

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Ефективність гербіцидів при вирощуванні сої в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 24М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Васільєв Б.В.
«__» _____ 2025 р.

Керівник, професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2025 р.

Рецензент
_____ Володимир Кабак
«__» _____ 2025 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри загального
землеробства
_____Микола МОСТІПАН
“ ____ ” _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Васильєву Богдану Віталійовичу

1. Тема роботи Ефективність гербіцидів при вирощуванні сої в Степу України
2. Керівник роботи Мостіпан М.І., кандидат біологічних наук, професор
затверджений наказом ЦНТУ “ 22 ”вересня 2025року № 66 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2025 року
4. Головною мета досліджень полягала у вивченні ефективності гербіцидів щодо знищення бур'янів та їх впливу на продуктивність сої сорту Галлек.

Завдання:

- Встановити вплив гербіцидів на настання фаз росту та розвитку рослин сої
- Дослідити вплив гербіцидів на формування площі листкової поверхні рослин сої;
- Вивчити вплив гербіцидів на забур'яненість посівів сої;
- Вивчити основні елементи структури врожаю ;
- Встановити вплив гербіцидів на врожайність посівів сої;
- Дати економічну оцінку вирощування сої з використанням гербіцидів.

Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	14.10.2025 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	21.10.2025 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	17.11.2025 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	24.11.2025 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання

« 22 » вересня 2025 р.

Підпис керівника

Микола МОСТІАН

Завдання прийнято до виконання

« 22 » вересня 2025 р.

Підпис здобувача

Б.В.Васільєв

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ ЗАБУР'ЯНЕННЯ (Огляд літератури)	8
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Організаційно-економічні умови проведення досліджень	14
2.2. Грунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень	16
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	20
3.1. Методика проведення досліджень	20
3.2. Врожайність посівів сої залежно від їх ступеня забур'янення	24
3.2.1. Тривалість міжфазних періодів росту та розвитку рослин сої сорту Галлек	24
3.2. Динаміка густоти рослин у посівах сої впродовж їх вегетації	26
3.2.3. Показники площі листкової поверхні	28
3.2.4. Показники забур'яненості посівів сої	30
3.2.5. Показники врожайності посівів сої	34
3.2.6. Показники елементів структури врожаю сої	36
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБІРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПЕСТИЦИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР	43
5.1. Організація та структура служби охорони праці в сільськогосподарському виробництві	43

5.2. Правила техніки безпеки при роботі з хімічними речовинами	44
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	50
ДОДАТКИ	53

ВСТУП

Актуальність теми. Соевий вік розпочався разом із новим тисячоліттям стрімким збільшенням вирощування та використання унікальної культури сої в Україні. Вона увійшла до десятки найпоширеніших культур у нашій країні. Завдяки сої відкривається перспектива оздоровлення ґрунтів, виснажених надмірним вирощуванням соняшника, і отримання кращого попередника під озимі культури. Коренева система культури в симбіозі з бульбочковими бактеріями сприяє тому, що соя залишає ґрунт у пухкому стані, поліпшує його фізичні і хімічні властивості.

Соя у великій мірі відповідає вимогам інтенсивного землеробства і тваринництва, як білково-олійна культура багатопланового використання. Завдяки її унікальним властивостям попит на продукти її переробки постійно зростає, що підтримує на стабільно високому рівні рентабельність вирощування культури та ціни на її насіння, і знімає проблему з реалізацією.

Водночас в Україні поки що сою вирощують за екстенсивною технологією, про що свідчить її врожайність по країні – в середньому 14,6 ц/га [1]. Це наслідок вирощування непристосованих до конкретних умов сортів та недотримання основних елементів сортової агротехніки. На даному етапі не менш важливим для соєвої індустрії є створення високоврожайних та стійких до несприятливих умов середовища (забур'яненості посівів, посушливих умов зони північного Степу України) сортів з оптимальним для кожної зони періодом вегетації, високим прикріпленням нижнього боба, стійких до лімітуючих умов вирощування, хвороб і вилягання при вирощуванні на високих агрофонах, а також розробка для них сортової агротехніки.

До державного Реєстру сортів України 2015 року було занесено сорт сої Галлек [2]. В умовах дослідного поля Кіровоградського національного технічного університету в 2024-2025 рр. було проведено дослідження по визначенню залежності продуктивності сої даного сорту від строків знешкодження бур'янів на посівах культури.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи пов'язана з науковою тематикою кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету.

Мета і завдання досліджень полягала у вивченні ефективності гербіцидів щодо знищення бур'янів та їх впливу на продуктивність сої сорту Галлек.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше в умовах північного Степу України дана оцінка росту та формуванню продуктивності сої сорту Галлек залежно від строків знешкодження бур'янів.

Практичне значення отриманих результатів. Сільськогосподарським підприємствам при вирощуванні сої рекомендуємо вносити гербіцид Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 листків + Хармоні 8 г/га. Це забезпечує отримання умовно чистого прибутку на рівні 23888 грн./га, а рівень рентабельності становить 142,4%.

Особистий внесок магістранта в наукові дослідження. Автор особисто розробив програму та методику досліджень, закладав та проводив досліди, зводив та аналізував експериментальні дані.

Апробація результатів роботи. Автор зробив наукову доповідь на тему «Ефективність гербіцидів при вирощуванні сої в Степу України» на міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Інноваційні підходи ведення аграрного виробництва в умовах євроінтеграції», що проходила 20-21 листопада 2025 року м. Кам'янець – Подільський, Подільський державний університет.

Публікації. Автором опублікована наукова стаття на тему «Формування листової поверхні у рослин сої залежно від застосування гербіцидів в степу України».

РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЇЇ ЗАБУР'ЯНЕННЯ (Огляд літератури)

У Світовому землеробстві соя вважається однією із найдавніших польових сільськогосподарських рослин. Її культивують багато країн Світу при цьому використовуючи її зерно на харчові, технічні та кормові цілі[1, 2, 3, 4]. Останні десятиріччя ознаменувалися також стрімкими темпами зростання обсягів вирощування зерна сої. Вона перетворилася на одну із найбільш економічно привабливих сільськогосподарських культур[1, 2, 3, 5].

Хімічний склад зерна сої є дійсно унікальним. В зерні сої міститься до 38% білків і 18-25% жирів і це робить зерно сої придатним як для виробництва високобілкових продуктів так і олії. Це принципово відрізняє зерно сої від зерна інших бобових чи олійних сільськогосподарських культур. Білкові молекули сої насичені такими важливими амінокислотами як лізін, метіонін та триптофан[6].

Соя вважається складною польовою культурою з огляду на технологію її вирощування. Але окремі вчені все ж таки вважають, що її з успіхом можливо вирощувати практично у всіх ґрунтових регіонах України. На жаль врожайність сої поки що залишається низькою і не перевищує у середньому 15 ц/га. Але вирощування сої у польових сівозмінах дозволяє вирішити ряд назрілих проблем. По-перше це проблема отримання високоякісного білку рослинного походження. По-друге це вирішення надзвичайно актуальної проблеми збереження та відтворення родючості ґрунтів[7].

Багато вчених вважають та підкреслюють особливість України, як держави з великими потенційними можливостями виробництва сої. При цьому вони зазначають, що Україна з успіхом може задовольнити власні потреби у соєвих бобах і навіть здійснювати експорт в інші країни. При цьому особливо підкреслюється те, що із 25 областей що входять до складу України в 18 областях існують сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування сої.

До цього так званого соєвого поясу України відноситься і Кіровоградська область. Ці території традиційно займаються також тваринництвом. Це може дозволити підвищити обсяги виробництва тваринницької продукції з одночасним підвищенням його ефективності[7,8].

