних хвороб, крім пероноспорозу. Препарат Коннект, 11,25% к.с. (д.р. імідаклоприд + бета-цифлутрин) показав найкращі результати проти попелиць.

Застосування ефективних систем захисту сої від шкідників і хвороб забезпечило кращу продуктивність рослин, зокрема відповідно кращу врожайність зерна та маси 1000 зерен (табл. 3.4).

У наших дослідженнях ми встановлювали господарську ефективність систем захисту рослин сої від шкідливих організмів за величиною збереженого за рахунок пестицидів урожаю зерна.

Таблиця 3.4 — Господарська ефективність систем захисту сої від шкідників і хвороб, сорт AG1401, 2025 р.

Варіант досліджу	Маса 1000 насінин	Урожайність, т/га	+ до контролю	
			т/га	%
Контроль (сівба непротруєним насінням, обприскування рослин водою)	162	2,7	-	-
Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га; Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га	213	3,8	1,1	40,7
Альєт, 80% з.п. — 2 л/га + Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га; Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га + Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га	205	3,5	0,8	29,6
НІР ₀₅	5,4	0,2		

Сильний розвиток фітофагів і фітопатогенів на рослинах сої, а саме попелиць, трипсів, гусениць метеликів, павутинного кліща і збудників пероноспорозу, септоріозу, церкоспорозу, склеротініозу, фузаріозу, в контролі негативно впливав на рівень врожайності культури. В цьому варіанті спостерігалось зрідження сходів внаслідок ураження рослин кореневими гнилями та пошкодження бульбочковими довгоносиками. Крім того, в хворих і пошкоджених рослин відбувалося передчасне відмирання листків та раннє побуріння бобів, розтріскування стулок бобів, формування дрібнішого насіння з симптомами пероноспорозу, церкоспорозу й фузаріозу та його пошкодження гусеницями соєвої плодожерки. Внаслідок цього в контролі відбулися втрати врожаю зерна сої та формування насіння з меншою масою 1000 зерен.

Урожайність сої в контролі в 2025 році склала 2,7 т/га, а маса 1000 зерен, відповідно була найменшою і становила 162 г.

У варіантах з пестицидами показники господарської ефективності систем захисту сої були достовірно вищими порівняно з контролем, а також істотно відрізнялися між собою про що свідчить розрахована величина $НІР_{05}$ (найменша істотна різниця), фактичне значення якої було більшим.

Хоч обидві системи захисту рослин передбачали використання одного протруйника насіння — Тібарі, 40% тк.с., система, де рослини в фазі бутонізації обприскували препаратами Абакус, 12,5% с.е. + Коннект, 11,25% к.с., а на початку формування бобів — препаратами Абакус, 12,5% с.е. + Енвідор, 24% к.с. показала найвищу врожайність сої — 3,8 т/га, що становило 1,1 т/га або 40,7% додатково до контролю. Маса 1000 зерен на цьому варіанті також була найвищою і становила 213 г, що було на 51 г більше ніж на контролі.

Високу врожайність зерна, порівняно з контролем забезпечила також і система, де рослини в фазі бутонізації обприскували препаратами Альєт, 80% з.п. + Ріджбек, 14,9% с.е., а на початку формування бобів — препаратами Пропульс, 25% к.е. + Вертимек, 1,8% — 3,5 т/га, що становило 0,8 т/га або 29,6% додатково до контролю. Маса 1000 зерен тут становила 205 г, що було на 43 г більше ніж на контролі.

Таким чином, внесення пестицидів у системах захисту рослин сої від шкідників і хвороб показало їх високу технічну та господарську ефективність .

3.3. Економічна та енергетична ефективність систем захисту сої від шкідливих організмів

Економічна ефективність систем захисту сої від шкідників і хвороб полягає в забезпеченні перекриття витрат на захисні заходи вартістю збереженого врожаю, а також у поліпшенні якості зерна.

У наших дослідженнях ми встановлювали економічну ефективність використання протруйника для обробки насіння перед сівбою, а також дворазового обприскування рослин проти шкідників і хвороб під час вегетації рослин. З цією метою ми розраховували такі показники, як прибуток — відніманням виробничих витрат від вартості отриманої продукції, рівень рентабельності — діленням прибутку на виробничі витрати й вираженням частки в відсотках та собівартість продукції — діленням виробничих витрат на урожайність сої. Всі ці встановлювали для кожного варіанту дослідів. Виробничі витрати брали в технологічній карті вирощування сої (додаток А), де враховували всі витрати на технологію.

Після сівби сої проти бур'янів вносили гербіциди Зенкор Ліквід — 0,7 л/га. та Ачіба — 1,2 л/га. Мінеральні добрива вносили в вигляді нітроамофоски — 1 ц/га та карбаміду — 0,8 ц/га. Сіяли сорт сої AG1401 насінням протруєним інсектицидно-фунгіцидним препаратом Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т, яке в день сівби обробляли бактеріальним препаратом Оптімайз. Проти шкідників і хвороб застосовували інсектициди й фунгіциди, згідно зі схемою дослідів. Десикацію посівів робили препаратом Реглон Супер 50 SL, в.р.к. — 3 л/га.

