

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня – Магістр

на тему: «Дослідження ефективності фунгіцидів у посівах сої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області»

Виконала студентка II курсу, групи Аг-61
спеціальності 201 Агрономія
Калинич (Федорів) Марія Сергіївна

Керівник: Ю. С. Голячук

Дубляни 2021

УДК 632.952;632.4;633.853.52

Дослідження ефективності фунгіцидів у посівах сої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області. Калинич Марія Сергіївна – Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський національний аграрний університет, 2021.

94 с. текст. част., 14 табл., 5 рис., 10 фото, 88 джерел

Упродовж 2020-2021 рр. в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області на сої сорту Галлек досліджували вплив обприскування рослин фунгіцидами на початку фази бутонізації (ВВСН 51). Схема дослідження включала п'ять варіантів, в яких випробовували застосування фунгіцидів Абакус, 12,5% с. е., у нормі 1,5 л/га; Аканто Плюс, 28% к. с., у нормі 0,75 л/га; Амістар Екстра, 28% к. с., у нормі 0,75 л/га; Пропульс, 25% с. е., у нормі 1,0 л/га, які порівнювали з контрольним варіантом, у якому рослини обприскували водою.

За результатами досліджень, у структурі хвороб сої переважали хвороби, збудниками яких є гриби або грибоподібні організми: 89% у 2020 р. і 97% - у 2021 р. Основними хворобами в умовах обох років досліджень були пероноспороз, церкоспороз, аскохітоз і септоріоз, а в умовах 2020 р. і біла гниль.

Одноразове обприскування рослин сої досліджуваними фунгіцидами дозволило знизити сумарний розвиток домінуючих хвороб сої в 3,5-3,9 рази, порівняно з контрольним варіантом.

Технічна ефективність фунгіцидів у досліді коливалася в межах 63,8-82,8%. При цьому найвищу ефективність досліджувані препарати виявили у захисті проти церкоспорозу, найнижчу – проти білої гнилі. Найкращим за технічною ефективністю проти всіх хвороб виявився фунгіцид Абакус, 12,5% с. е.

Урожаність сої в досліді виявилася вищою в умовах 2020 р. Застосування фунгіцидів дозволило одержати надбавку врожаю до контролю на рівні 4,9-5,6 ц/га за середньої за два роки врожайності 30,9-31,6 ц/га.

Вирощування сої в досліді виявилось економічно й енергетично вигідним. Так, рівень рентабельності вирощування культури становив 166,3-207,3% за прибутку 23035-30221 грн/га. Найвищі показники економічної ефективності забезпечив варіант із використанням фунгіциду Абакус, 12,5% с. е. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування сої становив 3,3-3,7.

Пропонуємо в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області обприскувати рослини сої на початку бутонізації (ВВСН 51) фунгіцидом Абакус, 12,5% с. е. у нормі 1,5 л/га, що дозволить отримати достатній рівень технічної, господарської, економічної та енергетичної ефективності вирощування сої в господарстві.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Соя: значення і перспективи вирощування культури.....	10
1.2 Технологічні аспекти вирощування сої.....	12
1.3 Основні хвороби сої, їх шкідливість.....	14
1.4 Заходи захисту сої від хвороб.....	23
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
2.1. Загальна характеристика господарства.....	26
2.2. Метеорологічні умови проведення досліджень.....	28
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	30
2.4. Методика проведення досліджень.....	31
2.5. Агротехніка вирощування сої на дослідних ділянках.....	35
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНГІЦИДІВ У ПОСІВАХ СОЇ.....	37
3.1 Структура хвороб сої в умовах господарства.....	37
3.2 Ефективність використання фунгіцидів для захисту сої від хвороб.....	38
3.3 Технічна ефективність фунгіцидів у посівах сої.....	44
3.4 Господарська ефективність застосування фунгіцидів у посівах сої.....	46
3.5 Економічна та енергетична ефективність застосування фунгіцидів при вирощуванні сої.....	49
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ.....	53
4.1 Аналіз стану охорони праці в ТОВ «Захід-Агро МХП».....	53
4.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні сої.....	56
4.3 Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	60

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО	
СЕРЕДОВИЩА.....	64
5.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....	65
5.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	67
5.3 Охорона атмосферного повітря.....	69
5.4 Стан охорони та примноження флори й фауни.....	71
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	75
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	77
ДОДАТКИ.....	87
Додаток А. Технологічна карта вирощування сої.....	88
Додаток Б. Статистична обробка дослідних даних.....	91
Додаток В. Ксерокопії публікацій за темою досліджень.....	95

ВСТУП

Актуальність теми. На сьогодні соя є перспективною культурою, яка є джерелом рослинного білку, що може бути природним заміником тваринного білку. Під цю культуру в усьому світі відведені значні площі, і Україна має великі перспективи в експорті культури та для внутрішнього використання. Соя має агротехнічне значення як дуже добрий попередник для більшості сільськогосподарських культур через її симбіотичну здатність фіксувати та накопичувати азот у ґрунті.

Збільшення площ під соєю, перехід до сівозмін із короткою ротацією культур, глобальні зміни клімату призводять до погіршення фітосанітарного стану посівів сої через збільшення інфекційного навантаження на посіви. Тому, для ефективного вирощування культури такий елемент агротехніки, як використання фунгіцидів, стає обов'язковим. Отже, підбір ефективних препаратів для захисту рослин сої від хвороб під час вегетації культури в умовах господарства є важливим і актуальним.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було дослідити вплив одноразового застосування фунгіцидів на розвиток хвороб, рівень урожайності сої, а також на показники економічної та енергетичної ефективності вирощування культури. У завдання досліджень входило:

- вивчити структуру хвороб сої;
- встановити вплив фунгіцидів на розвиток основних хвороб сої;
- визначити технічну ефективність одноразового обприскування рослин сої фунгіцидами;
- встановити вплив досліджуваних фунгіцидів на врожайність сої;
- визначити економічну й енергетичну ефективність вирощування сої за умови одноразового обприскування фунгіцидами.

Об'єкт досліджень: скоростиглий сорт сої, хвороби культури, фунгіциди.

Предмет досліджень: розвиток хвороб сої; технічна ефективність дії фунгіцидів проти хвороб сої, господарська, економічна та енергетична ефективність вирощування сої за умови одноразового застосування фунгіцидів.

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

Наукова новизна одержаних результатів. Упродовж двох років вивчено структуру хвороб сої в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області. Досліджено вплив одноразового застосування фунгіцидів під час вегетації сої на розвиток хвороб і, відповідно, їх технічну ефективність. Встановлено вплив обприскування фунгіцидами на показники врожайності сої. Визначено основні показники економічної та енергетичної ефективності застосування фунгіцидів у посівах сої в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами дворічних досліджень запропоновано фунгіцид, обприскування яким на початку бутонізації рослин сої дозволить одержати достатній рівень технічної, господарської, економічної та енергетичної ефективності вирощування культури в умовах господарства.

Апробація результатів. Результати досліджень, представлені в кваліфікаційній роботі, оприлюднені й обговорені на «Звітній науковій конференції студентів за результатами досліджень» (Львівський НАУ, 2021 р.), Міжнародному студентському науковому форумі «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК» (2021 р.).

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 94 сторінках комп'ютерного тексту і містить вступ, 5 розділів, висновки, пропозиції виробництву, 14 таблиць, 11 рисунків, бібліографічний список (88 джерел, 16 з яких – латиницею), 3 додатки.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Соя: значення і перспективи вирощування культури

Культивування сої почалося у IX ст., коли її сорти почали вирощували в Китаї, а потім у великих масштабах – у Японії та Кореї. У XIX ст. сою почали вирощувати у США, де вона швидко зайняла перше місце серед зернобобових культур, багатих на білок. І вже в середині XX ст. культура поширилася по всьому світі. На сьогодні, найбільшими виробниками сої в світі є США, Бразилія, Аргентина, Чилі та Індія. У Європі з площею біля 1,39 млн. га культура більше зосереджена в Італії, Україні та Угорщині, де є сприятливі кліматичні та ґрунтові умови для її вирощування [1;4;16;22;29;30;72].

Світовий ринок сої швидко зростає. Сьогодні соя (*Glycine max* Moench.) є основним джерелом рослинного білку для споживання людиною та годівлі тварин в усьому світі. Переважно культуру вирощують на зерно, проте також практикують використання її на зелену масу. Соя є основною зернобобовою культурою, яка є лідером у світовій торгівлі [4;22;29;30;72].

Світове виробництво сої складає біля 260 млн т, що становить біля 80% загального виробництва бобових культур. При цьому значення культури полягає у використанні її зерна як джерела протеїну та олії. Уміст протеїну в зерні сої складає біля 40%, олії – 20%, що є значними показниками. Такж зерно сої містить важливі у харчуванні людини солі та вітаміни. Важливою у живленні людини соя є з точки зору застосування її у дієтичному харчуванні, а також користь її для нервової системи людини. Так, із зерна сої виробляють маргарин та лектин, а з соєвого протеїну – сир, замітник мяса та соєвий соус. Також сою відносять до так званих безпечних харчових продуктів. Шрот із сої використовують як цінний високопротеїновий корм у щоденному раціоні тварин [4;30;72].

З агрономічної точки зору, є незамінним компонентом сівозмін через позитивний вплив на ґрунт і на рослини, які вирощують після неї. Особливе значення ця культура має у сівозмінах із домінуванням зернових і ріпаку. Потужна коренева система культури забезпечує добрий дренаж і розпушування ґрунту, сприяючи поліпшенню його структури [1;29;30;72].

Рослини сої, завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями (*Bradyrhizobium japonicum*), можуть засвоювати атмосферний азот. При цьому відомо, що ці бактерії самостійно в ґрунті не зустрічаються, тому є необхідність в інокуляції насіння перед його висівом або внесенні їх у ґрунт [13;41;72].

Незважаючи на широке використання сої, вона програє за вартістю прибутку з гектара таким культурам, як пшениця та ріпак. Проте, як зазначає S. Lewandowska, рентабельність вирощування культури зростає щороку. На сьогодні спостерігається тенденція до зростання вартості зерна сої, що сприятиме більшій увазі з боку агровиробників [72].

Останніми роками спостерігається деяке зниження виробництва зерна сої в Україні через зниження посівних площ під культурою. Так, загальна площа під соєю під урожай 2020-2021 рр. становила 1,4 млн га, тоді як у 2019-2020 рр. цей показник становив 1,6 млн га, а в 2018-2019 рр. – 1,9 млн га. Загальна посівна площа під соєю за останніх три роки скоротилася на 10%. При цьому спостерігається підвищення врожайності сої [77].

Для України перспективним ринком зерна сої є Китай, який відчуває постійний дефіцит сої. Проте виробництво сої в Україні є недостатнім. На це необхідно звернути увагу агровиробникам, оскільки культура з одного боку має попит закордоном, з іншого – дозволить підвищити ефективність використання земельних площ [70].

1.2 Технологічні аспекти вирощування сої

Для України соя має великий потенціал як сільськогосподарська культура, проте на сьогодні він не використовується [75].

Найкращими ґрунтами для одержання високих урожаїв сої є добре дреновані, але не піщані ґрунти з рН біля 6,5. Але треба пам'ятати, що критичним періодом для формування врожайності сої є серпень, тому сухий ґрунт у цей час може призвести до сутєвого недобору врожаю культури [29;30;36;56].

Ґрунти з низьким рівнем рН потребують меліоративних заходів – вапнування.

Під сою кращими попередниками вважають озимі зернові або кукурудзу. Спільні хвороби з соняшником, озимим ріпаком та іншими бобовими культурами, вимагає перерви між цими культурами та сої не менше трьох років. Досить часто практикують вирощування сої по сої. Такий підхід вимагає ретельного дотримання профілактичних заходів для захистку шкідливих організмів [2;3;25;27;36].

Соя є дуже чутливою до конкуренції із бур'янами, тому практикують внесення гербіцидів як до посіву, так і після нього [29;30].

Сорт є одним із визначальних факторів, що впливають на величину врожаю культури. Потрібно враховувати, що незважаючи на користь культури в сівозміні, у харчуванні людини та живленні тварин, адаптивність сортів сої є досить обмеженою через високий уміст протеїну в зерні. Наприклад, у Німеччині вирощування культури обмежене її низькою витривалістю до низьких температур. Обмеження використання сортів сої зумовлене також відмовою Європи вирощувати ГМО-сорта [6;19;58;72].

Вирощування в господарстві 2-3 сортів із різним генотипом дозволяють одержувати сталий урожай за різних умов вирощування, що можуть складатися в умовах кожного конкретного року [2;3;36].

За стиглістю виділяють 13 груп сортів, із них в умовах України рекомендують вирощувати від ультраскоростиглих (0000) до середньостиглих (I). при цьому тривалість вегетаційного періоду становить 80 діб і 121-130 діб, відповідно [17].

Перед посівом доцільною є обробка насіння інокулянтами у поєднанні з мікроелементами, наприклад, кобальтом, молібденом і бором. Застосування цих сполук має позитивний ефект на ріст і розвиток рослин і в якості позако-реневого підживлення [3;5;13;37;39;41;47;48;61;62].

Сою має широкий діапазон оптимальних строків посіву. Так, залежно від умов року й сорту, посів можна здійснювати з кінця квітня до кінця травня. При цьому оптимальним є посів за температури 10-12°C на глибині ґрунту 10 см [29;30;44;46;58;59;62].

Під час посіву дуже важливим є розмістити насіння на оптимальну глибину й забезпечити його тісний контакт з ґрунтом. Тому, дуже важливим є підбір правильного агрегату для здійснення посіву культури. При цьому варто пам'ятати про посівні якості насіння, які мають забезпечити дружні сильні сходи з високими компенсаторними властивостями рослин [11;36;44;56].

Сою здатна сама себе забезпечити азотом завдяки симбіозу її кореневої системи з бульбочковими бактеріями. Внесення додаткового азоту у посіви сої може призводити до переростання її вегетативної маси та затримання процесу досягання рослин. Азотних добрив культура потребує тоді, коли коренева система починає розростатися, а бульбочкові бактерії не розвинулися через різні несприятливі фактори. У цьому випадку можна внести 40-60 кг/га азоту в амонійній формі [5;37;50;54;72].

Збільшення норм мінеральних добрив на сої може призвести до затримання досягання культури, а також до дідвищення вологості зерна [5;37;39;50;54;79].

Внесення органічних добрив під сою не є доцільним, краще його внести під культури, що можуть максимально повно використати поживні ре-

човини з нього. Крім того, гній стримує розвиток бульбочкових бактерій і знижує азотфіксацію соєю [2;3;25;29;41;50].

В умовах біологізації землеробства й сучасного тренду на органічну продукцію актуальним і ефективним є застосування біогенних металів у формі розчину наночасток. До таких металів відносять залізо, кобальт, молібден, марганець, цинк, срібло тощо. Ці сполуки застосовують і для передпосівної обробки насіння, і для позакореневого підживлення, особливо у період бутонізації-цвітіння [38;61].

Під час вегетації проводять розпушування ґрунту в рядках до їх змикання, внесення фунгіцидів та інсектицидів за потреби для захисту від хвороб і шкідників. При цьому до бакових сумішей під час обприскування посівів рекомендують додавати регулятори росту рослин [30;31].

На насінницьких посівах для одержання насіння з високими посівними якостями проводять десикацію рослин, яка підсушує рослини і прискорює їх дозрівання [29;30;60].

1.3 Основні хвороби сої, їх шкідливість

На рослинах сої найчастіше розвиваються збудники грибних, бактеріальних і вірусних хвороб. Залежно від збудника хвороби, ступеня його розвитку та умов навколишнього середовища втративрожаю можуть бути як мінімальними, так і значними. З метою розробки ефективної системи захисту необхідно знати історію та поточний фітосанітарний стан поля, розуміти біологію збудників і симптоми, що вони спричиняють на рослинах [18;27;32;40;57].

Поширення хвороб здійснюється за допомогою бризків дощу, через кореневу систему під час промивання води через ґрунт або за допомогою вітру [87].

Грибні збудники можуть проникати всередину рослини шляхом прямого проникнення через покривні тканини, через продихи або через поранення,

нанесені рослина градом, вітром, комахами або мехічним шляхом. Щодо збудників бактеріозів, то вони можуть проникати всередину рослини лише через природні отвори (продихи) та поранення [87].

Грибні хвороби сої.

Пероноспороз є однією з найпоширеніших хвороб сої в усіх регіонах її вирощування. Викликає хворобу грибоподібний організм *Peronospora manshurica* [33;52;57].

Ураження рослин хворобою відбувається навесні, коли починають проростати ооспори патогена та інфікують проростки рослин сої.

На уражених листках з верхньої сторони розвиваються палево-зелені або світло-жовті плями, що розростаються і стають палево- або яскраво-жовтого забарвлення ураженнями (рис. 1.1). З нижньої сторони листка в місцях плям з'являється від білого до сірого забарвлення наліт, який являє собою спороношення збудника, за допомогою якого хвороба поширюється на здорові рослини [40;76;87].



Рисунок 1.1 – Пероноспороз, або несправжня борошниста роса, сої [87]

Старі ураження стають сірувато-коричневими або темно-коричневими з жовтувато-зеленою обляміркою [76;87].

Кореневі гнилі – група хвороб, що спричиняється різними ґрунтомешкаючими збудниками, найчастіше з яких зустрічаються гриби з роду *Fusarium*, та грибоподібні організми з роду *Pythium*. Хвороба проявляється частіше на ослаблених іншими стресовими факторами рослинах (посуха, нестача заліза, розвиток інших патогенів) [33;40;57].

Симптоми хвороби виявляються у зміні забарвлення коренів проростків на світло-, темно або червонувато-коричневе і відбувається швидке відмирання ураження рослин (рис. 1.2) [52;87].



Рисунок 1.2 – Коренева гниль сої [87]

У більш старших рослин з'являються червонуваті або чорно забарвлені штрихи та смуги на головному та бічних коренях. З розвитком хвороби корені чорніють, кора їх відмирає, а на поверхні головного кореня утворюються тріщини [87].

Рослини в результаті ураження мають пригнічений вигляд, листки швидко жовтіють, починаючи з країв. При цьому жилки залишаються зеленими. Листки з часом відмирають і відпадають від черешків [87].

Основним джерелом інфекції є ґрунт і рослинні рештки [33].

Церкоспороз – хвороба, яка спричиняється грибом *Cercospora sojae* [69;87].

Перші симптоми хвороби проявляються, зазвичай, у період досягання бобів у вигляді чорних, просочених вологою плям на молодих листках. З часом центр плям стає попелясто-сірим або світло-коричневим [52;57].

Пізніше ураження стають округлої або кутастої форми з пурпуровою або темно-коричневою вузькою облямівкою і жовтувато-коричневим або сірим центром (рис. 1.3а) [33;74;87].