Соя (*Glicine hispida* (Moench) Max) є однорічною травянистою рослиною і належить до дводольних рослин. Відповідно має стрижневий корінь, який проникає до 120-140 см вглиб ґрунту. Але основна маса коренів зосереджується у шарі ґрунту до 25 – 30 см. Тип ґрунту, умови живлення, зволоження та інші фактори впливають на розміри кореневої системи рослин.

При своєму проростанні насінина виносить на поверхню ґрунту сім'ядоля. Це вирізняє її серед окремих дводольних культур, наприклад від гороху чи нуту, які поширені в Україні. Довжина стебел різна. У низькорослих форм це 25-30 см, а у високорослих – до 2 м. Стебла здатні до гілкування але інтенсивність цього процесу має генетичні корені а також залежить від умов живлення рослин [9, 10, 11].

По відношенню до тепла це теплолюбива рослина. Більшість сортів для свого повного дозрівання потребують від 1600 до 3200 активних температур. Мінімальною температурою. Що дозволяє проростати насіння сої є 6-7⁰С. Проте окремі форми потребують більш високих температур. Стійкість до приморозків невисока але за сприятливих умов рослини здатні витримати короточасні заморозки на рівні[11. 12, 13].

Соя вологолюбива рослина, не дивлячись на те, що вимоги до води різняться по фазах росту та розвитку. При своєму проростанні насіння поглинає близько 130 % води від своєї ваги. Навіть поглинувши таку кількість води насінина не завжди проростає якщо наступають посушливі умови. Транспіраційний коефіцієнт також мінливий і у середньому складає 520 одиниць. Критичним періодом вважається цвітіння – налив зерна.

Вимоглива соя і до ґрунтів. Не витримує надзвичайно кислих та засолених ґрунтів. Але може рослин в широкому діапазоні кислотності від 5,5 до

8.5, проте найбільш високі врожаї цієї культури все ж таки формуються на ґрунтах із рН 6,5 – 7,0[14,15, 16. 17].

В технологічному відношенні соя є складною польовою культурою, але водночас її можна віднести до високотехнологічних культур. У певний проміжок історії розвитку вирощування сої важкою перепоною для отримання високих врожаїв були бур'яни. До цього часу це питання також є складним. Але завдяки генетикам, селекціонерам та хімікам створені як форми так і хімічні засоби захисту рослин які вирішують зазначену проблему[17, 18, 19]. В окремих технологіях витрати на захист посівів сої від бур'янів можуть досягти значних розмірів і становити 40-60% від загальних витрат. Однією із особливостей при цьому може залишитися проблема, що посіви все ж таки можуть засмітитися у пізні фази свого розвитку[20].

Відомо всім технологам, що бур'яни більш конкурентоспроможні порівняно із культурними рослинами. Вони різняться за стрками свого проростання, володіють вищими рівнями посухо та зимостійкості, і при цьому мають надзвичайно великий коефіцієнт розмноження із величезною життєздатністю насіння впродовж багатьох років[22].

Ґрунт це те джерело звідки проростає насіння бур'янів. В ґрунті не дивлячись на несприятливі умови воно зберігає здатність до свого проростання впродовж багатьох років. При цьому услід також пам'ятати, що території чи очаги бур'янів це місця які виступають сприятливим середовищем для розмноження шкідників чи збудників хвороб[23, 24].

Територія України є місцем де ростуть більше 1500 видів різних бур'янів. Поширеними та дуже шкодочинними є близько 300 видів. Останні десятиріччя характеризуються зменшенням загальної засміченості ґрунту насінням бур'янів, але в окремих сільськогосподарських підприємствах відбуваються зворотні тенденції і засміченість ґрунтів насінням бур'янів зростає[24,26].

До факторів, що збільшує ризики засміченості ґрунту насінням бур'янів окремі вчені також відносять зміни в клімату. Зрастання континентальності

клімату це небезпечне явище і культурні рослини менш адаптованіші за рослини бур'янів. Тому окремі території стають свідками збільшення чисельності осотів, різних видів гірчаків чи кореневищних бур'янів[27,28].

Погодні умови, ґрунти це основні фактори видового різноманіття бур'янів на тій чи іншій території. Звичайно великий вплив має структура посівних площ, впровадження сівозмін, впровадження відповідних систем захисту[29, 30].

Поряд з цими чинниками герболози зазначають, що видовий склад бур'янів у посівах польових культур це наслідок тієї системи їх обмеження яка використовувалася у попередні роки[31. 32, 33]. Тобто ряд вчених на перше місце в цьому питанні ставлять саме технологію тобто агротехніку вирощування польових культур.

Саме відсутність організації сівозмін може виступати тим чинником, що зміниться видовий склад бур'янів і з'являться їх нові види, які уже ми здатні будемо подолати доступними методами. Вчені наголошують на появі резистентності рослин бур'янів до окремих діючих речовин гербіцидів. Тому гербіциди необхідно змінювати щоб уникнути цієї проблеми.

Сівозміна, в основі якої лежить послідовне чергування польових культур у просторі та часі з різними біологічними властивостями виступає найвпливовішим фактором обмеження чисельності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. За такого чергування зникають умови для адаптування та різкого поширення того чи іншого виду бур'янів.

Соє чутлива до дії бур'янів у всі періоди свого розвитку. При цьому шкодочинність бур'янів у посівах сої може різнитися залежно від того у яку фазу вони появилися і як вони розвивалися у посівах сої. Звичайно. Що найбільшу шкодочинність вони мають на початкових етапах, коли рослини сої ще є малоконкурентоспроможними із ним. Але дані показують, що це може бути різна тривалість. Якщо на території Франції то це перші шість тижнів від часу сходів, а уже у Німеччині – 4 тижні. Факторами цьому є температурний

режим. Чим сприятливіший температурний режим для росту рослин сої та кращі умови по вологозабезпеченню тим швидше розвиваються рослини сої і набувають швидше своїх адаптивних властивостей[27].

Подібної думки дотримуються й українські вчені. Велика шкодочинність бур'янів у посівах сої припадає саме на перші 40-50 днів сумісного їх росту. В подальшому за сприятливих умов рослини нарощують надземну масу і здатні подавляти появу нових бур'янів. Якщо ж умови несприятливі – то посіви впродовж всієї вегетації є чутливими до бур'янів і втрати врожаю великі[32, 33, 34].

Кількість бур'янів на одиниці площі має пряме відношення до їх шкодочинності. Законормість проста. Чим більша кількість тим вищими будуть втрати врожаю. Доведено, що навіть 5 бур'янів на 1м^2 можуть викликати втрати врожаю на рівні 11%, а більша їх кількіть 10 - 15 штук ведуть до втрат на рівні 26-31%. Якщо ж засміченість виявляється вищою 25 штук на 1^2 то врожайність посівів сої може зменшитися вдвічі. Звичайно при цьому має значення умови зволоження та температурний режим, а також час появи бур'янів. При пізньому їх з'явлення їх шкодочинність різко зменшується, але при цьому може відбутися погіршення кості отриманого врожаю чи його споживчих властивостей[34, 38].

Вітчизняними вченими проведено ряд польових досліджень щодо визначення шкодочинності бур'янів у посівах сої. Особливо увага зверталася на виявлення найбільш небезпечних періодів сумісного росту їх із рослинами сої. Було встановлено, що чим раніше знищуємо бур'яни у посівах сої і чим коротшим був період сумісного їх росту з рослинами сої тим меншими були втрати врожаю. Вчені зазначили, що при цьому має значення не лише кількість бур'янів на одиниці площі, а і їх вага. Чим потужніші рослини бур'янів тим вищою була їх шкодочинність. Тому вони дійшли висновку про те, що найбільш важливо захистити посіви сої впродовж перших 40 днів вегетації. В подальшому за сприятливих умов росту рослини сої здатні певною мірою конкурувати із бур'янами за основні фактори свого життя[27, 30].