Виробничі витрати в контролі, де протруйник й пестициди проти шкідників і хвороб не використовували склали 17650 грн. на 1 га, а в дослідних варіантах з препаратами додатково рахували витрати на пестициди:

- Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т x 2000 грн/л + Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га x 850 грн/л + Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га x 1000 грн/л + Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га x 850 грн/л + Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га x 1800 грн/л = 4680 грн.
- Тібарі, 40% тк.с. — 1 л/т x 2000 грн/л + Альєт, 80% з.п. — 2 кг/га x 1000 грн/кг + Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га x 900 грн/л + Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га x 1000 грн/л + Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га x 1200 грн/л = 5875 грн.

Перша система захисту майже в 1,3 рази дешевша від другої та перевищує її за технічною ефективністю препаратів.

Для встановлення вартості валової продукції брали ціну реалізації 1 т насіння сої, яка станом на 1 грудні 2025 року склала 17000 грн. і множили її на урожайність. Результати подано в табл. 3.5.

У варіанті досліді Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га в фазі ВВСН 49-51 та Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га в фазі ВВСН 69-71 отримано найвищий прибуток в розмірі 42100 грн. з 1 га при найвищому рівні рентабельності 187,1%.

У варіанті досліді Альєт, 80% з.п. — 2 л/га + Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га в фазі ВВСН 49-51 та Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га + Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га в фазі ВВСН 69-71 прибуток також був високим порівняно з контролем і становив 35975 грн. з 1 га при рівні рентабельності майже такому як в контролі 152,9%, що зумовлено вищою вартістю другої системи захисту сої від хвороб і шкідників.

Найнижчий прибуток 28250 грн. з 1га отримано на контролі при рівні рентабельності 160,0%.

Енергетичну ефективність систем захисту сої від шкідливих організмів ми встановлювали порівнюючи коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) за варіантами досліді, який визначали як частку суми енергоємності продукції від суми енергоємності виробничих витрат (табл. 3.6).

К суму енергоємності виробничих витрат враховували енергоємність задіяних у вирощуванні сої сільськогосподарських машин і механізмів, енергоємність витраченого на заправку тракторів і машин палива, енергоємність затраченої на виробництво зерна сої електроенергії, енергоємність внесених під культуру мінеральних добрив, пестицидів, насіння, затраченої праці людини.

Таблиця 3.5 — Економічна ефективність систем захисту сої від шкідників і хвороб, сорт AG1401, 2025 р.

Варіанти дослідів	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн.	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 т, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабель- ності, %
Контроль (сівба непротруєним насінням, обприскування рослин водою)	2,7	45900	17650	6537,04	28250	160,0
Абакус, 12,5% с.е. – 0,75 л/га + Коннект, 11,25% к.с. – 0,5 л/га; Абакус, 12,5% с.е. – 0,75 л/га + Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га	3,8	64600	22500	5921,05	42100	187,1
Альєт, 80% з.п. — 2 кг/га + Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га; Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га + Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га	3,5	59500	23525	6721,43	35975	152,9

Таблиця 3.6 — Енергетичної ефективності систем захисту сої від шкідників і хвороб, 2025 р.

Варіанти дослідів	Середній врожай, ц/га	Вміст сухих речовин, %	Вміст сухих речовин, кг/га	Енергоєм- ність урожаю, МДж	КЕЕ
Контроль (сівба непротруєним насінням, обприскування рослин водою)	27	88	2376	43481	1,3
Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га; Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га	38	88	3344	61195	1,9
Альєт, 80% з.п. — 2 л/га + Ріджбек, 14,9% с.е. — 0,75 л/га; Пропульс, 25% к.е. — 1,0 л/га + Вертимек, 1,8% — 1,0 л/га	35	88	3080	56364	1,7

Згідно наших попередніх висновків, зроблених за результатами проведених досліджень щодо ефективності систем захисту сої від найпоширеніших в посівах шкідників і хвороб, енергоємність отриманого урожаю зерна в дослідних

варіантах з пестицидами була в межах 56364-61195 МДж, тоді як на контролі вона була значно меншою й становила 43481 МДж.

Відповідно й КЕЕ на контролі без використання протруйника насіння та фунгіцидів і інсектицидів був нижчим, хоч і перевищував одиницю та становив 1,3. У варіантах з протруйником насіння та внесенням фунгіцидів і інсектицидів в період вегетації КЕЕ був значно вищим і становив 1,7 і 1,9 у кращому варіанті.

Таким чином, у наших дослідженнях, проведених в умовах господарства використання для протруювання насіння сої перед сівбою інсектицидно-фунгіцидного протруйника Тібарі, 40% тк.с. у нормі витрати 1 л/т, а також внесення в фазі бутонізації (ВВСН 49-51) фунгіциду Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га та інсектициду Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га та на початку формування бобів (ВВСН 69-71) фунгіциду Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га та акарициду Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га забезпечило кращу економічну ефективність технології вирощування сорту сої AG1401 на зерно.

