

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ У РОСЛИННИЦТВІ**

# **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

рівня вищої освіти - магістр

на тему: **«Формування врожайності сортів сої української селекції  
залежно від системи застосування інсектицидів»**

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

**Шмигель Олег Миронович**

Керівник: професор, чл.- кор. НААНУ Лихочвор В.В.

Рецензент: \_\_\_\_\_

Дубляни - 2024

Львівський національний університет природокористування  
Факультет агротехнологій та екології  
Кафедра технологій у рослинництві

Рівень вищої освіти «Магістр»  
Спеціальність 201 «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри \_\_\_\_\_.

(підпис)

к. с.-г. н., доц. М.Л. Тирус

\_\_\_\_\_ наук. ступ., вч.зв.

\_\_\_\_\_ (ініц. і прізвище)

**З А В Д А Н Н Я**

на кваліфікаційну роботу студенту

**Шмигелю Олегу Мироновичу**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «**Формування врожайності сортів сої української селекції залежно від системи застосування інсектицидів**»

Керівник кваліфікаційної роботи Лихочвор Володимир Володимирович,  
\_\_\_\_\_ д. с.-г. н., професор, чл.- кор. НААНУ

Затверджені наказом по університету № 632 /к-с від «21» листопада 2023 року

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи до «03» грудня 2024р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела;

2. Варіанти досліду: Чинник А: сорти Тріада і Титан.

Чинник Б: 1. Контроль (без захисту від шкідників;

\_\_\_\_\_ 2. Дворазове обприскування від шкідників;

\_\_\_\_\_ 3. Триразове обприскування від шкідників.

3. *Ґрунт* – темно-сірий опідзолений середньосуглинковий;

4. *Природно-кліматична зона* - Західний Лісостеп;

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

Вступ

\_\_\_\_\_ 1. *Огляд літератури*

\_\_\_\_\_ 2. *Умови та методика проведення досліджень*

\_\_\_\_\_ 3. *Результати досліджень*

\_\_\_\_\_ 4. *Охорона навколишнього природного середовища*

\_\_\_\_\_ 5. *Охорона праці та захист населення за надзвичайних ситуацій*

\_\_\_\_\_ *Висновки*

\_\_\_\_\_ *Бібліографічний список*

\_\_\_\_\_ *Додатки*

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

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 12 шт.

2. Рисунки – 11 шт.

6. Консультанти з розділів :

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	Доцент Хірівський П.Р.			
З охорони праці та захисту населення	Доцент Ковальчук Ю.О.			

7. Дата видачі завдання “12” березня 2024 року

#### Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Проведення польових досліджень щодо впливу інсектицидного захисту на врожайність сої	03.2024 р. – 10.2024 р.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури	04.2024р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	04.2024 р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень	10.2024 р.	
5	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	11.2024 р.	
6	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, бібліографічного списку, додатків	11.2024 р.	

Студент \_\_\_\_\_

Шмигель О.М.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

Лихочвор В.В.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

УДК 631.5:581.5

**Формування врожайності сортів сої української селекції залежно від системи застосування інсектицидів. Шмигель О.М.** – Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій у рослинництві. - Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2024.

**87 с. текст. част., 12 табл., 11 рис., 73 джерела.**

Польовий дослід проводили з районованими сортами сої української селекції Титан і Тріада упродовж 2024 р. в умовах Західного Лісостепу на базі ФГ«МП НАДІЯ» Золочівського р-ну Львівської обл.

Передбачалось вивчити реакцію сортів сої української селекції Титан і Тріада на хімічний захист від шкідливої фауни в агрофітоценозі. Одночасно проводили спостереження для вивчення впливу цього чинника на проходження періоду вегетації сої, біометричні показники рослин та структурні елементи врожаю, його рівень, фізичні показники якості зерна, а також економічну ефективність та енергетичну оцінку.

За результатами досліджень встановлено, що в умовах ФГ«МП НАДІЯ» Золочівського р-ну Львівської обл. на темно-сірому опідзоленому середньосуглинковому ґрунті на контрольних ділянках формувався відносно високий урожай зерна сої – 26,2 та 27,3 ц/га відповідно в сортів української селекції Тріада і Титан. Надвишка врожаю на варіанті, де проводили два обприскування інсектицидами і третє – для контролю чисельності кліщів, порівняно до контролю становила 7,4 ц/га або 28,2 % у ранньостиглого сорту Тріада та 8,1 ц/га або 29,7 % у середньостиглого сорту Титан. Урожайність становила відповідно 33,6 та 35,4 ц/га.

Рівень рентабельності при вирощуванні сортів Тріада і Титан найвищим був на варіанті дворазового обприскування інсектицидами і становив відповідно 168 та 181%. На варіанті, де додатково проводили обприскування проти павутинного кліща, рівень рентабельності знизився відповідно до 164 та 177 %, проте умовно чистий дохід зріс на 825 та 1125 грн/га за рахунок істотного підвищення врожайності. На варіанті триразового обприскування посівів проти комплексу шкідників найвищим був коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,87 та 4,17 відповідно в сортів Тріада і Титан.

## Зміст

	<b>ВСТУП</b>	7
<b>Розділ 1</b>	<b>ВПЛИВ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ВІД ШКІДНИКІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)....</b>	10
	1.1 Біологічні особливості сортів сої.....	10
	1.2 Реакція сортів сої на системи застосування інсектицидів...	14
<b>Розділ 2</b>	<b>УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.</b>	23
	2.1 Агрометеорологічні умови в рік досліджень.....	23
	2.2 Ґрунтові умови.....	25
	2.3 Методика проведення досліджень.....	26
	2.4 Агротехніка вирощування сої на дослідній ділянці.....	30
<b>Розділ 3</b>	<b>РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ СИСТЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОЇ</b>	32
	3.1 Тривалість вегетаційного періоду сортів сої залежно від досліджуваних чинників.....	32
	3.2 Формування фітоценозу сортів сої залежно від системи застосування інсектицидів .....	37
	3.3 Формування структурних елементів та рівня врожайності зерна залежно від системи захисту від шкідників.....	48
	3.4 Економічні та енергетичні показники вирощування сої залежно від системи захисту від шкідників.....	55
<b>Розділ 4</b>	<b>ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....</b>	60
<b>Розділ 5</b>	<b>ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....</b>	65
	<b>ВИСНОВКИ .....</b>	73

<b>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК</b> .....	76
<b>ДОДАТКИ</b> .....	84
Додаток А . Технологічна карта вирощування сої.....	85
Додаток Б. Статистична обробка урожайності за 2024 р.....	87

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Зростаючий попит на сою і продукти її переробки як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках зумовив істотне розширення соєвого поясу в Україні. Цьому сприяють також нові ранньостиглі сорти і зміни клімату в сторону потепління. Соя стала однією з сільськогосподарських культур, що найбільш зорієнтовані на світовий ринок. Україна досить швидко увійшла в десятку найбільших світових виробників та експортерів сої [69].

Проблема дефіциту білка як у харчуванні людей, так і в годівлі тварин, залишається і надалі актуальною. Тому мають вагоме значення наукові дослідження щодо шляхів зростання економічної ефективності виробництва сої. Аграрії України мають реальні можливості підвищити свої прибутки, значно збільшуючи обсяги виробництва, а відтак і реалізації соєвого зерна. Вагомим резервом підвищення рівня реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів сої є вдосконалення окремих елементів технології вирощування цієї культури. Важливим резервом підвищення врожайності сої є покращення фітосанітарного стану в її агроценозах. Особливо це має значення через призму контролювання чисельності шкідливої фауни соєвого поля в контексті хімічного захисту посівів з допомогою інсектицидів [16, 44, 51].

Ефективність впровадження сучасних технологій вирощування сої не завжди залежить навіть від високої технологічної дисципліни щодо виконання агротехнічних прийомів. Іноді більший ефект щодо максимальної реалізації потенційних можливостей сорту спостерігається від правильного вибору хімічного препарату захисту посівів від шкідників, який має брати до уваги цілий ряд показників: агрокліматичні умови зони вирощування сої, біологічні особливості та стадію розвитку як шкідника, так і культурної рослини тощо [35, 40, 57].

Зростання попиту на рослинний білок створило умови, за яких соя в Україні сьогодні стала більш популярною серед зернових бобових культур. Площі посіву в окремі роки перевищували 2 млн га. Проте фактична середня врожайність сої в Україні, незважаючи на високий генетичний потенціал як сортів української селекції, так і сортів імпортованих, залишається невисокою - 26,4 ц/га. Частково така ситуація пояснюється тим, що соя дуже сильно реагує на виклики навколишнього середовища. Тобто на формування врожайності сої істотно впливають не тільки ґрунтові чинники, погодні умови, що складаються за період вегетації, але й присутність у соєвих агроценозах шкідливої фауни, негативний вплив якої, за умови неконтрольованої ситуації, може бути надзвичайно високим.

Перехід більшості господарств на короткоротаційні сівозміни, або взагалі відмова від останніх, широке впровадження мінімізації обробітку ґрунту, або й взагалі перехід на No-till, сприяє розширенню ареалів небезпечних організмів та істотному погіршенню фітосанітарного стану посівів сої. Зокрема, спостерігаються масове розмноження різноманітних лускокрилих. Такий стан можна покращити лише з допомогою потужної системи інсектицидного захисту. Правильне застосування останніх здатне стримати небезпечні інвазії цих фітофагів, що створить оптимальні умови для максимальної реалізації генетично закладеного потенціалу сортів [25].

**Мета і завдання дослідження.** Метою представлених досліджень було вивчити оптимальні схеми хімічного захисту сортів сої Титан і Тріада від ураження шкідливою фауною умовах Західного Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети необхідно було виконати такі завдання:

– вивчити вплив схем хімічного захисту від шкідників на процеси росту й розвитку рослин сої, формування біометричних показників рослин, активність синтезу біологічного азоту через призму кількості бульбочкових бактерій на кореневій системі сої;



-визначити вплив досліджуваних схем захисту від шкідників на структурні елементи врожайності;

– встановити вплив хімічного захисту від шкідників на врожайність та якість зерна сої;

– дати економічну й енергетичну оцінку вирощування сортів сої залежно від внесення інсектицидів.

**Об'єкт досліджень** - процеси формування врожайності та якості зерна сортів сої залежно від схеми внесення інсектицидів.

**Предмет досліджень** - ранньостиглий сорт Тріада і середньоранній сорт Титан, їх урожайність та якість зерна залежно від схеми захисту від шкідників в умовах Західного Лісостепу.

**Методи дослідження:** польовий – для визначення врожайності насіння, морфологічних показників рослин, проведення фенологічних спостережень; лабораторний – для визначення структури врожаю, якісних показників зерна; статистичний – з метою визначення достовірності отриманих результатів досліджень щодо урожайності сої; розрахунково-порівняльний – для оцінки економічної та енергетичної ефективності різних схем застосування інсектицидів з метою регулювання чисельності шкідливої фауни в агрофітоценозі сої.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Ранньостиглий сорт Тріада і середньоранній сорт Титан є відносно новими сортами. Одержані нами результати досліджень щодо ефективності схем інсектицидного захисту сої можна розцінювати як такі, що можуть бути внесені до адаптивної технології вирощування сої в умовах Західного Лісостепу України.

**Практичне значення одержаних результатів.** Висновки на основі однорічних результатів польових та лабораторних досліджень не можуть слугувати матеріалом для формулювання пропозицій виробництву щодо ефективності певної схеми хімічного захисту фітоценозів сої від шкідників. Дослідження потребують подальшого їх проведення.

## Розділ 1

# ВПЛИВ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ВІД ШКІДНИКІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

### 1.1 Біологічні особливості сортів сої

Соя – дуже давня сільськогосподарська культура, боби якої широко використовують у харчовій, кормовій, технічній галузях та медицині. Належить до зернових культур з родини бобових, зерно якої містить багато цінного білка. Проте сою відносять і до олійних культур, оскільки містить одночасно понад 20 % олії. Популярність соя здобула завдяки своїм корисним властивостям, поживності та вмісту білка, що робить її широкоживаною. Зростання популярності сої на світовому ринку зерна та підвищення вартості зерна стало вагомою причиною для її вирощування в Україні. Останнім пояснюється постійне зростання посівних площ сої. Соя вологолюбна культура, тому значні площі посіву розташовані у зоні Лісостепу, в тому числі Західного. Дефіцит вологи в регіонах інтенсивного виробництва сої значно знижує рівень реалізації генетичного потенціалу врожайності й погіршує якісний склад зерна [5, 8, 33, 65].

Під час вибору сорту дуже важливо брати до уваги групу стиглості, до якої його відносять за періодом вегетації, оскільки саме від цього чинника буде залежати гарантоване досягання зерна, збирання врожаю при оптимальній вологості зерна, максимальна реалізація потенціалу врожайності. За тривалістю вегетації сорти сої поділяються на: ультраранні (до 85 днів), ранньостиглі (86–105 днів), середньо-ранньостиглі (106–125 днів), середньостиглі (126–135 днів), середньо-пізньостиглі (понад 136 днів). Під час добору сорту слід брати до уваги також запаси вологи та можливі прояви і тривалість посух, вплив високих температур упродовж періоду вегетації сої. Важливою біологічною особливістю сорту є висока стійкість до стресів, зокрема до посухи. За умов вирощування посухостійких сортів зменшується ризик зниження врожайності зерна сої за умов тривалої посухи

в окремі роки. Вибираючи сорт, важливо також брати до уваги їх здатність до гілкування. Останнє допомагає правильно вибрати ширину міжрядь та оптимальну норму висіву сорту. Сорти, що характеризуються високою здатністю до гілкування вирощують за меншої густоти посіву і більшою шириною міжрядь [35].

В умовах помірною клімату економічно доцільним є вирощування лише сортів ультраранніх, ранньостиглих, середньоранньостиглих, середньостиглих. У сортів цих груп стиглості світлова реакція менш виражена, оскільки їх реакція на фотоперіодизм залежить від періоду їхньої вегетації. Ранньостиглі сорти слабше реагують на довжину світлового дня, ніж середньостиглі і, особливо, пізньостиглі [57].

Соя, на відміну від інших польових культур, характеризується специфічністю живлення. За умови формування врожайності на одному рівні соя поглинає більше поживних речовин ніж інші зернові й зернобобові культури. Характеризується нерівномірним поглинанням елементів живлення упродовж періоду вегетації рослин. Крім здатності засвоювати азот з повітря, коренева система сої засвоює з ґрунту важкорозчинні сполуки фосфору й калію, а також має здатність реутилізації їхніх запасів із стебел у насіння. За інтенсивністю споживання поживних речовин виділяють три періоди: низький рівень - поява сходів - бутонізація; інтенсивний рівень - цвітіння-формування бобів; середній рівень - наливання зерна – досягання. Процес біологічної фіксації азоту дуже енергоємний. На синтез кілограму біологічного азоту рослини витрачають таку кількість неорганічної речовини, яка затрачається на формування 10-12 кг фітомаси. Тому в природі існує тісний взаємозв'язок між цими двома складними процесами: синтезом біологічного азоту і фотосинтезом. Досліджено, що чинники, які активізують асиміляційну діяльність рослин, одночасно причетні до стимулювання азотфіксації рослинами. Такими чинниками є, в першу чергу, освітленість та вміст вуглекислого газу в ґрунті [40].

Фізіологічна природа сої передбачає значно менші потреби в мінеральному азоті, ніж, наприклад, у злакових культур. Більше того, симбіотична структура, що вибудовується в процесі співжиття кореневої системи з бульбочковими бактеріями, у разі перевищення мінімального рівня мінерального азоту в ґрунті, – з верхньої частини рослини надходить сигнал до кореневої системи і процес утворення бульбочок гальмується, інтенсивність синтезу біологічного процесу різко знижується, а рослина переходить на активне живлення мінеральним азотом. Тому доза внесених азотних добрив має бути добре продуманою, щоб не стати марною витратою ресурсів [40].

Деякі технологи аграрного сектору стверджують, що інокуляцію насіння сої не варто проводити, оскільки азотфіксуючі бактерії є в ґрунті. Так думають і деякі експерти, посилаючись на досвід фермерів США, які інокуляцію проводять кожні 2-3 роки. Проте у США урожайність сої формується за рахунок азотфіксації лише на 50-60%. За середньої врожайності 3 т/га необхідно 100-160 кг внести з мінеральними добривами. У Бразилії інакша картина. За середньої врожайності 5 т/га сорти сої понад 80% її формують за рахунок азотфіксації. Тільки 0,7 т урожаю отримується від внесення мінеральних добрив (50-65 кг/га азоту). В Україні середня врожайність зерна сої 2,3 т/га. Ряд досліджень свідчить, що за умови достатнього зволоження така врожайність, і навіть 2,5 т/га, може формуватися без застосування мінеральних добрив, а виключно за рахунок біологічної фіксації азоту. Окупність такого елемента технології дуже висока і стабільна. Адже надвишка врожаю в умовах достатнього зволоження становить 200-600 кг/га, а затрати на інокуляцію – 200 грн./га. Це означає, що навіть при мінімальній закупівельній ціні (12000 прибуток від інокуляції становитиме 2400-7200 грн./га [68].

Соя залишає після себе значну частину азоту в ґрунті. Здебільшого це азот, що знаходиться в рослинних надземних рештках, коренях та відмерлих бульбочках. Щоразу, використовуючи інокуляцію насіння, ми позитивно

впливаємо на щільність популяції бульбочкових бактерій у ґрунті, які формуватимуть значну частину бульбочок не тільки на базальній частині кореневої системи, а на периферійних коренях. Тим самим створюється позитивний вплив не лише в плані підвищення врожайності та його якості, але й на збільшення кількості азоту, що залишається для наступних культур у сівозміні [68].