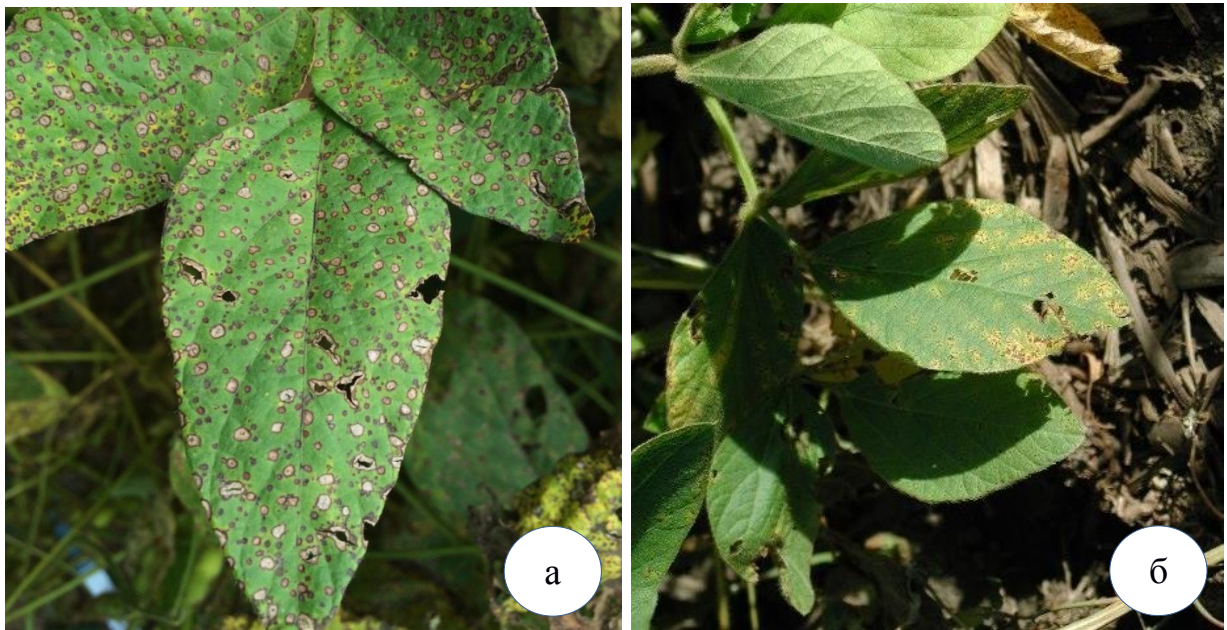


Рисунок 1.3 – Плямистості листя сої: а – церкоспороз; б – септоріоз [87]

З нижньої сторони листа в центрі ураження можуть утворюватися чорні зони з конідиальним спороношенням [69].

Розвиткові хвороби сприяє висока температура повітря (+25-30°C) у поєднанні з тримвалними періодами рясних рос або легких дощів [69;74].

Септоріоз спричиняється грибом *Septoria glycines*. Спершу симптоми хвороби виявляють на нижніх листках, на яких утворюються неправильної форми темно-коричневого забарвлення ураження або плями, часто оточені жовтим обідком. При цьому ураження можуть бути у вигляді дрібних цяток або до 0,5 см у діаметрі плям, які зливаються з утворенням великих уражень (рис. 1.3б). Уражені листки можуть передчасно опадати [33].

Сприяють розвитку септоріозу волога погода з температурою +26-28°C [87].

Аскохітоз викликає на сої гриб *Ascochyta sojicola*. Хвороба може проявлятися на рслинах упродовж всієї вегетації. На сім'ядолях під час проростання насіння з'являються темно-коричневі виразки з темною облямівкою. На справжніх листках утворюються округлі темні плями, центр яких з часом може випадати. Плями при цьому можуть зливатися. У місцях плям на стеблах тканина може розріскуватися. Характерною ознакою хвороби є утворення на плямах чорних пікнід, розташованих концентричними колами.

Сильніше хвороба розвивається за вологої погоди [33;40;52;57;87].

Антракноз. Збудником хвороби є гриб *Colletotrichum glycines*. Виявляється хвороба, переважно, на стеблах, чершках і бобах у вигляді коричневих, неправильної форми уражень – виразок [67].

Через утворення кільцевих виразок на чершках відмічається передчасне опадання листків. При цьому листки скручуються і на них помітні некрози дрібних жилок [52].

Інфіковані боби можуть мати дрібні зморшкуваті зерна або взагалі їх не мати, а бути заповненими міцелієм збудника. Насіння може мати коричневі ділянки ураженої тканини. Уражене насіння має низьку схожість [87].

На уражених ділянках стебел, черешків, бобів з'являються чорні конідіальні ложа з темними щетинками всередині них (рис. 1.4а).

При проростанні ураженого насіння на сім'ядолях, епикотилі та корінці з'являються чорні заглиблені виразки, що призводить до відмирання проростків [33;67;87].

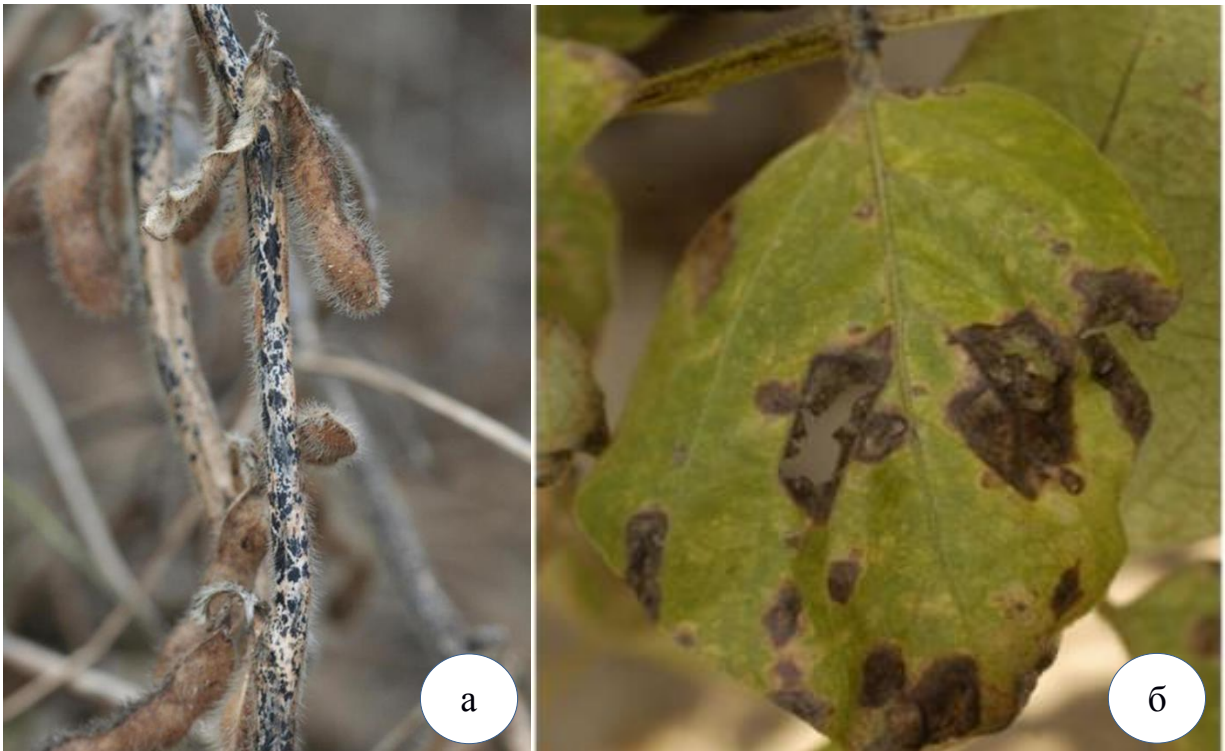


Рисунок 1.4 – Хвороби сої: а – антракноз; б – альтернаріоз [87].

Сприяє розвитку хвороби тепла, дощова, з високою відносною вологістю повітря погода [67].

Альтернаріоз спричиняють гриби з роду *Alternaria*. Ураження хворобою, зазвичай, відбувається під час досягання рослин. При цьому часто уражуються пошкоджені механічно або за допомогою комах рослини, або ті, що вже інфіковані іншими збудниками хвороб [33;52;66;68].

На листках хвороба виявляється у вигляді темно-коричневих концентричних плям до 2,5 см у діаметрі (рис. 1.4б). Плями збільшуються в розмірі, зливаються з утворенням великих відмерлих ділянок на листках. Уражені листки змінюють забарвлення на жовтувате або червонувате. Це призводить до передчасного відмирання і опадання листків [87].

Подібні плями з'являються і на бобах. Уражене зерно дрібне, зморгувате, з темно-коричневими або чорними ділянками.

Розвитку патогенів сприяє тепла, волога погода у другій половині вегетації сої [66;87].

Джерелом інфекції є уражене насіння, рослинні рештки та ґрунт [33;40;68].

Біла гниль, або **склеротиніоз**, - хвороба, збудник якої може уражувати дуже широке коло рослин. Спричиняє хворобу гриб *Sclerotinia sclerotiorum* [42;52;57;66].

Хвороба проявляється на сої, зазвичай, під час та після цвітіння рослин. Ураження відбувається від аскоспор, що формуються у невеликих від жовтувато-коричневих до сірого забарвлення апотеціях, якими проротсають склероції, що зимували в ґрунті. Аскоспори розлітаються і портапляють на відмерлі пелюстки, що прилипли до поверхні рослин сої. Збудник проникає всередину рослини. На стеблах утворюються великі (від 7 до 45 см) ураження, при цьому верхівка рослини стає сірувато-зеленою, вяне і відмирає [42;71;78;87].

Уражені стебла розмякшуються, просочуються вологою і вкриваються щільною білою грибницею збудника хвороби (рис. 1.5). Відмерлі стебла набувають білуватого кольору [33;42].



Рисунок 1.5 – Біла гниль сої [87].

З часом на поверхні або всередині стебел і бобів утворюються тверді чорні склероції гриба – збудники хвороб. Після відмирання рослини залишаються прямостоячими [42;78].

Для розвитку хвороби сприятливими є вологий ґрунт, високий рівень відносної вологості повітря, невисока температура повітря (нижче +29°C) під час цвітіння сої. Сприяють також ураженню загущені вузькорядні посіви культури, надмірне підживлення рослин і ранні строки посіву [42;87].

Склероції в ґрунті можуть зберігати життєздатність упродовж кількох років [33;42;71].

Бактеріальні хвороби.

Бактеріальний опік. Хворобу викликає бактерія *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*, яка уражує всі надземні органи рослин. Проте найчастіше симптоми виявляються на листках середнього й верхнього ярусу рослин [33;52;87].

Спочатку хвороба проявляється у вигляді дрібних, кутастих, просочених водою плям, які спочатку жовтого забарвлення, а з часом стають коричневими з жовтим ореолом навколо (рис. 1.6а). Пізніше уражена тканина відмирає [87].

Відмерлі частини листка можуть випадати, проте сама листова пластинка залишається на черешку.

У разі проростання ураженого насіння проростки відстають у рості та гинуть [73].

Розвиткові хвороби сприяють прохолодна волога погода. За умови настання жаркої сухої погоди розвиток хвороби припиняється.

Збудник зберігається у непергнилих уражених рослинних рештках і в насінні. Поширення патогена відбувається за незначні відстані за допомогою вітру, бризків дощу та під час догляду за посівами, особливо, коли рослини мають вологу поверхню [33;63;87].

Пустульний бактеріоз спричиняється бактерією *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* [63;73].

Спочатку симптоми хвороби проявляються у вигляді дрібних жовто-зелених плям, які в центрі мають червонувато-коричневі підвищення на верхній поверхні листка (рис. 1.6б). З часом на плямах із нижньої сторони листка утворюються дрібні, злегка припідняті, бліді пухлики в центрі. [33;87].

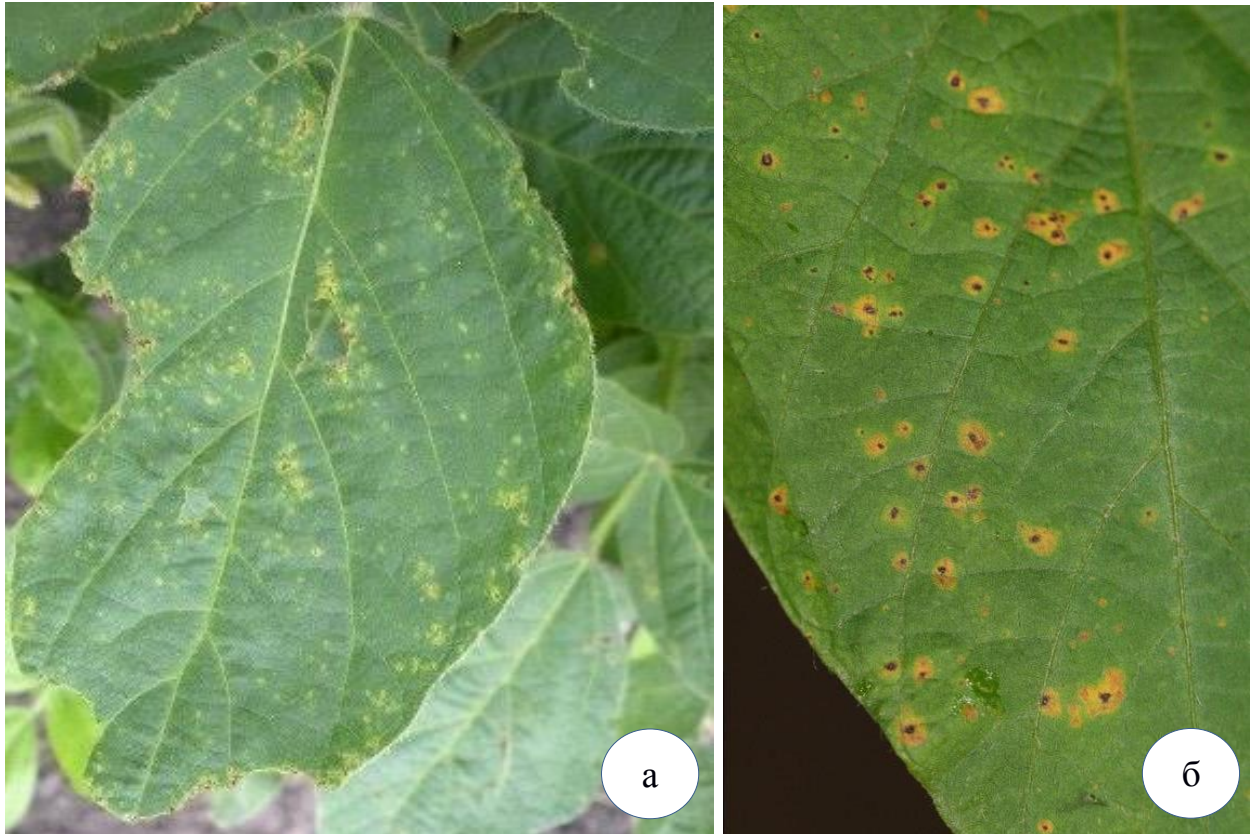


Рисунок 1.6 – Бактеріальні хвороби сої: а – бактеріальний опік; б – пухликий бактеріоз [87].

Розмір ураження може біти дрібним, а може бути великим, неправильної форми та некротичним. Внаслідок випадання уражених ділянок листок може набувати продірявленого вигляду. Хвороба може спричиняти передчасне опадання листків [87].

Сприяє розвитку хвороби жарка (+30-33°C) та волога погода.

Збудник перезимовує, як і збудник бактеріального опіку, у непергнилих рослинних рештках і в насінні. Поширення хвороби під час вегетації відбува-

ється за допомогою бризків дощу та догляду за посівами, коли рослини мають мокру поверхню [73;87].

1.4 Заходи захисту сої від хвороб

Тривалий час соя викликала зацікавленість нею як культури, що не потребувала застосування засобів захисту від шкідників і хвороб. Проте значні площі під культурою призвели до зміни ситуації через накопичення шкідників і збудників хвороб, що погіршило фітосанітарний стан полів. І якщо раніше достатньо було для захисту від хвороб дотримуватися агротехнічних заходів захисту, то на сьогодні технології вирощування включають застосування хімічних засобів для захисту культури від шкідливих організмів [24;27;32;57].

Більшість грибних патогенів зберігаються на уражених рослинних рештках рослин сої. Збудники бактеріальних хвороб також можуть зберігатися в рослинних рештках, але до їх мінералізації. Деякі збудники грибних хвороб через несприятливі для них умови зимового періоду не можуть зберігатися в польових умовах, проте повітряними течіями їх спори можуть переноситися в такі регіони із зон, де патогени зимують у природних умовах. Частина збудників грибних і бактеріальних хвороб рослин зберігається на насінні або всередині нього.

Дотримання сівозміни, що включає як попередник культуру, яка не має спільних збудників хвороб, дозволяє зменшити ураженість патогенами. Цей захід має значення для таких хвороб, як: антракноз, пероноспороз, церкоспороз. Для зменшенн ураження рослин збудниками, що поширюються за допомогою вітру (пероноспороз, борошниста роса тощо), а також бактеріозів та вірозів необхідно дотримуватися просторової озоляції на відстань не менше 1 км [32;57].

Для захисту від багатьох збудників хвороб важливе значення має підтримання оптимальної структури ґрунту за допомогою правильного його об-

робітку. Сприяння розкладанню рослинних решток дозволяє знищити джерела інфекції багатьох патогенів [47;50;53;79;81].

Використання гною сприяє розвитку таких хвороб сої, як: кореневі гнилі, склеротиніоз [79].

Вирощування в господарстві стійких до основних хвороб сортів дозволяє зменшувати витрати на обприскування рослин фунгіцидами, а також знижує пестицидне навантаження на навколишнє середовище [6;53;63;71].

Насіннєвий матеріал має бути добре очищеним від домішків, зокрема склероціїв збудника склеротиніозу [32;35;45;65;71].

Протруювання насіння перед сівбою фунгіцидами допомагає захистити насінину та проросток від більшості патогенів, що спричиняють їх ураження [35;45;65].

Посів в оптимальні строки в теплий ґрунт з оптимальною зволоженістю дозволяє зменшити розвиток корневих гнилей сої. Пізні строки посіву дозволяють зменшити ураженість рослин септоріозом [14;46;81].

Догляд за посівами (розпушування) сприяє утворенню нових коренів, що позитивно впливає на розвиток рослин, особливо за небезпеки розвитку корневих гнилей.

Захист рослин сої від хвороб має ґрунтуватися, у першу чергу, на результатах даних фітосанітарного моніторингу, який є невідомою складовою інтегрованого захисту рослин [23;32;57].

Застосування фунгіцидів під час вегетації допомагає захистити потенційний врожай, що залежить від виду хвороби та часу застосування обприскування. Варто пам'ятати про фунгіцидну резистентність, що виробляється у деяких грибних збудників. Тому, важливо, по-перше, правильно визначити причинного агента захворювання, по-друге, чергувати застосування препаратів з різних хімічних груп [7;14;57;80].