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Аналіз стану охорони праці у господарстві

У наш час, коли відбувається швидке прогресування науково-технічного забезпечення агропромислового комплексу країни, а саме відбувається оснащення сільськогосподарського виробництва новою, досконалішою технікою, впроваджуються інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, нові форми організації й управління аграрним виробництвом, на перший план виходять завдання удосконалення заходів охорони праці на виробництві та створення безпечних умов праці для працівників галузі, загалом і кожного господарства, зокрема. Головною метою системи заходів техніки безпеки є збереження та зміцнення здоров'я людей, які зайняті на сільськогосподарських роботах.

У господарстві відповідальним за охорону праці є його керівник. Головний агроном безпосередньо відповідає за стан охорони праці у рослинництві, а головний інженер — у ремонтних майстернях, тракторних бригадах, а також у структурних підрозділах, де використовують електроенергію та інші засоби.

У господарстві впроваджуються у виробництво безпечні умови праці, забезпечується висока трудова та технологічна дисципліна серед працівників, розробляються та здійснюються заходи з техніки безпеки та з оздоровлення умов праці. Відповідальні за охорону праці зобов'язані зупиняти виконання сільськогосподарських та інших видів робіт, що проводяться з порушенням технічних умов та правил техніки безпеки, проводити навчання працівників, забезпечувати виконання правил перевезення, зберігання та безпечного застосування у посівах пестицидів і мінеральних добрив. Щорічно розробляють розділ з «Охорони праці», що включений у колективний договір господарства. Періодично проводяться інструктажі щодо правил дотримання заходів з техніки

безпеки безпосередньо перед проведенням кожного виду польових робіт та моніторять їх дотримання.

Отже, можна зробити висновок, що в господарстві питанням дотримання техніки безпеки та охорони праці приділяється відповідна належна увага та розробляються необхідні заходи, під які виділяється необхідне фінансування, в т.ч. на придбання спецодягу для внесення засобів захисту рослин та мінеральних добрив, а також забезпечення робітників під час проведення польових робіт спецхарчуванням.

4.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні сої

Сучасні технології вирощування зернобобових культур, у т.ч. сої вимагають суворого дотримання правил техніки безпеки при виконанні всіх технологічних операцій.

Для техніки безпеки на роботах при обробках ґрунту надзвичайно важливе значення має дотримання правил комплектування агрегатів ґрунтообробної техніки, яких слід неухильно дотримуватися при навішуванні чи причіплюванні ґрунтообробних знарядь на трактор.

Приступаючи до сівби сої та й загалом зернобобових культур спочатку необхідно обов'язково перевірити комплектність і надійність кріплень усіх механізмів і вузлів сівалки, а також треба змастити всі тертьові поверхні, переконатись у наявності захисних огорожень та виключити наявність сторонніх предметів у зернотукових ящиках і бункерах.

Вносити засоби захисту рослин та мінеральні добрива можна тільки людям, які пройшли інструктаж з правил техніки безпеки при їх застосуванні, транспортуванні, зберіганні та обслуговування відповідних машин. Проводити технічне обслуговування апаратури обприскувачів, відкривати нагнітальних

клапанів системи, очищення форсунок можна тільки після зниження тиску в системі.

Категорично заборонено працювати на роботах з обприскування сільськогосподарських культур без використання засобів індивідуального захисту. До яких входять комбінезон, респіратор, прорезинені рукавиці та взуття, захисні окуляри. Забороняється курити та приймати їжу під час внесення пестицидів. Це можна робити тільки в спеціально обладнаному місці, що розташоване не ближче ніж 100м від місця посівів, але перед цим необхідно ретельно вимити руки та обличчя водою з милом. Заборонено залишати навіть на коротко тривалий час без догляду пестициди, тару й апаратуру з під них. Заборонено застосовувати пестициди за перевищення швидкості вітру понад 5-6 м/с, за жаркої погоди пестициди вносять у вечірні й ранкові години.

Перед початком жнив, проводять інструктаж з техніки безпеки для комбайнерів, про що ті повинні розписатися у спеціальному журналі з реєстрації.

Перед початком збирання врожаю зерна уся збиральна техніка й автомобілі підлягають регулюванню системи живлення, змащення, охолодження та запалювання, а також оснащуються справними іскрогасниками, обладнують первинними засобами пожежогасіння, а саме вогнегасниками, штиковими лопатами, мітлами. Корпуси комбайнів оснащені заземлювальними ланцюгами, що торкаються землі. Усі робітники, які задіяні у збиранні врожаю, перед початком робіт проходять протипожежний інструктаж.

Таким чином, у господарстві належне ставлення до заходів з техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні усіх польових культур, у т.ч. сої.