Явище співжиття бобових рослин із бульбочковими бактеріями — надзвичайно складна й одночасно дуже ефективна система фіксації біологічного азоту. Останнє має беззаперечне екологічне й практичне значення. У процесі симбіозу відбувається поєднання двох глобальних біохімічних процесів — синтезу біологічного азоту та фотосинтезу. Останнє забезпечує оптимізацію азотно-вуглеводного балансу (N:C) рослинного організму. Таким чином, мікроорганізми у процесі співжиття експортують у клітини рослини-господаря продукти азотфіксації, яка, своєю чергою, надає партнерам сполуки вуглецю та інші необхідні елементи живлення [36].

Соя – рослина теплолюбна, насіння проростає і дає високу польову схожість при температурі ґрунту 12-14°C, оптимальна температура повітря упродовж періоду вегетації – 18-22°C, зниження її до 15°C призводить до сповільнення розвитку рослин. Критичним щодо тепла є період цвітіння й утворення бобів.

Соя – світлолюбна культура. Але важливо створити оптимальні умови освітлення, оскільки в загущених посівах нижні листки жовтіють і відмирають, а в зріджених посівах рослини галузяться з самого низу, закладають боби близько до поверхні ґрунту, що призводить до значних втрат під час збирання врожаю.

Соя – вимоглива до забезпечення вологою. В умовах недостатнього зволоження знижується інтенсивність біологічної фіксації азоту, що в кінцевому підсумку може призвести до формування низької продуктивності соєвого агрофітоценозу. Критичним щодо водоспоживання у сої є період цвітіння, формування і наливання бобів [58].

## 1.2 Реакція сортів сої на системи застосування інсектицидів

Соя – культура, яка відносно повільно завойовує серця аграріїв в Україні, усе через складність її технології вирощування. Особливо в контексті захисту фітоценозу, оскільки для сої характерні свої примхи та болючі місця. Складність у технологічному плані вирощування сої пояснюється ще й тим, що для України це відносно нова культура. Соевий пояс України тривалий час був дуже обмежений, лише відносно недавно він розширився практично на всі області. Фітосанітарний стан агроценозів сої в різних ґрунтово-кліматичних умовах відрізнявся, тому й технології захисту посівів у різних регіонах соєсіяння мають багато особливостей, про які слід пам'ятати. Уже на етапі передпосівної підготовки насіння для протруювання дуже важливо правильно підібрати препарат. Адже останній повинен бути не тільки ефективним, але й сумісним з інокулянтом у контексті його нешкідливості для бульбочкових бактерій [15].

Соя - відмінний попередник для більшості сільськогосподарських культур, особливо для озимих зернових, кукурудзи, картоплі. Соя як культура мало вимоглива до попередника і доволі витривала до умов вирощування. Її можна вирощувати в монокультурі, тобто впродовж декількох років на одному полі. Проте краще повертати її на те саме місце не раніше, ніж через три-чотири роки. Тому, що довша ротація сої в сівозміні, то менше в господарстві необхідно затрачати на засоби її захисту [23].

В умовах України шкідливу фауну сої представляють численні комахи та кліщі. Збільшення площі посіву сої призвело до зростання кількості шкідників - близько 114 найменувань, більшість із яких - поліфаги. Олігофаги представлені 16 видами, що становлять 14 %. У роки, сприятливі для розвитку шкідників, ураження врожаю може сягати 90%. Переважно шкоди завдає цілий комплекс шкідників, які одночасно з'являються у фітоценозі сої. Особливо гостро помітний шкодочинний вплив у роки, що характеризуються дефіцитом вологи. Найбільш небезпечним є масове

поширення шкідників на ранніх стадіях росту, в період закладання генеративних органів, наливання та досягання плодів [21, 38].

Близько 114 найменувань шкідників, про що ми згадували вище, не є характерними для всього поясу вирощування сої в Україні. У кожній ґрунтово-кліматичній зоні формується певний видовий склад шкідників та збудників хвороб, який створює несприятливий фітосанітарний стан агроценозу. Останній не дозволяє забезпечити оптимальну густоту посіву, максимальну індивідуальну продуктивність рослин, що в кінцевому підсумку негативно впливає на максимальну реалізацію генетичного потенціалу сорту [21, 47].

Застосовуючи інсектициди, технологи мають пам'ятати, що в природі поруч із шкідниками живуть також корисні комахи, проте інсектициди їх не розрізняють. Останні однаково небезпечні як для шкідників сільськогосподарських культур, так і для корисної фауни агрофітоценозу. Тому ми говоримо не про тотальне знищення шкідників, а про регулювання їх чисельності. При цьому користуються таким поняттям як економічний рівень шкідливості, тобто щільність популяції шкідника, за якої посіви варто обробляти, щоб не допустити такого їх пошкодження, коли втрати від зниження врожайності будуть перевищувати затрати на обробку інсектицидами [21, 20].

Нераціональне застосування пестицидів може призвести до негативних наслідків: зниження біологічної продуктивності; пригнічення активності ґрунтової мікрофауни; нагромадження пестицидів у поверхневих джерелах та ґрунтових водах; зниження активності ґрунту щодо відновлення його родючості; погіршення якості вирощеної продукції та ін. Щодо впливу пестицидів на організм людини – то переважна їх кількість здатні пригнічувати імунну систему організму. Останнє підвищує вразливість людини інфекційними захворюваннями. Окремі діючі речовини пестицидів мають мутагенний та канцерогенний вплив на людський організм. З іншого боку, токсини грибів, збудників хвороб рослин, мають не менш шкідливий

вплив на здоров'я людини. Останні здатні уражати шлунково-кишковий тракт, серцево-судинну та нервову систему, а також мають мутагенну дію [12].

Досвід вирощування сої свідчить, що отримати максимальну реалізацію потенційних можливостей сорту без інсектицидного захисту практично неможливо. Достатньо назвати лише кілька шкідників: листоїд, соєва смугаста блішка, совки, попелиці, лучний метелик, щоб зрозуміти якої шкоди зазнають фітоценози сої без інсектицидного захисту. Найбільшої шкоди посіви сої зазнають у зоні Степу. У північних та західних районах негативний вплив шкідників знижується. Сисні види шкідників здатні становити ще одну загрозу - переносити вірусну і бактеріальну інфекцію. Останнє підсилює негативний вплив шкідників на формування врожайності та його якості. Тому першим кроком для захисту ценозу сої від шкідників є протруєння насіння інсектицидними протруєниками. Для захисту сої у період вегетації посіви обприскують препаратами, що містять різні діючі речовини з метою контролювання чисельності різних шкідників. Проводять обприскування у період від 3-5 трійчастих листків до формування бобів [47].

Пестицидне навантаження на одиницю площі, їх нагромадження в природному довкіллі несуть великі ризики, в першу чергу, для здоров'я людини. Тому життя вимагає постійного наукового пошуку в контексті нових підходів до захисту посівів сільськогосподарських культур від шкодочинної фауни. Сьогодні вже є інтегровані системи захисту рослин, які несуть природоохоронний напрям. Такі системи враховують біологічні особливості розвитку шкідників, особливо вразливих фаз розвитку культури та агрокліматичних умов. В руслі такого пошуку компанія FMC створила та вивела на ринок інсектицид Кораген® — продукт для захисту від лускокрилих шкідників, який є ефективним і на посівах сої. Має широкий спектр дії, у тому числі на стеблового, лучного метеликів, мінуючу міль, бавовникову совку та інші види совок, акацієву вогнівку. При правильному використанні та дотриманні всіх рекомендацій компанії-



виробника препарат не шкодить корисній ентомофауні (личинки сонечок, золотоочки, дзюрчалки тощо), які, наприклад, харчуються попелицями . препарат безпечний для бджіл, які запилюють квітки сої. Встановлено, що запилення сої бджолами підвищує кількість бобів на рослині [34].

Заєць С.О., Рудік О.Л., Юзюк С.М. та ін. [31] вивчали системи захисту рослин від шкідників і хвороб на масиві Інгулецької зрошуваної системи з використанням сортів сої Даная, Діона і Святогор. Системи захисту включали три варіанти: контроль – чистою водою; хімічний – обприскування фунгіцидами інсектицидами; біологічний – обприскування біопрепаратами. Аналіз економічної ефективності досліджуваних чинників свідчить, що найнижча собівартість зерна спостерігалася у сорту Даная: 7395 і 7243 грн/т. відповідно за біологічної та хімічної систем захисту.

Кобилинський І.В., Антоненко О.А. [37] досліджували методи передпосівної обробки насіння сої (інокулянтами, фунгіцидним та інсектицидним протруйниками) та їхнього впливу на врожайність культури. Обробка насіння сої перед сівбою має на меті захистити насіння від ґрунтової мікрофлори і мікрофауни та забезпечити дружні сходи, що матиме безпосередній вплив на реалізацію потенціалу врожайності сортів. Вважається, що обробка насіння протруйниками може зменшити втрати врожаю від 50 до 65 %. Рівень ефективності передпосівної обробки насіння залежить від правильного вибору препарату, беручи до уваги біологічні особливості сорту, біологічні особливості шкідника, прогноз ураження шкідниками та хворобами, погодні умови.

Сторчоус І. [59] вважає, що зміни клімату, через які спостерігається підвищення температури повітря, призвело до міграції комах у ті регіони, де раніше їх присутність не спостерігалася, оскільки водно-температурний режим не був сприятливим для проходження циклу їх розвитку. Зміни клімату в Україні призвели до збільшення тривалості безморозного періоду, що сприяє виживанню більшості шкідників сої. Фітоценоз сої може заселяти цілий комплекс шкідників, особливо в посушливі роки. Потепління клімату

потребує відповідної реакції. Поєднання ефективних агротехнічних, біологічних і хімічних заходів захисту під час вегетації сої, які б задовольняли стримування шкідливих популяцій на рівні нижче економічної шкідливості.

Іваненко С. [32] вважає, що дуже небезпечним шкідником на сої є звичайний павутинний кліщ, чисельність якого у посівах сої весь час зростає. Шкодочинність цього шкідника зростає від того, що багато аграріїв раніше не стикалися з цим шкідником та симптомами його ураження, часто густо плутають їх з певними хворобами. Внаслідок шкодочинності кліща такі агровиборники збирали зерна сої близько 1,5 т/га. Щоб правильно контролювати цього шкідника, необхідно також знати його біологію та особливості розвитку. Найбільша шкодочинність павутинних кліщів проявляється у посушливі роки, особливо у серпні місяці. Трудність боротьби з ним полягає в тому, що шкідник знаходиться на нижній частині листової пластинки, тому дуже важливо підібрати ефективний інсектицид.

Григун О., Губенко Л. [19, 20] вважають, що небезпечними шкідниками сої є: акацієва (бобова) вогнівка, переважно в зоні Степу, пошкоджує тільки зерно; інші шкідники вегетативних і генеративних органів представлені сисними та листогризучими видами комах із різних родин. Найбільшої шкоди завдають — звичайний павутинний кліщ, клопи-щитники, клопи-сліпняки, тютюновий трипс. Із листогризучих комах виділені щетинистий і смугастий бульбочкові довгоносики, гусінь лучного метелика тощо. Шкідниками зерна та паростків у ґрунті є личинки смугастого й степового коваликів, паросткової мухи.

Чухрай А.В., Мостов'як С.В. [50, 70] повідомляють, що останніми роками значного поширення у ценозах сої набув сонцевик будяковий (чортополохівка) (*Vanessa cardui* L.), який раніше практично не завдавав шкоди. Спостерігається дуже швидке збільшення ареалу поширення *Vanessa cardui* L. на території України, особливо в умовах поліської зони, погодні умови якого є зовсім нетиповими для цього метелика. Це свідчить про те, що

видовий склад лускокрилих шкідників у агрофітоценозах сої постійно змінюється і значною мірою залежить від погодних умов року. Тому завданням аграріїв та науковцям-ентомологам є проводити обліки, спостерігати за поширенням комплексу шкідливих комах, які за сприятливих умов розвитку можуть призвести до втрат врожаю в межах 30-60 % і більше.

Цілий ряд авторів [7, 3, 18, 22, 26, 73] також погоджуються з думкою, що в різних ґрунтово-кліматичних зонах України сформувався певний видовий склад шкідників сої, які мають негативний вплив на формування оптимальної густоти фітоценозу сої, знижують індивідуальну продуктивність рослин та врожайність якості урожаю в цілому. Вузька спеціалізація аграрного виробництва призвела до негативних змін фітосанітарного стану в агроценозах сої. Дуже часто складаються сприятливі умови для масового розвитку шкідливих фітофагів. За умови впровадження короткострокових сівозмін відбувається вимушене зближення ценозів сої у часі та просторі, а іноді допускається повторне або беззмінне вирощування на одному і тому ж полі. Останнє сприяє розвитку спеціалізованих шкідників і багатьох хвороб. Водночас з'явилося багато шкідливих видів, які раніше не спостерігалися в певному регіоні або які перебували в депресивному стані, наприклад, злакова та прибережна мухи, лучний метелик та ін. останнє пояснюється послабленням ролі природних ентомофагів у фітоценозах сої через високий рівень розораності земель, інтенсивного обробітку ґрунту, застосування високих норм добрив і пестицидів. Погодні умови в більшості областей України також сприяють інтенсивному поширенню нетрадиційних для певного регіону шкідників. Тривала тепла осінь, м'яка зима зі слабким промерзанням ґрунту сприяють високому рівню збереження багатьох комах. Система інтегрованого захисту сої – це складний комплекс організаційних і наукових заходів, що беруть до уваги фітосанітарний стан поля, прогноз розвитку шкідників, стійкість сортів до шкідників і хвороб, погодні умови. З метою регулювання чисельності шкідливої фауни в фітоценозах сої слід надавати перевагу агротехнічним заходам. Хімічні заходи повинні базуватися

на застосуванні екологічно безпечних препаратів, бути економічно доцільними, пам'ятати про економічний поріг шкідливості.

Дем'яненко В.В. [24] рекомендує проводити протруювання насіння сої найпопулярнішим у світі протруйником від компанії Сінгента – Круїзер. Останній ефективно захищає рослини сої на початковій стадії розвитку від ґрунтових та шкідників і тих, що знаходяться на поверхні поля в період сходів сої. Діюча речовина цього протруйника активно захищає від широкого спектру гризучих та сисних шкідників, безпечна для людини та навколишнього середовища, а також сприяє збільшенню життєвої сили та розвитку рослин, тобто володіє Вігор-ефектом. У період сходів рослини можуть зазнавати негативного впливу личинок паросткової мухи, дротяників, личинок пластинчастовусих жуків, гусениць підгризаючих совок. Останнє зріджує посіви, індивідуальна продуктивність рослин та врожайність з одиниці площі знижуються. Але як показує практика господарювання, за умови протруювання насіння ці види шкідників значної шкоди посівам сої не завдають.

Інша практика також засвідчує, що за умови протруєння насіння препаратом ІМІСІД БТ від компанії Океан Інвест ці види шкідників значного збитку фітоценозам сої не завдають [71].

Деменко В.М., Гончаров О.І. [23] вивчали заселеність шкідників у фітоценозі сої сорту Терек в умовах Північного Лісостепу Полтавської обл. Авторами встановлено, що чисельність бульбочкових довгоносиків була невисокою і не перевищувала економічний поріг шкодочинності упродовж вегетації сої. Тому інсектициди не використовували. Проте значного поширення в фітоценозі сої набула акацієва вогнівка. метелики якої почали заселяти посіви сої в фазу початку бутонізації. Гусениці почали відроджуватися і в фазі бутонізації їх чисельність становила 0,6 екз./м<sup>2</sup>. Незначне зростання чисельності гусениць - до 1,1 екз./м<sup>2</sup> – спостерігалось в фазі початку цвітіння і продовжувало зростати. Максимальна чисельність гусениць спостерігалася в фазі формування бобів - 8,7 екз./м<sup>2</sup>, що

перевищувало економічний поріг шкодочинності. Рівень пошкодженості бобів у фазі їх формування становив 25,4%, початок наливу зерна – 28,7%. Ознаки пошкодження бобів: отвори діаметром не більше 2 мм, зтягнуті ледь помітною павутинкою. В середині бобу насіння частково вигризене, наявні екскременти. Для знищення гусениць провели обприскування трьома різними препаратами: Золон 35, к.е., Драгун, КЕ, Альфазол, 20% в.р.к. Технічна ефективність усіх трьох інсектицидів була досить високою: інсектициду Альфазол (20% в. р. к. ), норма витрати препарату 0,25 л/га - 94,3%; інсектициду Драгун, КЕ при нормі витрати препарату 1,2 л/га - 87,2%; інсектициду Золон 35, к.е. при нормі витрати препарату 1,0 л/га - 77,0%.

Негативним чинником для формування врожаю сої стають кліщі. Ці майже непомітні шкідники призводять до того, що соя починає жовтіти та втрачає частину врожаю. Втрати можуть становити 15 - 30 або навіть 40% при високому рівні заселення. Особливо активні кліщі при високій температурі (+30 °С) і сухій погоді. Наявність поодиноких екземплярів шкідника свідчить про необхідність вносити акарициди. Наразі немає препаратів, які б ефективно знищували як дорослих особин, так і яйця кліщів. Тому технологи вимушені комбінувати наявні препарати [14, 15].