Використання біологічних препаратів для захисту рослин від хвороб має значення для зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище, а також за умови використання стійких сортів [8;9;14;23;39].

З метою обмеження поширення бактеріальних хвороб слід уникати догляду за посівами, коли рослини мокрі [81].

Для захисту посівів сої від вірусних хвороб застосовують обприскування рослин інсектицидами проти сисних шкідників, які є переносниками збудників вірозів [32].

Десикація перед збиранням урожаю дозволяє не лише прискорити процес дозрівання рослин, але й зменшити ураженість хворобами, особливо тими, збудники яких зберігаються в насінні [60].

Після збирання врожаю рослинні рештки необхідно подрібнити та забезпечити контакт із ґрунтом для пришвидшення процесів їх мінералізації та загибелі структур збудників, що на них зберігаються: біла гниль, фузаріоз тощо [32;53;81].

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика господарства

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводили на базі землекористування ТОВ «Захід-Агро МХП», розташованого в Самбірському районі Львівської області.

ТОВ «Захід-Агро МХП» приєдналося до групи компаній «МХП» у 2015 р. Група компаній «МХП» є найбільшим виробником і експортером курятини в Україні. При цьому компанія спеціалізується як на виробництві курятини, так і на вирощуванні зернових.

У складі компанії «МХП» ТОВ «Захід-Агро МХП» займається вирощуванням зернових, бобових і насінневих олійних культур. При цьому підприємство займається активним упровадженням інновацій, оптимізацією виробничих процесів і освоєнням нових агротехнологій. Потужності ТОВ «Захід-Агро МХП» розташовані в Львівській, Івано-Франківській та Тернопільській областях. Загальний земельний банк підприємства складає 39970 га, а вирощують пшеницю озиму, ріпак озимий, кукурудзу на зерно, соняшник, сою, гречку [83].

Юридично ТОВ «Захід-Агро МХП» зареєстроване в м. Рогатин Івано-Франківської області. Підрозділ, на базі якого проводили дослідження, розташований у с. Вошанці Самбірського району Львівської області.

Розташування Самбірського підрозділу підприємства (с. Вошанці): у 9 км на захід від м. Рудки, до складу територіальної громади якого воно входить, та в 33 км на північний схід від районного центру – м. Самбір.

Загальна площа підрозділу, на базі якого закладали дослід із вивчення ефективності фунгіцидів у посівах сої, становить 6113-6149 га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Структура посівних площ і врожайність сільськогосподарських культур (ТОВ «Захід-Агро МХП», Самбірський район Львівської області)

Показник	Структура посівних площ				Урожайність, ц/га		
	2020		2021		2020	2021	середня
	га	%	га	%			
Пшениця озима	2043	33,2	701	11,5	67,0	51,8	59,4
Ячмінь озимий	786	12,8	-	-	56,3	-	56,3
Кукурудза	1274	20,7	353	5,8	100,2	134,8	117,5
Горох	110	1,8	-	-	31,3	-	31,3
Соя	357	5,8	1872	30,6	33,0	28,0	30,5
Ріпак озимий	-	-	2248	36,8	-	22,3	22,3
Соняшник	1579	25,7	939	15,4	32,0	28,7	30,3
Усього	6149	100	6113	100	-	-	-

На зазначеній площі у господарстві вирощували упродовж двох років досліджень такі культури, як: озимі пшениця, ячмінь та ріпак, кукурудза, горох, соя і соняшник. У 2020 р. із зазначеного переліку не вирощували ріпак, а в 2021 р. – ячмінь і горох. Найбільші площі в умовах 2020 р. були відведені під озиму пшеницю – третину всієї посівної площі, або 2043 га, а в умовах 2021 р. – під озимий ріпак – 2248 га. Варто відмітити значну площу в умовах 2021 р. під соєю – 1872 га, або 30,6% усієї посівної площі.

Урожайність культур, що вирощувалися у господарстві, коливалася за роками. Так, у 2020 р. кращою за середні статистичні показники по підприємствах Львівської області та України (за даними Державної служби статистики України) виявилася врожайність усіх культур, кірм озимого ячменю і соняшнику. При цьому врожайність пшениці озимої становила 67,0 ц/га, тоді як по області показник становив 51,8 ц/га, а по Україні – 40,6 ц/га.

В умовах 2021 р. вищою за середні показники по області й по Україні виявилася врожаність лише кукурудзи. У ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області врожайність кукурудзи склала майже 135 ц/га, тоді як по області врожайність культури становила 108,8 ц/га, а по Україні – 82,1 ц/га.

Середня врожайність культур, що вирощувалася в умовах 2020-2021 рр. в умовах господарства, знаходилася на досить високому рівні, що пояснюється інтенсивними технологіями їх вирощування.

2.2 Метеорологічні умови проведення досліджень

Територія господарства розташована у зоні Західного Лісостепу України. Клімат Самбірського району, де розташоване землекористування господарства, атлантико-континентальний, яких характеризується низьким атмосферним тиском, високою вологістю повітря й літом не високими температурами повітря.

Середня річна температура повітря району становить $+7,75^{\circ}\text{C}$, а річна кількість опадів знаходиться на рівні 740 мм.

В умовах 2020-2021 рр. відмічалось суттєве зростання температури повітря за рік. Так, у 2020 р. річна температура повітря склала $+9,56^{\circ}\text{C}$, що на $1,8^{\circ}\text{C}$ вище за багаторічний показник. У 2021 р. за десять місяців середня річна температура становила $+9,45^{\circ}\text{C}$, тоді як багаторічний показник за цей же період становить $+9,22^{\circ}\text{C}$.

В умовах 2020 р. відмічалось перевищення температурних показників в усі місяці, крім квітня і травня (рис. 2.1). При цьому відхилення від багаторічних показників за відповідні місяці коливалось у межах від $-2,8^{\circ}\text{C}$ у травні до $+4,0^{\circ}\text{C}$ – у лютому.

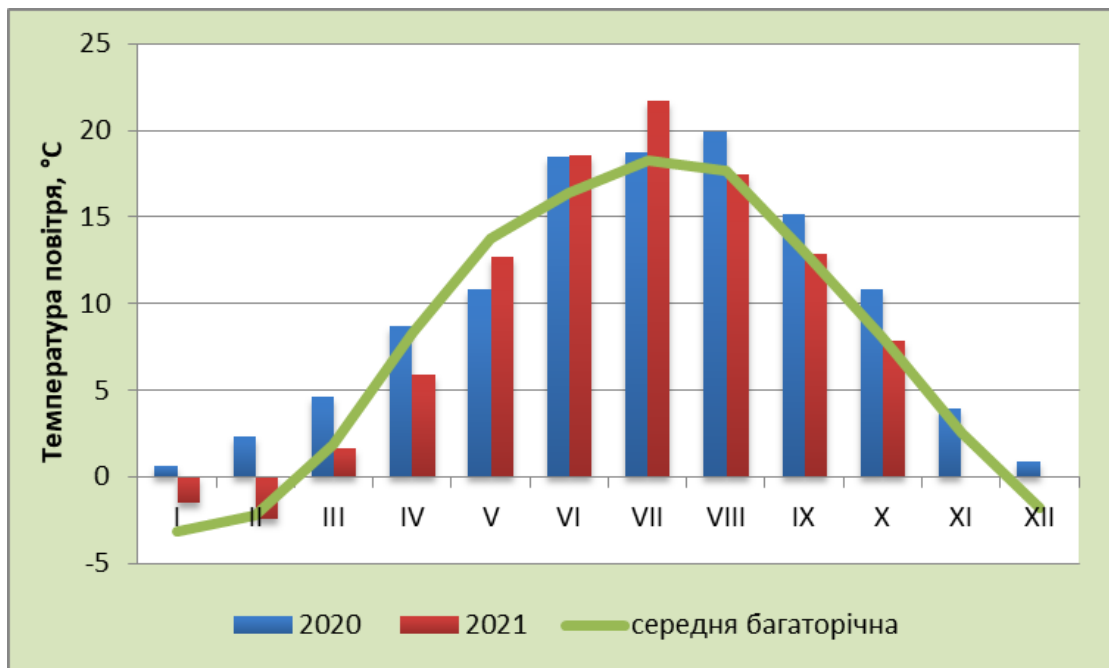


Рисунок 2.1 – Температура повітря впродовж років досліджень (м. Рудки Львівської області)

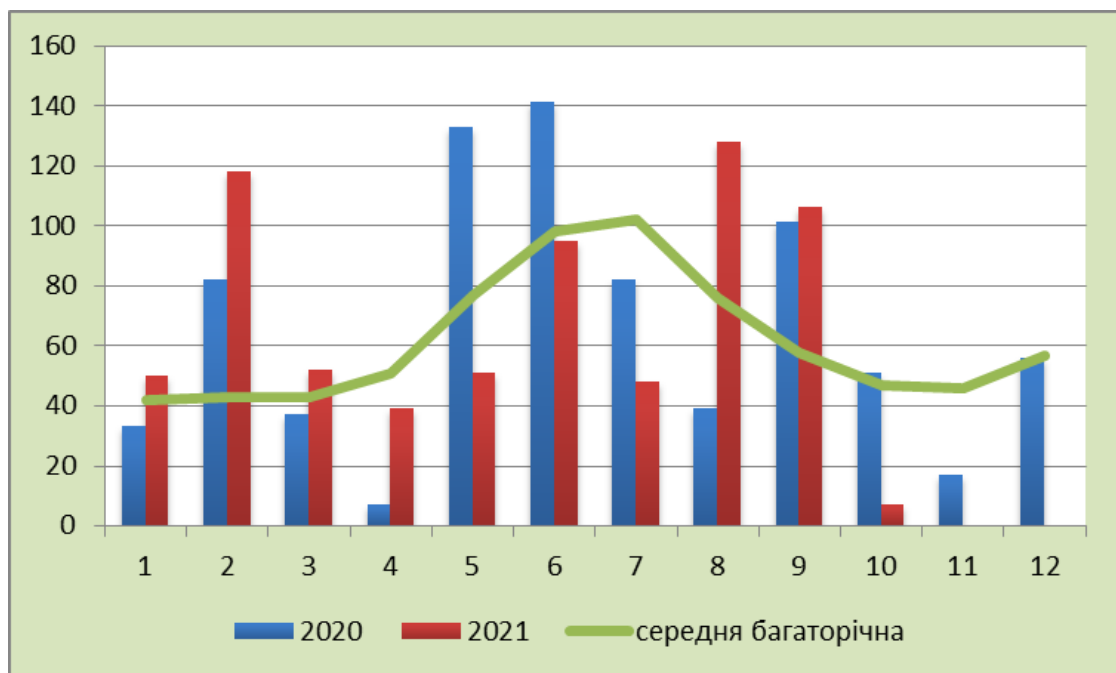


Рисунок 2.2 – Кількість опадів упродовж років досліджень (м. Рудки Львівської області)

У 2021 р. відхилення від середніх багаторічних показників за кожен місяць мало меншу амплітуду, але було більш строкатим. Так, перевищення

показників відмічалоя в січні, червні та липні на 0,1-3,5°C, а в інші місяці – менше на 0,3-1,8°C.

Відхилення кількості опадів у роки становило +22 мм у 2020 р. і +54 мм за перші десять місяців 2021 р. (рис. 2.2). При цьому відмічалоя значна строкатість за відхиленням як у сторону збільшення, так і в сторону зменшення, у порівнянні з середніми багаторічними показниками.

Таким чином, погодно-кліматичні умови років досліджень сприяли розвитку хвороб сільськогосподарських культур, і сої, зокрема.

2.3 Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Основними ґрунтами у підрозділі ТОВ «Захід-Агро МХП», розташованим у Самбірському районі Львівської області, є темно-сірі опідзолені оглеєні на лесових породах.

Темно-сірі опідзолені ґрунти мають вторинне походження. Особливістю такого типу ґрунтів є те, що утворилися вони на місці зріджених освітлених лісів, які мали добре розвинений трав'яний покрив. Вони мають добре гумусовану верхню й безгумусну нижню частини профілю. Опідзолення у них виражене в слабкому ступені. Такі ґрунти мають добру вологоємність, достатній уміст елементів живлення, через що їх агрофізичні властивості є сприятливими [84].

Підвищити родючість цих ґрунтів можна шляхом вапнування за умови підвищеної кислотності ґрунтового розчину, застосування добрив як мінеральних, так і органічних, а також вирощування бобових культур [82].

За агрохімічною характеристикою ґрунту дослідних ділянок, уміст гумусу в ґрунті є низьким – 2,51%, а реакція ґрунтового розчину – слабокисла – рН 5,4 (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки (дерново-слабопідзолистий)

Глибина орного шару ґрунту, см	Уміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Уміст поживних речовин, мг/кг ґрунту (за Корнфілдом і Кірсановим)		
			легко гідролізований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
20	2,51	5,4	122	154	109

За вмістом поживних речовин: ґрунти мають низький уміст легко гідролізованого азоту (за Корнфілдом), високий уміст рухомого фосфору й середній уміст калію (за Кірсановим).

У господарстві застосовують заходи з підвищення родючості ґрунту (внесення органічних і мінеральних дорив, вирощування бобових культур), що дозволяє одержувати достатньо високі показники врожайності культур.

2.4 Методика проведення досліджень

Дослід із вивчення ефективності фунгіцидів в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» закладали у посівах сої сорту Галлек у 2020-2021 рр.

Сорт Галлек належить до групи скоростиглих (000 – дуже ранній) і рекомендований до вирощування у всіх географічних зонах України. Оригіном сорту є компанія DSV (Дойче Заатфеределунг АГ). Сорт занесений до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, в 2014 р. За своїми характеристиками сорт належить до групи індетермінантних, із періодом вегетації 90-95 дн. Висота рослини – 70 см, висота кріплення нижнього бобу – 13 см. У зерні міститься 43% білку та 18% олії. Сорт стійкий до вилягання й розтріскування. Рекомендована норма висіву насіння

– 500-650 тис. шт./га, а густина стояння на момент збирання – 500 тис. рослин/га [10;86].

У досліді вивчали одноразове обприскування рослин фунгіцидами у фазу ВВСН 51 (початок бутонізації) та їх вплив на розвиток хвороб і показники технічної, господарської, а також економічної та енергетичної ефективності.

До схеми досліді включили 5 варіантів:

I – Контроль (без застосування фунгіцидів, обробка водою);

II – Абакус, 12,5% с. е., у нормі 1,5 л/га;

III – Аканто Плюс, 28% к. с., у нормі 0,75 л/га;

IV – Амістар Екстра, 28% к. с., у нормі 0,75 л/га;

V – Пропульс, 25% с. е., у нормі 1,0 л/га.

Абакус, 12,5% с. е. – фунгіцид фірми BASF, що містить дві діючі речовини – піраклостробін (62,5 г/л) із групи стробілуринів і епоксиконазол (62,5 г/л) із групи триазолів. У рослині препарат розподіляється системно та трансламінарно. Крім захисту від основних хвороб, препарат забезпечує стимулювання процесів фотосинтезу та подовження періоду вегетації. На сої рекомендований до застосування у нормі 1,0-1,5 л/га з мксимальною кратністю обробок – 2 і строком очікування 40 днів [15].

Аканто Плюс, 28% к. с. – комбінований фунгіцид фірми Corteva з профілактичною, лікувальною та викорінюючою дією проти широкого спектру хвороб. Діючими речовинами препарату є похідні з груп стробілуринів і триазолів: пікоксістробін (200 г/л) і ципроконазол (80 г/л). У рослині діючі речовини переміщуються системно і трансламінарно, а також мають здатність до перерозподілу парової фази в повітрі та до активної дифузії в листову поверхню. Має профілактичну та лікувальну дію. Також підвищує фотосинтетичну здатність рослин, що позитивно впливає на показники врожайності культури. На сої рекомендований у нормі 0,5-0,75 л/га, кратність обробок – 2 [85].

Амістар Екстра, 28% к. с. – фунгіцид виробництва фірми Syngenta. Містить дві діючі речовини: ципроконазол (80 г/л) і азоксистробін (200 г/л), які є похідними триазолів і тсробілуринів, відповідно. Поширення у рослині – трансламінарне та акропетальне. Як і інші фунгіциди, подовжує період вегетації рослин і, відповідно, врожайності культури. На сої рекомендований для захисту від основних хвороб у нормі 0,5-0,75 л/га з кратістю обробки – 2.

Пропульс, 25% с. е. – фунгіцид фірми Bayer з двома діючими речовинами, що належить до групи піридиетиламіди та триазоли: флуопірам (125 г/л) і протіоконазол (125 г/л). У рослині діючі речовини розподіляються системно та трансламінарно. На рослинах сої його використовують для захисту від багатьох хвороб у нормі 0,8-1,0 л/га з максимальною кратністю обробок – 2, строком очікування – 50 днів [21].

Рослини сої сорту Галлек висівали на дослідних ділянках розміром 10 м². Кожен варіанту досліди повторювали 4 рази з випадковим (рендомізованим) розміщенням варіантів у повторенні [34].

Усі варанти досліду відрізнялися лише фунгіцидом, який був передбачений схемою досліду. Інші елементи агротехніки були однаковими.

Перед посівом насіння обробляли протруйником та інокулянтном. У якості протруйника використовували препарат Стандак Топ, 50% т. к. у нормі 2,0 л/т, а в якості інокулянта – ХіСтік Соя у нормі 4 кг/т. Для захисту посівів від бурянів їх обприскували гербіцидами кілька разів за вегетацію: до сходів – препаратами Дуал Голд, 96% (0,8 л/га) у суміші з Зенкор Ліквід, 60% к. с. (0,4 л/га), у фазу 1-3 листки – препаратами Хармоні, 70% в. г. (6,0 л/га) і Базагран, 48% в. р. (2,0 л/га), пізніше – перапартом Фюзілад Форте, 15% к. е. (0,8 л/га).

На рослинах сої в досліді проводили обстеження та обліки ураження їх хворобами. При цьому обліки проводили, згідно з методикою, перед обприскуванням рослин (норма витрати робочої рідини – 150 л/га), через 7 днів і через 15 днів після нього. Під час обліків на кожній дослідній ділянці оглядали

по 20 рослин у 3 місяцях, на яких визначали ступінь ураженості кожною хворобою за шкалою Расиньша (табл. 2.3) [34].

Таблиця 2.3 – Шкала Расиньша

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

За результатами проведених обстежень визначали розвиток хвороби за формулою:

$$R = \frac{\sum(A \times B)}{K \times N} \times 100, \quad (2.1)$$

де A – кількість рослин з однаковими симптомами;

B – бал, що відповідає цим ознакам;

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

K – загальна кількість обстежених рослин;

N – найвищий бал ураження рослин за шкалою оцінювання [34].