Тому в сучасних агротехнологіях вирощування сої, особливо в умовах різних змін у структурі посівних площ та порушення сівозмін, змін клімату, потрібно постійно контролювати чисельність бур'янів у посівах сої. Тому тема кваліфікаційної роботи на переконання автора є актуальною, а представлені в ній результати досліджень знайдуть своє практичне відображення у сільськогосподарському виробництві.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови проведення досліджень

За кафедрою загального землеробства з часу її заснування закріплене дослідне поле. Взагалі територія університету та дослідного поля розміщені у західній околиці міста Кропивницький. Вздовж будівель університету та дослідного поля проходить траса Кропивницький – Умань.

Місто Кропивницький, а відповідно і дослідне поле кафедри загального землеробства розміщуються в зоні Степу України і її великій підзоні – північного Степу України.

Основним призначенням дослідного поля є проведення польових досліджень викладачами, науковими співробітниками кафедри загального землеробства та магістрантами освітньо-професійної програми Агронімія, яку реалізує випускаюча кафедра загального землеробства ЦНТУ.

Площа дослідного поля становить 4,4 га орних земель. Рілля становить 100% від усієї площі. В останні десятиріччя на дослідному полі запроваджена трипільна сівозміна, яка модифікується у певні періоди, залежно від тематики польових досліджень. Але суть її залишається незмінною:

1. Озимі культури, ранні ярі культури
2. Кукурудза, соя, цукрові буряки, соняшник
3. Чорний пар, зайнятий пар.

Врожайність польових культур в останні роки є високою. Зокрема врожайність пшениці озимої у 2025 році склала 5.2 т/га(це дослідні ділянки). Врожайність сої – 1,67т/га.

На території дослідного поля в окремі періоди відповідно до потреб запроваджується так звана спеціальна сівозміна. Її площа мінлива, а ле в середньому становить близько 0,86 га. Її частка згідно розрахунків складає 19,6 % від загальної площі ріллі.

Така сівозміна може мати наступне чергування культур:

1. Гречка/Соя /
2. Цукрові буряки/Кукурудза на зерно;
3. Рицина/Соняшник /;
4. Чорний пар / Чорний пар;
5. Озима пшениця/озимий ячмінь/озимий горох
6. Сорго/Цукрові буряки.

Щорічно на дослідному полі висіваються ряд колекцій рослин: овочеві; польові культури, кормові культури.

Для проведення комплексу польових культур дослідне поле кафедри загального землеробства має певний комплект сільськогосподарської техніки: (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Комплект сільськогосподарської техніки закріпленої за дослідним полем кафедри загального землеробства

Сільськогосподарська техніка	Кількість, шт.
Трактор Т-25	1
Трактор МТЗ-82	1
Екскаватор	1
Автомобіль ГАЗ-53	1
Плуг ПЛН-3-35	1
Культиватор КРН-5,6	1
Культиватор КПС-4	1
Борона БЗСС-1,0	1
Сівалка СПН-8	1
Сівалка СЗТ-3,63	1

В цілому не дивлячись на застарілий моральний стан сільськогосподарської техніки вона дозволяє провести необхідний комплекс польових робіт для проведення польових досліджень.

2.2. Грунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

Вивчення впливу забур'яненості та ефективності гербіцидів ми проводили на дослідному полі кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету. В цілому рельєф місцевості розміщення дослідного поля є рівнинним, який загалом характерний для Українського кристалічного щита і зокрема його центральної частини. Оскільки територія дослідного поля невелика то мікрорельєф на ній слабо виражений і відмічається незначний схил на північ.

Місцевість розміщення дослідного поля лежить в зоні теплого агрокліматичного району з недостатньою кількістю опадів. Клімат різкоконтинентальний, але в останні десятиріччя його континентальність посилюється. В цілому клімат є сприятливим для росту та розвитку більшості рослин польових культур.

Дослідження ми провели на дослідній ділянці вкритів чорноземом звичайним малогумусним важкосуглинкового механічного складу. Гумосовий горизонт сягав до 60 см, орний шар розміщується до 30 см.

Кафедра загального землеробства постійно дбає про збереження ґрунту дослідного поля. Тому відповідно до положень проводиться моніторинг вмісту поживних елементів у його складі. Згідно з останнім обстеженням проведеним Кіровоградською філією Інституту охорони ґрунтів ґрунт дослідної ділянки має наступну характеристику:

- вміст гумусу 4,45%;
- азоту, що легко гідролізується, – 10,9 мг на 100 г ґрунту;
- рухомого фосфору – 4,7 мг на 100 г ґрунту;
- обмінного калію – 11,2 мг на 100 г ґрунту.

Більш розгорнута характеристика ґрунту дослідної ділянки наведена у таблиці 2.2. В цілому показники вмісту основних елементів живлення у ґрунті дослідної ділянки добрі, за виключенням вмісту фосфору. Вміст його можна вважати недостатнім. Але застосовуючи органічні чи фосфорні мінеральні добрива його кількість можна збільшити.

Таблиця 2.2

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Глибина орного шару ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст елементів живлення, мг/кг			Показник рН сольовий	Гідролітична кислотність, мг-екв/100 г	Вміст мікроелементів, мг/кг		
		N	P	K			B	Mg	Zn
0-10	4,42	109	50	118	7,2	0,51	1,6	8,6	0,23
10-20	4,47	105	46	106	7,3	0,49	1,4	8,2	0,45
20-30	4,47	115	45	113	7,2	0,50	0,9	10,0	0,40
середнє	4,45	109	47	112	7,2	0,50	1,3	8,9	0,36

Характеристику погодних умов у роки досліджень ми проводили за даними найближчої метеостанції та даних метеопосту Інституту сільського господарства Степу НААН. За рік в цій зоні у середньому випадає близько 499 мм опадів. Звичайна основна частина а саме до 60 % - це період з квітня по вересень включно. Зими в основному теплі, в більшості років малосніжні, дуже часто спостерігаються відлиги, що відновлюють навіть вегетацію озимих. Якщо випадає сніг то він неглибокий у більшості років, але трапляються роки з великою кількістю снігу. Сніговий покрив зазвичай встановлюється на початку грудня і триває по третю декаду березня. Але часто тане і може випадати знову.

За даними середньорічна температура повітря близько +8,0⁰С. По місяцях це виглядає так: від -5,7⁰С у січні до 20,0⁰С в липні. У більшості років активна вегетація рослин розпочинається у середині квітня, на цей період припадає перехід середньодобової температури повітря через +5⁰С.

Літо наступає у середині травня з переходом середньодобової температури через $+15^{\circ}\text{C}$. В основному тепле. Похмурих днів мало. Оподи випадають нерівномірно. Вони переважно зливого характеру.

Вегетаційний період завершується у середині жовтня. Безморозний період 259-264 дні.

Під час проростання насіння сої у 2024 році була достатня кількість опадів. Оподи тривали до червня місяця. У 2025 сума опадів впродовж всієї вегетації виявилася меншою. Це вплинуло на формування врожаю.