Директор департаменту агротехнологій Ukravit Олександр Мигловець [39] наголошує, що в сої відносно небагато шкідників, чисельність яких у фітоценозі гречки слід контролювати. Найбільш поширені - соєва попелиця, яка, крім основної шкоди, ще й переносить різні віруси, зокрема мозаїки. В окремі роки, особливо за умови посухи та високої температури, з'являються павутинні кліщі, совки, акацієві вогнівки. Також поширилась чортополохівка, яка мігрувала через територію України. Експерт наголошує, що не потрібно зловживати інсектицидами. Дуже важливо правильно і вчасно моніторити фітоценози сої і в разі перевищення порогу економічної шкодочинності підбирати оптимальні інсектициди. Все залежить від року, регіону та гідротермічних умов. Зазвичай достатньо 1-2 обробок у фазах першого трійчастого листка — ріст бобів. В певні роки в

певних регіонах можна взагалі проти шкідників не проводити обприскування. Фахівець рекомендує провести лише крайові обприскування акарицидом Ескаліп у випадку появи кліщів наприкінці липня-серпня.

Для ефективного захисту соєвих агрофітоценозів від шкідників рекомендується використовувати інсектициди системної дії, обов'язково враховуючи фази розвитку культури та біологічні цикли шкідників. Бажано комбінувати інсектициди, які мають різні механізми дії, щоб уникнути резистентності шкідників. Варто «залучати» до захисту соєвих агрофітоценозів біологічні методи: природних хижаків, паразитів, патогенів з метою зниження чисельності шкідників та збереження біорізноманіття екосистеми. Саме інтегрований захист сої передбачає використання різних методів захисту посівів від шкідників. Це дозволяє знизити залежність від хімічних препаратів, підвищити екологічність вирощеної продукції. Постійний моніторинг фітоценозів дозволяє встановити ефективність внесення хімічних препаратів, унеможливити надмірне внесення інсектицидів, а відтак знизити до мінімуму ризик розвитку резистентності у шкідників [60, 72].

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Агрометеорологічні умови в рік досліджень

ФГ „МП НАДІЯ” Золочівського району Львівської області розміщене в зоні Західного Лісостепу. За даними Львівської метеостанції цей район має такі кліматичні показники: сума температур вище 10°C у період польових робіт (травень-вересень) дорівнює 2358-2492°C. Сума опадів за цей період становить 345-369 мм, за рік – 572-627 мм.

Тривалість вегетаційного періоду 192-217 днів. Середня тривалість безморозного періоду – 141-162 днів, в окремі роки – 118 - 178 днів. Весняні приморозки закінчуються в кінці квітня, а в окремі роки – в середині травня. Восени перші заморозки можуть починатися в середині вересня. Постійний сніговий покрив випадає в першій декаді грудня. Снігових днів – до 113, малосніжних – 60-72. Середня висота снігового покриву – 10-21 см. Клімат тут теплий і достатньо вологий. Весна холодніша, ніж осінь і характеризується високою вологістю. Триває з березня до середини травня. Опадів у цю пору року буває в 1,5 рази більше, ніж узимку.

Упродовж року переважають західні вітри (взимку – західні та південно-західні, влітку – західні та північно-західні). Панівним є морське полярне повітря, яке взимку приносить похмуру погоду, викликає відлиги, а влітку - нестійку, відносно холодну погоду із зливами і грозами. Загалом клімат характеризується значною відносною вологістю повітря, невеликими амплітудами коливання добових температур, рідше надмірним зволоженням, в останні роки частіше – нестабільним.

Літо тепле, але не жарке, а іноді і прохолодне з великою кількістю хмарних і дощових днів. Триває з середини травня до кінця вересня.

Осінь менш волога, ніж літо. Триває близько двох місяців. Перша половина осені тепла, далі починається зниження температури.

Зима м'яка, з частими відлигами, замерзання ґрунту починає збільшуватися в другій половині грудня. Польові роботи можуть в окремі роки починатися в середині березня, або на тиждень пізніше.

Дані щодо погодних умов за період проведення досліджень наведені в таблицях 2.1 і 2.2.

*Таблиця 2.1 - Температура повітря*

*(за даними Львівського обласного центру з гідрометеорології)*

Місяць	Середня багаторічна температура, °С	2024р.	
		температура, °С	відхилення від багаторічної, °С
01	-4,8	0,1	4,9
02	-3,4	6,8	10,2
03	1,0	6,2	5,2
04	8,1	11,5	3,4
05	13,9	14,6	0,7
06	16,7	19,4	2,7
07	17,8	20,7	2,9
08	17,1	20	2,9
09	13,2	15,9	2,7
10	8,0	11,5	3,5

Як видно з табл. 2.1, температура повітря у 2024 році була значно вищою порівняно з багаторічними даними. Ще зовсім недавно (4 роки тому) середньомісячна багаторічна температура повітря в січні була мінус 6°С, а вже у 2024 р. – мінус 4,8°С, тобто на 1,2°С вища. А середньомісячна температура в січні 2024 р. взагалі була 0,1°С, тобто на 4,9°С вища від середньої багаторічної температури в січні місяці. І так кожного місяця упродовж періоду з січня по жовтень. Найвища різниця порівняно з середньою багаторічною температурою повітря спостерігалася в лютому – 10,2°С. Упродовж вегетаційного періоду сої середньомісячна температура



повітря була вища, але різниця порівняно з середньою багаторічною температурою не була настільки високою.

*Таблиця 2.2 - Сума опадів, мм  
(за даними Львівського обласного центру з гідрометеорології)*

Місяць	Середня багаторічна	2024 р.	
		опадів	відхилення від багаторічної
01	33	75,2	42,2
02	35	50,4	14,6
03	34	79,3	45,3
04	47	52,8	5,8
05	68	7,6	-60,4
06	84	96,4	12,4
07	94	75,6	-18,4
08	50	73,6	23,6
09	35	90	55
10	49	43,6	5,4

Сума опадів за період вегетації сої істотно не відрізнялась від середніх багаторічних даних і в комплексі з температурним режимом повітря позитивно впливали на формування врожайності зерна сої.

## **2.2 Ґрунтові умови**

У ФГ „МП НАДІЯ” Золочівського району Львівської області значні площі займають сірі та темно-сірі опідзолені ґрунти. Ґрунт дослідної ділянки темно-сірий опідзолений середньосуглинковий. Цей тип ґрунту утворився на карбонатних лесовидних суглинках під широколистяними і змішаними лісами.

Для більш повної характеристики темно-сірого опідзоленого ґрунту наводимо морфологічну будову ґрунтового профілю [4]:

HE – 0-34 см, гумусо-ілювіальний горизонт, темно-сірого кольору, пластинчасто-горіхуватої структури, містить кремнезем, перехід до наступного горизонту поступовий.

HI – 34-53 см, гумусо-ілювіальний горизонт, темно-сірого кольору з бурим відтінком, слабоущільнений, горіхувато-призматичної структури, містить кремнезем, перехід до наступного горизонту чітко виражений.

I – 53-90 см, ілювіальний горизонт, червоно-бурого кольору, ущільнений, чітко виражена призматична структура, перехід поступовий.

Pi – 90-110 см, перехідний до материнської породи ілювіальний горизонт, жовто-бурого кольору, менш ущільнений, ніж ілювіальний горизонт, призматичної структури, перехід до материнської породи добре виражений.

P – 110 см і глибше, материнська порода, карбонатний лесовидний суглинок палевого кольору, дещо ущільнений, безструктурний, сильно кипить під впливом соляної кислоти.

За механічним складом темно-сірі опідзолені ґрунти в більшості випадків середньо- і легкосуглинкові. При значному зволоженні ці ґрунти схильні до запливання і утворення кірки на поверхні.

Темно-сірі опідзолені ґрунти характеризуються відносно невисоким вмістом гумусу. В нашому випадку вміст гумусу становив 3,4 %, рН сольове – 6,0. У середньому за два роки вміст поживних елементів у ґрунті коливався в межах: 102-107 мг легкогідролізованого азоту, 80-91 мг рухомих форм фосфору та 102-120 мг обмінного калію на 1 кг ґрунту.

### **2.3 Методика проведення досліджень**

Упродовж 2024 рр. проводили польові дослідження щодо реакції сортів сої української селекції Титан і Тріада на препарати хімічного захисту від шкідників на базі ФГ «МП НАДІЯ» Золочівського р-ну Львівської обл.

**Титан** — сорт середньостиглий, період вегетації 100-110 днів. Оригіна́тор - Інститут кормів та сільського господарства Поділля. Висота рослин — 75-85 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 10-13 см. Маса 1000 насінин – 180-220 г. В насінні міститься 40-42 % білку і 21-24 % олії. Сорт стійкий до аскохітозу, переноспорозу, септоріозу, бактеріозу, фузаріозу, вірусної мозаїки, пошкодження шкідниками. Для нього характерна висока стійкість до посухи, вилягання й осипання. Універсального (зернового, кормового, харчового) напряму використання. Зона, запропонована для вирощування, - Степ, Лісостеп. Потенціал урожайності становить 5,5 т/га. Сорт рекомендуємо вирощувати при нормах висіву при широкорядному 600-650 і рядковому способі сівби - 650-700 тис. схожих насінин на га.

**Тріада** - сорт ранньостиглий, період вегетації 100 днів. Оригіна́тор - Інститут кормів та сільського господарства Поділля. Висота рослин — 80-90 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 12-14 см. Маса 1000 насінин – 160-190 г. В насінні міститься 40-42 % білку і 20,5-23 % олії. Сорт стійкий до аскохітозу, переноспорозу, септоріозу, бактеріозу, фузаріозу, вірусної мозаїки, пошкодження шкідниками. Для нього характерна висока стійкість до посухи, вилягання й осипання. Сорт рекомендуємо вирощувати при нормах висіву при широкорядному 600-650 і рядковому способі сівби - 650-700 тис. схожих насінин на га. Сорт рекомендується для вирощування в лісостепових та поліських районах України в основних посівах. Потенціал урожайності становить 5,5 т/га.

Схема досліду представлена в таблиці 2.3. Згідно програми досліджень проводили наступні спостереження.

1. Відмічали такі фази росту і розвитку сої: сходи, поява першого трійчастого листка, бутонізація, початок і кінець цвітіння, утворення бобів, налив зерна, повна стиглість. Початок фази відмічали при настанні її у 10 % рослин, повну фазу – у 75 %. Визначали також тривалість періоду сходи - повна стиглість.

2. З метою визначення польової схожості насіння та виживаності рослин за період вегетації визначали густоту стояння рослин безпосередньо на ділянках відповідно в період повних сходів та перед збиранням урожаю шляхом підрахунку рослин у рядках. Для цього по діагоналі на всіх ділянках з I та III повторень закріплювали кілочками по 3 облікові площадки розміром  $1 \text{ м}^2$ . Результат підрахунку брали як середнє із 2-х проб з переведенням в тис. росл./га.

3. З метою обліку бульбочок на коренях рослин на кожному варіанті досліду з I та III повторень в фазі першої пари справжніх листків, цвітіння, наливу насіння викопували на глибину 20 см по 5 рослин. Обережно відділяли від ґрунту корені і підраховували кількість бульбочок та визначали їх абсолютно суху масу на 1 середню рослину.

4. Для визначення висоти рослини та висоти формування нижнього плоду відбирали 20 рослин з кожної ділянки I та III повторень.

5. Для визначення структури врожаю на кожному варіанті з I та III повторень відбирали по 2 зразки ( у зразку 20 рослин ) у фазі повної стиглості. Визначали наступні елементи:

- кількість гілок на рослині, шт.;
- кількість бобів на рослині, шт.;
- кількість насіння на рослині, шт.;
- маса насіння з рослини, г.

6. Для визначення маси 1000 насінин відбирали два зразки по 500 штук насінин у кожному і зважували з точністю до 0,1 г. Різниця у вазі не перевищувала 3 % від середнього арифметичного. Об'ємну масу визначали з допомогою спеціальної ваги, що називається пурка.

7. Під час збирання врожаю облік проводили з кожної ділянки. Загальна площа ділянок складала –  $50 \text{ м}^2$ , облікова –  $25 \text{ м}^2$ . Повторність у досліді чотириразова, з систематичним розміщенням варіантів.

8. Економічні показники вирощування сої проводили відповідно з існуючими методиками.

Таблиця 2.3 - Схема дослід (розширена)

А. Сорт	Б. Схема захисту	Норма витрати, л,кг/га	Шкідник	Фаза розвитку сої
Тріада (ранньо-стиглий)	Контроль	-	-	-
	1.Галіл, к.с.	0,25	Трипси, совки, соєва плодожерка, акацієва вогнівка, бульбочкові довгоносики, попелиці	2-3 трійчасті листки
	2.Пірінекс Супер,к.е.	1,0	Трипси, совки, соєва плодожерка, акацієва вогнівка	Фаза бутонізації
	1.Галіл, к.с.	0,25	Трипси, совки, соєва плодожерка, акацієва вогнівка, бульбочкові довгоносики, попелиці	2-3 трійчасті листки
	2.Пірінекс супер, к.с.	1,0	Трипси, совки, соєва плодожерка, акацієва вогнівка	Фаза бутонізації
	3. Ортус, к.с.	1,0	Павутинний кліщ	Поява шкідника
Титан (середньо-стиглий)	Контроль	-	-	-
	1.Галіл, к.с.	0,25	Трипси, совки, соєва плодожерка, акацієва вогнівка, бульбочкові довгоносики, попелиці	2-3 трійчасті листки
	2.Пірінекс Супер,к.е.	1,0	Трипси, совки, соєва плодожерка, акацієва вогнівка	Фаза бутонізації
	1.Галіл, к.с.	1,5	Трипси, совки, соєва плодожерка, акацієва вогнівка, бульбочкові довгоносики, попелиці	2-3 трійчасті листки
	2.Пірінекс супер, к.с.	1,0	Трипси, совки, соєва плодожерка, акацієва вогнівка	Фаза бутонізації
	3. Ортус, к.с.	1,0	Павутинний кліщ	Поява шкідника

\*Примітка: три різні кольори означають три варіанти схем захисту сої від шкідників

9. Математичну обробку щодо достовірності даних урожайності по повтореннях проводили за методикою Доспехова Б.А. [28] методом дисперсійного аналізу з допомогою комп'ютерної програми Statistk 8.

10.3 допомогою методики, запропонованої О.К. Медведовським та П.І. Іваненко [41], визначали енергетичну оцінку строків сівби сої.

## **2.4 Агротехніка вирощування сої на дослідній ділянці**

Попередником сої в наших дослідженнях була пшениця озима. Відразу ж після збирання попередника проводили лушення стерні дисковою бороною для створення сприятливого водно-повітряного режиму ґрунту та покращення умов для проростання насіння бур'янів, що осипалося під час збирання урожаю. Упродовж двох тижнів відбувається провокація проростання насіння бур'янів, після чого можна проводити основний обробіток ґрунту - оранку на глибину 20-22 см трактором Т-150 з ПН-5-35.

Переважно в умовах, де ми проводили дослідження, наприкінці зими опадів мало, сніговий покрив відсутній, тому має місце непродуктивна втрата вологи. Для цього рано навесні, як правило, проводять закриття вологи трактором Т-70 в агрегаті з важкими боронами.

Наступні культивації на глибину 8-10 см і 6-8 см проводять трактором Т-150 в агрегаті з культиватором КПС-4. Попередньо з допомогою Т-25 і НРУ-0,5 вносили добрива з розрахунку  $N_{45}P_{45}K_{45}$  у формі нітроамофоски.

Сіяли сою при встановленні рівня термічного режиму в ґрунті на глибині 10 см 10-12 °С, попередньо проводили передпосівну культивацію культивації на глибину загортання насіння.

Сіяли сою на глибину – 4-5 см з міжряддями 15 см та нормою висіву 700 тис. /га схожих насінин.

Для захисту сої від ґрунтових шкідників насіння на всіх варіантах досліді протруювали препаратом Стандак Топ, к.т., в дозі 1,5 літра на 1 тону

насіння. Це фунгіцидно-інсектицидний протруйник, що захищає насіння та сходи сої від комплексу хвороб та ґрунтових і поверхневих шкідників.

Через два дні після сівби вносили гербіцид Харнес, 90% к.е. (ацетохлор) з розрахунку 2 л/га проти однорічних злакових та дводольних бур'янів.

Ознаками повної стиглості є опадання листків, підсихання і побуріння стебел і бобів, відокремлення насіння від їх ступок, зниження вологості зерна до 14-16 % [49].

Збирали врожай з кожної ділянки окремо прямим комбайнуванням, висота зрізу 4-6 см.

### Розділ 3

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ СХЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНСЕКТИЦИДІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОЇ

### 3.1 Тривалість вегетаційного періоду сої залежно від досліджуваних чинників

Тривалість вегетаційного періоду культури може приховувати в собі чимало інформації про особливості сорту. Наприклад, вибираючи сорт для вирощування, особливо в умовах Півночі України, ми повинні бути впевнені, що цей сорт забезпечить гарантовано урожай зерна. При чому, важливо, щоб вологість зерна була не надто високою порівняно зі стандартом для олійних культур, щоб не довелось витратити енергетичні ресурси для підсушування зерна, що значно підвищить його собівартість, а відтак знизиться прибутковість його вирощування. З іншого боку, важливо не перестаратись і вибрати ультра ранній сорт для умов, де спокійно може забезпечити відносно сухе зерно навіть середньоранній сорт. Адже відомо, що існує пряма кореляційна залежність між тривалістю вегетаційного періоду культури та рівнем урожайності. Тобто, чим скоростигліший сорт, тим він менш урожайний.

Науковці стверджують, що тривалість періоду вегетації сорту на 70 % залежить від генетичних ознак сорту, і лише 30 % припадає на погодні умови та елементи технології вирощування (густота фітоценозу; норми добрив, особливо азотних; строки і способи сівби тощо). Зустрічаються дані досліджень, які стверджують, що пошкодження рослин у посівах певними шкідниками може спричинити швидше закінчення періоду вегетації, що переважно супроводжується зниженням урожайності культури, зокрема сої, коли фітосанітарний стан поля погіршується внаслідок заселення його кліщами [22, 26].