Показник розвитку кожної хвороби використовували для розрахунку показника технічної ефективності фунгіцидів, яку визначали за формулою:

$$E_d = \frac{100(P_k - P_n)}{P_k}, \quad (2.2)$$

де P_k – розвиток хвороби в контролі;

P_n – розвиток хвороби в дослідному варіанті [34].

Урожайність сої визначали по кожній ділянці досліду. Результати обробляли за допомогою дисперсійного аналізу та визначали найменшу істотну різницю, яка дає змогу втсановлювати достовірність різниці врожайності між варіантами досліду.

Для визначення маси 1000 насінин у кожному варіанті відбирали по 2 проби з 500 насінин. Кожну пробу зважували окремо з точністю до 0,1 г, а результати підсумовували [16].

2.5 Агротехніка вирощування сої на дослідних ділянках

На дослідних ділянках у ТОВ «Захід-Агро МХП» Ссмбірського району Львівської області сою вирощували після озимої пшениці, яка є добрим попередником під культуру.

У господарстві практикують оранку на глибину 30-32 см, яку проводили за допомогою трактору Fendt, що був агрегований із семикорпусним плугом Gregoire Besson. Закриття вологи проводили зубовою бороною з СПГ-21.

Перед посівом насіння обробляли пре-інокулянтном ХіСтік Соя у нормі 4 кг/т. Цей захід дозволяє збільшити кількість бульбочок на коренях рослин і покращити азотфіксацію. Крім застосування інокулянту насіння також протруювали препаратом Стандак Топ у нормі 1,2 л/т, який володіє фунгіцидною та інсектицидною дією.

Передпосівну культивуацію проводили за оптимальних умов для посіву сої (температура на глибині ґрунту 10 см 10-12°C) компактоматом FARMET з шириною 9 м, агрегованим із трактором Fendt. Перед посівом також вносили мінеральне добриво Гранфоску Д у нормі 150 кг/га.

Посів сої у господарстві проводять із шириною міжрядь 30 см, тому й у досліді ширина міжрядь була такою ж. Насіння сорту Галлек, на якому проводили дослідження, висівали з нормою 550 тис. насінин на 1 га, згідно з ре-

комендаціями оригінатора сорту. Операцію здійснювали сівалкою Horsch Pronto 9 DC в агрегаті з трактором Fendt.

До появи сходів застосовували бакову суміш гербіцидів Зенкор Ліквід, 60% к. с. у нормі 0,4 л/га і Дуал Голд, 96% к. е. у нормі 0,8 л/га для захсту від злакових і дводольних бурянів. У фазу 1-3 листки культури посіви обробляли післясходовими гербіцидами Базагран, 48% в. р. у нормі 2,0 л/га і Хармоні, 75% в. г. у нормі 6,0 л/га проти дводольних бурянів, а потім – гербіцидом Фюзілад Форте, 15% к. е. у нормі 1,0 л/га проти однорічних і багаторічнх злакових бурянів і регулятором росту рослин Гуміфілд Форте Аміно, 13,5% в. с. для зниження впливу стресових факторів на рослини сої, зокрема на застосування гербіцидів.

Підживлення рослин проводили кілька разів. У фазу 1-3 листки рослини підживлювали 7-водним сульфатом магнію у нормі 3,0 кг/га, а також використовували препарати YaraVita BORTRAC (0,5 л/га) і Вуксал Мікроплант (1,0 л/га). У фазу бутонізації проводили підживлення посіву сульфатом амонію в нормі 150 кг/га.

Перед збиранням урожаю проводили десикацію посіву препаратом Реглон Супер, 15% р. к. у нормі 2,0 л/га.

Збирання врожаю у досліді проводили по кожній ділянці окремо з визначенням урожайності кожного варіанту в кожній повторності.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНГІЦИДІВ У ПОСІВАХ СОЇ

3.1 Структура хвороб сої в умовах господарства

Дослідженнями, що проводили у посівах сої сорту Галлек в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, виявили розвиток хвороб грибного, бактеріального та вірусного походження на рослинах контрольного варіанту, в якому не проводили обприскування фунгіцидами.

Найчисленнішими були хвороби, збудниками яких були гриби та грибоподібні організми. У загальній структурі хвороб на мікози припадало 89% в умовах 2020 р. і 97% в умовах 2021 р. (рис. 3.1). Варто відмітити більшу частку бактеріальних хвороб в умовах 2020 р. – 9,2%, порівняно з 1,5% в умовах 2021 р., що пояснюється значно вологішими умовами в травні-червні 2020 р.

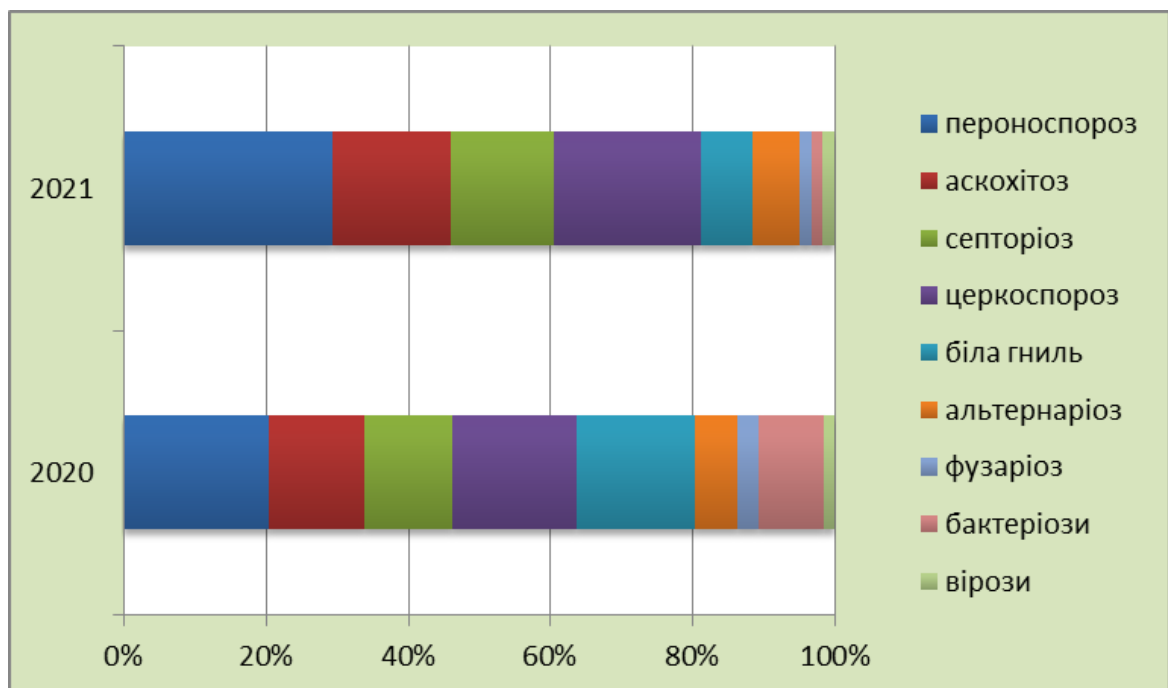


Рисунок 3.1 – Структура хвороб сої (сорт Галлек, ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, 2020-2021 рр.)

Серед грибних хвороб найбільша частка як у 2020 р., так і в 2021 р., була у пероноспорозу – 20,4% і 29,4%, відповідно, у загальній структурі хвороб. Значними також були частки церкоспорозу, аскохітозу, септоріозу й білої гнилі в умовах 2020 р. – 12,3-17,6%, а в умовах 2021 р. – частки аскохітозу, септоріозу та церкоспорозу – 14,5-20,7%. Варто відмітити, що більшими в 2020 р., порівняно з 2021 р., були частки білої гнилі та фузаріозу, тоді як частки інших грибних хвороб були більшими в умовах 2021 р.

Таким чином, в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області в структурі хвороб сої переважаючими були грибні захворювання, з яких основними були пероноспороз, церкоспороз, аскохітоз, септоріоз та біла гниль.

3.2 Ефективність використання фунгіцидів для захисту сої від хвороб

Вивчення впливу одноразового застосування досліджуваних фунгіцидів на розвиток хвороб сої у варіантах дослідження проводили за результатами обліків, що проводили перед обприскуванням, яке проводили на початку бутонізації рослин (ВВСН 51), а також через 7 і 15 днів після нього. Результати досліджень представляємо по основних хворобах сої, які було наведено в попередньому підрозділі.

Перед обприскуванням рослин сої у досліді розвиток пероноспорозу коливався у межах 3,6-3,9% в умовах 2020 р. і в межах 6,2-6,5% – в умовах 2021 р. (табл. 3.1).

Застосування фунгіцидів стримало розвиток хвороби на тому ж рівні, що був виявлений під час першого обліку в умовах обох років досліджень: 3,6-4,1% і 6,3-6,8% у 2020 р. і 2021 р., відповідно. На рослинах контрольного варіанту розвиток пероноспорозу зріс і досяг значень 7,2% у 2020 р. і 15,8% у 2021 р.

Таблиця 3.1 – Розвиток (%) пероноспорозу сої в досліді в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, 2020-2021 рр.

Варіант	2020 р.			2021 р.		
	до обприскування	через 7 днів	через 15 днів	до обприскування	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	3,8	7,2	14,5	6,2	15,8	23,6
Абакус, 12,5% с. е.	3,6	3,6	3,8	6,3	6,3	6,6
Аканто Плюс, 28% к. с.	3,7	3,8	4,1	6,4	6,4	6,9
Амістар Екстра, 28% к. с.	3,9	4,1	4,5	6,5	6,7	7,2
Пропульс, 25% с. е.	3,8	4,0	4,3	6,3	6,8	7,1

Наступний облік, проведений через 15 днів після застосування фунгіцидів, виявив суттєве зростання розвитку пероноспорозу в контролі й незначне збільшення показника розвитку хвороби у варіантах із застосуванням фунгіцидів. Так, у контролі розвиток пероноспорозу становив 14,5% у 2020 р. і 23,6% у 2021 р. У варіантах, де рослини обприскували фунгіцидами, розвиток хвороби не перевищив 4,5% у 2020 р. і 7,2% – у 2021 р. (варіант із застосуванням фунгіциду Амістар Екстра, 28% к. с.). Найнижчим розвиток хвороби в умовах обох років досліджень виявився у варіанті з обприскуванням рослин препаратом Абакус, 12,5% с. е. – 3,8% і 6,6%, відповідно.

Аскохітоз в умовах обох років під час першого обліку був на рівні 3,0-3,4%. (табл. 3.2). Обприскування рослин у досліді дозволило стримати розвиток хвороби у варіантах із використанням фунгіцидів, а в контролі розвиток хвороби наростав. У контролі через 15 днів після обприскування рослин показник розвитку аскохітозу досяг 9,6% у 2020 р. і дещо вищим був у 2021 р. – 13,3%.

Таблиця 3.2 – Розвиток (%) аскохітозу сої в досліді в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, 2020-2021 рр.

Варіант	2020 р.			2021 р.		
	до обприскування	через 7 днів	через 15 днів	до обприскування	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	3,3	5,2	9,6	3,2	5,4	13,3
Абакус, 12,5% с. е.	3,0	3,0	3,2	3,2	3,2	3,5
Аканто Плюс, 28% к. с.	3,1	3,0	3,1	3,1	3,1	3,6
Амістар Екстра, 28% к. с.	3,4	3,5	3,7	3,3	3,4	4,0
Пропульс, 25% с. е.	3,0	3,3	3,5	3,1	3,4	3,9

У варіантах, де рослини обприскували досліджуваними фунгіцидами, через 15 днів після застосування препаратів показник розвитку хвороби коливався в межах 3,1-3,7% у 2020 р. і 3,5-4,0% - у 2021 р. При цьому менші показники розвитку хвороби були виявлені у варіантах із використанням препарату Абакус, 12,5% с. е. або Аканто Плюс, 28% к. с.

Розвиток септоїрозу під час обліку, проведеного перед обприскуванням рослин, становив 2,3-2,5% у 2020 р. і 2,7-2,9% - 2021 р. (табл. 3.3). Як і з попередніми хворобами, у контролі хвороба поступово наростала. При цьому більшого розвитку на момент останнього обліку, який проводили через 15 днів після обприскування рослин, септоріоз набув в умовах 2021 р. – 11,6% (за 8,7% у 2020 р.).

Обприскування рослин сої фунгіцидами стримало хворобу на одному рівні й на момент останнього обліку розвиток її не перевищив 3,1%. Варто відмітити, що всі варіанти забезпечили приблизно однаковий вплив на розвиток септоїрозу. Відмінність у показнику розвитку коливалася у межах 0,1-0,2% між усіма варіантами.

Таблиця 3.3 – Розвиток (%) септоріозу сої в досліді в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, 2020-2021 рр.

Варіант	2020 р.			2021 р.		
	до обп- рису- вання	через 7 днів	через 15 днів	до обп- рису- вання	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	2,5	3,8	8,7	2,9	5,4	11,6
Абакус, 12,5% с. е.	2,3	2,3	2,4	2,8	2,7	2,9
Аканто Плюс, 28% к. с.	2,3	2,4	2,6	2,9	2,8	2,9
Амістар Екстра, 28% к. с.	2,4	2,3	2,5	2,7	2,7	2,9
Пропульс, 25% с. е.	2,5	2,4	2,6	2,7	2,9	3,1

Розвиток церкоспорозу під час першого обліку на рослинах сої в досліді був дещо вищим в умовах 2020 р., ніж у 2021 р. Так, у 2020 р. у варіантах досліді показник розвитку хвороби знаходився на рівні 2,5-2,8%, а в 2021 р. – 2,0-2,2% (табл. 3.4).

Застосування досліджуваних препаратів для хімічного захисту рослин від хвороб стримало розвиток хвороби на рівні, на якому вона була виявлена до застосування фунгіцидів – 2,7-2,9% у 2020 р. і 2,3-2,5% - у 2021 р. Тоді як у контрольному варіанті показник розвитку септоріозу зростав і через 7 днів після першого обліку він досяг значення 5,4-5,7%, а ще через тиждень він зріс до показника 12,5% у 2020 р. і 16,6% - у 2021 р.

Симптоми білої гнилі під час першого обліку на рослинах сої зустрічалися частіше в 2020 р., і показник розвитку хвороби становив 2,4-2,6% в усіх варіантах досліді. У 2021 р. значення цього показника знаходилися на рівні 1,5-1,8% (табл 3.5). Подальший розвиток хвороби 2020 р. був стрімкішим у контрольному варіанті в 2020 р., ніж у 2021 р., і на момент останнього обліку, проведеного через 15 днів після обприскування рослин, він становив

Таблиця 3.4 – Розвиток (%) церкоспорозу сої в досліді в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, 2020-2021 рр.

Варіант	2020 р.			2021 р.		
	до об- рису- вання	через 7 днів	через 15 днів	до об- рису- вання	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	2,6	5,4	12,5	2,2	5,7	16,6
Абакус, 12,5% с. е.	2,7	2,5	2,7	2,0	2,0	2,3
Аканто Плюс, 28% к. с.	2,8	2,6	2,8	2,2	2,1	2,5
Амістар Екстра, 28% к. с.	2,5	2,5	2,9	2,1	2,2	2,4
Пропульс, 25% с. е.	2,8	2,7	2,8	2,1	2,1	2,5

Таблиця 3.5 – Розвиток (%) білої гнилі сої в досліді в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, 2020-2021 рр.

Варіант	2020 р.			2021 р.		
	до об- рису- вання	через 7 днів	через 15 днів	до об- рису- вання	через 7 днів	через 15 днів
Контроль	2,6	6,9	11,8	1,7	3,2	5,9
Абакус, 12,5% с. е.	2,4	2,6	3,7	1,5	1,8	2,0
Аканто Плюс, 28% к. с.	2,4	2,8	3,9	1,8	1,9	2,2
Амістар Екстра, 28% к. с.	2,5	2,8	4,0	1,8	2,1	2,3
Пропульс, 25% с. е.	2,6	2,9	4,0	1,6	2,0	2,4

11,8% і 5,9%, відповідно. Таким чином, в умовах 2020 р. розвиток білої гнилі виявився вдвічі сильнішим, ніж у 2021 р.

У варіантах, де рослини обприскували не водою, як у контролі, а фунгіцидами, показник розвитку білої гнилі коливався у межах 3,7-4,0% у 2020 р. і 2,0-2,4% - у 2021 р.

Якщо зобразити сумарний розвиток хвороб на листковій поверхні рослин сої у варіантах досліджу, можна відмітити значно більше ураження листкового апарату в контролі, порівняно з варіантами з застосуванням фунгіцидів (рис. 3.2).

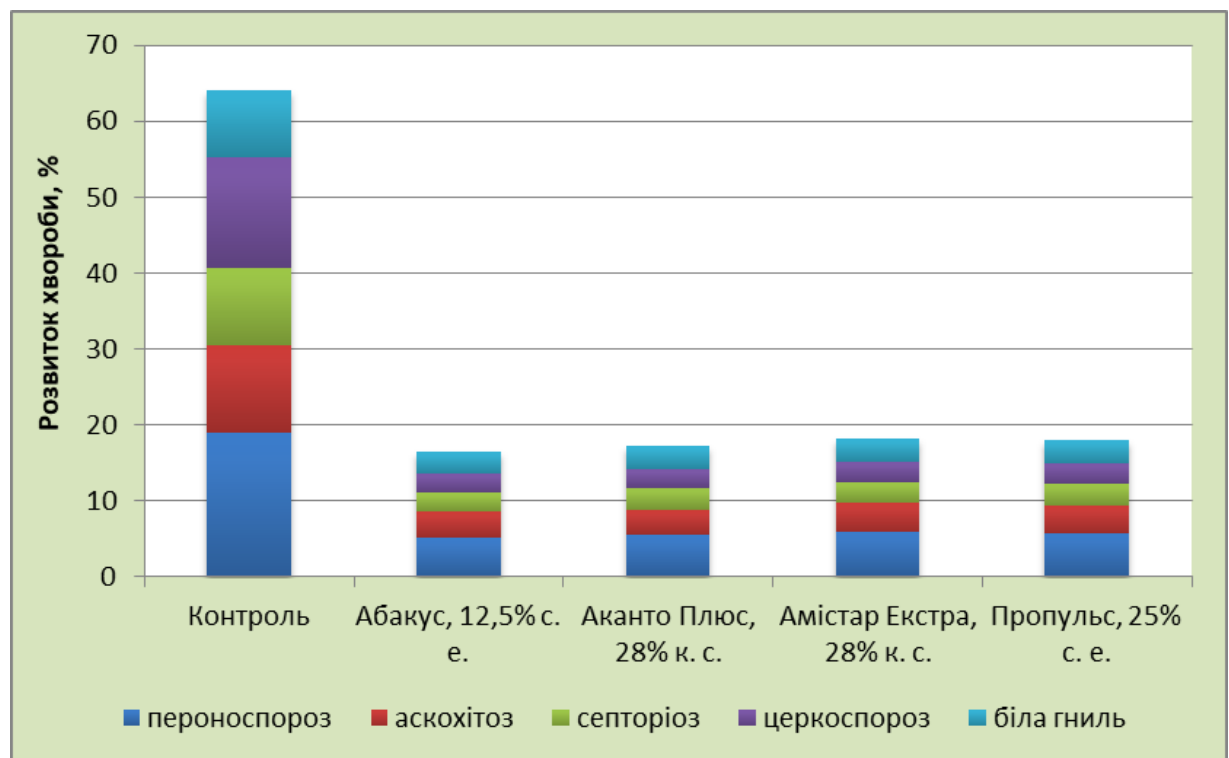


Рисунок 3.2 – Вплив фунгіцидів на розвиток хвороб сої (ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, 2020-2021 рр.)