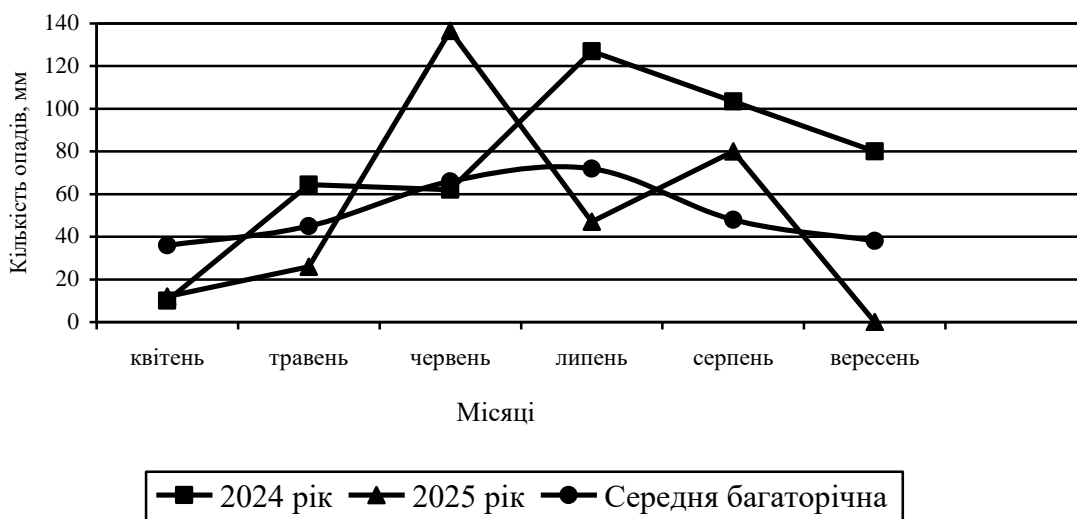


Рис. 1. Кількість опадів, мм

Температурний режим у роки проведення досліджень в цілому був сприятливим для рослин сої. Проте дефіцит вологи і в окремі періоди досить високі температури повітря негативно впливали на формування врожаю. У 2024 році це спостерігалось у першій декаді липня, а у 2025 році – середина червня.

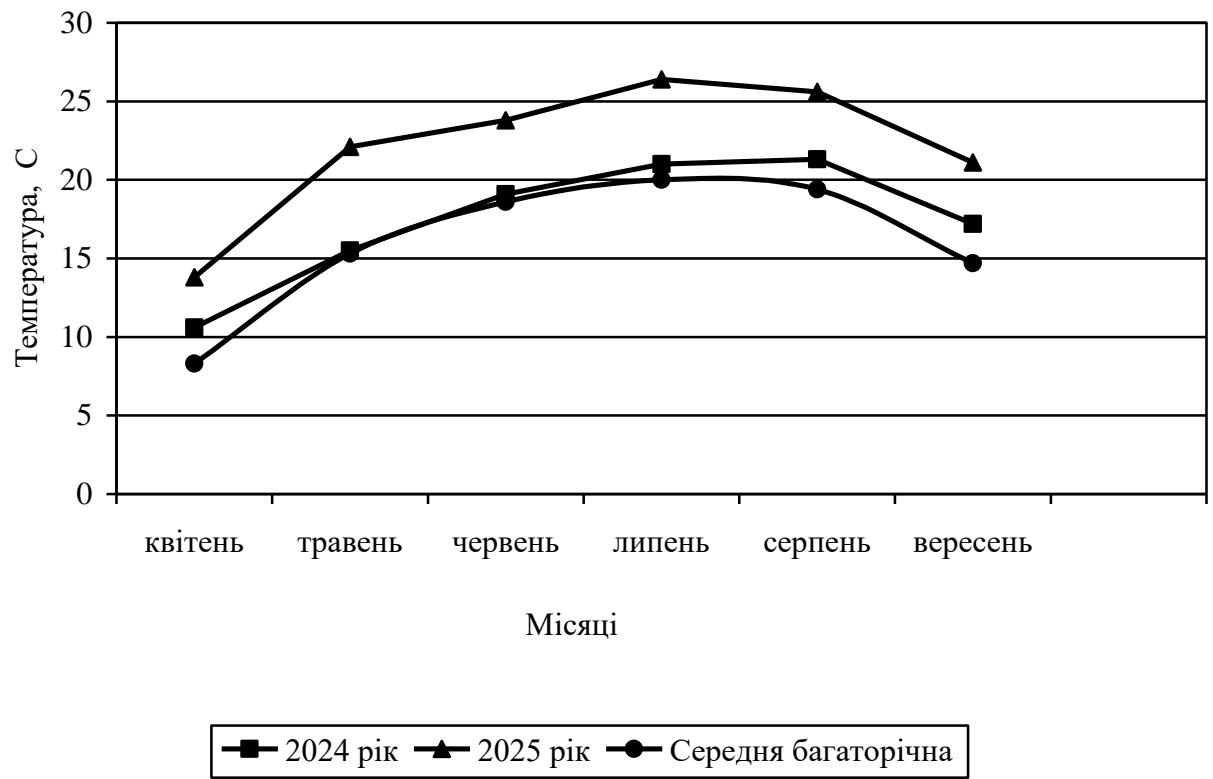


Рис. 2. Показники середньодобової температури повітря

В цілому ми вважаємо, що погодні умови у роки проведення досліджень в цілому прийшли досягненню нами поставленої мети при проведенні досліджень.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

В попередньому розділі цієї кваліфікаційної роботи зазначено, що польові дослідження з вивчення впливу тривалості забур'янення посівів сої на її продуктивність нами були проведені на дослідному полі кафедри загального землеробства у 2024 та 2025 роках.

Сою висівали після кукурудзи на зерно. Сіяли сорт Галлек. Сорт виведений селекціонерами компанії Дойче Заатферделунг АГ. Центральний офіс компанії розташовується у Швейцарії. В Реєстрі сортів України з 2013 року.

Дослід однофакторний.

Схема досліду включала наступні варіанти (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Схема польового досліду

Номер варіанту	Зміст варіанту
1	Контроль (без знищення бур'янів)
2	Прополювання ділянки протягом всього періоду вегетації культури
3	Внесення гербіциду Харнес у нормі 2,5 л/га під передпосівну культивуацію
4	Внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію
5	Внесення гербіциду Харнес у нормі 2,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 трилистників
6	Внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 листків + Хармоні 8 г/га

Схематично розміщення варіантів досліду на дослідній ділянці виглядало наступним чином:

Перше повторення						Друге повторення						Третє повторення						Четверте повторення					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6

Рис.3. Схема розміщення варіантів досліду

Основні методичні положення проведення досліду показано у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Основні методичні положення польового досліду

№ п/п	Показник	Значення
1	Загальна площа посівної ділянки	– 15,6 м ²
2	Облікова площа ділянки	– 12,0 м ²
3	Повторність	чотириразова
4	Розміщення варіантів	систематичне
5	Площа під дослідом	370 м ²

Агротехніка в досліді була наступною:

Попередник – кукурудза на зерно;

Основний обробіток ґрунту: оранка на глибину 25 – 27 см

Передпосівний обробіток ґрунту: ранньовесняне боронування, передпосівна культивация

Строк сівби: за температури ґрунту на глибині 10 см – 12-14⁰С

Норма висіву: 750 тис. сх. Насінин на гектар

Догляд за посівами: згідно схеми польового дослідження відповідно до кожного варіанту

Збирання: вручну у снопи з послідувачим обмолотом.

Висівали сорт Гале. Апробаційна група – сордіда. Рекомендований для всіх ґрунтово-кліматичних зон України.

Впродовж вегетації рослин сої сорту Галлек проведені наступні обліки та спостереження:

1. Візуальні спостереження за настанням фаз росту та розвитку рослин сої;
2. Обліки густоти рослин;
3. Обліки площі листкової поверхні;
4. Обліки бур'янів;
5. Збирання врожаю;
6. Проведений структурний аналіз;
7. Визначили масу 1000 насінин;
8. Здійснили статистичний аналіз показників врожайності методом дисперсійного аналізу;
9. Провели аналіз економічної ефективності вирощування сої у варіантах дослідження.