Оскільки наші дослідження мають на меті вивчити ефективність деяких схем інсектицидного захисту посівів сортів сої від шкідливої фауни, то ми також вирішили провести фенологічні спостереження в контексті впливу цих схем на тривалість окремих міжфазних періодів росту й розвитку сої зокрема та періоду вегетації в цілому. Результати досліджень наведені в табл.3.1. Як бачимо з таблиці, на ранніх стадіях росту рослин досліджувані схеми інсектицидного захисту фітоценозів сої від шкідників зовсім не впливали на тривалість міжфазних періодів. Так, у ранньостиглого сорту Тріада повні сходи зафіксовано в один день – 14 травня, на всіх трьох варіантах. У фазах третього справжнього листка, бутонізації та цвітіння також нами практично не виявлено помітного впливу схем хімічного захисту фітоценозів сої від шкідливої фауни. Дату настання було відмічено відповідно 2 і 15 червня, 1 липня на всіх трьох варіантах. Перший вплив хімічного захисту від шкідників чітко проявився у фазі формування бобів. На контролі, де посіви не обприскували інсектицидами, ця фаза наступила 10 липня. На другому варіанті, де проводили перше обприскування інсектицидом **Галіл**, к.с. (0,25 л/га) у фазі 2-3 трійчастих листків, а друге - **Пірінекс Супер**, к.е.(1,0 л/га) у фазі бутонізації проти комплексу шкідників, які дошкуляють посівам сої упродовж усього періоду вегетації: трипси, совки, соєва плодожерка, акацієва вогнівка (бульбочкові довгоносики, попелиці – під час першого обприскування), дата формування бобів наступила на два пізніше - 12 липня. Ще пізніше – 14 липня – вступили в фазу бутонізації рослини на ділянках, де вивчалась третя схема захисту посівів від шкідників, яка включала два обприскування, тотожні другій схемі, плюс третє обприскування акарицидом **Ортус**, к.с.(1,0 л/га) при появі на рослинах кліщів.

Ця закономірність щодо впливу хімічного захисту рослин сої від шкідників продовжувала спостерігатися і в наступних фазах розвитку, аж до збирання врожаю. Налив зерна на контрольному варіанті було відмічено нами 29 липня, а на варіантах двох і трьох обприскувань – відповідно 31 липня та 2 серпня.

Таблиця 3.1 – Фенологічні спостереження за розвитком рослин сої у 2024 р.

Сорт	Схема інсектицидного захисту	Сівба	Повні сходи	Третій справжній листок	Бутонізація	Цвітіння	Формування бобів	Налив зерна	Повна стиглість	Тривалість періоду сходи - повна стиглість, днів
Тріада (ранньо-стиглий)	Контроль (без інсектициду)	05.05	14.05	02.06	15.06	01.07	10.07	29.07	15.08	93
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	05.05	14.05	02.06	15.06	01.07	12.07	31.07	17.08	95
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с., 1,0 л/га	05.05	14.05	02.06	15.06	01.07	14.07	02.08	19.08	97
Титан (середньо-стиглий)	Контроль (без інсектициду)	05.05	14.05	04.06	18.06	05.07	15.07	06.08	22.08	100
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	05.05	14.05	04.06	18.06	05.07	17.07	08.08	25.08	103
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с., 1,0 л/га	05.05	14.05	04.06	18.06	05.07	19.07	10.18	27.08	105

Повна стиглість зерна ранньостиглого сорту сої Тріада настала на варіанті без обприскувань від шкідників 15 серпня, а на варіантах, де проводили два і три обприскування рослини досягли фази повної стиглості зерна відповідно 17 і 19 серпня.

В цілому вегетаційний період сої ранньостиглого сорту Тріада на контролі становив 93 дні; на варіанті, де посіви двічі упродовж вегетації сої обприскували проти комплексу шкідників – 95 днів; на третьому варіанті, де посіви додатково обприскували проти павутинного кліща – 97 днів. -

Середньостиглий сорт Титан забезпечив повні сходи в той самий день, що й ранньостиглий сорт Тріада – 14 травня. Тобто, період сівба – сходи залежав від гідротермічних умов верхнього шару ґрунту і зовсім не залежав від досліджуваних чинників. Фаза утворення третього справжнього листка наступила на два дні пізніше, ніж у рослин сорту Тріада, - 4 червня, але впливу схем захисту від шкідників не спостерігалось. 18 червня рослини на всіх трьох варіантах вступили у фазу бутонізації, а 5 липня – цвітіння.

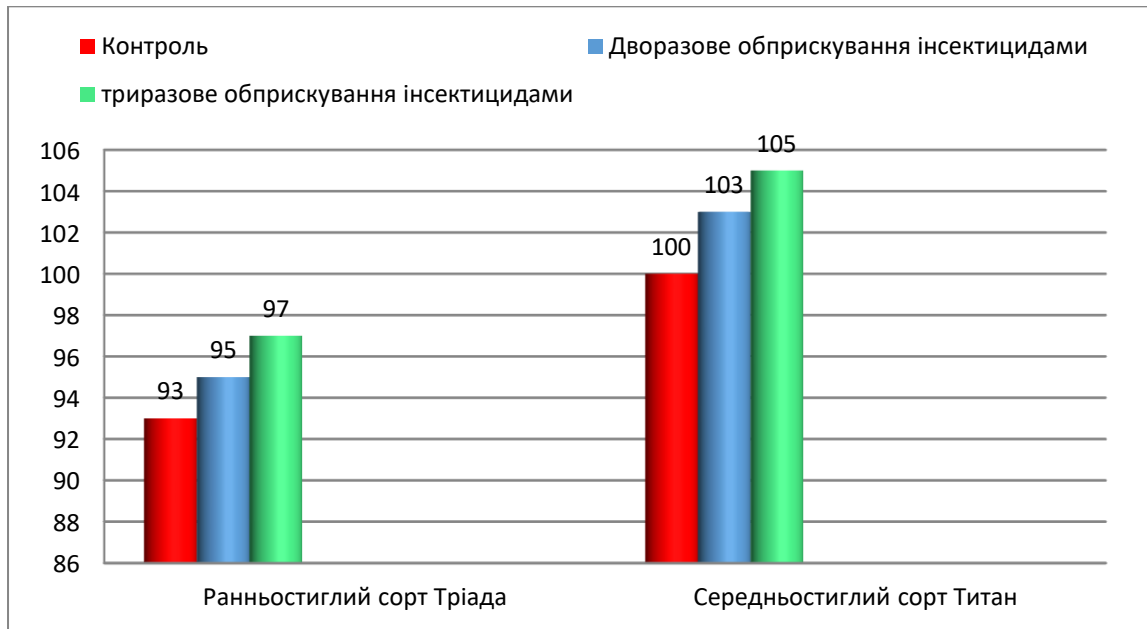
Позитивний вплив хімічного захисту посівів сої від шкідників почав спостерігатися у фазі формування бобів. Рослини на варіантах двох і трьох обприскувань інсектицидами відповідно на 2 і 4 дні пізніше вступили в цю фазу, фітосанітарний стан посівів візуально виглядав краще, ніж на контролі.

Фаза наливу зерна на контролі відмічена нами 6 серпня, а на двох інших варіантах (двох і трьох обприскувань препаратами хімічного захисту від шкідливої фауни) - відповідно 8 і 10 серпня.

Фаза повної стиглості зерна сорту Титан на контролі настала на тиждень пізніше, ніж у ранньостиглого сорту сої Тріада – 22 серпня. На ділянках досліду, де вивчали схеми хімічного захисту, повна стиглість зерна наступала пізніше: 25 серпня за умови проведення двох обприскувань і 27 серпня на варіанті, де проводили додатково обприскування акарицидом **Ортус**, к.с. (1,0 л/га) при появі павутинного кліща в фітоценозі сої.

В цілому тривалість середньостиглого сорту сої Титан була більшою і становила 100 днів на контролі та 103 і 105 днів відповідно за проведення

дворазового і триразового обприскування хімічними препаратами для регулювання чисельності комплексу шкідників у фітоценозах сої. Візуально тривалість вегетаційного періоду сортів сої Тріада і Титан відображено на рис. 3.1.



*Рис. 3.1 – Тривалість вегетаційного періоду сортів сої залежно від хімічного захисту від шкідників, днів (2024р.)*

Таким чином, на основі проведеного фенологічного спостереження можна зробити висновок, що тривалість вегетаційного періоду є ознакою, яка успадковується генетично. У ранньостиглого сорту Тріада він тривав 93-97 днів, а в середньостиглого сорту Титан – 100-105 днів. Обидва сорти позитивно реагували на досліджувані схеми хімічного захисту від шкідників у контексті тривалості вегетаційного періоду. У ранньостиглого сорту Тріада вегетаційний період за умови дво- і триразового обприскування посівів інсектицидами від шкідників збільшувався відповідно на 2 і 4 дні, а в середньостиглого сорту Титан – на 3 і 5 днів.

Не виключено, що тривалість вегетаційного періоду залежить від погодних умов року, але для цього необхідно нам продовжити дослідження на 1-2 роки.

### **3.2 Формування фітоценозу сортів сої залежно від системи застосування інсектицидів**

Максимальний урожай сої формується за умови оптимальної щільності рослин у агрофітоценозі, що дозволяє рослинам раціонально використовувати вологу та поживні речовини ґрунту як окремо кожною рослиною, так і фітоценозом у цілому. У загущених посівах мають місце нераціональні витрати як запасів вологи, так і поживних речовин, які йдуть на ріст вегетативної маси, а для розвитку генеративних органів їх уже часто не вистачає. У зріджених посівах фітоценоз, навпаки, не використовує повною мірою вологу та елементи живлення, створюються умови для розвитку бур'янистої рослинності, а навіть висока індивідуальна продуктивність рослини не компенсує втрати врожаю через недостатню щільність посіву. Тому важливо сформувати оптимальну густоту стеблостою в фітоценозі з урахуванням біологічних особливостей сорту та ґрунтово-кліматичних умов вирощування [15].

Навіть якщо відома оптимальна густота посіву на основі сортової агротехніки для конкретної зони вирощування, забезпечити її формування не завжди вдається. На густоту посіву впливає норма висіву, але не тільки. Адже не завжди можна передбачити перебіг погодних умов за період сівба – сходи, від якого може істотно залежати польова схожість насіння, а відтак і щільність рослин на одиниці площі. Крім того, від польової схожості насіння залежить густота посіву лише у фазі сходів. За період вегетації рослини піддаються не тільки конкуренції за фактори життя в межах виду. Часто в фітоценозах створюється несприятливий фітосанітарний стан через бур'янисту рослинність, розвиток хвороб та поширення чисельних шкідників. Для сої це особливо небезпечно, оскільки серед шкідників сої багато поліфагів, а тому ймовірність поширення їх у фітоценозі сої навіть не завжди залежить від того, яка сівозміна, скільки років триває одна ротація.

Тому виживаність рослин за період вегетації залежить не стільки від механічних обробітків посіву, як від його фітосанітарного стану.

Ми вивчали вплив досліджуваних чинників на вище описані показники. Результати досліджень представлено в табл. 3.2. а візуально - на рис. 3.2 і 3.3.

*Таблиця 3.2 – Вплив строків сівби на формування агрофітоценозу сої (2024 р.)*

Сорт	Схема інсектицидного захисту	Густота посіву у фазі повних сходів, тис. шт./га	Польова схожість насіння, %	Густота посіву перед збиранням урожаю, тис. шт./га	Виживаність рослин, %
Тріада (ранньостиглий)	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	607,6	86,8	525,6	86,5
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	604,8	87,2	545,5	90,2
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с.,1,0л/га	604,1	86,4	554,6	91,8
Титан (середньостиглий)	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	604,1	86,3	525,6	87,0
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	609,0	87,0	558,5	91,7
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с.,1,0л/га	606,2	86,6	563,8	93,0

Щоб визначити польову схожість насіння ми підраховали згідно з методикою [29] кількість рослин на одиниці площі (0,25 м<sup>2</sup>). Нами виявлено, що цей показник на всіх варіантах досліду був дуже близьким за абсолютним значенням і коливався в межах 60,41-60,76 шт./ м<sup>2</sup> в сорту Тріада та 60,41-60,90 шт./ м<sup>2</sup> в сорту Титан. Таким чином, нам не важко було визначити, що польова схожість насіння сої сорту Тріада залежно від схеми хімічного

захисту посівів від шкідників коливалася в діапазоні 86,4-87,2%, а в сорту Титан – 86,3-87,0%. Тобто, можна констатувати, що на польову схожість насіння сої практично не впливали ні сорт, ні схеми хімічного захисту від шкідників. Останні апріорі не могли впливати, оскільки фізично були проведені уже після появи сходів. Таким чином, значення польової схожості насіння, так само як і сама тривалість періоду сівба – сходи, залежали тільки від гідро-термічних показників ґрунту за цей період.

Але програмою наших досліджень було заплановано визначати щільність рослин на одиниці площі два рази за вегетацію рослин. Другий підрахунок густоти стеблостою на одиниці площі проводять незадовго до збирання врожаю, адже саме цей показник часто є підсумковим критерієм оцінювання сприятливими чи несприятливими були умови формування врожайності. Нами було виявлено, що на відміну від фази сходів, коли густина посіву на всіх ділянках була практично однаковою, а відхилення були мінімальними й неістотними, у фазі повної стиглості зерна спостерігалася помітна різниця на окремих варіантах дослідів. Так, наприклад, у ранньостиглого сорту Тріада кількість рослин на метрі квадратному збільшувалася від 52,56 шт. на контролі до 54,55 і 55,46 шт. відповідно за дво- і триразового обприскування посівів від шкідників. Якщо ці дані перевести на гектарну площу, то різниця виявиться істотною: відповідно 525600, 545500 і 554600 шт./га, тобто різниця по відношенню до контролю становила +19900 та 29000 шт./га. Це означає, що виживаність рослин сої за період вегетації на контрольних ділянках, де (крім протруювання насіння фунгіцидно-інсектицидним препаратом) ніякого захисту від шкідливої фауни не проводили, була найнижчою і становила 86,5 %. На ділянках двох наступних варіантів, де чисельність шкідників у соєвому фітоценозі регулювали з допомогою дво- і триразового обприскування інсектицидами, виживаність рослин зростала відповідно до 90,2 та 91,8 % (рис. 3.2, 3.3).

Аналогічна закономірність спостерігалася і в сорту Титан.

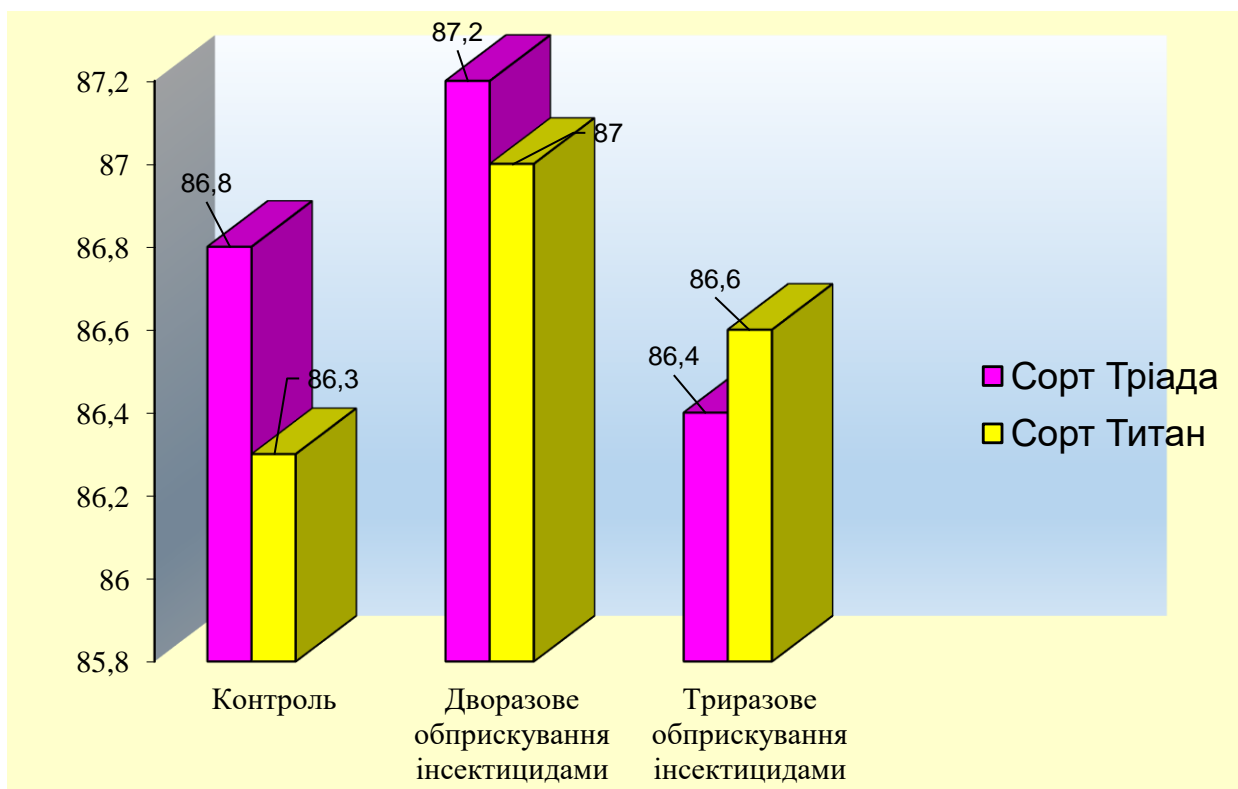


Рис. 3.2– Польова схожість насіння сортів сої залежно від хімічного захисту від шкідників, % (2024 р.)