Як бачимо з діаграми, наведеної на рис. 3.2, у контролі сумарна площа, зайнята основними хворобами, становила 64%, тоді як у варіантах, де проводили одноразове застосування досліджуваних фунгіцидів, цей показник коливався від 16,6% у варіанті з використанням препарату Абакус, 12,5% с. е. до 18,1-18,2% - у варіантах із обприскуванням рослин препаратом Пропульс, 25% с. е. або Амістар Екстра, 28% к. с.

Таким чином, одноразове обприскування рослин сої сорту Галлек фунгіцидами в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області в 2020-2021 рр. дозволило знизити розвиток основних хвороб культури в 3,5-3,9 рази, порівняно з контролем, де фунгіциди не застосовували.

3.3 Технічна ефективність фунгіцидів у посівах сої

Технічна ефективність фунгіцидів – показник, що дозволяє оцінити зниження розвитку хвороби за умови використання препаратів, порівняно з контролем, де їх не застосовують, у відсотковому відношенні.

Технічна ефективність досліджуваних у досліді фунгіцидів, які застосовували один раз на початку фази бутонізації сої (ВВСН 51), проти основних хвороб у посівах культури в середньому за два роки, коли проводили дослідження, становила 63,8-82,8% (табл. 3.6).

Найвищі показники технічної ефективності виявив варіант, у якому застосовували фунгіцид Абакус, 12,5% с. е. – 67,8-82,8%, найнижчі – варіанти з використанням для обприскування рослин препаратів Амістар Екстра, 28% к. с. або Пропульс, 25% с. е. – 63,8-81,8%.

Варіант, у якому рослини сої обприскували фунгіцидом Аканто Плюс, 28% к. с., забезпечив технічну ефективність у захисті від основних хвороб на рівні 65,5-81,8%.

Порівнюючи технічну ефективність досліджуваних фунгіцидів проти кожної хвороби (рис. 3.3), можна відмітити, що вищою в усіх варіантах досліді вона була проти церкоспорозу – на рівні 81,8-82,8%. При цьому всі препарати, крім фунгіциду Абакус, 12,5% с. е, забезпечили однакову ефективність – 81,8%.

Найнижчими показники технічної ефективності фунгіцидів виявилися проти білої гнилі сої – 63,8-67,8%.

Таблиця 3.6 – Технічна ефективність фунгіцидів у посівах сої (ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, середнє за 2020-2021 рр.)

Варіант	Хвороби									
	пероноспоро- роз		аскохітоз		септоріоз		церкоспороз		біла гниль	
	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %	розвиток хвороби, %	технічна ефективність, %
Контроль	19,1	-	11,5	-	10,2	-	14,6	-	8,9	-
Абакус, 12,5% с. е.	5,2	72,7	3,4	70,7	2,7	73,9	2,5	82,8	2,9	67,8
Аканто Плюс, 28% к. с.	5,5	71,1	3,4	70,7	2,8	72,9	2,7	81,8	3,1	65,5
Амістар Екстра, 28% к. с.	5,9	69,3	3,9	66,4	2,7	73,4	2,7	81,8	3,2	64,4
Пропульс, 25% с. е.	5,7	70,1	3,7	67,7	2,9	71,9	2,7	81,8	3,2	63,8

Таким чином, застосування фунгіцидів у посівах сої сорту Галлек в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області забезпечило технічну ефективність проти основних хвороб на рівні 63,8-82,8%. Найвищу технічну ефективність препарати забезпечили проти церкоспорозу, найнижчу – проти білої гнилі. Кращі показники технічної ефективності проти основних хвороб забезпечив варіант із використанням для захисту рослин фунгіциду Абакус, 12,5% с. е. – 67,8-82,8%

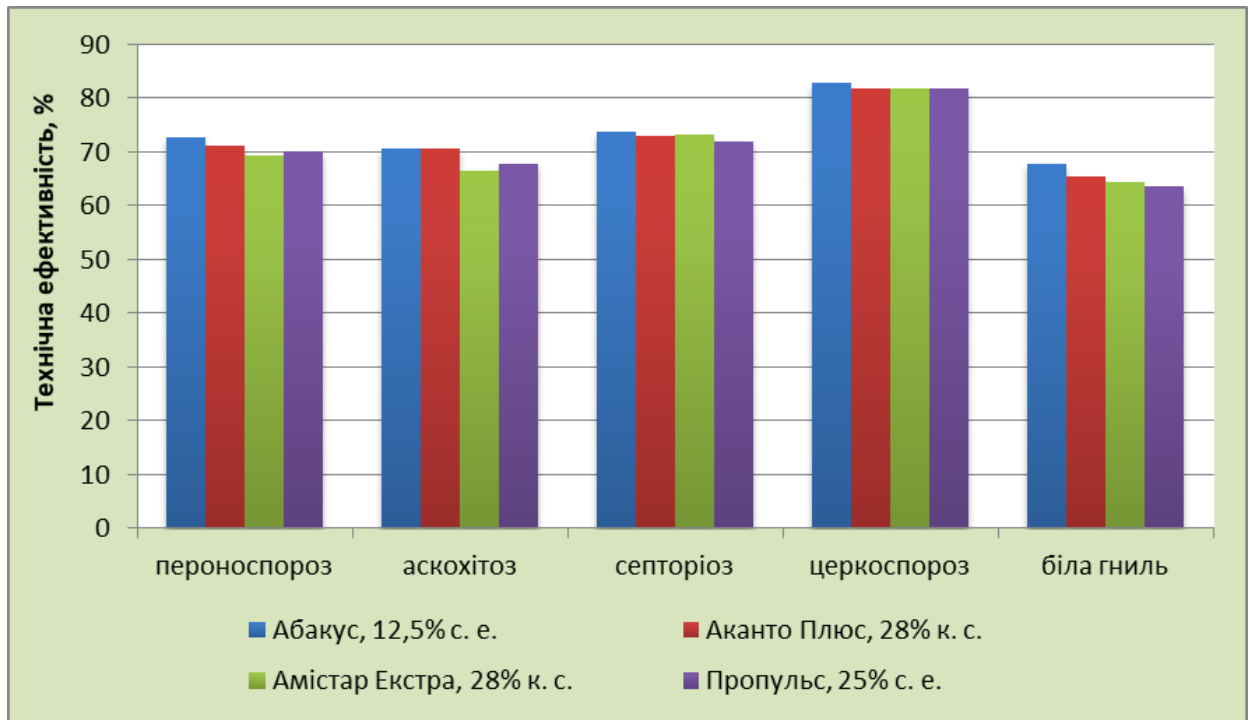


Рисунок 3.3 – Технічна ефективність фунгіцидів проти хвороб сої (сорт Галлек, ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, 2020-2021 рр.)

3.4 Господарська ефективність застосування фунгіцидів у посівах сої

Основною метою покращення будь-якого елемента технології вирощування є його вплив на збільшення рівня врожайності культури. Тому, у досліді, крім визначення впливу досліджуваних фунгіцидів на розвиток хвороб, їх технічної ефективності, визначали вплив застосування препаратів на збереження врожаю за рахунок збереження асиміляційної поверхні рослин.

Урожайність сої в умовах досліді, як і в господарстві на промислових посівах, була вищою в 2020 р., порівняно з показниками 2021 р. Так, у 2020 р. середня врожайність по досліді становила 32,1 ц/га, тоді як у 2021 р. – 28,2 ц/га, що на 3,9 ц/га виявилось нижче, ніж у попередньому році (табл. 3.7, табл. 3.8).

Таблиця 3.7 – Вплив фунгіцидів на врожайність сої сорту Галлек (ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, 2020 р.)

Варіант	Урожайність, ц/га	Надбавка до контролю,	
		ц/га	%
Контроль	28,1	–	–
Абакус, 12,5% с. е.	33,5	5,3	19,0
Аканто Плюс, 28% к. с.	33,4	5,3	18,8
Амістар Екстра, 28% к. с.	32,9	4,8	17,1
Пропульс, 25% с. е.	32,8	4,7	16,5
Середнє значення	32,1	–	–
<i>НІР₀₅</i>	1,38	–	–

Таблиця 3.8 – Вплив фунгіцидів на врожайність сої сорту Галлек (ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, 2021 р.)

Варіант	Урожайність, ц/га	Надбавка до контролю,	
		ц/га	%
Контроль	23,9	–	–
Абакус, 12,5% с. е.	29,7	5,8	24,1
Аканто Плюс, 28% к. с.	29,4	5,5	23,0
Амістар Екстра, 28% к. с.	29,3	5,4	22,5
Пропульс, 25% с. е.	29,0	5,1	21,1
Середнє значення	28,2	–	–
<i>НІР₀₅</i>	2,29	–	–

У 2020 р. показник урожайності сої в досліді коливався від 28,1 ц/га в контролі до 33,5 ц/га у варіанті з використанням для обприскування рослин фунгіциду Абакус, 12,5% с. е. При цьому надбавка до контролю за умови використання фунгіцидів, що випробовували в досліді, становила 4,7-5,3 ц/га, або 16,5-19,0%. За умови розрахованого показника НІР 1,38 ц/га всі варіанти забезпечили достовірну надбавку врожаю, порівняно з контролем. Між варіантами з використанням фунгіцидів достовірної різниці виявлено не було (0,1-0,7 ц/га).

У 2021 р. урожайність сої в досліді коливався в межах 23,9-29,7 ц/га. При цьому найнижчим показник урожайності культури був у контролі, а варіанти з використанням фунгіцидів забезпечили достовірну надбавку врожаю до контролю на рівні 5,1-5,8 ц/га, або 21,1-24,1%. Надвишок до контролю є достовірним, оскільки розрахований показник НІР становить 2,29 ц/га. Як і попереднього року, між варіантами з використанням фунгіцидів достовірної різниці не виявлена.

Середня за два роки досліджень урожайність сої в досліді коливалася в межах від 26,0 ц/га у контрольному варіанті до 31,6 ц/га за умови одноразового обприскування рослин фунгіцидом Абакус, 12,5% с. е. (табл. 3.9).

Надбавка до контролю у середньому за два роки за умови використання фунгіцидів становила 4,9-5,6 ц/га, що є достовірно вищим.

Маса 1000 зерен у досліді коливалася в межах 142,9-149,3 г. Найнижчою вона була в контролі, найвищою – у варіанті з найвищою середньою за два роки врожайністю – за використання фунгіциду Абакус, 12,5% с. е. Усі досліджувані фунгіциди забезпечили достовірне збільшення показника маси 1000 зерен, порівняно з контрольним варіантом.

Таким чином, урожайність сої сорту Галлек у досліді в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області була вищою в 2020 р., порівняно з 2021 р. Одноразове обприскування рослин сої фунгіцидами забезпечило врожайність культури на рівні 30,9-31,6 ц/га, що перевищило контроль на 4,9-5,6 ц/га.

Таблиця 3.9 – Господарська ефективність застосування фунгіцидів на сої (ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, 2020-2021 рр.)

Варіант	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, ц/га			± до контролю, ц/га
		2020	2021	середня	
Контроль	142,9	28,1	23,9	26,0	–
Абакус, 12,5% с. е.	149,3	33,5	29,7	31,6	+5,6
Аканто Плюс, 28% к. с.	148,9	33,4	29,4	31,4	+5,4
Амістар Екстра, 28% к. с.	148,6	32,9	29,3	31,1	+5,1
Пропульс, 25% с. е.	148,5	32,8	29,0	30,9	+4,9
<i>НІР₀₅</i>	<i>1,48</i>	<i>1,38</i>	<i>2,29</i>	<i>0,43</i>	–

3.5 Економічна та енергетична ефективність застосування фунгіцидів при вирощуванні сої

Показниками, які характеризують економічну ефективність вирощування культури за застосування певних агрозаходів, є собівартість 1 ц одержаної продукції, прибуток, який одержали з 1 га, та рівень рентабельності.

Для розрахунку вищезазначених показників у досліді визначали такі допоміжні величини, як: середня за два роки врожайність сої в кожному варіанті, вартість валової продукції, яку розраховували, виходячи з рівня врожайності по кожному варіанту та вартості 1 ц зерна сої (1420 грн, станом на кінець 2021 р.), та виробничі затрати на 1 га, виходячи з технології вирощування культури в господарстві.

За результатами розрахунків, вартість валової продукції, одержаної з 1 га посіву сої за умови використання досліджуваних фунгіцидів, становила 43807-44801 грн, а за відсутності фунгіцидного захисту рослин під час вегетації – 36885 грн. При цьому найвищий показник виявлено у варіанті, де оде-

ржано найвищий рівень урожайності культури в середньому за два роки – за використання фунгіциду Абакус, 12,5% с. е. (табл. 3.10).

Таблиця 3.10 – Економічна ефективність застосування фунгіцидів сої в ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області, середнє за 2020-2021 рр.

Варіант дослідю	Урожайність, ц/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн	Виробничі затрати на 1 га, грн	Собівартість 1 ц, грн	Прибуток з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
Контроль	26,0	36885	13850	533	23035	166,3
Абакус, 12,5% с. е.	31,6	44801	14580	462	30221	207,3
Аканто Плюс, 28% к. с.	31,4	44570	14683	468	29887	203,6
Амістар Екстра, 28% к. с.	31,1	44144	14634	471	29510	201,7
Пропульс, 25% с. е.	30,9	43807	16140	523	27667	171,4

Виробничі затрати на вирощування 1 га посіву сої за умовами дослідю коливалися від 13850 грн у контролі, де фунгіциди не застосовували, до 16140 грн у варіанті з використанням фунгіциду Пропульс, 25% с. е., вартість застосування якого виявилася найдорожчою в досліді.

Собівартість одержаної продукції визначали за відношенням виробничих затрат на вирощування 1 га сої в кожному варіанті до середньої за два роки врожайності. Так, найвищою собівартість виявилася в контрольному варіанті дослідю та у варіанті з використанням фунгіциду Пропульс, 25% с. е. – 533 грн/ц і 523 грн/ц, відповідно. В інших варіантах дослідю собівартість продукції коливалася в межах 462-471 грн/ц.

Прибуток, одержаний у кожному варіанті дослідю визначали як різницю між вартістю валової продукції та виробничими затратами на вирощуван-

ня 1 га посіву сої. За результатами розрахунків, прибуток при вирощуванні сої за умовами досліду коливався від 23035 грн/га у контрольному варіанті без використання фунгіцидів до 30221 грн/га за використання фунгіциду Абакус, 12,5% с. е., який забезпечив і більшу врожайність культури в досліді. Високий рівень прибутку як за умови використання одноразового обприскування рослин сої фунгіцидами, так і без них, пояснюється високою вартістю зерна сої, яку відмічаємо в 2021 р.

Рівень рентабельності – показник, що показує відсоткове відношення рівня прибутку до виробничих затрат на вирощування культури. У досліді рівень рентабельності виявився досить високим як у контролі, так і у варіантах із використанням досліджуваних фунгіцидів: 166,3-207,3%.

Енергетичну ефективність визначають з метою розуміння енергетичного балансу, який одержуємо з одержаним урожаєм, у порівнянні з енергетичними витратами при вирощуванні культури. При цьому коефіцієнт енергетичної ефективності, який є основним показником енергетичної ефективності, має перевищувати 1. За цієї умови ми одержуємо більше енергії з урожаєм, ніж витрачаємо її на вирощування цього врожаю.

Для розрахунку необхідних показників виходили з показників урожайності сої в кожному варіанті досліду (табл. 3.11).

Виходячи з урожайності сої у варіантах досліду, уміст енергії у валовій продукції становив від 47,0 тис. МДж/га у контролі до 57,1 тис. МДж/га у варіанті з використанням фунгіциду Абакус, 12,5% с. е.

Сукупні енергетичні витрати включають у себе всі витрати енергії, які вкладаються на кожному етапі вирощування культури. Це і енергія насіння, і енергія паливо-мастильних матеріалів, і енергія засобів захисту рослин, і енергія механізмів, і енергія людсько праці тощо. За результатами проведених розрахунків, сукупні енергетичні витрати при вирощуванні сої в досліді коливалися в межах 14,2-15,8 тис. МДж/га.

Чистий енергетичний прибуток, який являє собою різницю між умісто енергії в одержаній продукції та сукупними енергетичними витратами на

Таблиця 3.11 – Енергетична ефективність вирощування сої в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області

Варіант	Урожайність, ц/га	Коефіцієнт вмісту сухої речовини	Уміст загальної енергії в 1 кг сухої речовини, МДж	Уміст енергії у валовій продукції, тис. МДж/га	Сукупні енергетичні витрати, тис. МДж/га	Чистий енергетичний прибуток, тис. МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Контроль	26,0	0,88	20,57	47,0	14,2	32,8	3,3
Абакус, 12,5% с. е.	31,6	0,88	20,57	57,1	15,8	41,3	3,6
Аканто Плюс, 28% к. с.	31,4	0,88	20,57	56,8	15,6	41,2	3,6
Амістар Екстра, 28% к. с.	31,1	0,88	20,57	56,3	15,3	41,0	3,7
Пропульс, 25% с. е.	30,9	0,88	20,57	55,8	15,2	40,6	3,7

вирощування 1 га посіву, становив від 32,8 тис. МДж/га у контрольному варіанті до 41,3 тис. МДж/га за використання фунгіциду Абакус, 12,5% с. е.

Основний показник – коефіцієнт енергетичної ефективності - розраховували як відношення вмісту енергії у валовій продукції в кожному варіанті досліду до сукупних енергетичних витрат на її вирощування. За результатами розрахунків, коефіцієнт енергетичної ефективності при вирощуванні сої в господарстві становив 3,3-3,7.

Таким чином, вирощування сої сорту Галлек в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області є економічно й енергетично ефективним. Так, рівень рентабельності вирощування культури становив 166,3-207,3% за рівня прибутку 23035-30221 грн/га. Найкращі показники економічної ефективності забезпечив варіант із одноразовим застосуванням фунгіциду Абакус, 12,5% с. е. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування культури в господарстві становить 3,3-3,7.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Аналіз стану охорони праці в ТОВ «Захід-Агро МХП»

Вище керівництво компанії МХП на кожному пункті здійснює управління питаннями охорони праці та техніки безпеки за підтримки Служби охорони праці МХП. Служба покликана запобігати нещасним випадкам та підвищувати та підтримувати обізнаність працівників щодо здоров'я, безпеки та добробуту завдяки різноманітним механізмам навчання, освіти, діалогу та комунікацій.