4.3. Захист населення від надзвичайних ситуацій

Закон України «Про цивільну оборону» був прийнятий у 1993 р. Верховною Радою. Відповідно до положень цього закону, громадяни України

мають право на захист власного життя та здоров'я від негативного впливу випадків катастроф різного походження. Згідно з цим законом, на підприємствах загалом, та агроформуваннях різної форми власності, зокрема, повинна бути організована служба цивільної оборони. Відповідальність за організацію на підприємстві служби цивільної оборони та її стан, за постійну готовність сил і засобів цієї служби до проведення тих чи інших рятувальних і невідкладних заходів несе начальник цивільної оборони об'єкту, а саме керівник сільськогосподарського підприємства. Начальник цивільної оборони в господарстві безпосередньо підпорядкований посадовим особам з МНС району, на території якого розташоване це сільськогосподарське підприємство.

Штаб цивільної оборони здійснює необхідні заходи із захисту робітників і службовців, які є працівниками цього господарства та забезпечує своєчасне оповіщення їх та населення довколишніх сіл, на території яких знаходяться його землі про загрозу чи виникнення будь-якої надзвичайної ситуації, а також організовує та забезпечує безперервне управління з цивільної оборони. Штаб періодично організовує та контролює навчання працівників з питань цивільної оборони та проводить підготовку невоєнізованих формувань господарства та загонів територіальної оборони. У невійськовий час основними надзвичайними ситуаціями можуть бути природні стихійні лиха, а також можливі ситуації техногенного характеру. Територія господарства є сейсмічно пасивною, так як місцевість рівнинна, тому тут не спостерігається зсувів ґрунту і селевих потоків.

Проте, погодні умови, що спостерігаються впродовж останніх років спричиняють таких утворення небезпечних метеорологічних явищ, як надзвичайно сильні зливи з грозами, град, тумани, шквальні вітри, урагани. Взимку бувають сильні снігопади, що часто призводить до переметів доріг, а в подальшому за умов різкого перепаду температур й до утворення на дорогах ожеледиці.

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур, що включають у себе такі процеси, як обробітки ґрунту, внесення мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів, повинні розроблятися з глибокими теоретичними знаннями всіх процесів, бути науково обґрунтованими, з метою збереження життєвого середовища екологічно чистим та придатним для життя і діяльності людини.

Охорона навколишнього середовища та раціональне використання його багатств є однією із найактуальніших проблем сучасності, що набуває дедалі більшого екологічного та соціального значення для життя всього людства.

Такі негативні явища, як забруднення й отруєння навколишнього середовища шкідливими речовинами, а також бездумне виснаження природних ресурсів землі, впродовж останнього періоду набули значних загрозливих масштабів, що викликають серйозну тривогу та потребують термінового захисту природи. Особливо небезпечним є радіаційне забруднення ґрунтів радіонуклідами, що відбулося внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції, коли у природне середовище потрапила величезна кількість радіоактивних речовин. Станом на сьогодні спостерігається значне забруднення довкілля в зв'язку з війною, яку розпочала росія проти нашої країни.

5.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Ґрунт є основним засобом сільськогосподарського виробництва, що являє собою верхній родючий шар земної кори, що використовується для забезпечення людства продуктами харчування, та в якому відбуваються процеси мінералізації органічних решток і виробництва органічної речовини.

Саме ці основні властивості ґрунту є безцінними та вимагають бережного

відношення, розробки заходів, що сприятимуть не лише збереженню рівня гумусу, а й значного підвищення його вмісту.

За природно-географічним районуванням територія господарства знаходиться в межах Лісостепової зони, рельєф якої сформувався під впливом тектонічних рухів, літологічного складу порід, льодовикових вод, водної ерозії та діяльності людини. Основними ґрунтами на території є сірі лісові та чорноземи опідзолені.

За рельєфом територія господарства є рівнинною, але трапляються місця пересічені балками. З рельєфом є тісно пов'язаний водний режим, поверхневий стік вод та зволоження ґрунтів. За характером рельєфу та крутизною схилів на території підприємства виділено такий розподіл земель: 0 -1 та 1-3°.

Значних площ, де б прогресувала водна ерозія не має, за виключенням балок, де інтенсивність її залежить від крутизни, довжини й експозиції схилів. Тому на цих землях впроваджують спеціальні ґрунтозахисні сівозміни, що спрямовані на зменшення та припинення змиву верхнього родючого шару ґрунту, для охорони ґрунтів від водної і вітрової ерозії розроблено систему заходів.

5.2. Водні ресурси господарства та їх охорона

У ґрунтоутворенні вода є надзвичайно важливою, бо без неї є неможливим проходження переважної більшості процесів.

Інтенсивне ж застосування мінеральних добрив та засобів хімічного захисту рослин спричиняє забруднення водойм ґрунтовими стоками, що містять небезпечні хімічні елементи, що негативно впливають не тільки на людину, а й на навколишнє середовище.

На території сільськогосподарського господарства для водопостачання населення та й для господарських цілей використовують підземні води.