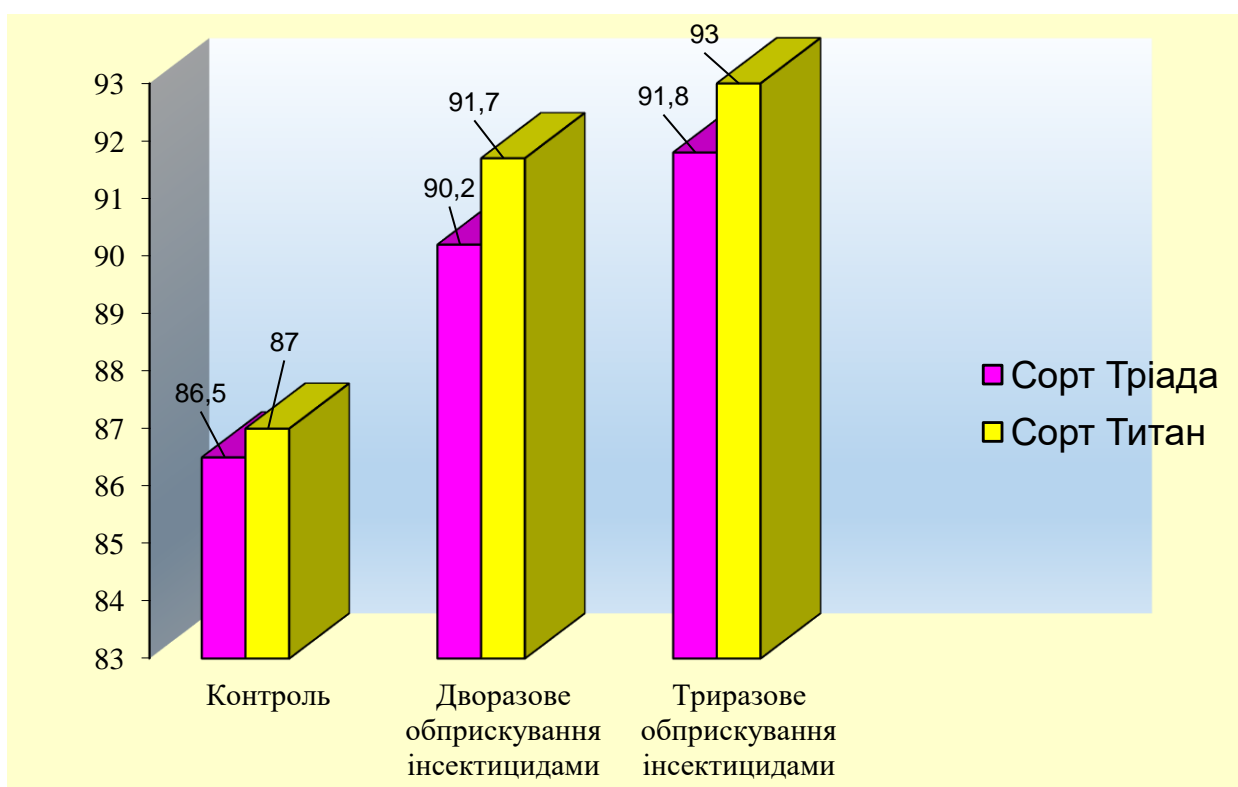


Рис. 3.3 – Вживаність рослин сортів сої залежно від хімічного захисту від шкідників, % (2024 р.)



Щільність посіву сої на контролі становила 52,56 рослин на метрі квадратному. На ділянках, де посіви двічі обприскували інсектицидами проти комплексу шкідників і третій раз акарицидом проти павутинного кліща, кількість рослин на метрі квадратному зростала відповідно до 55,85 та 56,38 шт. В перерахунку на гектар поля різниця порівняно з контролем становила +32900 та 38200 рослин. А виживаність зростала від 87,0% на контрольних ділянках до 91,7 % на варіанті дворазового обприскування інсектицидами та 93,0 % на варіанті, де додатково обприскували посіви акарицидом проти павутинного кліща.

Упродовж періоду вегетації рослини сої проходять два процеси, які тісно взаємозв'язані: ріст і розвиток. Показник висоти рослин сої розкриває важелі впливу на максимальну реалізацію генетичного потенціалу сорту. Висота рослин значною мірою є генотипічною ознакою, тісно пов'язаною з тривалістю вегетаційного періоду, тобто групою стиглості сорту. Проте, на висоту впливають значною мірою окремі елементи технології вирощування, а також погодні умови року. Для сої характерним є інтенсивний ріст стебла у висоту до фази цвітіння, далі рослини переходять від стадії росту до стадії розвитку, тобто генеративної стадії, коли формуються квіти, плоди, насіння [54, 56].

Результати наших спостережень щодо реакції сортів сої на схеми хімічного захисту рослин від шкідників через призму висоти рослин наведено в табл. 3.3. Висота рослин сої сорту Тріада у фазі бутонізації на контрольних ділянках становила 77 см. На ділянках, де проводили два або три обприскування посівів з метою регулювання чисельності шкідливих компонентів у соєвому ценозі, фітосанітарний стан посіву очевидно покращувався, що сприяло формуванню рослин з більшою висотою: відповідно 86 і 87 см, тобто різниця становить більше 10 % і є істотною. Аналогічно до висоти рослин змінювалася і висота прикріплення нижнього бобу: 12,2 см на контролі та 13,7 і 14,0 см відповідно за дво- і триразового обприскування інсектицидами.

Таблиця 3.3 – Вплив схем хімічного захисту сої від шкідників на біометричні показники рослин (2024 р.)

Сорт	Схема інсектицидного захисту	Висота рослин у фазі наливу зерна, см	Висота утворення нижнього бобу, см	Площа листкової поверхні фазі наливу зерна, тис.м <sup>2</sup> /га
Тріада	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	77	12,2	34,4
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	86	13,7	39,2
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с., 1,0 л/га	87	14,0	41,2
Титан	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	75	10,0	35,5
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	84	12,6	40,6
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с., 1,0 л/га	85	13,0	42,1

У сорту Титан спостерігалася аналогічна закономірність. Незважаючи на те, що сорт Титан середньостиглий, висота рослин була на кілька сантиметрів на всіх варіантах дослідження меншою, ніж у ранньостиглого гібриду Тріада (рис. 3.4). На контролі рослини досягали висоти 75 см, а на ділянках дво- і триразового обприскування посівів від шкідників цей показник становив відповідно 84 і 87см. Аналогічно змінювалася висота утворення нижнього плоду: 10 см на контролі, а на ділянках, де проводили захист рослин від шкідників, висота їх зростала відповідно до 12,6 і 13,0 см.

Оскільки рослини на контролі були істотно меншими, ніж на двох інших варіантах, то закономірно, що меншою була і площа фотосинтетичного апарату. У сорту Тріада на контролі цей показник

становив 34,4 тис. м<sup>2</sup>/га, а на двох наступних варіантах, де рослини сої захищали від шкідливих організмів, площа фотосинтетичного апарату зростала відповідно до 39,2 та 41,2 тис. м<sup>2</sup>/га (рис. 3.5).

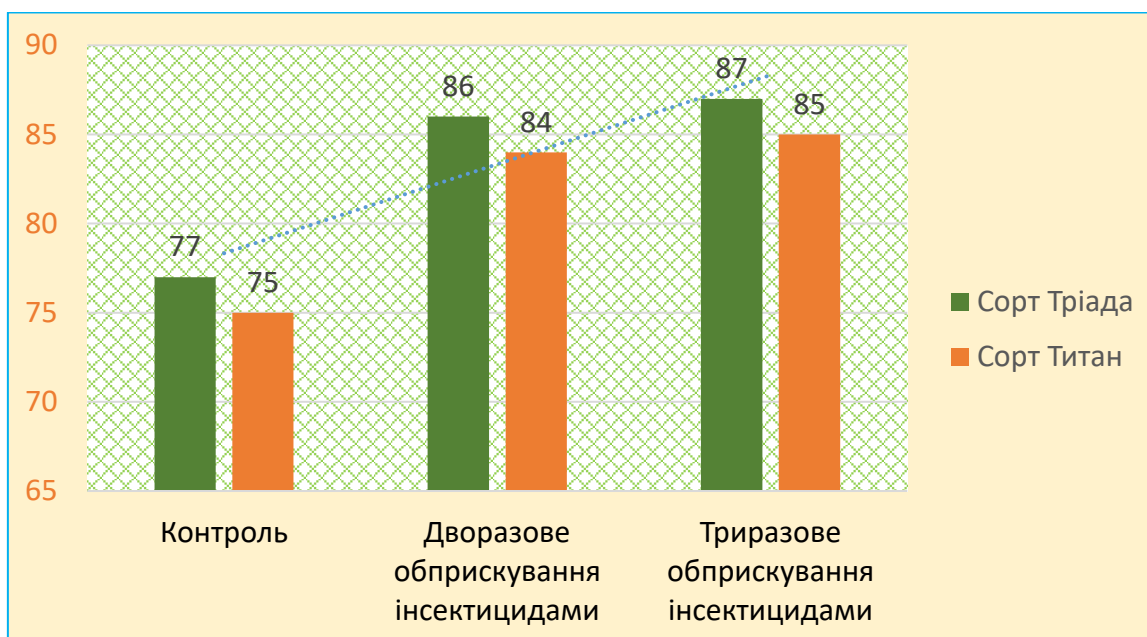


Рис. 3.4 - Вплив схем хімічного захисту ценозів від шкідників на висоту рослин, см (2024 р.)

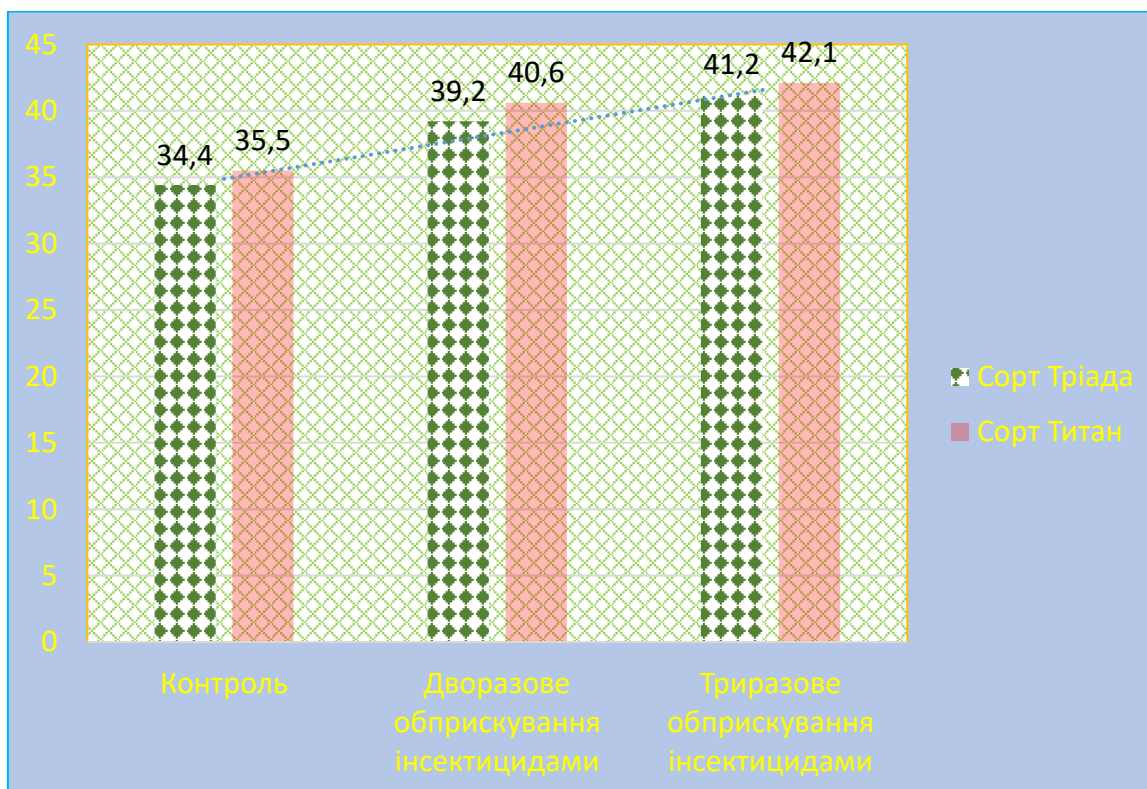


Рис. 3.5- Вплив схем хімічного захисту ценозів від шкідників на фотосинтетичний потенціал сортів сої, тис. м<sup>2</sup>/га (2024 р.)

У сорту Титан так само на контрольній ділянці площа листків у фазі бутонізації рослин була найнижчою – 35,5 тис. м<sup>2</sup>/га, але спостерігалась тенденція до збільшення цього показника у сорту Титан порівняно з сортом Тріада. На ділянках внесення інсектицидів та додатково акарициду проти павутинного кліща фотосинтетичний потенціал сорту Титан зростав відповідно до 40,6 та 42,1 тис. м<sup>2</sup>/га.

Соя належить до культур з родини бобових, які характеризуються співжиттям з бульбочковими бактеріями. Останні здатні засвоювати вільний азот ґрунтового повітря, поглинати від рослин вуглекислий газ синтезувати азотисті сполуки, необхідні для живлення рослин. Тому при вирощуванні бобових культур можна звести до мінімуму дози дорогих азотних добрив. Розвиток симбіотичного апарату сої, як і всіх бобових культур залежить від рівня взаємодії генотипу сої та симбіотрофного мікроорганізму. Проте, вагомий вплив мають також окремі елементи технології вирощування сої [63, 64].

Саме тому ми також визначали кількість і масу активних бульбочок на одній рослині залежно від хімічного захисту ценозів сої від шкідників. Результати досліджень представлено в табл. 3.4, 3.5. Ми кількість активних бульбочкових бактерій в динаміці, тобто проводили підрахунок 4 рази за період вегетації: у фазі першої пари справжніх листків, початок і кінець цвітіння, повний налив зерна. Результати підрахунків показали, що спочатку динаміка була позитивною і максимальна кількість активних бульбочкових бактерій на кореневій системі сої спостерігалася у наприкінці фази цвітіння: у сорту Тріада на контролі цей показник був найнижчим і становив 25,7 шт./рослину. На двох наступних варіантах, де фітосанітарний стан фітоценозу був високим через регулювання чисельності шкідливої фауни з допомогою інсектицидів та акарицидів, кількість активних бульбочкових бактерій зростала і становила за проведення двох і трьох обприскувань відповідно 30,5 та 32,8. У фазі повного наливу зерна цей показник істотно знижувався і становив 11,9; 13,9 та 15,2 шт./рослину.

Таблиця 3.4 – Динаміка кількості бульбочок у рослин сої, шт./рослину (2024 р.

Сорт	Схема інсектицидного захисту	Фенологічна фаза							
		перша пара справжніх листків		початок цвітіння		кінець цвітіння		повний налив зерна	
		загальна	активних	загальна	активних	загальна	активних	загальна	активних
Тріада	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	12,8	9,9	17,8	13,9	30,9	25,7	20,8	11,9
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	15,2	11,9	20,5	16,5	36,8	30,5	24,8	13,9
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с., 1,0 л/га	15,9	12,4	22,0	17,5	39,5	32,8	25,6	15,2
Титан	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	13,5	10,6	18,8	15,9	31,9	26,7	21,8	12,9
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	16,7	12,6	22,0	18,9	37,0	31,7	25,9	14,9
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с., 1,0 л/га	18,0	14,5	24,1	20,2	40,1	34,6	28,2	16,1

У сорту Титан ці показники були дещо вищими, проте спостерігалась така сама закономірність, як і в сорту Тріада. Під час першого, другого і третього підрахунку активних бульбочок ми відмічали істотне їхнє збільшення і максимальне абсолютне значення зафіксоване наприкінці цвітіння на варіанті, де проводили два обприскування інсектицидами і третє – акарицидом Ортус (1,0 л/га) - 34,6 шт./рослину. На попередньому варіанті, де проводили тільки два обприскування, кількість активних бульбочок була 31,7 шт./рослину, а на контролі – 26,7 шт./рослину.

У фазі повного наливу зерна кількість активних бульбочкових бактерій значно знизилась, проте так само найбільша кількість спостерігалась на варіанті, де проводили два обприскування інсектицидами і третє – акарицидом Ортус (1,0 л/га) – 16,1 шт./рослину.