Політика з охорони та безпечних умов праці у компанії включає забезпечення безперервності та ефективності функціонування системи управління охороною праці та реалізації конституційного права працівників на охорону їхнього життя та здоров'я у процесі трудової діяльності в Компанії.

МХП має детальну та всеосяжну політику виробництва та безпеки праці, яка регулярно переглядається, затверджується Радою Директорів, надається всім працівникам та доступна для завантаження на вебсайті МХП. Основним нормативним документом, що визначає процедуру з повідомлення, проведення, розслідування та ведення обліку нещасних випадків, що сталися з працівниками на підприємстві, є «Порядок проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві», затверджений ПКМУ №337 від 17.04.2019. На основі цього документа було розроблено та впроваджено друге видання «Процедури реагування на аварії на підприємствах Групи МХП».

За результатами розслідування нещасних випадків їх обставини та наслідки доводяться до відома всіх працівників холдингу, проводяться екстрені інструктажі та навчання з питань охорони праці, а також вживаються всі необхідні технічні та організаційні коригувальні дії, щоб уникнути подібних випадків у майбутньому [20].

У 2020 р. компанії Групи МХП активно впроваджували підходи, що базуються на оцінці ризику, для вдосконалення системи управління охороною здоров'я та промислової безпеки відповідно до вимог міжнародних стандартів з охорони праці.

Політика компанії описує цілі та завдання МХП у галузі охорони праці, які включають надання системи управління охороною праці; узгодження МХП з відповідними законодавчими, нормативними та галузевими вимогами передової практики; і постійне підтримання безпечного та здорового робочого місця. Вона зобов'язує МХП вчити співробітників, проводити тренінги та розвивати працівників відповідно до законодавчих, нормативних та галузевих практик; вимагає від усіх підприємств МХП запровадити системи моніторингу та управління охороною праці та зобов'язує організацію проводити регулярні програми огляду та розвитку. Політика вимагає від МХП регулярно вести діалог із зацікавленими сторонами (наприклад, з представниками працівників, такими як профспілки) щодо таких питань, як підхід МХП до охорони праці, політика, системи управління, результати діяльності та майбутні плани.

Група МХП впроваджує систему управління охороною здоров'я та професійної безпеки відповідно до вимог міжнародних стандартів з охорони праці та реалізує найкращі міжнародні практики. Компанія прагне досягти нульового рівня летальних випадків та випадків професійних захворювань [20].

Розпочато впровадження процедури корпоративної оцінки ризиків «Перші кроки безпеки» (FSS). Цей підхід дозволяє наступне: виявлення загроз, які виникають у процесі роботи, та ризиків, пов'язаних з ними; перевірка ефективності існуючих заходів з охорони праці та, у разі необхідності, вжиття коригувальних дій; підвищення обізнаності персоналу у галузі охорони праці; робота з попередження можливих нещасних випадків, виробничого травматизму та професійних захворювань, мінімізація впливу шкідливих та небезпечних факторів виробництва на робітників; мотивація персоналу ство-

рювати безпечніші умови праці, залучаючи їх до процесу виявлення небезпек та оцінки ризиків. Підприємства Групи МХП постійно оновлюють свою нормативно-правову базу для ефективної роботи цієї системи управління.

З метою контролю за дотриманням вимог з охорони праці на підприємствах Групи МХП проводяться внутрішні аудити з питань охорони праці відповідно до Порядку організації внутрішніх аудитів з питань охорони праці на підприємствах Групи МХП VP-5.03-1, затвердженого у 2017 р.

В умовах останніх років МХП покращив підтримку своїх працівників, включаючи безкоштовне тестування на COVID-19 та додатковий захист на роботі. Відкрито гарячу лінію COVID-19, що може обробляти близько 7000 дзвінків.

У 2020 р. МХП інвестував близько 2,5 млн доларів в охорону здоров'я та безпеку своїх працівників. Значна частина суми була витрачена на сучасні сертифіковані індивідуальні засоби захисту – майже 0,990 млн доларів США. Компанія розробила програму для підтримки психічного та емоційного благополуччя своїх працівників, а також надала відповідні ресурси та інструменти. Розроблено концепцію корпоративного здоров'я та підготовлено проєкт Єдиного медичного обстеження для всіх підприємств МХП з метою покращення якості діагностики поточного стану працівників.

Близько 300 співробітників долучились до проєкту МХП «Школа здоров'я» із В'ячеславом Смирновим. Школа складалася з дев'яти занять для підтримки психоемоційного стану та фізичного здоров'я працівників. МХП має детальну та всебічну виробничу та безпечну політику праці, яка регулярно переглядається.

Компанія підтримує обізнаність своїх працівників з питань охорони праці, інвестує в навчання співробітників, включаючи посадових осіб, на підприємствах та в спеціалізованих навчальних центрах. Одним із досягнень 2020 р. є проведення тренінгу з лідерства у сфері охорони праці для всіх керівників усіх підприємств МХП.

У 2020 р. кількість легких та серйозних інцидентів у сфері охорони праці знизилась, що відповідно вплинуло на загальну кількість втраченого часу. За останні роки на підприємствах Групи МХП не зафіксовано випадків професійних захворювань [20].

4.2 Покращення гігієни праці, техніки безпеки і пожежної безпеки при вирощуванні сої

Умови праці – сукупність факторів виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на здоров'я і працездатність людини під час виконання нею трудових обов'язків.

За гігієнічною класифікацією, умови праці розподіляються на 4 класи:

- 1 клас – оптимальні умови праці;
- 2 клас – допустимі умови праці;
- 3 клас – шкідливі умови праці – характеризуються такими рівнями шкідливих виробничих факторів, які перевищують гігієнічні нормативи та здатні чинити несприятливий вплив на організм працівника та/або його нащадків;
- 4 клас – небезпечні умови праці – створюють загрозу для життя, високий ризик виникнення гострих професійних уражень, у тому числі й важких форм [28;43;51;64].

Основні причини нещасних випадків в рослинництві:

- незадовільна організація польових робіт і бездіяльність осіб, що керують їх виконанням;
- порушення трудової та виробничої дисципліни;
- відсутність або неякісне проведення навчання та інструктажів з охорони праці;
- незадовільний технічний стан тракторів та машиннотракторних агрегатів;

- порушення вимог безпеки під час експлуатації машинно-тракторних агрегатів;
- порушення технологічного процесу;
- відсутність або незастосування засобів колективного та індивідуального захисту [28;64].

Джерелами шкідливих і небезпечних факторів у рослинництві можуть бути: зовнішні метеорологічні умови; машинно-тракторні агрегати; машини та механізми для обробітку ґрунту, догляду за посівами тощо; устаткування, що працює під тиском; електрифіковане устаткування й електромережі; пестициди й агрохімікати; ручні роботи; відкриті обертові і рухомі частини машин і обладнання; несправність або відсутність (блокувального пристрою запускання пускового двигуна при ввімкненій передачі; освітлювальних і контрольних приладів, реверса робочих органів, які забиваються технологічним продуктом; засобів доступу на робоче місце і до місць обслуговування (підніжки, драбини тощо)); несправність гальмівної системи трактора чи іншої самохідної сільськогосподарської машини, муфти зчеплення, рульового керування; відсутність на тракторах автоматичних тягово-зчіпних пристроїв для агрегування причіпних машин, пристроїв для запобігання потрапляння рослинних решток на поверхні радіаторів, системи охолодження і елементів випускної системи відпрацьованих газів двигуна; відсутність заземлення корпусів електрифікованих машин і обладнання; підтікання палива, оливи, охолоджувальної та інших технологічних рідин; пошкодження ізоляції електропроводів; несправність інструменту, пристроїв, тари тощо; слизькі опорні поверхні елементів конструкції агрегату [12;43;51;64].

Використання пестицидів і мінеральних добрив потребує спеціальних знань, оскільки невміле їх застосування може призвести до отруєння працюючих з ними людей, загибелі корисних комах, тварин, птиці, а також до забруднення оточуючого середовища [64].

Правильна організація робіт – одна із основних вимог попередження шкідливої дії пестицидів і мінеральних добрив на організм людини.

Робота з пестицидами і мінеральними добривами повинна проводитись силами постійних бригад, які пройшли медогляд, навчання та інструктаж з охорони праці і способам надання першої допомоги потерпілим. Бригадирами та ланковими призначаються особи, які мають певний досвід роботи з пестицидами і мінеральними добривами або пройшли курс спеціальної підготовки [43;51;64].

Не допускаються до роботи особи менше 18 років, жінки в період вагітності і годування дитини, особи, які перенесли хірургічні операції (протягом року) і мають медичні протипоказники, жінки старше 50 років і чоловіки старше 55 років. Категорично забороняється допуск до роботи в нетверезому стані.

Всі роботи по хімічній обробці ґрунту і рослин повинні проводитися під керівництвом агрономів або спеціалістів по захисту рослин. Працюючі повинні бути ознайомлені з особливостями використання пестицидів і мінеральних добрив, знати правила безпечної роботи з ними і забезпечені засобами індивідуального захисту. Роботи повинні бути механізовані [12;51].

Пожежна безпека – відсутність неприпустимого ризику виникнення і розвитку пожеж та пов'язаної з ними можливості завдання шкоди живим істотам, матеріальним цінностям і довкіллю. Забезпечення пожежної безпеки суб'єктів господарювання покладається на їх власників і керівників.

Система забезпечення пожежної безпеки – сукупність організаційних заходів і технічних засобів, призначених для запобігання пожежі та захисту від пожежі. Система запобігання пожежі – комплекс організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на створення умов, за яких імовірність виникання і (або) розвитку пожежі не перевищує унормоване допустиме значення. Виділяють заходи щодо запобігання утворенню горючого середовища та запобігання виникненню в горючому середовищі джерела запалювання [28;43;51;64].

Правилами пожежної безпеки в АПК України визначені заходи щодо запобігання пожежі на сільськогосподарських підприємствах, зокрема:

1. Утримання територій: своєчасне прибирання території підприємства від горючих відходів і сміття; забезпечення під'їзду пожежних автомобілів до будинків і споруд по всій їх довжині: з одного боку – при ширині будівлі або споруди до 18 м, і з двох боків – при ширині понад 18 м; користування відкритим вогнем на території тільки у спеціально відведених місцях; регулярне скошування та вивезення трави на території підприємства; спалювання сміття і горючих відходів на території підприємства на відстані не ближче 15 м від будинків і споруд у спеціально відведених місцях;

2. Заборона складування грубих кормів, матеріалів та обладнання, розміщення автотранспорту, сільськогосподарської техніки між будинками та спорудами; спорудження складів пально-мастильних матеріалів на території виробничої зони підприємства.

3. Утримання приміщень, будинків, споруд і шляхів евакуації: забезпечення усіх виробничих і підсобних приміщень сертифікованими в Україні первинними засобами гасіння пожежі; визначення для всіх виробничих і складських приміщень чи будинків категорії за вибухопожежною, пожежною небезпекою та класу зони, а також забезпечення написів про категорію виробництва.

4. Утримання інженерного обладнання: використання електричних мереж і електрообладнання, які відповідають вимогам Правил улаштування електроустановок; утримання установок пожежної сигналізації та автоматичних установок пожежогасіння на підприємстві (об'єкті) у працездатному стані; забезпечення кожного підприємства необхідною кількістю води для здійснення пожежогасіння; установлення спеціальних пожежних щитів (стендів) для розміщення первинних засобів пожежогасіння у виробничих, складських та інших приміщеннях, будинках, спорудах і на території підприємств.

5. Утримання збиральної техніки, агрегатів та автомобілів: відрегулювання систем живлення, змащення, охолодження, запалювання; оснащення

справними іскрогасниками; обладнання первинними засобами пожежогасіння: комбайнів і тракторів – двома вогнегасниками, двома штиковими лопатами, двома мітлами; автомобілів – вогнегасником і штиковою лопатою; оснащення комбайнів заземлювальним металевим ланцюгом 10 см, який торкається землі; перевірка на щільність з'єднання вихлопної труби з патрубком випускного колектора та колектора з блоком двигуна.

б. Заборона: спалювання стерні, післяжнивних залишків та розведення багать на полях; роботи збиральної техніки без капотів або з відкритими капотами; застосування паяльних ламп для випалювання пилю в радіаторах двигунів; заправлення збиральної техніки в хлібних масивах; заправлення автотранспорту у нічний час у польових умовах тощо.

Система захисту від пожежі – сукупність організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на запобігання впливу на людей небезпечних факторів пожежі та обмеження матеріальних збитків від неї [51;64].

Основні напрями та заходи захисту від пожежі: обмеження поширення пожежі в будинках і між ними; забезпечення безпечної евакуації людей; створення умов для гасіння пожежі та проведення пожежно-рятувальних робіт.

Для забезпечення пожежної безпеки, запобігання виникненню пожеж та нещасним випадкам під час пожеж, їх гасіння, рятування населення створена пожежна охорона, одним із видів якої є місцева пожежна охорона. Вона покладається на пожежно-рятувальні підрозділи, утворені сільськими та селищними радами у селах і селищах, де немає державних пожежно-рятувальних підрозділів. На кожному сільськогосподарському підприємстві повинен бути встановлений протипожежний режим [51].

4.3 Захист населення від надзвичайних ситуацій

В Україні найважливіші функції безпеки життєдіяльності людини спрямовані на захист населення від наслідків стихійних лих, аварій та катаст-

роф, а також від можливого застосування ворогом сучасних засобів ураження (особливо від зброї масового ураження). Захист населення – це комплекс заходів, спрямованих на попередження негативного впливу наслідків надзвичайних ситуацій чи максимального послаблення ступеня їх негативного впливу [55].

Залежно від причин виникнення, фізичної сутності та впливу на навколишнє середовище надзвичайні ситуації бувають природного і техногенного походження.

До надзвичайних ситуацій природного походження відносяться всі йди стихійних лих. Стихійне лихо – це явище природи, яке створює катастрофічну обстановку, порушує нормальну діяльність населення, псує будівлі, споруди, загрожує життю і призводить до загибелі людей, призводить до знищення матеріальних і культурних цінностей. Стихійне лихо має дуже тяжкі наслідки внаслідок його раптового виникнення. Воно наносить значні збитки народному господарству і часто призводить до загибелі людей.

За даними ООН, загальна сума економічних збитків від стихійного лиха на Земній кулі щорічно становить понад 60 млрд. доларів США. Стихійні лиха спостерігаються в Україні. Вони можуть охоплювати територію цілих регіонів.

Розрізняють такі види стихійного лиха: метеорологічні катастрофи, топологічні катастрофи, тектонічні катастрофи. Метеорологічні катастрофи – бурі, урагани, тайфуни, смерчі, морози, засухи. Топологічні катастрофи – повені, селі, снігові лавини та ін. Тектонічні катастрофи: землетруси, моретруси, виверження вулканів і т. п. [55].

Стихійне лихо поділяють на дві категорії. До першої категорії відносяться землетруси, урагани, повені, пожежі, епідемії і т. п., які охоплюють територію, що перевищує адміністративні межі області, і ті, котрі завдали господарству великих матеріальних збитків. Для ліквідації наслідків стихійного лиха необхідно використовувати загони Цивільної оборони, підрозділи Збройних сил, невоєнізовані формування Цивільної оборони, спеціалізовані

відомчі формування. До другої категорії відноситься стихійне лихо, дія якого охоплює територію в адміністративних межах області і завдає народному господарству матеріальних збитків. Для ліквідації наслідків достатньо формувань Цивільної оборони і спеціалізованих відомчих формувань.

До надзвичайних ситуацій техногенного походження відносяться аварії та катастрофи. Аварії – вихід з ладу технічних споруд, промислових об'єктів, технологічних установок, вибухи, зіткнення поїздів, кораблів, отруєння і т. ін. Аварії, які призвели до значних людських жертв, називають катастрофами.

Основні принципи щодо захисту населення:

1. Захист населення планується і здійснюється диференційовано, залежно від економічного та природного характеру його розселення, виду і ступеня небезпеки можливих надзвичайних ситуацій.

2. Усі заходи щодо життєзабезпечення населення готуються заздалегідь і здійснюються на підставі законів держави.

3. При захисті населення використовують усі наявні засоби захисту (захисні споруди, індивідуальні засоби захисту, евакуацію із небезпечних районів та інше).

4. Громадяни повинні знати основні свої обов'язки щодо безпеки життєдіяльності, дотримуватись установлених правил поведінки під час надзвичайних ситуацій.

Основні заходи щодо забезпечення захисту населення в надзвичайних ситуаціях:

1. Повідомлення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій та постійне його інформування про наявну обстановку.

2. Навчання населення вмінню застосовувати засоби індивідуального захисту і діяти у надзвичайних ситуаціях.

3. Укриття людей у сховищах, медичний, радіаційний та хімічний захист, евакуація населення з небезпечних районів.

4. Спостереження та контроль за ураженістю навколишнього середовища, продуктів харчування та води радіоактивними, отруйними, сильнодіючими отруйними речовинами та біологічними препаратами.

5. Організація і проведення рятувальних та інших робіт у районах лиха й осередках ураження [55].

Розділ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

За даними звіту МХП, інновації в підприємстві останніми роками впроваджено в системи охорони довкілля і ведення земельного банку. Компанія почала розбудову другого біогазового заводу і показала нові можливості агросектору у відновлювальній енергетиці, запровадила геоінформаційну систему на всіх підприємствах МХП.

Поліпшення впливу на довкілля є ключовим для МХП. Досягнення цієї мети вимагає захисту та поваги до природних ресурсів та встановлення амбіційних цілей. Компанія МХП взяла на себе зобов'язання скоротити викиди парникових газів, споживання палива, інтенсивність використання води та сприяти практиці ефективного поводження з відходами та сталого управління земельними ресурсами. Завдяки цим зусиллям компанія прагне зробити позитивний вплив на довкілля.

Управлінський підхід зосереджений на підвищенні ефективності роботи, заохоченні підзвітності та дотриманні відповідності всім чинним екологічним нормам. У 2020 р. МХП оновив свою Корпоративну екологічну політику (CSEP), метою якої є розробка надійних внутрішніх інструментів для оцінки та мінімізації негативного впливу нашої діяльності на довкілля. Відповідальною за впровадження CSEP на рівні Компанії є Рада Директорів, яка буде переглядати документ кожні три роки.

На кожному підприємстві МХП є штатний еколог, який контролює екологічні показники та звітує перед Директором. Директор з охорони навколишнього середовища контролює екологічні показники багатьох об'єктів.

Протягом 2020 р. Компанія мала незначні порушення законодавства України про охорону довкілля, що призвело до сплати незначних штрафів та здійснення коригувальних заходів, які були вжиті стосовно усіх порушених питань [20].