Для тимчасового зберігання мінеральних добрив і пестицидів у

господарстві обладнане складське приміщення, що, згідно до санітарних вимог, знаходиться на значній відстані понад 200 м від найближчого населеного пункту. Таким чином, керівництво господарства приділяє увагу питанням збереження природних водних ресурсів.

5.3. Охорона атмосферного повітря

Повітряне середовище, що складає атмосферу знаходиться довкола землі, до його складу входять різноманітні гази, водні пари й аерозольні часточки. Атмосферне повітря відносять до невичерпних природних ресурсів.

Верхню частину атмосфери становить озоновий шар, що захищає землю від короткохвильових сонячних та радіаційних променів, що здатні знищувати живі організми. Нижню частину атмосфери становить тропосфера, саме той простір у якому сконцентровано все життя на Землі.

Для забезпечення нормальної життєдіяльності людини важливим є не тільки кількість атмосферного повітря, але і його стан, а саме його чистота, адже навіть незначне відхилення від її норми, спричинене певним чинниками його забруднення становлять небезпеку для здоров'я людини. Тому проблеми оздоровлення зовнішнього середовища в цілому вважається головною частиною охорони атмосферного повітря.

Основними джерелами забруднення на території господарства є машинно-тракторний парк. Для контролю викидів у атмосферу шкідливих речовин у машинно-тракторному парку періодично проводить контрольну діагностику тракторів й автомобілів на загазованість за ЛДК відпрацьованих газів.

Загалом у господарстві належне ставлення до охорони навколишнього середовища.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах ТОВ «Салікс Енерджі» основними хворобами, які були виявлені в посівах сої сорту AG1401 в 2025 році були пероноспороз — 23%, церкоспороз — 18%, септоріоз — 15%, склеротініоз — 11%, фузаріоз — 10%. Частка корневих гнилей становила 8%.
2. Із шкідників рослин сої найбільші частки були встановлені для попелиці — 20%, бульбочкових довгоносиків — 16%, трипсів — 10%, звичайного павутинного кліща — 18%. Сумарна частка лускокрилих шкідників склала 28%.
3. Використання фунгіцидно-інсектицидного протруйника насіння Тібарі, 40% т.к.с. — 1 л/т було ефективним щодо захисту сходів сої від корневих гнилей та бульбочкових довгоносиків. Ефективність дії протруйника проти корневих гнилей становила 84,8%, бульбочкових довгоносиків — 83,5%.
4. Обприскування в фазі бутонізації фунгіцидами Абакус, 12,5% с.е. та Альєт, 80% з.п. забезпечило нижчий в 4-5 разів у порівнянні з контролем ступінь ураження рослин пероноспорозом, септоріозом та церкоспорозом. Одночасне внесення в баковій суміші інсектицидів Коннект, 11,25% к.с. та Ріджбек, 14,9% с.е. забезпечило нижчий у 4-5 разів рівень заселення рослин трипсами й попелицями.
5. Внесення на початку утворення бобів фунгіцидів Абакус, 12,5% с.е. та Пропульс, 25% к.е. в баковій суміші з акарицидом Енвідор, 24% к.с. та інсектоакарицидом Вертимек, 1,8% забезпечило нижчий у 3,5-5,5 разів ступінь ураження рослин склеротініозом і фузаріозом, а також в 4-6 разів менший ніж на контролі рівень пошкодження гусеницями лускокрилих шкідників (бавовникова совка, совка-гамма, акацієва вогнівка) і звичайним павутинним кліщем.

6. Технічна ефективність системи Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га в фазі ВВСН 49-51 та Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га + Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га в фазі ВВСН 69-71 становила проти пероноспорозу — 77,3%, септоріозу — 82,4%, церкоспорозу — 82,7%, склеротініозу — 82,3%, фузаріозу — 83,8%, попелиці — 82,2%, трипсів — 85,3%, звичайного павутинного кліща — 83,5%, гусениць лускокрилих шкідників — 79,0%.
7. Система, що передбачала використання протруйника насіння — Тібарі, 40% тк.с., а також обприскування рослин в фазі бутонізації препаратами Абакус, 12,5% с.е. + Коннект, 11,25% к.с. та на початку формування бобів — Абакус, 12,5% с.е. + Енвідор, 24% к.с. забезпечила найвищу врожайність зерна сої — 3,8 т/га, що становило 1,1 т/га додатково до контролю. Маса 1000 зерен на цьому варіанті становила 213 г, що було на 51 г більше ніж на контролі.
8. У варіанті досліду Абакус, 12,5% с.е. + Коннект, 11,25% к.с. в фазі ВВСН 49-51 та Абакус, 12,5% с.е. + Енвідор, 24% к.с. в фазі ВВСН 69-71 отримано найвищий прибуток в розмірі 42100 грн. з 1 га при найвищому рівні рентабельності 187,1%.