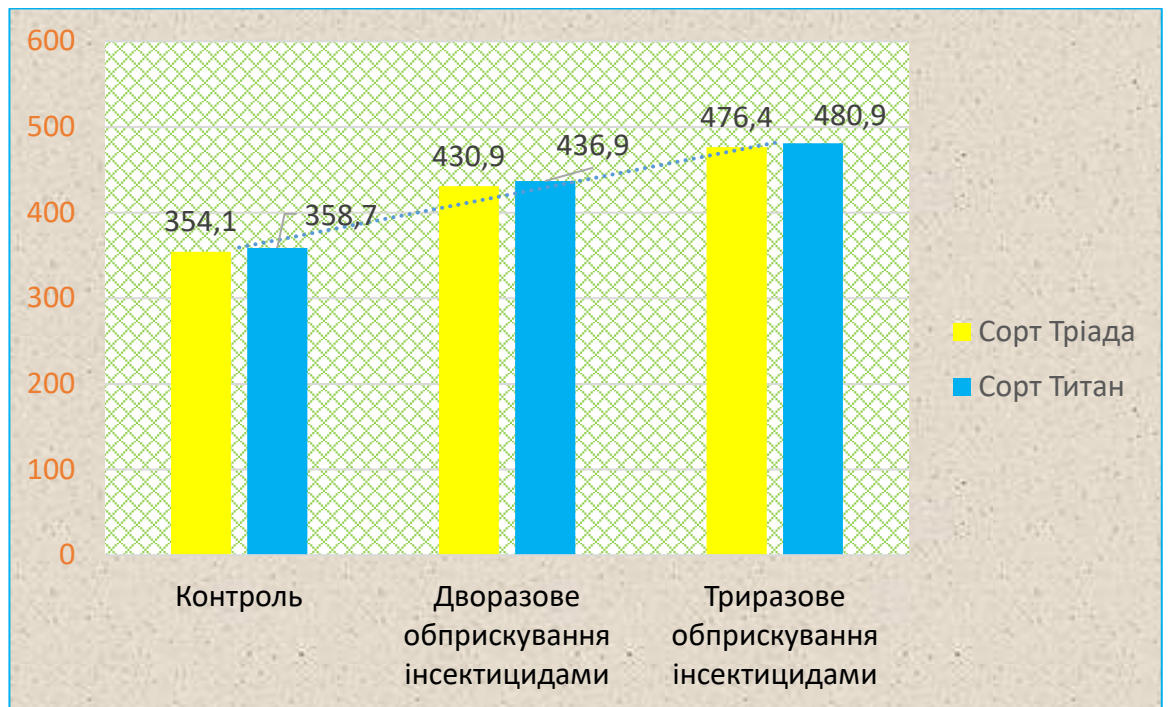
У табл. 3.5 наведено також у динаміці дані щодо маси сирих активних бульбочок на кореневій системі сої. Не важко було передбачити, що більша маса сирих бульбочок переважно там, де їх більша кількість. Тому ми спостерігали спочатку позитивну динаміку. Найвище абсолютне значення сирої маси активних бульбочок у сорту Тріада спостерігалось наприкінці фази цвітіння на ділянках варіанту, де посіви обприскували двічі інсектицидами і третій раз акарицидом Ортус (1,0 л/га) – 476,4 мг/рослину. На варіанті дворазового обприскування інсектицидами цей показник становив 430,9 мг/рослину і на контролі – 354,1 мг/рослину. У фазі наливу зерна сої активність азотфіксації скорочувалась, маса активних сирих бульбочок різко знижувалась і становила 86,6; 102,8 та 112,5 мг/рослину відповідно на контрольному варіанті та на ділянках дво- і триразового обприскування посівів інсектицидами (рис. 3.5).

У середньостиглого сорту сої Титан показники азотфіксуючої активності були дещо вищими порівняно з сортом Тріада, але залежність від схем хімічного захисту фітоценозів від шкідливої фауни повністю повторилась. Максимальна сира маса активних бульбочкових бактерій формувалась наприкінці фази цвітіння. На контролі цей показник становив

Таблиця 3.5 – Динаміка сирової маси бульбочок у рослин сої залежно від захисту ценозу від шкідників, мг/рослину (2024 р.)

Сорт	Схема інсектицидного захисту	Фенологічна фаза							
		перша пара справжніх листків		початок цвітіння		кінець цвітіння		повний налив зерна	
		загальна	активних	загальна	активних	загальна	активних	загальна	активних
Тріада	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	63,4	42,2	140,20	108,5	435,1	354,1	152,8	86,6
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	75,8	50,6	168,5	129,0	510,8	430,9	184,7	102,8
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с., 1,0 л/га	82,3	55,3	187,0	143,3	560,7	476,4	202,6	112,5
Титан	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	66,8	45,7	144,5	111,1	439,9	358,7	157,8	91,3
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	80,3	56,9	179,8	136,8	530,8	436,9	194,5	111,3
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с., 1,0 л/га	90,9	62,4	200,4	150,7	588,0	480,9	220,1	124,7

358,7 мг/рослину. На варіантах хімічного захисту від шкідливих комах сира маса активних бульбочкових бактерій спочатку зростала до 436,9 мг, а далі— до 480,9 мг/рослину.



*Рис. 3.5 - Вплив схем хімічного захисту сої від шкідників на формування симбіотичного апарату (активних бульбочок) рослин, мг/рослину (2024 р.)*

Як і в сорту Тріада, у фазі наливу зерна азотфіксуюча активність бульбочкових бактерій різко знизилась і становила 91,3: 111,3 та 124,7 мг/рослину відповідно на контрольному варіанті та двох наступних варіантах захисту посівів від шкідників.

### **3.3 Формування структурних елементів та рівня врожайності зерна залежно від системи захисту від шкідників**

Формування біометричних показників рослин, показники фотосинтетичної та азотфіксуючої діяльності безпосередньо й опосередковано впливають на формування індивідуальної продуктивності рослин та інших структурних елементів урожайності. Останні певною мірою



відображають реакцію сорту на досліджувані чинники. Висока індивідуальна продуктивність рослин, а відтак максимальна реалізація біолого-генетичного потенціалу сорту сої можлива, коли всі фактори набувають оптимальних параметрів: забезпечення рослин вологою, відносна вологість повітря та достатня сума активних температур [64].

У таблиці 3.6 представлено результати наших досліджень у контексті впливу схем інсектицидного захисту рослин від шкідливої фауни на структурні елементи врожайності сої.

Таблиця 3.6 – Структурні елементи врожайності сортів сої (2024 р.)

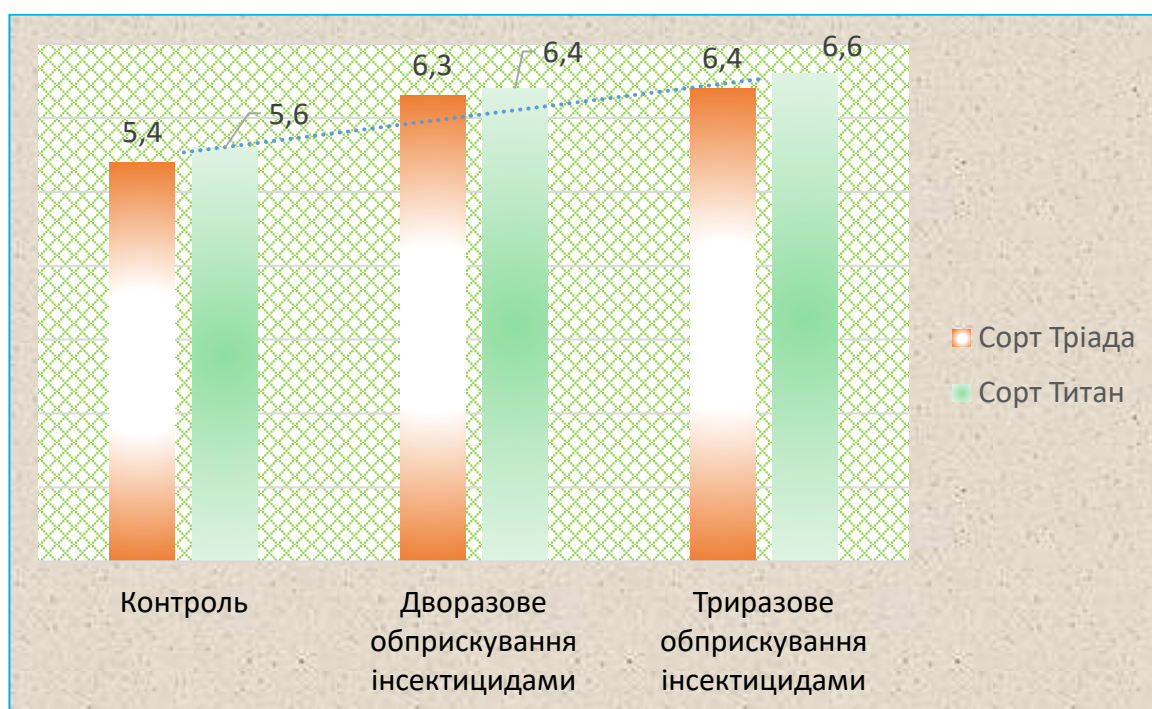
Сорт	Схема інсектицидного захисту	В середньому на одній рослині, шт.			Маса зерна з рослини, г
		гілок	бобів	насінин	
Тріада (ранньостиглий)	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	1,22	18,6	46,5	5,4
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	1,48	21,9	56,8	6,3
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с.,1,0л/га	1,52	22,6	57,1	6,4
Титан (середньостиглий)	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	1,27	19,0	47,8	5,6
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	1,65	22,4	57,9	6,4
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с.,1,0л/га	1,72	23,0	58,3	6,6

Як видно з даних таблиці, на ділянках, де рослини не були захищені хімічними препаратами від шкідників (трипси, совки, соєва плодожерка, акацієва вогнівка, бульбочкові довгоносики, попелиці, а також кліщі), структурні елементи врожайності були найнижчими. В середньому на

рослині формувалось 1,22 шт. гілок, 18,6шт. бобів та 46,5 шт. насінин, а маса насіння з рослини становила 5,4 г.

У сорту Тріада на ділянках, де рослини у фазі 2-3-х трійчастих листків і фазі бутонізації обприскували інсектицидами, фітосанітарний стан агроценозу сортів сої значно покращився, про що свідчать абсолютні значення показників структури врожаю. Кількість гілок, що утворилися на рослині, зростає до 1,48 шт., кількість бобів – до 21,9 шт., кількість насінин на рослині – 56,8 шт., а індивідуальна продуктивність рослин – 6,3 г.

Позитивна тенденція спостерігалася і на останньому варіанті, де крім двох обприскувань інсектицидами проводили третє обприскування акарицидом проти павутинного кліща у фазі формування бобів. На цьому варіанті кількість гілок, бобів і насінин на рослині становила відповідно 1,52; 22,64; 57,1 шт., а маса зерна з рослини – 6,4 г (рис. 3.6).



*Рис. 3.6 - Вплив схем хімічного захисту сої від шкідників на формування маси зерна з рослини, г (2024 р.)*

У сорту Титан абсолютні значення показників структури врожаю зерна сої були дещо вищими, але повністю збереглась тенденція щодо впливу методів регулювання чисельності шкочинних організмів (фауни) у агрофітоценозі сої. На контролі несприятливий фітосанітарний стан

забезпечив формування структурних елементів урожайності на найнижчому рівні. Застосування інсектицидів, а також інсектицидів плюс акарицид створило позитивний вплив на формування структури врожаю.

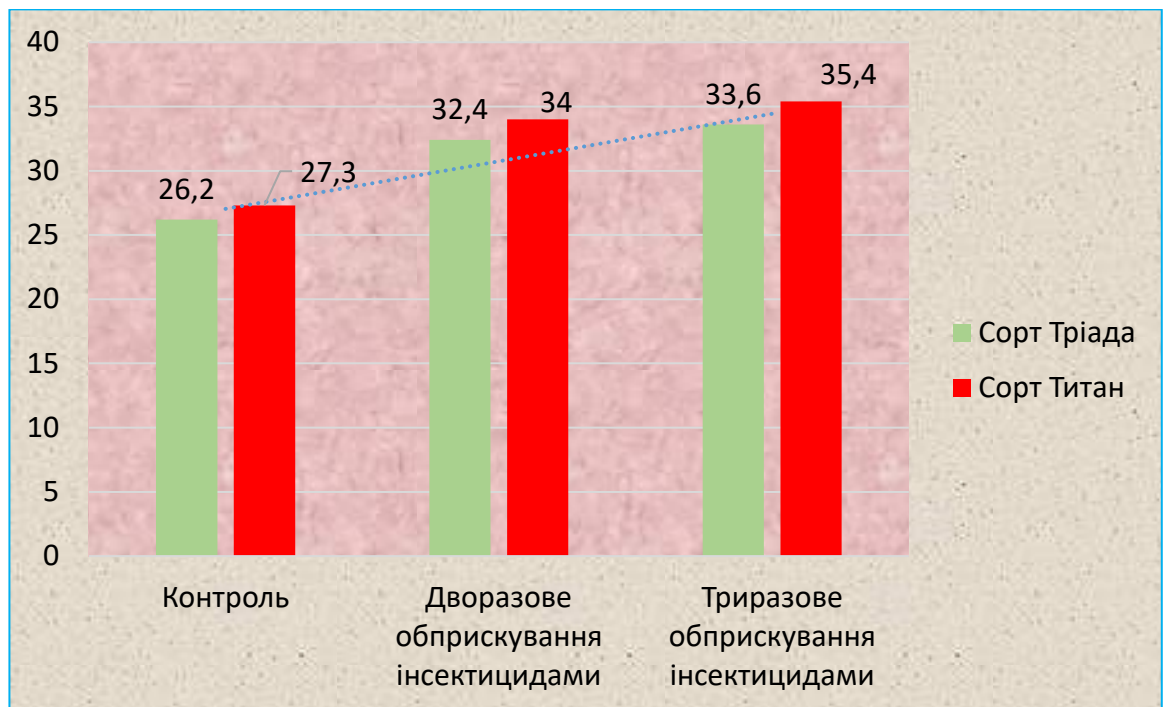
Якщо уважно аналізувати всі попередні показники рослин сої, які ми вивчали, то можна з впевненістю сказати, що застосування інсектицидів та акарициду з метою покращення фітосанітарного стану ценозу сортів сої сприяло формуванню високопродуктивних посівів. Останнє в комплексі з відносно сприятливими погодними умовами року забезпечило високий рівень реалізації генетично-біологічного потенціалу сортів сої, про що свідчать дані таблиці 3.7.

*Таблиця 3.7 – Урожайність зерна сортів сої залежно від захисту фітоценозу від шкідників (2024 р.)*

Сорт	Схема інсектицидного захисту	Урожайність, ц/га	Надвишка	
			ц/га	%
Тріада (ранньо-стиглий)	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	26,2	-	-
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	32,4	6,2	23,7
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с.,1,0л/га	33,6	7,4	28,2
Титан (середньо-стиглий)	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	27,3	-	-
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	34,0	6,7	24,5
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с.,1,0л/га	35,4	8,1	29,7
НІР <sub>05</sub> , ц/га	від сорту	1,6		
	від схеми хімічного захисту	1,1		

Представлені в таблиці дані урожайності підтвердили неодноразову думку науковців та практиків про те, що наявність у фітоценозі сої шкодочинного компоненту та відсутність його контролю з боку технологів призводить до істотного недобору врожаю – 20-30 % і навіть більше залежно від погодних умов року [70, 50, 14, 15].

У наших дослідженнях навіть на контрольних ділянках формувалася відносно високий урожай зерна сої – 26,2 та 27,3 ц/га відповідно в сортів української селекції Тріада і Титан. Проте, якщо взяти до уваги генетичний потенціал цих сортів, на який вказує їх оригінатор, - 55 ц/га, то урожайність на контролі означає рівень реалізації близько 50 % (рис. 3.7).



*Рис. 3.7 - Вплив схем хімічного захисту сої від шкідників на формування врожайності зерна, ц/га (2024 р.)*

Нам вдалося частково підняти цей рівень, оскільки на варіанті, де проводили дворазове обприскування інсектицидами з метою регулювання у посівах таких шкідників як трипси, совки, соєва плодожерка, акацієва вогнівка, бульбочкові довгоносики, попелиці, урожайність сої істотно зросла і становила 32,4 та 34,0 ц/га відповідно в сортів Тріада і Титан. Порівняно з контролем підвищення врожайності становило 6,2 та 6,7 ц/га або 23,7 та 24,5%.

Додатковий контроль чисельності кліщів у посівах сої на фоні дворазового обприскування інсектицидами сприяло підвищенню врожайності порівняно з попереднім варіантом на 1,2 ц/га у сорту Тріада та 1,4 ц/га у сорту Титан. В цілому надвишка врожаю порівняно до контролю становила 7,4 ц/га або 28,2 % у ранньостиглого сорту Тріада та 8,1 ц/га або 29,7 % у середньостиглого сорту Титан. Урожайність становила відповідно 33,6 та 35,4 ц/га.

Проведення статистичного аналізу результатів досліджень свідчить, що середньостиглий сорт Титан забезпечив істотну надвишку врожаю порівняно з ранньостиглим сортом Тріада – 1,8 ц/га.

Соя займає вагомe місце в структурі посівних площ як в Україні, так і в світовому масштабі. Це можна пояснити хімічним складом зерна цієї культури, що характеризується не лише високим вмістом білка, але й жиру. Крім цього, в насінні сої міститься збалансований комплекс амінокислот, вітамінів, жирів і жирних кислот, 55 мінеральних речовин, що у свою чергу забезпечує широкий спектр її використання. На формування якісного зерна сої вагомий вплив гідротермічні умови, які склалися особливо в період наливу зерна. В роки із достатнім забезпеченням вологою формується вищий вміст олії і нижчий - білка. Вищий вміст сирого білка в насінні сої формується в умовах вищої середньодобової температури повітря та незначними опадами у період генеративного розвитку рослин [3, 6, 9].

В нашому досліді різні показники якості зерна по-різному змінювалися залежно від досліджуваних чинників. Наприклад, маса 1000 насінин є, в першу чергу, показником, що закладений генетично і залежить від сорту. Крім того, цей показник змінюється під впливом елементів технології вирощування тощо. У сорту Тріада і Титан на контролі маса 1000 насінин була найменшою і становила відповідно 169,4 та 195,5 г. На варіантах, де фітосанітарний стан посівів був значно кращим внаслідок проведення захисту рослин від шкідників, цей показник зростав і становив 188,0 – 190,7 г у сорту Тріада та 215,6-220,0 г у сорту Титан (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Якісні показники зерна сортів сої залежно від хімічного захисту від шкідників (2024 р.)