5.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку Самбірського району.

Сільське господарство продовжує залишатись вагомим сектором економіки Самбірського району. Сільськогосподарську продукцію виробляють 22 сільськогосподарських підприємства, 52 фермерських господарства та 17,7 тисяч особистих селянських господарств. Землі сільськогосподарського призначення займають 72,1 тис. га території району, з них 44,7 тис. га – рілля. ТОВ «Захід-Агро МХП» є одним із найбільших землекористувачів району області [49].

Порушення (руйнування) ґрунтів – складний комплекс антропогенних і природних процесів зміни фізико-хімічних і механічних характеристик ґрунту. Як правило, першою причиною порушення ґрунтів є процеси, ініційовані діяльністю людини (це, наприклад, механічна обробка ґрунтів, трансформація шарів землі в будівництві, переуцільнення ґрунтів унаслідок діяльності транспорту, випасання худоби, зрошення або інші зміни режиму ґрунтових і поверхневих вод, забруднення ґрунтів та ін.). Результати цих первинних змін можуть багаторазово посилюватися під впливом природних чинників, наприклад, вітру, дощових потоків тощо. Тобто ґрунт – дуже складна і вразлива система, що формувалася протягом століть, але може бути зруйнована шляхом неправильних дій людини за лічені роки, місяці і навіть дні [26].

Під впливом діяльності людини виникає прискорена (ексцесивна) ерозія, що часто зумовлює повне руйнування ґрунтів. При цьому втрати компонентів ґрунту не компенсуються та відбувається різке зниження його родючості. Руйнування ґрунту здійснюється у сотні й навіть тисячі разів швидше, ніж під час природних ерозійних процесів. У природних умовах родючість ґрунту постійно підтримується тим, що взяті рослинами поживні речовини

знову потрапляють у ґрунт із опадами, мінералізуються та знову збагачують його. У сільському господарстві у ґрунт повертається лише незначна частина біомаси, інша – збирається під час урожаю. Особливо сильно виснажують ґрунт монокультури. Розвитку ерозії також сприяє знищення лісів, яке позбавляє ґрунт захисного шару.

Окрім ерозії, найістотнішими причинами погіршення якості земельних ресурсів в Україні є: вторинне засолення ґрунтів; підтоплення та висушування земель; антропогенно-техногенне забруднення ґрунтів [26].

Найчастіше ґрунт забруднюється сполуками металів та органічними речовинами, олівами, дьогтем, пестицидами тощо. Підвищення концентрації важких металів внаслідок сільськогосподарської діяльності може бути пов'язане із зрошуванням забрудненою водою, застосуванням гербіцидів.

На площі сільськогосподарських угідь, де застосовуються пестициди, існує ряд проблем, пов'язаних з охороною навколишнього середовища, виробництвом і реалізацією сільськогосподарської продукції гарантованої якості, здоров'ям населення [88].

Ґрунт є основним джерелом їх надходження в продукти харчування, а через них і в організм людини. У багатьох випадках важкі метали містяться у ґрунтах в незначних кількостях і не є шкідливими. Проте, концентрація їх у ґрунті може збільшуватись за рахунок викидів вихлопних газів транспортними засобами, внесення фосфорних та органічних добрив, застосування пестицидів та інших агрохімікатів. Стійкість ґрунтів до забруднення важкими металами різна і залежить від їх буферності. Ґрунти з високою адсорбційною здатністю і відповідно, високим вмістом глини, а також органічної речовини можуть утримувати ці елементи, особливо у верхніх горизонтах [26].

Основні пріоритети в сфері охорони земель Самбірського району:

- дотримання нормативно-правової бази щодо захисту земель від забруднень;
- створення системи спостереження і контролю для попередження забруднення земель, забезпечення їх раціонального використання;

- організація досліджень, пов'язаних з визначенням ризику забруднення земель для здоров'я людини і управління цим ризико [49].

Основною причиною підкислення ґрунтового розчину є відсутність заходів з хімічної меліорації земель та вирощування рослинницької продукції виключно за рахунок поживних речовин мінеральних добрив. Крім того, більшість ґрунтів Львівщини за своїм складом і властивостями на генетичному рівні схильні до підкислення [88].

5.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона

Важливу роль у соціально-економічному житті Львівщини відіграють водні ресурси області. Вода використовується, як джерело питного, технічного, сільськогосподарського водопостачання, в рибному господарстві, в лікувальних цілях, є джерелом поповнення запасів підземних вод та інше. Поверхневі води Львівщини представлені річками, водосховищами, озерами та ставками [88].

Поверхневі води на даний час продовжують належати до числа забруднених природних ресурсів. На екологічний стан поверхневих вод Львівської області впливають різноманітні фактори, які тісно пов'язані, а саме: забруднення ґрунтів, атмосфери, зміна ландшафтної структури та техногенне перевантаження території, неефективна робота каналізаційно-очисних споруд, невинесення в натуру і картографічних матеріалів прибережних захисних смуг і водоохоронних зон, а також їх недодержання, насамперед в населених пунктах.

Основним джерелом водопостачання в області є підземні води. Поверхневі води використовуються в обмеженій кількості, в основному для рибоводних ставів, технічного водопостачання підприємств та в гірських районах – для господарсько-питного водопостачання [88].

Водопостачання сільських населених пунктів з підземних водоносних горизонтів здійснюється як централізовано, так і з індивідуальних свердло-

вин, які були пробурені в попередні роки. Значна частина свердловин, пробурених у господарствах колишніх колгоспів, на даний час не використовується, є безгосподарською та безконтрольною і тому стала джерелом забруднення підземних водоносних горизонтів через відсутність ліквідаційного тямпо-нажу.

Основними проблемами забруднення поверхневих вод Львівщини є: скидання неочищених та недостатньо очищених стічних вод; відсутність водоохоронних зон та прибережно-захисних смуг водних об'єктів [88].

Скидання неочищених та недостатньо очищених комунальних і промислових стоків внаслідок фізичного та морального зносу очисних споруд і відсутністю коштів на будівництво, ремонт та їх реконструкцію. Внаслідок тривалої експлуатації без необхідного поточного ремонту систем водопостачання і каналізації більшість водопровідно-каналізаційних господарств області знаходяться в незадовільному технічному стані, який щодня погіршується, частина з них в аварійному стані. Скидання неочищених стічних вод з очисних споруд здійснюється в басейни транскордонних річок Дністер, Сян, Західний Буг. Забруднення поверхневих вод транскордонних річок може призвести до негативних наслідків з сторони європейських країн (Польща, Молдова). Другою важливою проблемою, що призводить до забруднення поверхневих вод на території області є часткова відсутність водоохоронних зон та прибережно-захисних смуг водних об'єктів на території області та недотримання умов їх експлуатації.

Очисні споруди в сільських населених пунктах, як правило, зруйновані і не виконують свого функціонального призначення. Практично всі очисні споруди каналізації збудовані до 1990 р. на технологіях, розроблених у 60-70-х рр. минулого століття і на даний час вимагають реконструкції, а в окремих населених пунктах – будівництва нових [88].

Основні пріоритети в сфері охорони водних ресурсів у Самбірському районі:

- охорона та поліпшення стану відкритих водойм та річок;

- охорона і поліпшення стану джерел водопостачання;
- оновлення водопровідно-каналізаційних мереж;
- удосконалення та впровадження нових технологій водовідведення та очищення стічних вод;
- удосконалення контролю якості питної води [49].

З метою вирішення проблем, пов'язаних із забрудненням поверхневих вод та навколишнього середовища неочищеними стічними водами, у 2020 р. з обласного фонду охорони навколишнього природного середовища використано 13998,528 тис. грн на виконання заходів з покращення очистки стічних вод, каналізування населених пунктів [88].

5.3 Охорона атмосферного повітря

Львівська область посідає шосте місце по кількості викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел та знаходиться позаду таких областей, як Вінницька, Дніпропетровська, Івано-Франківська, Запорізька та Харківська.

Валові обсяги викидів області становлять всього 3,4% від усіх викидів України, обсяги викидів стаціонарних джерел у розрахунку на квадратний кілометр площі в середньому становлять 3,5 т/км², а у розрахунку на одну особу становлять близько 30 кг/особу. Обсяги забруднюючих речовин, які надійшли в атмосферне повітря від стаціонарних джерел викидів підприємств, установ та організацій у 2020 р. становили 76,0 тис. т, що на 14,5% менше в порівнянні 2019 р. [88].

Незадовільний стан атмосферного повітря населених пунктів Львівської області обумовлений недотриманням підприємствами технологічного режиму експлуатації пилогазоочисного устаткування, невиконанням у встановлені терміни заходів щодо зниження обсягів викидів до нормативного рівня; низькими темпами впровадження сучасних технологій очищення викидів;

відсутністю ефективного очищення викидів підприємств від газоподібних домішок [88].

Стан забруднення атмосферного повітря впливає на здоров'я населення, шляхом загострення хронічних хвороб серцево-судинних, органів дихання, нервової системи, алергічним проявом, тощо. Особливо це відчувається в районах житлової забудови, прилеглої до автомагістралей з інтенсивним транспортним рухом, де рівні забруднення повітря на порядок вищі ніж в районах, де відповідний рух відсутній, а також в зелених зонах відпочинку населення [26].

Радіоекологічний стан Львівської області є безпечним. На території області немає територій з радіоактивними забрудненнями, яке могло б виникнути внаслідок Чорнобильської катастрофи. Природний радіаційний фон знаходиться в межах 10-17 мкР/год.

Відпрацьовані гази автотранспорту містять різні сполуки (чадний газ, вуглеводні, оксиди азоту, альдегіди тощо), які утворюючи фотооксиданти, здійснюють подразнюючий, токсичний, канцерогенний, мутагенний вплив на людський організм. Чадний газ насичує людську кров, замість кисню сполучається з еритроцитами та переноситься до всіх органів. У людини порушується сон та працездатність, підвищується втомлюваність, послаблюється увага, різко змінюється настрій. При хронічному отруєнні чадним газом порушується робота нервової системи, печінки, нирок. Зростання кількості викидів свинцю в атмосферу відображується на здоров'ї населення міста і в першу чергу дітей [88].

На забезпечення виконання Постанови Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 № 827 «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря», департамент екології та природних ресурсів Львівської обласної державної адміністрації визначено органом управління якістю атмосферного повітря в межах Львівської області. З метою покращення якості атмосферного повітря та зменшення викидів в атмосферне по-

вітря розробляється проєкт Програми державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря на 2020-2025 роки.

Стратегія боротьби з посиленням парникового ефекту повинна полягати у виконанні ряду заходів, а саме: скорочення використання викопних джерел енергії: вугілля, нафти й газу; ефективніше використання енергії; широке впровадження енергозберігаючих технологій та розвиток альтернативної енергетики (використання поновлюваних джерел енергії); впровадження нових екологічно чистих і низьковуглецевих технологій; боротьба з лісовими пожежами, відновлення лісів природних поглиначів вуглекислого газу з атмосфери. Однак навіть повномасштабна реалізація всіх цих та інших заходів щодо запобігання посиленню парникового ефекту не зможе повністю компенсувати шкоду, яка наноситься природі в результаті антропогенного впливу, забезпечивши лише мінімізацію наслідків [88].

5.4 Стан охорони та примноження флори та фауни

Одним із найдієвіших методів збереження генофонду живої природи, унікальних природних екосистем, ландшафтів є метод заповідання. Результати екологічних досліджень свідчать, що заповідні екосистеми виконують важливу функцію міграції видів флори й фауни у прилеглі напівокультурені та окультурені ландшафти. Таким чином вони збагачують їх біологічне різноманіття і тим самим підтримують екологічну стабільність [88].

Ліси Львівської області займають 31,8 % її території, тоді як у середньому по Україні цей показник складає 15,7%. Ліси на Львівщині займають площу 694,7 тис. гектарів, що становить понад 8 % загальної площі лісів держави. Для порівняння: загальна територія області складає лише 3,6 % від території України. За загальною площею лісів Львівщина займає третє місце по Україні після Волинської та Житомирської областей. Ліси по території області розміщені нерівномірно. Основна частина вкритої лісом площі при-

падає на гірські райони Карпат, а також Розточчя, Гологори, Мале Полісся [88].

Самбірський район належить до найменш лісистих в області, що пов'язано з давнім освоєнням даних територій та високою щільністю населення.

Основними причинами збіднення біорізноманіття є антропогенні чинники:

- забруднення природного середовища;
- денатуралізація природних ландшафтів;
- монокультурні способи ведення лісового та сільського господарства.

Основними факторами, що можуть впливати на чисельність рослин із «червонокнижним» статусом, є зривання на букети та деградація місцезростань (для лучних та болотних видів – надмірне випасання, викошування, випал трави, осушення; для лісових – проведення лісогосподарських робіт).

Після осушувальної меліорації змінилися біотопи водно-болотної флори й фауни, їх види стали зникати.

У результаті денатуралізації природних ландшафтів, що відбувається у всіх природно-географічних зонах та зростання в глобальному масштабі техногенного впливу на природне середовище, у біосфері спостерігається небезпечний процес зникання біологічних видів як відновного природного ресурсу, який має вагомое екологічне, економічне та соціальне значення.

Область належить до двох геоботанічних та зоогеографічних провінцій – Центральноєвропейської та Східноєвропейської. Завдяки такому географічному розташуванню Львівщина відзначається своєрідними фітогеографічними особливостями. Тут проходить північно-східна межа ареалу бука лісового, дуба скельного, ялиці білої. Згідно з ботанічними дослідженнями на території області росте 177 видів судинних рослин, що становить 39,3 % від флори України [88].

На луках (сінокосах та пасовищах) селяться і живляться багато птахів, трав'яїдних (зайців, косуль), гризунів (мишей), землерийних (кротів), земноводних (жаб), плазунів (ящірки, мідянки). Особливо багатим є тут світ комах і метеликів. Подібними за складом, але набагато біднішими за чисельністю є зооценози орних угідь. Тут селяться зайці, їжаки, миші, кроти, тхорі, хом'яки, птахи (куріпка, перепелиця, жайворонок, вівсянка), комахи. Склад тваринного світу орних угідь може змінюватись залежно від пір року та від агротехнічних заходів (посіви, збирання урожаю, оранка), що виконуються на полях, про що свідчать раптові появи великої кількості ворони сірої і чорної, лелек, яструбів, горобців.

Для збереження генофонду рідкісних видів флори і фауни потрібно застосувати заходи безпосередньої та превентивної охорони. До безпосередніх належать передусім правові заходи, визначені Законом України «Про природно-заповідний фонд України»; Водним кодексом України; Лісовим кодексом України; Законом України «Про рослинний світ»; Законом України «Про Червону книгу України» та іншими. Потрібно охороняти біотопи раритетних видів, вести моніторинг за їхнім екологічним станом, сприяти плодоношенню та природному відновленню [88].

Безпосередні заходи треба застосовувати і для збереження рідкісних видів тварин. Необхідне біотехнічне регулювання статевої та вікової структури популяцій мисливської фауни та забезпечення для неї кормової бази. Треба здійснювати профілактичні заходи проти захворювання окремих видів. Багатим видовим різноманіттям відзначаються прибережні річкові екосистеми. Тому потрібно упорядкувати прибережні лісозахисні смуги і забезпечити охорону нерестилищ. Для збереження популяцій деяких хижих звірів і птахів важливе значення мають пралісові екосистеми, які треба охороняти не лише з лісівничих, але і фауністичних міркувань.

Поруч із безпосередніми заходами збереження біорізноманіття важливими є превентивні заходи у місцях поширення популяцій рідкісних видів флори і фауни. Належну увагу треба приділити переходу до дифенціаційова-

ного і збалансованого використання природних ресурсів у такий спосіб, щоб не порушувати біотопів, з якими вони пов'язані екологічно. Треба також посилити відповідальність за збереження біологічного різноманіття підприємств та організацій, господарська діяльність яких пов'язана з використанням природних ресурсів у місцях, де поширені раритетні види флори і фауни. Заходи зі збереження біологічного різноманіття будуть ефективними тоді, коли широка громадськість знатиме про його важливе природниче, екологічне і економічне значення. Адже втрата біологічного виду на певній території – це втрата генетичного ресурсу у всій біосфері [88].

ВИСНОВКИ

1. За результатами досліджень, проведених в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області в 2020-2021 рр., на рослинах сої сорту Галлек переважали хвороби грибного походження: 89-97% усіх виявлених хвороб. У структурі хвороб домінуючими в умовах обох років досліджень були пероноспороз, церкоспороз, аскохітоз і септоріоз, а в умовах 2020 р. і біла гниль.
2. Застосування досліджуваних фунгіцидів у фазу початку бутонізації на рослинах сої (фаза ВВСН 51) знизило сумарний розвиток переважаючих хвороб у 3,5-3,9 рази, порівняно з контрольним варіантом, де фунгіцидів не застосовували.
3. Технічна ефективність досліджуваних фунгіцидів у посівах сої, за результатами дворічних досліджень, коливалася в межах 63,8-82,8%. Найвищі показники технічної ефективності забезпечило обприскування рослин на початку бутонізації фунгіцидом Абакус, 12,5% с. е. Усі препарати виявили вищу технічну ефективність проти церкоспорозу сої.
4. Урожайність сої сорту Галлек у досліді в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області виявилася вищою в умовах 2020 р., порівняно з 2021 р., і становила 32,1 ц/га і 28,2 ц/га, відповідно.
5. Застосування досліджуваних фунгіцидів забезпечило середню за два роки врожайність сої на рівні 30,9-31,6 ц/га, що виявилось достовірно вищим за контроль на 4,9-5,6 ц/га.
6. Рівень рентабельності вирощування сої в усіх варіантах досліді знаходився в межах 166,3-207,3% за прибутку 23035-30221 грн/га. Найкращі показники економічної ефективності забезпечив варіант із використанням фунгіциду Абакус, 12,5% с. е.
7. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування сої в умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області становив 3,3-3,7.