Наводимо коротке розкриття суті використаних методик:

1. Спостереження за настанням основних фаз росту та розвитку рослин сої проводили візуально відповідно із загальними методиками. Фіксували дні появи повних сходів, день утворення першого трійчастого листка, бутонізації, цвітіння, плодоутворення, наливу насіння, тверду стиглість.

2. Площу листків сої визначали методом висічок. Для її розрахунку використана наступна формула:

$$S = (((P \times S_1 \times n) / P_1 / n_1) \times n_2) / 100, \quad (1)$$

де S – площа листкової поверхні, м²/га;

S_1 – площа однієї висічки, м²;

P – загальна маса листя, г;

P_1 – маса висічок, г;

n – кількість висічок, шт.;

n_1 – кількість рослин в пробі, шт.;

n_2 – кількість рослин на 1 га.

3. Обліки кількості рослин проводили двічі у фазу сходів та перед збиранням врожаю.

4. Для визначення впливу бур'янів проводили їх кількісний та ваговий обліки.

5. Збирання врожаю проводили вручну. Скошували всі рослини серпом і потім обмолочували. Врожай приводили до 100% чистоти та стандартної вологості для насіння сої. Для цього використали наступну формулу:

$$X = (Y \times (100 - B) \times (100 - C)) / ((100 - B_1) \times 100), \quad (2)$$

де X – врожай насіння при 14 % вологості, ц/га;

Y – врожай без поправки на вологість насіння, ц/га;

B – вологість насіння при зважуванні, %;

B_1 – стандартна вологість, %;

C – засміченість насіння, %;

6. Для обліку елементів структури врожаю відібрали зразки рослин, що включали 10 штук в кожній пробі. Загалом аналізу піддавали 30 рослин з кожного варіанту дослідження. При цьому обліковували:

- висота рослини;
- висота прикріплення першого нижнього бобу;
- кількість гілок на одній рослині;
- кількість бобів на одній рослині;
- кількість насінин з рослини;

- вагу насінин з рослини.

7. Для визначення маси 1000 насінин відраховували дві проби по 500 штук. Після зважування і якщо спостерігалася незначна відміна між наважками то сумували і таким чином узнавали вагу 1000 насінин сої.

8. Показники врожайності обробляли методом дисперсійного аналізу.

9. Економічну ефективність вирощування сої в кожному варіанті проводили за рекомендаціями викладачів кафедри загального землеробства.

3.2. Врожайність посівів сої залежно від їх ступеня забур'янення

3.2.1. Тривалість міжфазних періодів росту та розвитку рослин сої сорту Галлек

Візуальні спостереження за настанням фаз росту та розвитку рослин дозволили нам встановити, що строки знешкодження бур'янів у посівах сої впливали на настання фенологічних фаз у рослин сої. Тому, у середньому за наші два роки досліджень знищення бур'янів у посівах сої сорту Галлек дозволило отримати своєчасні та в цілому дружні сходи (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Тривалість міжфазних періодів росту і розвитку рослин сої сорту Галлек залежно від строків знищення бур'янів, днів (середнє за 2024-2025 рр.)

Міжфазні періоди	Варіанти досліджу					
	1	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6	7
Сівба – сходи	10	10	10	10	10	10
Сходи – утворення першого трійчастого листка	9	8	8	8	8	8
Утворення першого трійчастого листка – бутонізація	27	27	26	25	25	25

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4	5	6	7
Бутонізація – цвітіння	11	10	10	8	8	8
Цвітіння – плодоутворення	32	31	30	29	29	29
Плодоутворення – налив насіння	23	22	22	20	19	19
Налив насіння – господарська стиглість	17	17	16	14	14	13
Період вегетації	129	125	122	114	113	112

Дані таблиці свідчать, що рослини досліджуваної нами культури і зокрема сорту сої Галлек у варіанті 1, де не боролися із бур'янами, вступали у фазу утворення першого трійчастого листка дещо із запізненням. Воно складало один день. В подальшому вплив бур'янів на рослини сої стримував настання фази бутонізації на два дні. Внесення ґрунтового гербіциду Харнес під передпосівну культивуацію та грамініциду Міура призвело до затримання фази цвітіння на три дні, на відміну від рослин сої у контролі варіанті.

Нами помічено досить характерну залежність подовження періоду вегетації від застосування ґрунтових та після сходових гербіцидів: чим менший період дії гербіцидів щодо знищення бур'янів у посівах, тим довший період вегетації рослин сої. Так, у варіанті 2 (контроль) де впродовж всього періоду вегетації знищували бур'яни шляхом прополювання тривалість періоду вегетації становила 112 днів, а у варіанті 1, де не проводили прополювань, період вегетації збільшувався до 129 днів. У третьому, четвертому та п'ятому варіантах тривалість періоду вегетації була практично однаковою і коливалася від 112 до 114 днів.

Отже, застосування ґрунтових та після сходових гербіцидів при вирощуванні сої збільшує тривалість періоду вегетації рослин сої. Цю залежність необхідно враховувати у тих випадках якщо планується розміщення озимих культур після сої. Тому що чим пізніше збираємо врожай сої тим пізнішими будуть строки сівби пшениці озимої чи ячменю озимого.

3.2.2. Динаміка густоти рослин у посівах сої впродовж їх вегетації

Густота рослин – це показник кількості рослин на одиниці площі, який визначає продуктивність посівів польових культур впершу чергу. Загущення посівів негативно впливає на врожайність насіння і його якість, а зрідження – не лише викликає недобори врожаю а й веде до нераціонального використання сільськогосподарських земель.

На основі обліків густоти рослин сої встановили, що на початку вегетації сої у всіх варіантах дослідів польова схожість насіння сої була майже на одному рівні і змінювалася в межах 82,0-87,0%. Чіткої залежності дослідженого нами показника у варіантах дослідів не встановлено (табл. 3.4).

Дані таблиці показують, що застосування ґрунтових гербіцидів під передпосівну культивування та страхових гербіцидів впродовж вегетації вплинуло на виживання рослин протягом періоду вегетації і, в кінцевому результаті, на густоту стояння рослин перед збиранням врожаю. Встановлено, тривалий сумісний ріст рослин сої з бур'янами спричинив зменшення виживання рослин. Найменший показник відмічено у варіанті 1 – 83,2%.

Таблиця 3.4

Фітоценотичні показники посівів сої впродовж вегетації, середнє за 2024-2025 рр.

Варіанти дослідів	Густота на початку вегетації, тис. шт./га	Польова схожість, %	Густота перед збиранням, тис. шт./га	Вживання рослин, %
1	2	3	4	5
1. Без прополювання весь час	591,8	86,5	500	83,2
2. Прополювання ділянки протягом всього періоду вегетації культури (контроль)	593,7	87,0	559	92,9

Продовження табл. 3.4

1	2	3	4	5
3. Внесення гербіциду Харнес у нормі 2,5 л/га під передпосівну культивуацію	594,3	82,0	517	85,8
4. Внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію	592,0	85,5	536	89,4
5. Внесення гербіциду Харнес у нормі 2,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 трилистників	59,4	86,0	557	92,4
6. Внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 листків + Хармоні 8 г/га	594,8	82,5	558	92,5

З першого по шостий варіант спостерігали чітку залежність збільшення показника виживання від 85,2% до 94,9%. Але у варіантах 4-6 відсоток

виживання рослин сої був майже однаковий і коливався від 93,4% до 93,9%. Таким чином, тривала дія бур'янів негативно діяла на рослини сої сорту Галлек.