Сорт	Схема інсектицидного захисту	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Вміст сирого білка, %	Вміст сирого жиру, %
Тріада (ранньостиглий)	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	169,4	679,0	38,2	21,4
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	188,0	722,0	41,6	22,0
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с.,1,0л/га	190,7	736,2	41,8	21,8
Титан (середньостиглий)	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	195,5	740,0	38,0	21,2
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	215,6	765,4	41,0	21,8
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с.,1,0л/га	220,0	775,6	41,4	21,6

Аналогічно до маси 1000 насінин змінювався, залежно від досліджуваних чинників, і показник об'ємної маси зерна, який на контролі був істотно нижчим порівняно з варіантами, де вивчали схеми інсектицидного захисту рослин від шкідників. На контролі ми отримали 679,0 та 740,0 г/л відповідно в сортів Тріада і Титан, а найвищим цей показник спостерігався на варіанті триразового обприскування проти шкідливої фауни – 736,2 та 775,6 г/л залежно від сорту. Тобто, фізичні показники якості зерна сої змінювались під впливом обох досліджуваних чинників (рис. 3.8).

Вміст сирого білка в обох сортів був практично однаковим, але зростав незначною мірою на ділянках, у яких створювався сприятливий фітосанітарний стан внаслідок проведення заходів захисту рослин від шкодочинної фауни. На контролі цей показник становив 38,2 та 38,0 %

відповідно в сортів Тріада і Титан. На двох інших варіантах вміст білка коливався в межах 41,6-41,8 % та 41,0-41,4 % відповідно в сортів Тріада і Титан.

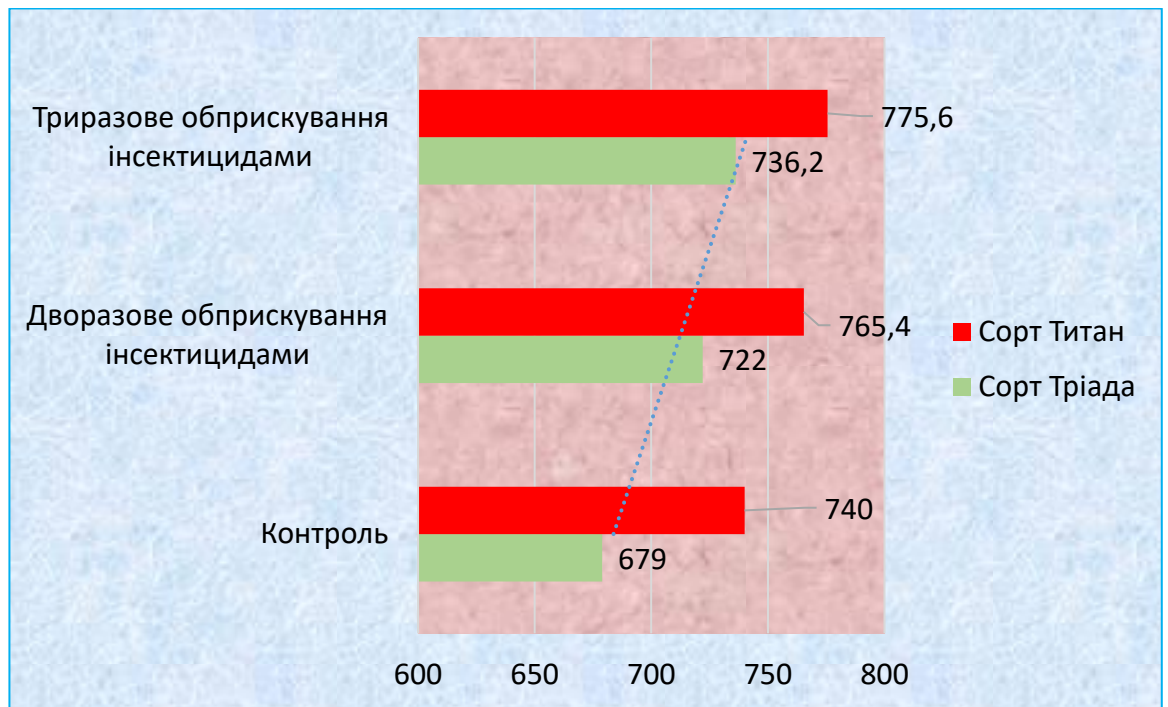


Рис. 3.8 - Вплив схем хімічного захисту сої від шкідників на натуру зерна, г/га, (2024 р.)

Вміст сирого жиру практично не залежав від досліджуваних чинників і становив 21,4-22,0 % у ранньостиглого сорту Тріада і 21,2-21,8 % у середньостиглого сорту Титан.

### 3.4 Економічні та енергетичні показники вирощування сої залежно від системи захисту від шкідників

Будь-які дослідження завершуються статистичним аналізом одержаних результатів урожайності, що представлено в розділі 3, таблиця 3.7. Наступним етапом є встановлення додаткових затрат, пов'язаних із досліджуваними чинниками, та їх окупністю приростом урожаю. Виробничі затрати на контролі ми визначали на основі технологічної карти вирощування сільськогосподарських культур. Додаткові затрати нами визначені на основі вартості засобів хімічного захисту від шкідників (табл. 3.9).

Таблиця 3.9- Показники економічної ефективності вирощування сортів сої (2024р.)

Сорт	Схема інсектицидного захисту	Урожайність, ц/га	Вартість продукції, грн./га	Виробничі затрати, грн./га	Умовно чистий дохід, грн./га	Собівартість, грн./ц	Рівень рентабельності, %
Тріада (ранньо-стиглий)	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	26,2	39300	16200	23100	618	143
	1.Галіл,к.с., 0,25 л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	32,4	48600	18150	30450	560	168
	1.Галіл, к.с., 0,25 л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с.,1,0 л/га	33,6	50400	19125	31275	569	164
Титан (середньо-стиглий)	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	27,3	40950	16200	24750	593	153
	1.Галіл,к.с., 0,25 л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	34,0	51000	18150	32850	534	181
	1.Галіл, к.с., 0,25 л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с.,1,0 л/га	35,4	53100	19125	33975	540	177



Вартість інсектициду Пірінекс Супер, к.е. – 700 грн/л, інсектициду Галіл, к.с. – 1100 грн/л, акарициду Ортус, к.с. – 1950 грн/л, тобто додаткові затрати на варіанті дворазового внесення інсектицидів для регулювання чисельності шкідників у посівах сої - 975 грн/га, а на варіанті, де ще додатково посіви обприскували проти павутинного кліща – 2925 грн/га. Найбільш затратним виявився акарицид.

Закупівельна ціна гречки у 2024 р. становить 1500 грн/ц. Маючи виробничі затрати та вартість продукції, ми визначали умовно чистий дохід, собівартість одиниці продукції та рівень рентабельності при вирощуванні сої залежно від досліджуваних чинників (рис. 3.9).

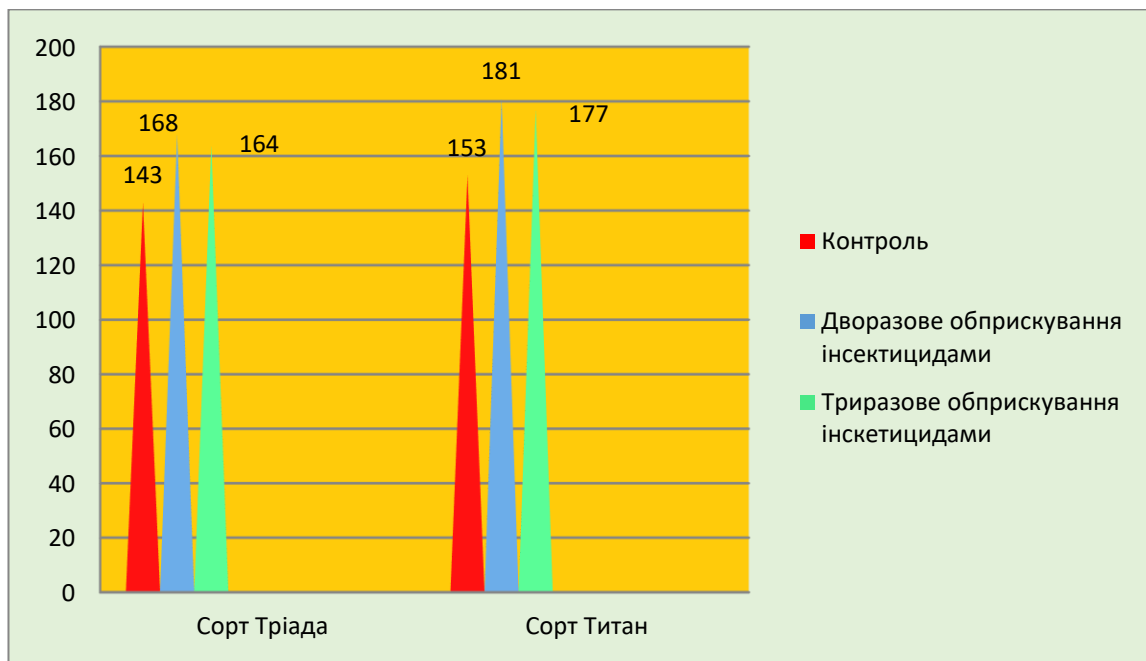


Рисунок 3.9 – Рівень рентабельності при вирощуванні сої, % (2024р.)

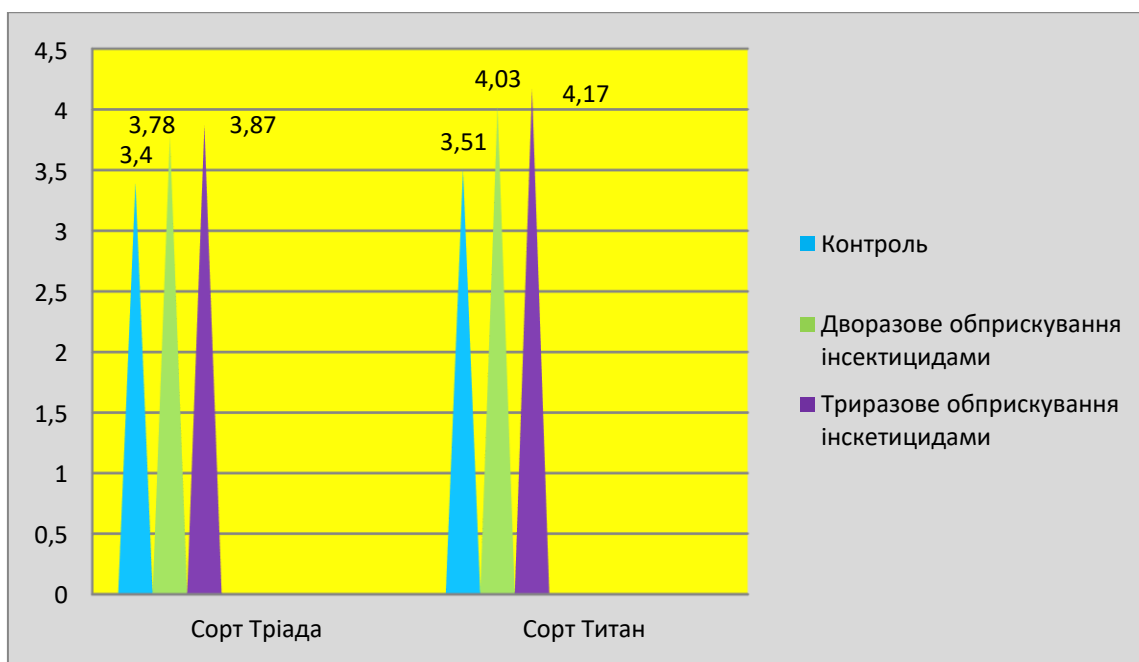
Рівень рентабельності при вирощуванні ранньостиглого сорту Тріада найвищим був на варіанті дворазового обприскування інсектицидами і становив 168 %. На варіанті, де додатково проводили обприскування проти павутинного кліща, рівень рентабельності знизився (надто висока вартість акарициду Ортус, к.с.) до 164 %, проте умовно чистий дохід зріс на 825 грн/га за рахунок істотного підвищення врожайності. Тому є всі підстави рекомендувати саме цей варіант для впровадження у виробництво.

При вирощуванні середньостиглого сорту Титан показники економічної ефективності були дещо вищими порівняно з сортом Тріада, але тенденції, які ми спостерігали раніше, повністю повторилися. Найвищий рівень рентабельності - 181 % - одержано на варіанті, де посіви двічі обприскували інсектицидами. Додаткове обприскування акарицидом Ортус, к.с. знизив рівень рентабельності на цьому варіанті до 177%, проте умовно чистий дохід, як і в попередньому випадку, зріс на 1125 грн, що є, знову ж таки, підставою для надання переваг саме цьому варіанту.

Сучасний стан ведення сільськогосподарського виробництва уже не обмежується показниками економічної ефективності, а вимагає також вивчення питання енергоємності вирощеного урожаю та затрат енергії на вирощування культури (табл. 3.10, рис. 3.10).

Таблиця 3.10 – Енергетична оцінка вирощування сої (2024р.)

Сорт	Схема інсектицидного захисту	Урожайність, ц/га	Енергоємність, урожаю, ГДж/га	Затрати енергії, ГДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Тріада (ранньостиглий)	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	26,2	51046	15016	3,40
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	32,4	63125	16700	3,78
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с.,1,0л/га	33,6	65463	16916	3,87
Титан (середньостиглий)	<b>Контроль</b> (без інсектициду)	27,3	53189	15154	3,51
	1.Галіл,к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га	34,0	66242	16437	4,03
	1.Галіл, к.с., 0,25л/га 2.Пірінекс Супер, к.е., 1,0 л/га 3.Ортус, к.с.,1,0л/га	35,4	68970	16540	4,17



*Рис.3.10 – Коефіцієнт енергетичної ефективності при вирощуванні сортів сої залежно від хімічного захисту від шкідників (2024 р.)*

Енергетична оцінка досліджуваних чинників та технології вирощування сої в цілому характеризується коефіцієнтом енергетичної ефективності [41]. Як видно з графічних матеріалів, цей показник зростає у міру підвищення врожайності, а відтак його енергоємності і становив 3,4-3,87 та 3,51- 4,17 умовних одиниць відповідно у сортів Триада і Титан.

## ВИСНОВКИ

1. Тривалість вегетаційного періоду є ознакою, що успадковується генетично. У ранньостиглого сорту Тріада він тривав 93-97 днів, а в середньостиглого сорту Титан – 100-105 днів. Обидва сорти позитивно реагували на досліджувані схеми хімічного захисту від шкідників у контексті тривалості вегетаційного періоду. У ранньостиглого сорту Тріада вегетаційний період за умови дво- і триразового обприскування посівів інсектицидами від шкідників збільшувався відповідно на 2 і 4 дні, а в середньостиглого сорту Титан – на 3 і 5 днів.
2. Польова схожість насіння сої сорту Тріада залежно від схеми хімічного захисту посівів від шкідників коливалася в діапазоні 86,4-87,2%, а в сорту Титан – 86,3-87,0%. Тобто, можна констатувати, що на польову схожість насіння сої практично не впливали ні сорт, ні схеми хімічного захисту від шкідників.
3. Вживаність рослин сої сорту Тріада за період вегетації на контрольних ділянках 86,5 %. На ділянках двох наступних варіантів, де чисельність шкідників у соєвому фітоценозі регулювали з допомогою дво- і триразового обприскування інсектицидами, вживаність рослин зростала відповідно до 90,2 та 91,8 %. Аналогічна закономірність спостерігалася і в середньостиглого сорту Титан, вживаність зростала від 87,0% на контролі до 91,7 та 93,0 % на варіантах хімічного захисту від шкідників.
4. Висота рослин сої сорту Тріада у фазі бутонізації на контрольних ділянках становила 77 см. На ділянках, де проводили два або три обприскування посівів з метою регулювання чисельності шкідливих компонентів у соєвому ценозі, висота рослин становила відповідно 86 і 87 см, тобто різниця становить більше 10 % і є істотною. Аналогічна картина по сорту Титан., висота рослин становила відповідно 75, 84 і 87 см.
5. У сорту Тріада на контролі площа листків у фазі наливу зерна становила 34,4 тис. м<sup>2</sup>/га, а на двох наступних варіантах, де рослини сої захищали від шкідливих організмів, площа фотосинтетичного апарату зростала відповідно до 39,2 та 41,2 тис. м<sup>2</sup>/га. У сорту Титан цей показник був вищим, але спостерігалася аналогічна закономірність щодо впливу схем захисту від шкідників.
6. Максимальна кількість активних бульбочкових бактерій на кореневій систему сої спостерігалася наприкінці фази цвітіння: у сорту Тріада на контролі цей показник був найнижчим і становив 25,7 шт./рослину. На двох наступних варіантах кількість активних бульбочкових бактерій зростала і становила за проведення двох і трьох обприскувань відповідно

- 30,5 та 32,8. У сорту Титан кількість активних бульбочок зростала від 26,7 шт./рослину на контролі до 31,7 і 34,6 шт./рослину відповідно за проведення двох і трьох обприскувань проти шкідників.
7. Найвище абсолютне значення сирої маси активних бульбочок у сортів Тріада та Титан спостерігалось наприкінці фази цвітіння на ділянках варіанту, де посіви обприскували двічі інсектицидами і третій раз акарицидом Ортус (1,0 л/га) – відповідно 476,4 та 480,9 мг/рослину.
  8. Найвищі показники структури врожаю сорту Тріада спостерігалися на варіанті, де крім двох обприскувань інсектицидами проводили третє обприскування акарицидом проти павутинного кліща у фазі формування бобів, кількість гілок, бобів і насінин на рослині становила відповідно 1,52; 22,64 та 57,1 шт., а маса зерна з рослини – 6,4 г . Аналогічна картина мала місце і по сорту Титан.
  9. На контрольних ділянках формувався відносно високий урожай зерна сої – 26,2 та 27,3 ц/га відповідно в сортів української селекції Тріада і Титан. Надвишка врожаю на варіанті, де проводили два обприскування інсектицидами і третє – для контролю чисельності кліщів, порівняно до контролю становила 7,4 ц/га або 28,2 % у ранньостиглого сорту Тріада та 8,1 ц/га або 29,7 % у середньостиглого сорту Титан. Урожайність становила відповідно 33,6 та 35,4 ц/га.
  10. У сорту Тріада і Титан на контролі маса 1000 насінин була найменшою і становила відповідно 169,4 та 195,5 г. На варіантах, де фітосанітарний стан посівів був значно кращим внаслідок проведення захисту рослин від шкідників, цей показник зростав і становив 188,0 – 190,7 г у сорту Тріада та 215,6-220,0 г у сорту Титан. Аналогічно змінювалась і натура зерна. Вміст сирого білка в обох сортів був практично однаковим, але зростав незначною мірою на ділянках, у яких створювався сприятливий фітосанітарний стан внаслідок проведення заходів захисту рослин від шкодочинної фауни. На контролі цей показник становив 38,2 та 38,0 % відповідно в сортів Тріада і Титан. На двох інших варіантах вміст білка коливався в межах 41,6-41,8 % та 41,0-41,4 % відповідно в сортів Тріада і Титан. Вміст сирого жиру практично не залежав від досліджуваних чинників і становив 21,4-22,0 % у ранньостиглого сорту Тріада і 21,2-21,8 % у середньостиглого сорту Титан.
  11. Рівень рентабельності при вирощуванні ранньостиглого сорту Тріада найвищим був на варіанті дворазового обприскування інсектицидами і становив 168 %. На варіанті, де додатково проводили обприскування проти павутинного кліща, рівень рентабельності знизився (надто висока вартість акарициду Ортус, к.с.) до 164 %, проте умовно чистий дохід зріс на 825

грн/га за рахунок істотного підвищення врожайності. При вирощуванні середньостиглого сорту Титан найвищий рівень рентабельності - 181 % - також одержано на варіанті дворазового обприскували інсектицидами. Додаткове обприскування акарицидом Ортус, к.с. призвело до зниження рівня рентабельності до 177%, проте умовно чистий дохід зріс на 1125 грн.