Пропозиції виробництву

В умовах ТОВ «Захід-Агро МХП» Самбірського району Львівської області пропонуємо обприскування рослин сої на початку бутонізації (ВВСН 51) фунгіцидом Абакус, 12,5% с. е. у нормі 1,5 л/га, що дозволить отримати достатній рівень технічної, господарської, економічної та енергетичної ефективності вирощування сої в господарстві.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої. Київ : Урожай, 1993. 432 с.
2. Бахмат М. І., Бахмат О. М. Обґрунтування біоорганічних і технологічних заходів адаптивної технології вирощування сої в Лісостепу західному. *Корми і кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2016. Вип. 82. С. 78-81.
3. Бахмат О. М. Екологічні основи удобрення та інокуляції на урожайність насіння сої в умовах лісостепу західного. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету.* 2013. № 1(1). С. 21-27.
4. Бербенець О. В. Світове виробництво сої як невичерпного джерела білків рослинного походження та місце України на світовому ринку торгівлі нею. *Агросвіт.* 2019. № 10. С. 41-45.
5. Волинець І. Г. Вплив інокуляції та доз азотних добрив на економічну та енергетичну ефективність вирощування сої. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* 2006. Спец. вип. 4(37). Том 1. С. 23-27.
6. Григорчук Н. Ф., Шугурова Н. О. Перспективні сорти сої селекції ІОК НААН з високою врожайністю та стійкістю до ураження збудниками хвороб. *Корми і кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 83. С. 32-37.
7. Гутянський Р. А. Урожайність та якість насіння сої за комплексного застосування пестицидів у Східному Лісостепу України. *Новітні агротехнології: теорія та практика : міжнар. наук.- практ. конф., присвячена 95-річчю ІБКіЦБ НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.).* 2017. С. 84.
8. Дерев'янський В. П. Біологізація живлення та захисту сої від хвороб. *Карантин і захист рослин.* 2012. № 3. С. 6-8.
9. Дерев'янський В. П., Ковальчук Н. В. Біологічне живлення та захист сої. *Карантин і захист рослин.* 2015. №3. С. 6-8.

10. Державний Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020 рік / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2019. 497 с.

11. Дробітько А. В., Дробітько О. М., Мазец Ж. Е. Урожайність різних сортів сої в умовах Південно-Західного Степу України залежно від способу сівби. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2006. Спец. вип. 4(37). Том 1. С. 67-71.

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

13. Заболотна В. Ефективність інокуляції сої культурної (*Glycine max*) мутантами *Bradyrhizobium japonicum*. *Вісник Львівського університету*. Сер. : Біологічна. 2013. Вип. 62. С. 13-20.

14. Заєць С. О., Тараненко О. Ю. Розвиток хвороб на різних сортах сої в умовах зрошення залежно від хімічного і біологічного захисту та строків сівби. *Захист і карантин рослин*. 2014. Вип. 60. С. 93-98.

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

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

17. Зінченко О. І., Січкара А. О., Рогальський С. В., Вишневська Л. В., Кононенко Л. М. Особливість формування агрофітоценозів і врожайності різностиглих сортів сої у Південному Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільськогосподарства Поділля НААН. 2016. Вип. 82. С. 102-107.

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

19. Іванюк С. В., Цицюра Т. В., Семцов А. В., Темченко І. В., Вільгота М. В. Адаптивність та селекційна цінність сортів сої селекції Інституту кормів та сільськогосподарства Поділля НААН. *Корми і кормовиробництво* :

міжвідомч. темат. наук. зб. Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 83. С. 10-17.

20. Інновації задля сталого розвитку : нефінансовий звіт МХП. 2020 рік. Режим доступу : <https://mhp.com.ua/uk/pro-kompaniiu/nefinansovi-zvity>

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

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

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

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

25. Корсун С. Г., Буслаєва Н. Г., Камінська В. В., Клименко І. І. Особливості формування врожаю культур ланки зернопросапної сівозміни залежно від удобрення в умовах Правобережного Лісостепу. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН»*. 2014. Вип. 3. 10-16.

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

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

28. Лапін В. М. Безпека життєдіяльності людини : навч. посібник. Львів, 1998. 192 с.

29. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посіб. Львів : НВФ «Українські технології», 2002. 800 с.
30. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
31. Лихочвор В., Щербачук В. Урожайність сої залежно від фунгіцидів. Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія : Агрономія. 2014. № 18. С. 256-259.
32. Марков І. Інтегрований захист сої від хвороб. *Агробізнес сьогодні*. 2018. Режим доступу : <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/12410-intehrovanyi-zakhyst-soi-vid-khvorob.html>
33. Марков І. Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології : навч. посіб. Київ : ННЦ ІАЕ, 2011. 528 с.
34. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель та ін. ; за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2011. 448 с.
35. Миколаєвський В. П., Сергієнко В. Г., Марченко А. Б. Мікрофлора ураженого насіння сої. *Агробіологія*. 2013. Вип. 10. С. 38-42.
36. Михайлов В. Г., Стрихар А. Е., Щербина О. З., Черненко Є. В. Основи технології вирощування сої. Київ : ВП «Едельвейс», 2012. 24 с.
37. Молдован В. Г., Молдован Ж. А., Собчук С. І., Галиш О. І. Формування елементів структури врожаю сої залежно від способів основного обробітку ґрунту, удобрення та передпосівної обробки насіння. *Корми і кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 84. С. 114-119.
38. Новицька Н. В., Пилипчук М. Ю., Ситар О. В. Врожайність як інтегральний показник ефективності застосування нанометалів у технології вирощування сої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2013. № 4. С. 32-36.

39. Павленко Г. В. Ефективність мінеральних добрив та біопрепаратів у технології вирощування сої в Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 11. С. 68-69.
40. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2000. 415 с.
41. Пиндус В. В. Азотфіксувальна здатність сої за органічного вирощування в Правобережному Лісостепу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2013. Вип. 1-2. С. 109-114.
42. Піковський М. Й., Кирик М. М. Симптоматика білої гнилі сої. *Карантин і захист рослин*. 2012. № 7. С. 2-5.
43. Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2009. 368 с.
44. Погоріла Л. Г. Вплив строків сівби на формування посівних якостей насіння сої в потомстві. *Корми і кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2016. Вип. 82. С. 45-49.
45. Погоріла Л. Г. Насіннева інфекція сої в умовах Правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 84. С. 80-85.
46. Поліщук С. В., Ляска С. І. Ураженість сої хворобами залежно від строків сівби. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2014. Вип. 1-2. С. 111-115.
47. Поляков О. І., Нікітенко О. В. Вплив способів основного обробітку ґрунту та стимуляторів росту на ріст, розвиток, водоспоживання та врожайність сої. *Корми і кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 83. С. 79-84.

48. Поляков О. І., Нікітенко О. В. Формування елементів продуктивності та врожайності сортів сої під впливом застосування біостимуляторів росту. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2011. Вип. 16. С. 112-116.

49. Програма соціально-економічного та культурного розвитку Самбірського району на 2018 рік. Самбір, 2018. Режим доступу : <https://www.sambirrada.gov.ua/images/2018/plan1.pdf>

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

51. Сакун М. М., Нагорнюк В. Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур : навч. посіб. Одеса : Видавництво, 2009. 184 с.

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

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

54. Сереветник О. В. Ефективність застосування позакореневих підживлень азотним добривом карбамід у системі удобрення сої. *Корми і кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. Вип. 84. С. 120-125.

55. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист : підруч. Київ : Знання, 2013. 487 с.

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

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

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

59. Цехмейструк М. Г., Шелякін В. О., Глибокий О. М. Якість насіння сортів сої залежно від строків сівби в Східному Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво : міжвідомч. темат. наук. зб.* Вінниця : Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2016. Вип. 82. С. 39-44.

60. Чернищенко П. В., Рябуха С. С., Шелякін В. О. Передзбиральна десикація – важливий елемент технології вирощування в насінництві сої. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2013. Вип. 14. С. 143-152.

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

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

63. Шугурова Н. О., Дударева Г. Ф., Григорчук Н. Ф. Оцінка стійкості сої до основних грибних та бактеріальних хвороб. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2012. Вип. 17. С. 82-85.

64. Шудренко І. В. Охорона праці в галузі : навч. посіб. Житомир : ЖНАЕУ, 2017. 136 с.

65. Bhattacharya K., Raha S. Deteriorative changes of maize, groundnut and soybean seeds by fungi in storage. *Mycopathologia*. Т. 155. Vol. 3. Pp. 135-141. DOI : 10.1023/A:1020475411125.

66. Carmona M., Sautua F., Perelman S., Reis E. M., Gally M. Relationship between Late Soybean Diseases Complex and Rain in Determining Grain Yield Responses to Fungicide Applications. *Journal of Phytopathology*. 2011. Vol. 159. Issue 10. Pp. 687-693. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0434.2011.01828.x>

67. Chen L. S., Chu C., Liu C. D., Chen R. S., Tsay J. G. PCR- based Detection and Differentiation of Anthracnose Pathogens, *Colletotrichum gloeosporioides* and *C. truncatum*, from Vegetable Soybean in Taiwan. *Journal of Phytopathology*. 2006. Vol. 154. Issue 11-12. Pp. 654-662. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0434.2006.01163.x>

68. De Souza G. D., Mithofer A., Daolio C., Schneider B., Rodrigues E. Identification of *Alternaria alternata* mycotoxins by LC-SPE-NMR and their cytotoxic effects to soybean (*Glycine max*) cell suspension culture. *Molecules* 2013. T. 18. Vol. 3. Pp. 2528-2538. DOI : 10.3390/molecules18032528.

69. Detection and chemical control of *Cercospora sojina* infecting soybean seed in Argentina / Sautua F. J. et al. *Tropical Plant Pathology*. 2018. T. 43. Vol. 6. Pp. 552-558. DOI : 10.1007/s40858-018-0245-x.

70. Holub T. The perspective of the Ukrainian soybean market. Published on February 3, 2021. Режим доступу : <https://www.linkedin.com/pulse/perspective-ukrainian-soybean-market-taras-holub/>

71. Kim H. S., Sneller C. H., Diers B. W. Evaluation of Soybean Cultivars for Resistance to *Sclerotinia* Stem Rot in Field Environments. *Crop Science*. 1999. Vol. 39. Issue 1. Pp. 64-68. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci1999.0011183X003900010010x>

72. Lewandowska S. Perspectives of soybean cultivation in Poland. April 2016. Режим доступу : https://www.researchgate.net/publication/304898171_Perspectives_of_soybean_cultivation_in_Poland

73. Müller J., Völksch B., Fritsche W. Influence of Pathogenic and Non-pathogenic Bacteria on Soybean Suspension Cells. *Journal of Phytopathology*.

2008. Vol. 145. Issue 2-3. Pp. 117-122. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0434.1997.tb00373.x>

74. Nascimento K. J. T., Debona D., Rezende D., DaMatta F. M., Rodrigues F. Á. Changes in leaf gas exchange and chlorophyll a fluorescence on soybean plants supplied with silicon and infected by *Cercospora sojina*. *Journal of Phytopathology*. 2018. Vol. 166. Issue 11-12. Pp. 747-760. DOI: <https://doi.org/10.1111/jph.12757>

75. Ostapchuk A., Kostyuk O. Perspectives of soybean production development in Ukraine. file:///C:/Users/dell/Downloads/Ostapchuk_Kostyuk.pdf

76. Roongruangsree U-T., Olson L. W., Lange L. The Seed-borne Inoculum of *Peronospora manshurica*, Causal Agent of Soybean Downy Mildew. *Journal of Phytopathology*. 1988. Vol. 123. Issue 3. Pp. 233-243. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0434.1988.tb04473.x>

77. Soybean Deficit in Ukraine Режим доступу : <https://latifundist.com/en/spetsproekt/668-defitsit-maslichnoj-chto-s-zapasami-soi-v-ukraine#>

78. Validating *Sclerotinia sclerotiorum* apothecial models to predict sclerotinia stem rot in soybean (*Glycine max*) fields / Willbur J. F. et al. *Plant Disease*. 2018. T. 102. Vol. 12. Pp 2592-2601. DOI : 10.1094/PDIS-02-18-0245-RE.

79. Vrandecic K., Jug D., Cosic J., Stosic M., Postic J. The impact of tillage and fertilization on soybean grain infection with fungi. *Romanian Agricultural Research*. 2014. Vol. 31. Pp. 139-145.

80. Yorinori M. A., Klingelfuss L. H., Paccola-Meirelles L. D., Yorinori J. T. Effect of Time of Spraying of Fungicide and Foliar Nutrient on Soybean Powdery Mildew. *Journal of Phytopathology*. 2004. Vol. 152. Issue 3. Pp. 129-132. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0434.2003.00810.x>

81. <https://cals.cornell.edu/field-crops/soybeans/planting-soybeans>

82. https://geoknigi.com/book_view.php?id=648

83. <https://mhp.com.ua/uk/pro-kompaniiu/rov-zaxid-agro-mxp>

84. <https://superagronom.com/slovník-agronoma/opidzoleni-grunti-id20188>
85. <https://www.corteva.com.ua/products-and-solutions/crop-protection/acanto-plus.html>
86. <https://www.eridon.ua/gallek>
87. <https://www.krugerseed.com/en-us/agronomy-library/a-guide-to-common-soybean-diseases-in-the-midwest.html#accordion-305139-0>
88. <https://deplv.gov.ua/regionalna-dopovid-pro-stan-nps/>

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічна карта вирощування сої.
Площа 100 га. Попередник – пшениця озима

№ з/п	Вид операції	Вид робіт	Механізований комплекс	Технологічні умови	Вид ресурсу	Тип ресурсу	Найменування	Од. вим.	Норма внесення на 1 га
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Обробка ґрунту	Оранка	Fendt_ Gregoire Besson	30-32 см	0	0	0	0	0
2	Закриття вологи	Боронування	Fendt_ зубова борона_СПГ-21		0	0	0	0	0
3	Обробка насіння	Протруювання	Машина-протруювач	-	ЗЗР	фунгіцидно-інсектицидний протруйник,	Сандак Топ	л/га	1,2
4	0	0	0	0	пре-інокулянт	інокулянт	ХіСтік Соя	кг/т	4
5	Посів	Культивація	Fendt_ FARMET	5-6 см	0	0	0	0	0
6	0	Внесення мінеральних добрив	0	0	добрива	фосфорно-калійно-магнієве добриво-меліорант	Гранфоска Д	кг/га	150
7	0	Посів	Fendt_ Horsch Pronto 9 DC		насіння	соя	Галлек	тис./га	550
8	0	Коткування	0	0	0	0	0	0	0
9	Транспортні роботи	Підвезення води	ХТЗ 17221_Бочка МЖТ-15_вода	вода	0	0	0	0	0
10	Обприскування	Обприскування	John Deere 4030R__л 200	л 200	ЗЗР	Гербіцид	Зенкор Ліквід	л/га	0,4
11	0	0	0	0	ЗЗР	Гербіцид	Дуал Голд	л/га	0,8

Продовження додатку А

1	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	Транспортні роботи	Підвезення води	ХТЗ 17221_Бочка МЖТ-15_вода	вода	0	0	0	0	0
13	Обприскування	Обприскування	МТЗ 82.1.26_ОПШ-3524_л 150	л 150	добрива	мікродобриво	сульфату магнію 7-водний	кг/га	3
14	0	0	0	0	0	0	YaraVita BORTRAC	л/га	0,5
15	0	0	0	0	0	0	Вуксал Мікроплант	л/га	1,0
16	0	0	0	0	ЗЗР	гербицид	Базагран	л/га	2,0
17	0	0	0	0	0	0	Хармоні	г/га	6,0
18	Транспортні роботи	Підвезення води	ХТЗ 17221_Бочка МЖТ-15_вода	вода	0	0		0	
19	Обприскування	Обприскування	МТЗ 82.1.26_ОПШ-3524_л 150	л 150	ЗЗР	гербицид	Фюзілад Форте	л/га	0,8
20	0	0	0	0	стимулятор росту		Гуміфілд Форте Аміно	л/га	0,2
21	Вантажні роботи	Вантажні на агро-ресурс	JSB 533-11	т	0	0	0	0	
22	Транспортні роботи	Перевезення	ХТЗ 17221_Лісовоз	-	0	0	0	0	
23	Внесення добрив	Розкидання мінеральних добрив	МТЗ 82.1.26_Amazone	150 кг/га	Добрива	мікродобриво	сульфат амонію	кг/га	150
24	Транспортні роботи	Підвезення води	ХТЗ 17221_Бочка МЖТ-15_вода	вода	0	0	0	0	0
25	Десикація	Обприскування	John Deere 4030R_л 200	л 200	ЗЗР	десикант	Реглон Супер	л/га	2,0

Продовження додатку А

26	Збирання вро- жаю	Обмолот	New Holland із флексі- жатками	соя	0	0	0	0	0
27	Вантажні робо- ти	Перевантаження зерна	ХТЗ 17221_Fliegl ULW 20_т	т	0	0		0	

Статистична обробка дослідних даних

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Урожайність 2020

Одиниці виміру даних ц/га

Варіантів 5, Повторностей 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності		
1	28.08	27.60	29.10	26.60	29.00
2	33.45	32.60	34.50	33.10	33.60
3	33.38	32.10	33.90	34.20	33.30
4	32.90	31.90	32.90	33.80	33.00
5	32.75	32.70	31.80	34.00	32.50

Середня по досліді - 32.11 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	96.06	19		
Повторень	3.62	3		
Варіантів	82.84	4	20.71	25.90
Залишку	9.60	12	0.80	

Похибка середньої = 0.45 Похибка різниці середніх = 0.63

НІР = 1.38 ц/га або 4.29%

Сила впливу фактору = 0.86

Точність досліді = 1.39% Варіація даних = 7.00%

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Урожайність 2021
 Одиниці виміру даних ц/га
 Варіантів 5, Повторностей 4
 Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності		
1	23.88	23.70	22.10	25.10	24.60
2	29.65	28.20	29.30	29.70	31.40
3	29.40	29.50	31.70	28.00	28.40
4	29.28	30.60	30.10	28.50	27.90
5	28.95	29.90	30.20	27.70	28.00

Середня по досліді - 28.23 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	124.46	19		
Повторень	2.19	3		
Варіантів	95.85	4	23.96	10.88
Залишку	26.42	12	2.20	

Похибка середньої = 0.74 Похибка різниці середніх = 1.05

НІР = 2.29 ц/га або 8.10%

Сила впливу фактору = 0.77

Точність досліді = 2.63% Варіація даних = 9.07%

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Урожайність 2020-2021

Одиниці виміру даних ц/га

Варіантів 5, Повторностей 2

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності	
1	25.98	28.08	23.88
2	31.55	33.45	29.65
3	31.39	33.38	29.40
4	31.09	32.90	29.28
5	30.85	32.75	28.95

Середня по досліді - 30.17 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	82.31	9		
Повторень	37.64	1		
Варіантів	44.58	4	11.14	471.10
Залишку	0.09	4	0.02	

Похибка середньої = 0.11 Похибка різниці середніх = 0.15

НІР = 0.43 ц/га або 1.42%

Сила впливу фактору = 0.54

Точність досліді = 0.36% Варіація даних = 10.02%

Продовження додатку Б

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід Маса 1000 насінин

Одиниці виміру даних г

Варіантів 5, Повторностей 2

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності	
1	142.85	145.40	140.30
2	149.25	151.10	147.40
3	148.90	150.60	147.20
4	148.60	150.30	146.90
5	148.45	150.10	146.80

Середня по досліді - 147.61 г

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	94.25	9		
Повторень	35.72	1		
Варіантів	57.39	4	14.35	50.61
Залишку	1.13	4	0.28	

Похибка середньої = 0.38 Похибка різниці середніх = 0.53

НІР = 1.48 г або 1.00%

Сила впливу фактору = 0.61

Точність досліді = 0.26% Варіація даних = 2.19%