3.2.3. Показники площі листкової поверхні

Формування листково апарату рослин, або його ще називають фотосинтетичним потенціалом впливають багато факторів. Вони відносять до природного походження або виникають внаслідок догляду за посівами культурних рослин.

Своєчасне обмеження чисельності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур досить часто набуває надзвичайно великого значення. При своєчасно проведеному догляді за посівами культури можна уникнути негативної дії бур'янів, що, в свою чергу, буде сприяти формуванню більшої площі листкової поверхні. В свою чергу дозволить культурним рослинам засвоювати більшу кількість сонячної енергії і пришвидшить їх ріст в результаті чого збільшиться значно маса рослин. Залежність площі листкової поверхні від застосування досліджуваних нами факторів наводимо в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Показники площі листкової поверхні рослин

Варіант досліджу	Площа листкової поверхні, тис. м ² /га			Зменшення площі листвої поверхні	
	2024р.	2025р.	середнє за 2024-2025 рр.	тис. м ² /га	%
1	2	3	4	5	6
1. Без прополювання	58,3	43,3	50,8	5,2	9,8
2. Прополювання ділянки протягом всього періоду вегетації культури (контроль)	63,3	48,7	56,0	-	-
3. Внесення гербіциду Харнес у нормі 2,5 л/га під передпосівну культивуацію	58,8	44,3	51,6	4,4	8,3

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6
4. Внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію	60,6	44,9	52,8	3,2	6,0
5. Внесення гербіциду Харнес у нормі 2,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 трилистників	62,7	48,3	56,5	0,5	0,9
6. Внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 листків + Хармоні 8 г/га	62,8	48,4	55,7	0,3	0,6

Розрахунок площі листкової поверхні у першому варіанті досліду, де не проводили знищення бур'янів, в умовах 2024 року свідчить, що показник був найменшим і становив 58,3 тис. м²/га. Найбільший показник спостерігали у варіанті 2 – 63,3 тис. м²/га. Починаючи з першого варіанту до шостого відмічено чітку залежність збільшення показника: чим тривалішим був період вільний від бур'янів, тим більша формувалася площа листкового апарату.

В умовах 2024 року спостерігали подібну закономірність збільшення показників по варіантах від термінів дії гербіцидів відповідно від 43,3 до 48,7 тис. м²/га.

Всі показники площі листкової поверхні 2025 року менші, ніж 2024 року. Це пов'язано з гіршими погодними умовами, що склалися у 2025 році.

В середньому за 2024-2025 рр. показник площі листкового апарату у першому варіанті був найменший і становив 47,8 тис. м²/га, що на 5,2 тис. м²/га або на 9,8% менше, ніж у контролі (варіант 2). У четвертому, п'ятому і шостому

варіантах площа листкової поверхні була майже на одному рівні і коливалася в межах від 52,5 до 53,0 тис. м²/га.

Таким чином, робимо висновок, що для формування більшого показника площі листкової поверхні необхідно максимально знищувати бур'яни у посівах сої.

3.2.4. Показники забур'яненості посівів сої

Бур'яни – це шкідливі рослини, які знижують врожайність культурних рослин. Вони ускладнюють виконання ряду польових робіт та вимагають додаткових затрат праці. Їх існує велика різноманітність видів. У таблиці 3.4 наведений видовий склад бур'янів, що зустрічалися у посівах сої за роки проведення досліджень.

Дані таблиці свідчать, що найчастіше у посівах сої протягом 2024-2025 рр. зустрічалися такі види бур'янів як щиріця звичайна, пирій повзучий, мишій сизий, портулак городній. Рідше зустрічалися суріпиця звичайна, осот рожевий, березка польова. Не часто в посівах культури спостерігали такі бур'яни як лобода біла, рутка лікарська, гірчак березковидний.

Таблиця 3.6

Видовий склад бур'янів у варіантах досліджу

Види бур'янів	Частота	
	2024р.	2025р.
1	2	3
Березка польова	++	++
Гірчак березковидний	++	+
Лобода біла	+	+
Мишій сизий	++	+++
Осот рожевий	++	++

Продовження табл. 3.6

1	2	3
Пирій повзучий	+++	++
Портулак городній	++	+++
Рутка лікарська	++	+
Суріпиця звичайна	++	++
Щириця звичайна	+++	+++

Примітка. +++ - дуже часто; ++ - часто; + - не часто.

При виборі способу знешкодження бур'янів (механічний або хімічний) потрібно обов'язково враховувати їх видовий склад, щоб даний спосіб був ефективним.

У таблиці 3.7 наведені дані про вплив гербіцидів кількість бур'янів у посівах сої.

Дані обліку забур'яненості посівів сої сорту Галлек за варіантами свідчать, що в середньому за два роки досліджень найбільша кількість бур'янів відмічена у варіанті 1, де не проводили будь-якого догляду за посівами, - кількість бур'янів становила 155,2 шт./м². Так як у другому варіанті на протязі всього періоду вегетації проводили знищення бур'янів, то перед збиранням врожаю на цій ділянці досліду не спостерігали наявності бур'янів.

Відмічено чітку залежність зменшення кількості бур'янів від першого до п'ятого варіанту: чим довше ділянка знаходилася під впливом бур'янів, тим більша кількість бур'янів сформувалася на момент перед збиранням врожаю. Аналогічну тенденцію залежності кількості бур'янів відмічено і у взаємозв'язку із термінами дії гербіцидів. Чим довшою була дія гербіцидів по відношенню до бур'янів тим меншою була їх кількість у посівах. Кількість бур'янів в умовах 2024 року була більшою, ніж 2025 року. Причиною цього була менша кількість

вологи у 2025 році, що вплинула не лише на культурні рослини, але і на бур'яни.

Таблиця 3.5

Вплив гербіцидів на кількість бур'янів у посівах сої
сорту Галлек на їх кількісний склад

Варіанти дослідів	Кількість бур'янів, г/м ²		
	2024р.	2025р.	середнє за 2024-2025 рр.
1. Без прополювання весь час	164,5	145,8	155,2
2. Прополювання ділянки протягом всього періоду вегетації культури (контроль)	-	-	-
3. Внесення гербіциду Харнес у нормі 2,5 л/га під передпосівну культивуацію	125,0	114,7	119,9
4. Внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію	59,7	47,6	53,7
5. Внесення гербіциду Харнес у нормі 2,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 трилистників	25,3	22,3	23,8
6. Внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 листків + Хармоні 8 г/га	21,4	17,3	19,4

Ефективність дії застосовуваних нами гурбіцидів значною мірою також впливають на формування їх маси (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Показники маси бур'янів у посівах сої

Варіанти дослідів	Маса бур'янів, г/м ²		
	2024р.	2025р.	середнє за 2024-2025 рр.
1	2	3	4
1. Без прополювання весь час	1870,3	1799,8	1812,6

1	2	3	4
2. Прополювання ділянки протягом всього періоду вегетації культури (контроль)	-	-	-
3. Внесення гербіциду Харнес у нормі 2,5 л/га під передпосівну культивуацію	1313,6	1254,2	1283,9
4. Внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію	581,3	527,4	554,4
5. Внесення гербіциду Харнес у нормі 2,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 трилистників	39,4	35,3	37,4
6. Внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 листків + Хармоні 8 г/га	22,1	20,4	21,4

Провівши облік маси бур'янів, встановили, що в середньому за 2024-2025 рр. найбільша повітряно-суха маса бур'янів відмічена у варіанті 1, де не проводили прополювання, і становила 1812,6 г/м². Також спостерігали чітку залежність зменшення їх маси від першого до п'ятого варіанту залежно ефективності дії гербіцидів: чим більша ефективність гербіцидів щодо

знищення бур'янів, тим менша маса бур'янів формувалася. За роками досліджень відмічено аналогічну залежність. Але в умовах 2024 року в усіх варіантах досліду маса бур'янів була більшою, ніж 2025 року.