Таким чином, пропонуємо використання для протруювання насіння сої перед сівбою інсектицидно-фунгіцидного протруйника Тібарі, 40% тк.с. у нормі витрати 1 л/т, а також внесення в фазі бутонізації (ВВСН 49-51) фунгіциду Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га та інсектициду Коннект, 11,25% к.с. — 0,5 л/га та на початку формування бобів (ВВСН 69-71) фунгіциду Абакус, 12,5% с.е. — 0,75 л/га та акарициду Енвідор, 24% к.с. — 0,5% л/га.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Артеменко С. Три кроки до успішного вирощування сої. *Пропозиція*. Київ, 2017. № 5. С. 72–76
2. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Соя — стратегічна культура світового землеробства ХХІ століття. *Пропозиція*. Київ, 2006. №6. С.44-46.
3. Бабич А. О., Колісник С. І., Венедіктов О. М. Стійкість агрофітоценозу сої. *Карантин і захист рослин*. Київ: Колобіг, 2016. №6. С.11-14.
4. Бахмат О. М. Накопичення сухої речовини та урожайність сої у Західному Лісостепу. *Агроном*. Київ: Агро Медіа, 2011. №3(33). С.110-112.
5. Венедіктов О. М. Хвороби і шкідники сої та заходи боротьби з ними. *Корми і кормовиробництво*, 2012. С. 55-61.
6. Вирощування сої: аналіз економічної вигоди. [Електронний ресурс]. URL: <https://agroelita.info/vyroshchuvannia-soi-analiz-ekonomichnoi-vyhody>
7. Власова О. Вирощування сої – прибуткова справа. [Електронний ресурс]. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/>
8. Голодрига О. В., Грицаєнко З. М., Голодрига О. В. Симбіотичний апарат сої. Київ: Колобіг, 2006. №7. С.16-17.
9. Грикун О. Соя. Сучасні технології АПК. Вирощування сільськогосподарських культур. Київ, 2011. С. 98-115.
10. Грицаєнко З. М., Голодрига О. В. Вирощування сої на зерно. *Карантин і захист рослин*. Київ: Колобіг, 2011. №11. С.11-12.
11. Дерев'янський В. П. Удосконалена енергоощадна ґрунтозберігаюча технологія вирощування сої. *Агроном*. Київ: Агро Медіа, 2012. №2(36). С.97-105.
12. Дерев'янський В. П. Поширення хвороб та продуктивність сої. *Карантин і захист рослин*. Київ: Колобіг, 2017. №5. С.11-14.

13. Дерев'янський В. П. Біологізація живлення та захисту сої від хвороб. *Карантин і захист рослин*. Київ: Колобіг, 2012. №3. С.6-8.
14. Дерев'янський В. П. Стійкість рослин сої. *Карантин і захист рослин*. Київ: Колобіг, 2005. №1. С.30-32.
15. Довідник із пестицидів / за ред. М. П.Секун, В. М. Жеребко. Київ: Колобіг, 2007. С.149-192.
16. Жеребко В. Технологія вирощування та інтегрованого захисту посівів сої. *Пропозиція*. К., 2005. № 11. С. 74-77.
17. Жеребко В. М., Чернега Т. О. Структура та якість урожаю сої залежно від особливостей догляду за посівами. *Карантин і захист рослин*. Київ: Колобіг, 2010. №8. С.11-12.
18. Захист сої від хвороб і шкідників. Посібник українського хлібороба. / В. В. Кириченко, І. М. Черняева, Т. Ю. Маркова, Т. В. Сокол. Київ, 2019. С. 17-24.
19. Коляда В. Джерела стабілізації та підвищення врожайності сої в Україні. *Агроном*. Київ: Агро Медіа, 2011. №1(31). С.144-149.
20. Косилович Г., Голячук Ю. Захист сої від хвороб. *Вісник ЛНАУ. Серія: агрономія*, Львів: ЛНАУ, 2020. С. 163-167.
21. Косилович Г. О., Коханець О. М. Інтегрований захист рослин : навч. посібник. Львів : ЛНАУ, 2010. 165 с.
22. Кислих Т. М. Септоріоз сої. *Карантин і захист рослин*. Київ: Колобіг, 2011. №1. С.18-19.
23. Кузло В. Мистецтво вирощування сої. *Агроном*. 2015. [Електронний ресурс]. URL: <https://agronom.com.ua/239/>
24. Курцев, В.О., Мостіпан, Т. В., Мащенко, Ю. В. Фітосанітарний стан посівів сої та її продуктивність у сівоzmінах короткої ротації. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*, (14), 2013. С. 85-94.