На основі проведених досліджень можна зробити попередні висновки: з метою створення сприятливого фітосанітарного стану в агрофітоценозах сої посіви доцільно упродовж вегетації двічі обприскувати інсектицидами проти комплексу шкідників і третій раз за появи павутинного кліща.

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агроєкологія. Методичні рекомендації щодо написання розділу дипломної роботи (проєкту) „Охорона довкілля” для студентів спеціальностей „Агрономія”, Львів, 1999. 15 с.
2. Адаменко О.М. та ін. Основи екології: навчальний посібник. К.: Центр навчальної літератури, 2005. 320 с.
3. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України: монографія / Є.М. Огурцов, В.Г. Міхеєв, Ю.В. Белінський, І.В. Клименко; за ред. д-ра с.-г. наук, професора, чл.-кор. НААН України М.А. Бобро. Харків: ХНАУ, 2016. 268 с.
4. Андрущенко Г.О. Грунти західних областей України. Львів – Дубляни, 1970. 180с.
5. Бабич А., Бабич-Побережна А. Невикористаний потенціал сої. *The Ukrainian farmer*. 2014. № 12. Режим доступу: [http://proseed.com.ua/blog\\_post2.html](http://proseed.com.ua/blog_post2.html).
6. Бахмат О. М., Чинник О.С. Вдосконалення технології вирощування сої на зерно в умовах західного Лісостепу України. *Збірник наукових праць ВДАУ*. 2009. № 38. С. 11 – 18.
7. Бахмат О., Бахмат М., Федорук І. Сортова продуктивність зерна сої в умовах Лісостепу Західного. *Аграрна наука та освіта Поділля : зб. наук. пр. Міжнар. наук.-практ. конф.*, м. Кам'янецьПодільський, 14–16 берез. 2017 р. Тернопіль : Крок, 2017. Ч. 1. С. 59–62.
8. Бахмат О., Федорук І. Основи адаптивної сортової технології вирощування сої в умовах Лісостепу Західного. *Актуальні питання сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах змін клімату : зб. наук. пр. Всеукр. наук.-практ. конф.*, м. Кам'янецьПодільський, 15–16 черв. 2017 р. Тернопіль : Крок, 2017. С. 174–176.

9. Блащук М. І., Бабич А. О. Технологічні аспекти підвищення продуктивності соєвого поля . *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 100-102.
10. Буракова С.О., Марущак А.М. Охорона праці в рослинництві: довідник. Кам'янець-Подільський: Абетка, 2007. 186 с.
11. Войналович О., Білько Т., Марчиниша Є. Охорона праці у сільському господарстві: навчальний посіб. К.: Центр навчальної літератури. 2018. 691 с.
12. Вплив інсектицидів і фунгіцидів на навколишнє середовище. Режим доступу: <https://agro-e.com.ua/vplyv-insekytytsydiv-i-funhitsydiv-na-navkolyshnye-seredovyshche>.
13. Герасименко І. Соєвий форсаж: особливості вирощування та захисту бобової. Режим доступу: <https://agravery.com/uk/posts/show/soevij-forsaz-osoblivosti-virosuvanna-ta-zahistu-bobovoi>.
14. Герасименко І. Секрети сої: коли сіяти, як підживлювати та чим правильно захищати? Режим доступу: <https://agravery.com/uk/posts/show/sekreti-soi-koli-siati-ak-pidzivluvat-ta-cim-pravilno-zahisati>.
15. Глупак З.І. Оптимізація густоти стояння рослин сої залежно від групи стиглості сорту. Режим доступу: <https://www.agronom.com.ua/optymizatsiya-ustoty-stoyannya-roslyn-soyi-zalezho-vid-grupy-styglosti-sortu/>
16. Глупак З.І., Сипливий С.Г., Науменко В.В. Вплив передпосівної обробки насіння на продуктивність сої в умовах Північно-Східної частини Лісостепу України. *Тридцять дев'ята всеукраїнська практично-пізнавальна інтернет-конференція. Наукове мислення*. Режим доступу: <https://naukam.-triada-in.ua/index.php/konferentsiji/70-tridtsyat-dev-yata-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/936-vplyv-peredposivnoji-obrobki-nasinnya-na-prod>.



- 17.Гречка в Україні подорожчає: названо орієнтовні ціни. Режим доступу: <https://agroportal.ua/news/ukraina/grechka-v-ukrajini-podorozhchaye-nazvano-oriyentovni-cini>
- 18.Григор'єва О. М. Продуктивність сої залежно від агротехнічних заходів її вирощування в умовах Північного Степу України. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України*. 2014. Вип. 21. С. 115–121.
- 19.Грикун О. Захист посівів сої від шкідників, хвороб та бур'янів. Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/zahist-posiviv-soyi-vid-shkidnikov-hvorobta-buryaniv-povna-versiya>.
- 20.Губенко Л. Інтегрована система захисту сої. Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/integrovana-systema-zahystu-soyi>.
- 21.Губенко Л. Особливості догляду за посівами сої. *Пропозиція*. 2019. №6. Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/osoblyvosti-doglyadu-za-posivamy-soyi>.
22. Дем'яненко В. В. Ключові елементи сучасної технології вирощування сої. *Агроскоп*. 2014. № 1. С. 13–19.
- 23.Деменко В.М., Гончаров О.І. Заходи захисту сої від шкідників в умовах ТОВ «Прогрес – НТ» Семенівського району Полтавської області. Режим доступу: <https://repo.snau.edu.ua/bitstream/.pdf>.
- 24.Дем'яненко В.В. Ключові елементи сучасної технології вирощування сої. 2014. Вип.1. Режим доступу: [https://ukraine-pulse.org/images/doc/key\\_elements\\_of\\_modern\\_-\\_soybean\\_growing%20technology.pdf](https://ukraine-pulse.org/images/doc/key_elements_of_modern_-_soybean_growing%20technology.pdf).
25. Дем'янюк М. Ампліго 150 ZС, ф. к. — потужний захист сої від шкідників. Режим доступу: <https://www.syngenta.ua/en/news/novini-kompaniyi/ampligo-150-zc-f-k-potuzhniy-zahist-soyi-vid-shkidnikov>.
26. Дерев'янський В. П., Каленська С. М. Економічна та енергетична оцінка технологій вирощування сої. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2012. № 1. Т. 1. С. 137–143.

27. Довідник з охорони праці в сільському господарстві / За ред. С.Д. Лахмана. К.: Урожай, 1990. 400 с.
28. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
29. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; за ред. В. О. Єщенка. К. : Дія, 2014. 288 с.
30. Жидецький В.І. Основи охорони праці: підручник. Львів: Афіша, 2005. 320 с.
31. Заєць С.О., Рудік О.Л., Юзюк С.М. та ін. Водоспоживання рослин сої залежно від сорту, систем захисту. *Аграрні інновації. Меліорація. Землеробство. Рослинництво*. 2021. №5. С.7. Режим доступу: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.5.7>.
32. Іваненко С. Ефективні рішення контролю хвороб та шкідників на сої. *AgroONE*. 2021. №67. Режим доступу: <https://www.agroone.info/publication/efektivni-rishennja-kontrolju-hvorob-ta-shkidnikiv-na-soi/>.
33. Іванюк С. В. та ін. Адаптивність та селекційна цінність сортів сої селекції Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН. *Корми і кормовиробництво*. 2017. Вип. 83. С. 10–17.
34. Капустіна К. Захист культур без побічних ефектів: як врятувати і поля, і довкілля. Режим доступу: <https://kurkul.com/spetsproekty/1064-zahist-kultur-bez-pobichnih-efektiv-yak-vryatuvati-i-polya-i-dovkillya>.
35. Кифорук В. В. Соя. Ідеальні умови для ідеального врожаю. Режим доступу: [https://bionorma.ua/articles/soya-idealni-umovi-dlya-idealnogo-vrozhayu/?srsId=afmboor\\_tcvposv9g3havhgnk2vsw3bpjl-b0dqeua0sm3apocq-ljju](https://bionorma.ua/articles/soya-idealni-umovi-dlya-idealnogo-vrozhayu/?srsId=afmboor_tcvposv9g3havhgnk2vsw3bpjl-b0dqeua0sm3apocq-ljju).
36. Кобак С.Я., Чорна В.М., Серветник О.В. Особливості передпосівної обробки насіння сої. Режим доступу: <https://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/9692-osoblyvosti-peredposivnoi-obrobky-nasinnia-soi.html>.
37. Кобилинський І.В., Антоненко О.А. Вплив способів передпосівної підготовки насіння сої на врожайність. *Scientific Progress & Innovations*.

- Сільське господарство. Рослинництво.* 2023. Том 26. № 4. Режим доступу: <https://journals.pdaa.edu.ua/visnyk/issue/view/49>.
38. Лутицька Н.В., Станкевич С.В. Аналіз асортименту інсектицидів рекомендованих для захисту сої від комплексу шкідників в Україні. *Наукове мислення.* 2024. Режим доступу: <https://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/51-dvadtsyat-persha-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya>.
39. Маковей Ю. Оптимізація витрат на захист сої: практичні поради для аграріїв. Режим доступу: <https://kurkul.com/spetsproekty/1560-optimizatsiya-vitrat-na-zahist-soyi-praktichni-poradi-dlya-agrariyiv>.
40. Мариноха П. Соя і сучасні біотехнології для підвищення врожайності. *Аграрний тиждень. Україна.* Режим доступу: [https://a7d.com.ua/analtika/126-soja\\_suchasn\\_botekhnolog\\_dlja\\_pdvishhennja\\_vrozhajnost.tml](https://a7d.com.ua/analtika/126-soja_suchasn_botekhnolog_dlja_pdvishhennja_vrozhajnost.tml).
41. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай, 1988. 205 с.
42. Методичні рекомендації до виконання розділу „Охорона праці” в дипломних роботах студентами агрономічного факультету за спеціальностями 7.130.102 – Агрономія, 7.130.104 – Плодоовочівництво і виноградарство. Львів, ЛДАУ, 2000. 11с .
43. Методичні рекомендації до виконання та оформлення дипломних робіт за освітньо-професійною програмою «Агрономія» зі спеціальності 201 «Агрономія» освітнього ступеня «Магістр». Львів, 2018. 28 с.
44. Нагорний В.І., Романько Ю.О. Особливості застосування бактеріальних та мінеральних добрив у посівах сої. *Вісник Сумського НАУ.* 2007. Вип. 14–15. С. 61–67..
45. Огляд ринку олійних культур в Україні та в світі за 2011 р. Режим доступу: <http://agrex.gov.ua/oglyad-rinku-oliynih-kultur-v-ukrayini-ta-v-sviti-za-2019-rik/>
46. Основи екології: навч. посібник / [О.М. Адаменко, Я.В. Коденко, Л.М. Консевич та ін. ]. Київ: Центр навч. літератури, 2005. 320 с.

47. Особливості інсектицидного захисту посівів сої. Режим доступу: <https://www.agronom.com.ua/osoblyvosti-insektytsydnogo-zahystu-posiviv-soyi/>.
48. Петриченко В. Ф. та ін. Соя: монографія / За ред. Петриченка В. Ф., Іванюка С. В. Вінниця: Діло, 2016. 399 с.
49. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те видання, виправлене, доповнене. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
50. Погода сприяє розвитку шкідників у посівах сої та соняшнику. Режим доступу: <https://www.agravery.com/uk/posts/show/pogoda-spriae-rozvitku-skidnikiv-u-posivah-soi-ta-sonasniku>.
51. Пономаренко С. П. Створення та впровадження нових регуляторів росту в агропромисловому комплексі України. *Зб. наук. праць Уманської держ. аграр. академія*. 2001. Вип. 51. С. 15-19.
52. Сакун М.М., Нагорнюк В.Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: навчальний посібник / За ред М.М. Сакуна. Одеса, Одеський ДАУ. 2018. 187 с.
53. Семеняк І. М. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії: для науковців та студентів спеціальності 130102 "Агрономія" / І. М. Семеняк, В. О. Малаховська; за ред. І. М. Семеняка. Кіровоград: КІАПВ УААН. КНТУ, 2009. 27 с.
54. Сендецький В., Мельничук Т., Матвієць В., Туць Л. Біологізація технології вирощування сої. *Агробізнес Сьогодні*. 2021. №3. С. 34–37.
55. Смаглий О.Ф., Кардашов А.Т., Литвак П.В. Агроекологія: навч. посібник. К.: Вища освіта, 2006. 545 с.
56. Собко М., Нагорний В., Полежай О., Мурач О., Кубраков О. Регіональна технологія вирощування сої. *Аграрний тиждень Україна*. 2013. №10-11. С.12–14.
57. Соя звичайна. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9>.
58. Соя. Режим доступу: <https://buklib.net/books/34358/с>.

- 59.Сторчоус І. Шкідники сої. *Пропозиція*.2019. №12. Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/shkidnyky-soyi>.
- 60.Схема захисту сої. Режим доступу: <https://agro-trade.com.ua/ua/shema-zaschity-soi/?srsltid=afmboopyn5hcdujgkdzgfhvbloq1nlzfm9e3wxc2zb7-eijuvxzatzgw>.
61. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур з різним ресурсним забезпеченням. За ред. Д.І. Мазоренка, Г.Є. Мазнева. Харків: ХНТУСГ. 2006. 725 с.
- 62.Технологія вирощування сої / Наук. - вироб. фірма СемАгро. Режим доступу: <http://www.semagro.com.ua/info/tehnologijaviroshuvannja-soji-411.html>.
63. Технологія вирощування сої / Наук. - вироб. фірма СемАгро. Режим доступу: <http://www.semagro.com.ua/info/tehnologijaviroshuvannja-soji-411.html>.
- 64.Технологія вирощування сої: основні аспекти, поради науковців та досвід практиків. Частина 1. Режим доступу: <https://superagronom.com/articles/686-tehnologiya-viroshuvannya-soyi-osnovni-aspekti-poradi-naukovtsiv-ta-dosvid-praktikiv>.
65. Ткаченко Л. Ю., Рудавська Н. М., Тимчишин О. Ф., Коник Г. С., Стасів О. О. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність сої *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. Вип. 75 (2). С.138-146.
- 66.Целінський В.П. Охорона праці в рослинництві. К.:Урожай,1991. 80 с.
- 67.Целінський В.П. Техніка безпеки на польових роботах. К.,1986. 64 с.
68. Чабанюк Я. Сіємо сою з інокулянтном: підрахунок витрат і ефективності. 23 березня 2023р. Режим доступу: <https://agroportal.ua/agrocheck/special-projects/siyemo-soyu-z-inokulyantom-pidrahunok-vitrat-i-efektivnosti>
- 69.Чабанюк Я., Бровко І. Чинники існування симбіозу *b. japonicum* — соя. *Пропозиція*. 2017. №3. С. 36-37.

70. Чухрай А.В., Мостов'як С.В. Лускокрилі шкідники сої в умовах Правобережного Лісостепу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії. Сільське господарство. Рослинництво*. 2022. №1. С. 62-68.
71. Шкідники сої: захист посівів від ворожих комах. Режим доступу: <https://superagronom.com/articles/254> - -shkidniki-soyi-zahist-posiviv-vid-vorojih-komah
72. Шкідники сої: як запобігти і знищити. Режим доступу: <https://agroexp.com.ua/uk> - /vrediteli-soi-kak-predotvratit-i-unichtozhit.
73. Kukol K.P., Vorobey N.A., Pukhtaievych P.P., Kots S.Ya. Efficacy of soybean inoculation by biopreparations based on fungicide-resistant rhizobium strains under seed treaters impact. *Institute of Plant Physiology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine* .31/17 Vasylkivska St., Kyiv, 03022, Ukraine e-mail: [katerinakukol@gmail.com](mailto:katerinakukol@gmail.com).