Отже, знищення бур'янів у посівах сої сорту Галлек протягом періоду її вегетації сприяє формуванню меншого показника забур'яненості, а саме кількості бур'янів та їх маси.

3.2.5. Показники врожайності посівів сої

Врожайність – це показник, який характеризує вихід продукції з одиниці площі. На формування врожайності впливають такі фактори як температура, вологість, гранулометричний склад ґрунту, сорт культури, її стійкість до захворювань тощо. Дослідженнями, проведеними протягом 2024-2025 рр. встановлено, що забур'яненість посівів сої впливала на формування врожаю сої (таблиця 3.9).

Дані таблиці 3.9 свідчать, що рівень врожайності сої знаходиться в прямій залежності ефективності дії досліджуваних нами гербіцидів щодо знищення бур'янів : чим довше ділянка була чистою, тим більша врожайність сої формувалася. Так, врожайність у варіантах, де бур'яни були знищені лише на перших фазах життя рослин сої (фази утворення першого трійчастого листка, бутонізації, цвітіння) формувалася на рівні 2,8-15,0 ц/га, що було істотно меншим, ніж у варіантах, де знищення бур'янів проводилося значно довше тому, що ефективність дії гербіцидів була значно більшою.

Таблиця 3.9

Урожайність посівів сої сорту Галлек залежно від досліджуваних факторів

Варіанти досліду	2024р.	2025р.	Середнє за 2024-2025 рр.	Різниця до контролю	
				ц/га	%
1	2	3	4	5	6
1. Без прополювання весь час	3,2	2,4	2,8	-25,2	-86,9
2. Прополювання ділянки протягом всього періоду вегетації культури (контроль)	27,3	28,7	28,0	-	-

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4	5	6
3. Внесення гербіциду Харнес у нормі 2,5 л/га під передпосівну культивуацію	12,5	8,8	10,7	-17,3	-59,6
4. Внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію	16,4	13,5	15,0	-13,0	-44,8
5. Внесення гербіциду Харнес у нормі 2,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 трилистників	24,7	21,9	23,4	-4,6	-15,8
6. Внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 листків + Хармоні 8 г/га	24,9	25,3	25,1	-2,9	-10,0
НІР ₀₅	0,7	0,6	0,4	-	-

Застосування Прімекстри TZ Голд та після сходових гербіцидів сприяло подальшому підвищенню врожайності сої до 25, 3 ц/га. В умовах 2024 року у четвертому, п'ятому і шостому варіантах істотної різниці не спостерігали (при НІР₀₅ = 0,7 ц/га), тобто істотний вплив на врожайність сої сорту Галлек бур'яни мали лише на початкових етапах. В умовах 2024 року бур'яни вплинули на рівень врожайності насіння сої насіння у всіх варіантах досліду, так як зафіксована істотна різниця між п'ятим та шостим варіантами. (при НІР₀₅ = 0,6 ц/га).

Отже на основі вищенаведеного аналізу можна стверджувати чим менш забур'янені посіви сої впродовж вегетації рослин тим більшою є врожайність сої.

3.2.6. Показники елементів структури врожаю сої

Складовими врожайності є елементи структури врожаю, за рахунок яких вона формується. При визначенні показників продуктивності проводили облік наступних елементів структури врожаю: висота рослин, висота прикріплення нижнього бобу, кількість гілок на рослині, кількість пустих бобів, кількість озернених бобів, кількість насінин на рослині, маса насінин з рослини, а також маса 1000 насінин. Всі показники в структурі врожаю сої знаходяться в прямій залежності від ефективності дії заходів по знищенню бур'янів у посівах сої: чим довше рослини перебували під впливом бур'янів, тим менші показники формувалися. Так, у першому варіанті, в якому не проводили прополювання протягом всього періоду вегетації, рослини були найвищими – в середньому за 2024-2025 рр. цей показник становив 139,1 см. З першого варіанту по шостий було поступове зниження висоти рослин – до 115,4 см (контроль). Висота прикріплення нижнього бобу також була найвищою у варіанті 1 – 19,5 см. Найбільшу кількість пустих бобів з рослини відмічали у варіанті без проведення прополювання – вона становила в середньому за 2024-2025 рр. 5,6 шт./рослини. Маса 1000 насінин у варіанті 1 становила 118,64 г (найменший показник). У варіанті 6 вищезгадані показники були значно нижчими: висота рослин становила 115,4 см, висота прикріплення нижнього бобу – 13,2 см, пустих бобів було відмічено в середньому 1,3 шт./рослину, маса 1000 насінин – 142,75 г. Детально дані про це наведені нижче (табл. 3.10):

Таблиця 3.10

Вплив способів знищення бур'янів на формування структури врожаю сої сорту Галлек, середнє за 2024-2025 рр.

Варіант досліджу	Висота, см		Кількість на рослині, шт.				Маса, г	
	рослини	прикріплення нижнього бобу	гілок	пустих бобів	озернених бобів	насінин	насінин з рослини	1000 насінин
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Без	139,1	19,5	1,8	5,6	20,8	53,2	6,35	119,36

Отже, із даних таблиці робимо висновок, що знешкодження бур'янів лише на ранніх стадіях розвитку культури призводить до збільшення висоти рослини та висоти прикріплення нижнього бобу. Збільшується кількість пустих бобів, зменшується кількість озернених бобів, маса 1000 насінин. Відповідно зменшується маса та кількість насінин з рослини.

Таким чином, можна зробити висновок, що сим більшою є ефективність дії гербіцидів тим більшим є вплив на формування показників елементів структури врожаю.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Соя є високоприбутковою культурою. В товарній продукції степового рослинництва разом із цукровими буряками і соняшником вона займає провідне місце .

Забур'яненість полів залишається одним із основних факторів недобору значної частини врожаю. Бур'яни, вступаючи в конкуренцію з рослинами культури за світло, воду, поживні речовини, навіть при середньому рівні забур'яненості знижують врожайність насіння сої на 20-24%.

За існуючих економічних умов важливо дотримуватись всіх вимог агротехніки вирощування. Проте є такі фактори, які не потребують великих додаткових витрат. На ранніх стадіях свого розвитку бур'яни найбільш вразливі, тому в цей період їх можна повністю знищити без великих затрат праці і коштів.

Визначення оптимальних строків знищення бур'янів дозволяє в кожному господарстві для кожного поля сівозміни скласти систему заходів по зменшенню забур'яненості посівів сої, провести контроль її ефективності та раціонально спланувати роботи.

Оптимальні строки захисту сої від бур'янів - один з найбільш економічно-ефективних організаційних заходів, який забезпечує окупність витрат прибавкою врожаю .

Мірилом або оцінкою продукції сільськогосподарського виробництва є критерій економічної ефективності. Ця ознака пов'язана із збільшенням виробництва споживчих вартостей на основі раціонального використання виробничих ресурсів і підвищення продуктивності праці.

Ефективність виробництва – складна економічна категорія, в якій відображується дія об'єктивних економічних законів і висвітлюється одна з найважливіших сторін суспільного виробництва – результативність. Вона є формою виразу мети виробництва. Необхідно розрізнити поняття «ефект» і

«економічна ефективність». Ефект – це наслідок, результат виробництва в цілому або проведення тих чи інших заходів у сільському господарстві. Але ефект не показує, вигідна певна справа чи ні. Тому за ефектом не можна судити про доцільність діяльності. Потрібно зіставити ефект із витратами на його одержання і визначити, якою ціною він досягнутий. Саме про це свідчить економічна ефективність.