- 25.Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : Українські технології, 2022. 800 с.
- 26.Лутицька, Н. В., Станкевич, С. В. Аналіз асортименту інсектицидів, рекомендованих для захисту сої від комплексу шкідників в Україні у 2020 р. 35 с.
- 27.Лутицька Н.В., Станкевич С.В. Шкідлива ентомофауна сої у світі та Україні. *Вісник ХНАУ. Сер. Фітопатологія та ентомологія*. 2019. № 1–2. С. 79–85.
- 28.Марков І. Л. Діагностичні ознаки хвороб сої та біолого-екологічні особливості розвитку їх збудників. *Агроном*. Київ: Агро Медіа, 2013. №1(39). С.136-150.
- 29.Марков І. Л. Діагностичні ознаки хвороб сої та біолого-екологічні особливості розвитку їх збудників. *Агроном*. Київ: Агро Медіа, 2013. №2(40). С.146-151.
- 30.Марков І. Л. Інтегрований захист сої від хвороб. *Агроном*. Київ: Агро Медіа, 2013. №2(40). С.152-159.
- 31.Марущак О. Вирощування сої з інокулянтами. *Агроном*. Київ: Агро Медіа, 2023. №1(39). С.152-153.
- 32.Методики випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. С. 36-40.
- 33.Мойсеєва М. Світовий ринок олійних. *Пропозиція*. Київ, 2016. № 10. С. 46-49.
- 34.Невмержицька, О. М., Плотницька, Н. М., Гурманчук, О. В., Сколуб, С. (). Оцінка ефективності фунгіцидів у системі захисту сої. *Таврійський науковий вісник*, 2023. С. 70-77.
- 35.Особливості інсектицидного захисту посівів сої. *Агроном*. 2025. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-insekytskydnogo-zahystu-posiviv-soyi/>

- 36.Панасюк Р. М. Продуктивність сортів сої залежно від норми висіву в умовах Західного Лісостепу України. *Вчені Львівського НАУ виробництва*. Львів, 2010. Вип.Х. С.21-22.
- 37.Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К. : Юнівест Медіа, 2023. С. 156-162.
- 38.Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
- 39.Петриченко В. Ф. Виробництво та використання сої в Україні. *Агроном*. Київ: Агро Медіа, 2009. №3(25). С.79-82.
- 40.Піковський М. Й., Кирик М. М. Симптоматика білої гнилі сої. *Карантин і захист рослин*. Київ: Колобіг, 2012. №7. С.2-4.
- 41.Поліщук С. В. Строки сівби сої. Вплив на ураженість посівів культури в різні фази розвитку бактеріальними хворобами. *Агроном*. Київ: Агро Медіа, 2020. №2(28). С.120-121.
- 42.Поліщук С. В. Вплив агротехнічних заходів на ураженість сої бактеріозами. *Карантин і захист рослин*. Київ: Колобіг, 2013. №8. С.1-4.
- 43.Поліщук С. В. Строки сівби сої. Вплив на ураженість посівів культури в різні фази розвитку бактеріальними хворобами. *Карантин і захист рослин*. Київ: Колобіг, 2019. №2. С.10-11.
- 44.Роль України у світовому ринку сої: аналіз і перспективи. URL: <https://novynarnia.com/2024/07/29/rol-ukrayiny-u-svitovomu-rynku-soyi-analiz-iperspektyvy>
- 45.Січкач В.І. Соя – найпоширеніша культура світового землеробства. Посібник українського хлібороба. 2009. С. 241–244.
- 46.Станкевич С. В., Забродіна І. В. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур : навч. посіб. Харків : Іванченка І.С., 2021. 512 с.

- 47.Трибель, С. О., Стригун О. О. Фітосанітарний стан агроценозів сої та інтегрований захист рослин. *Захист і карантин рослин*, 2011. С. 224-246.
- 48.Турін Є. М., Щігольцова О. Л. Продуктивність перспективних сортів сої. *Агроном*. Київ: : Агро Медіа, 2011. С. 108-109.
- 49.Федоренко В.П., Грикун О. А. Рекомендації із захисту посівів сої від шкідників, хвороб та бур'янів. *Посібник українського хлібороба*, 2008. С. 142-148.
- 50.Шкідники сої: захист посівів від ворожих комах. 2019 [Електронний ресурс]. URL: <https://superagronom.com/articles/254-shkidniki-soyi-zahist-posiviv-vid-vorozih-komah>
- 51.Чайка Т.О., Логвиненко В.В., Пшенишний А.А. Вплив систем обробітку ґрунту на врожайність сої. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (4). С. 54–59. DOI 10.31210/spi2023.26.04.10
- 52.Чухрай, А. В., Мостов'як, С. В. Лускокрилі шкідники сої в умовах Правобережного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*, (1), 2022. С. 62-68.
- 53.Ярошко М. Технологія вирощування сої: фактори врожайності, сівба і використання добрив. *Агроном*. Київ: Агро Медіа, 2013. №1(39). С.130-133.
- 54.Diseases of Soybeans. [Електронний ресурс]. URL: <https://fieldcrops.cals.cornell.edu/soybeans/diseases-soybeans/>
- 55.Disease Management in Soybeans/ [Електронний ресурс]. URL: <https://cropwatch.unl.edu/plantdisease/soybean>
- 56.Jarecki W., Buczek J., Jańczak-Pieniążek M. Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) response to commercial inoculation with *Bradyrhizobium japonicum*. *Applied Ecology and Environmental Research*. 2020. Vol. 18 (5). P. 6713–6724. DOI 10.15666/aeer/1805_6713672
- 57.Markell S., Malvick D. Soybean Disease Diagnostic Series. 2018. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ag.ndsu.edu/publications/crops/>

- 58.Sharma A. N., Gupta G. K., Verma R. K. at all. Integrated Pest Management for Soyabean. 2016. 41 p.
- 59.Soybean Diseases: Symptoms, Scouting and Management [Электронный ресурс]. URL: <https://crops.extension.iastate.edu/soybean-diseases-symptoms-scouting-and-management/>
- 60.Ragsdale D.W., Landis D.A., Brodeur J., Heimpel G.E., Desneux N. Ecology and Management of the Soybean Aphid in North America. Annual Review of Entomology. 2011. Vol. 56. P. 375–399.

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічна карта вирощування сої на площі 100 га.
Урожайність – 3,8 т/га. Збір валової продукції 380 т.

№ п/ п	Назва робіт	Одиниця вимі-ру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	
			фізичний, га	умовний еталонний, га	трактор, машина	сільсько- господарська машина	трактористів	інших працівників		трактористів	інших працівників
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Оранка плугом з передплужником на глиб. 25-27см	га	100	160,2	Klass Leksion 936	VarioDiamant9	1	-	4,8	20,8	-
2	Протруєння насіння	т	25	-	ел.дв.	ПС-10	-	1	30	-	0,8
3	Розкидання мінеральних добрив	га	100	19,6	Klass Arion	Amazone 9000	1	1	25	4	4
4	Передпосівна культивация	га	100	20,3	Klass Leksion 936	Смарагд	1	-	34,7	2,9	-
5	Сівба з одночасним вирівнюванням ґрунту	га	100	31,5	Klass Leksion 936	Солітер 9 3 системою компактор	1	2	22	4,5	9
6	Приготування розчину ґрунтового гербіциду та транспортування	т	30	37,24	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,7	0,7
7	Обприскування посівів ґрунту гербіцидом	га	100	15,6	МТЗ	Јacto 3000	1	1	13	7,6	7,6
8	Непередбачені витрати	х	х	28,28	х	х	х	х	х	х	х
9	Разом за період підготовки ґрунту і посів	х	х	311,11	х	х	х	х	х	х	х
10	Приготування розчину інсектицидів та транспортування	т	30	37,24	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,7	0,7

11	Обприскування посівів проти шкідників	га	100	15,6	МТЗ	Якто 3000	1	1	13	7,6	7,6
12	Приготування розчину фунгіциду та обприскування рослин сої	т	30	3,4	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,7	0,7
13	Приготування розчину інсектицидів та транспортування	т	30	37,24	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,7	0,7
14	Обприскування посівів проти шкідників	га	100	15,6	МТЗ	Якто 3000	1	1	13	7,6	7,6
15	Приготування розчину фунгіциду та обприскування рослин сої	т	30	3,4	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,7	0,7
16	Непередбачені витрати	х	х	14,43	х	х	х	х	х	х	х
17	Разом за період догляду за посівами	х	х	158,78	х	х	х	х	х	х	х
18	Пряме комбайнування	га	100	-	СК-6	-	1	1	9,5	10,5	10,5
19	Транспортування зерна до місця зберігання	т	10	4,06	МТЗ	2ПТС-4	1	-	12	0,83	-
20	Непередбачені витрати	х	х	14,0	х	х	х	х	х	х	х
21	Разом за період збирання врожаю	х	х	155,06	х	х	х	х	х	х	х
39	Всього по культурі	х	х	624,95	х	х	х	х	х	х	х

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 9. Урожайність 2025 р.

Одиниці виміру даних, т/га

Варіантів 3, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності		
1	2.7	2.6	2.7	2.5
2	3.8	3.9	3.8	3.7
3	3.5	3.6	3.5	3.4

Середнє дослідів - 3.3 т/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	312.82	11		
Повторень	0.87	3		
Варіантів	310.73	2	155.36	764.08
Залишку	1.22	6	0.20	

Помилка середнього = 0.24 Помилка різниці середніх = 0.33

НІР = 0.2 т/га або 4.38%

Сила впливу фактора = 0.99

Точність дослідів = 0.69% Варіювання даних = 5.27%

Продовження додатку Б

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 9, маса 1000 насінин

Одиниці виміру даних, г

Варіантів 3, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє				Повторності
1	162	163	160	163	
2	213	214	213	212	
3	205	206	205	204	

Середнє дослід - 192 г

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	1.89	11		
Повторень	0.25	3		
Варіантів	1.37	2	0.68	21.31
Залишку	0.22	12	0.02	

Помилка середнього = 0.09 Помилка різниці середніх = 0.13

НІР = 5.4 г або 6.84%

Сила впливу фактора = 0.89

Точність дослід = 2.26% Варіювання даних = 8.19%