Економічна ефективність від певного агротехнічного заходу, а саме від своєчасного строку знешкодження бур'янів, показує кінцевий корисний результат від застосування усіх виробничих ресурсів. Вибір оптимального способу знешкодження бур'янів проводять шляхом порівняння декількох варіантів між собою.

Для визначення економічної ефективності використовуємо натуральні та вартісні показники. До натуральних показників відносять врожайність, тобто кількість отриманої продукції з одиниці площі, а до вартісних – затрати, що пов'язані з виробництвом та збутом продукції (чистий прибуток та рівень рентабельності).

Затрати на вирощування продукції у грошових одиницях є одним із найважливіших узагальнюючих показників для порівняльної оцінки. На їх основі визначаємо чистий дохід, прибуток, рентабельність виробництва окремих видів продукції, культур, галузей і господарства в цілому. З цією метою використовуються технологічні карти.

Підсумкові дані технологічних карт дозволяють визначити показники, що необхідні для оцінки економічної ефективності.

Чистий дохід – це різниця між вартістю врожаю і сумою всіх затрат на отримання продукції. Його визначаємо за формулою (10):

$$\text{Чд} = \text{Вв} - \text{З}, \quad (10)$$

де Чд – чистий дохід, грн./га;

Вв – вартість врожаю з урахуванням якості продукції, грн./га;

З – витрати на вирощування, збирання, транспортування, обробку продукції, грн./га.

Одним із головних узагальнюючих показників економічної ефективності є рівень рентабельності. Його визначаємо як процентне відношення чистого доходу до затрат, пов'язаних з одержанням врожаю за формулою (11):

$$P=(Чд / З) \times 100\%, \quad (11)$$

де P – рівень рентабельності, %.

Розрахована по вказаним вище показникам порівняльна економічна ефективність вирощування сої наведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сої

Показники	1	2	3	4	5	6 (к)
1	2	3	4	5	6	7
Врожайність, ц/га	2,8	28,0	10,7	15,0	23,4	25,1
Вартість 1 т, грн	16200	16200	16200	16200	16200	16200
Вартість врожаю з 1 га, грн.	4536	45360	17334	24300	37908	40662
Затрати на вирощування врожаю, грн.	14589	19015	15294	15845	16251	16774
Чистий дохід (збиток) з 1 га, всього грн.	- 10053	26345	2040	8455	21657	23888
Повна собівартість 1т, грн	52102	6791	14294	10564	6945	6683
Затрати праці на 1 га, люд.год.	7,8	11,1	8,8	9,4	10,5	10,7
Рівень рентабельності, %	58,9	138,5	13,3	53,4	133,3	142,4

Із даних таблиці робимо висновок, що кращими варіантами за економічними показниками є другий та шостий варіанти. У другому варіанті впродовж всієї вегетації проводили ручне знищення бур'янів. Врожайність є найбільш високою і становить 28,0 ц/га. Але цей варіант характеризується і високими витратами. Витрати на вирощування є найбільшими і склали 19015 грн/га. Велика частка цих витрат припадає саме на ручну працю. Рівень

рентабельності високий і складає 138,5 %. Умовно чистий прибуток складає 26345 грн./га.

Серед варіантів, де застосовували гербіциди для знищення бур'янів найбільш високі показники економічної ефективності вирощування сої отримали у варіанті з внесенням гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 листків + Хармоні 8 г/га. У цьому варіанті витрати є високими на 1 га і складають 16774 грн./га. Але у цьому варіанті і високий умовно чистий прибуток – 23888 грн./га, а рентабельність складає 142,4 %.

Враховуючи економічну ситуацію в сільськогосподарському виробництві, відсутність наявної робочої сили сільськогосподарським підприємствам при вирощуванні сої рекомендуємо вносити гербіцид Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 листків + Хармоні 8 г/га. Це забезпечує отримання умовно чистого прибутку на рівні 23888 грн./га, а рівень рентабельності становить 142,4%.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ПЕСТИЦИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

5.1. Організація та структура служби охорони праці в сільськогосподарському виробництві

Згідно із Законом України «Про охорону праці» [40] власником підприємства повинна бути створена служба охорони праці для організації виконання правових, санітарно-гігієнічних, організаційно-технічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, які спрямовані на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій в процесі праці [64, 74].

Власник підприємства з урахуванням специфіки виробництва повинен опрацювати та затвердити Положення про службу охорони праці підприємства, керуючись Типовим положенням [41], розробленим та затвердженим Державним наглядом охорони праці (з числом працюючих 50 і більше чоловік). В інших випадках функції цієї служби можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які пройшли перевірку знань з охорони праці [64, 74].

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства. За своїм посадовим становищем та умовами оплати праці керівник служби охорони праці прирівнюється до керівників основних виробничо-технічних служб підприємства. Служба охорони праці в залежності від чисельності працюючих може функціонувати як самостійний структурний підрозділ або у вигляді групи спеціалістів чи одного спеціаліста, у тому числі за сумісництвом. Служба охорони праці формується із спеціалістів, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше 3 років. Спеціалісти з середньою спеціальною освітою приймаються в службу охорони праці у виняткових випадках. Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства [64, 74].

Відповідальність за охорону праці і техніку безпеки покладається на керівника підприємства та головного інженера з охорони праці.

5.2. Правила техніки безпеки при роботі з хімічними речовинами

Так як на підприємствах часто проводяться роботи з регуляторами росту, протруювачами насіння, гербіцидами та інші роботи з пестицидами, то всі працівники повинні бути ознайомлені із правилами техніки безпеки при роботі з хімічними речовинами. Всі працівники, які безпосередньо працюють з хімічними препаратами, повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям, рукавицями, респіраторами (або протигазами) та іншими засобами індивідуального захисту. Усі роботи з хімічного захисту рослин необхідно проводити під керівництвом дипломованого спеціаліста із захисту рослин. Особи, що залучаються до роботи з пестицидами (постійно чи тимчасово), щорічно в обов'язковому порядку повинні пройти медичний огляд та інструктаж із техніки безпеки, що реєструється в спеціальному журналі [41].

Керівник роботи зобов'язаний познайомити осіб, що залучаються до роботи з пестицидами, з їхньою характеристикою, особливостями дії на організм людини, засобами застереження, виробничої і особистої гігієни, дати інструктаж із техніки безпеки і правил пожежної безпеки, ознайомити із заходами надання першої долікарської допомоги при отруєнні пестицидами. До роботи із пестицидами не допускаються особи віком до 18 років, вагітні і жінки годувальниці, а також особи, що мають медичні про показання (різні види хронічних захворювань, викладені у спеціальному переліку). Тривалість робочого дня при роботі з високотоксичними пестицидами – 4 години (з доопрацюванням 2 години на роботах, що не пов'язані із пестицидами), із менш токсичними – 6 годин.

Для захисту організму від потрапляння пестицидів через шкіру, органи дихання, слизові оболонки тощо за кожним працюючим на період робіт відповідно до «Норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття, запобіжних

пристосувань» закріплюють комплект індивідуального захисту, спецодягу, спецвзуття, респіратор чи протигаз, захисні окуляри, рукавиці. Адміністрація господарств забезпечує видачу, прання, знезаражування спецодягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту. Щоденно після роботи гумові лицьові частини протигазів і респіраторів повинні бути ретельно промиті теплою водою з милом і продезинфіковані спиртом чи 5%-м розчином марганцевокислого калію, після чого їх необхідно промити чистою водою і висушити. Спецодяг необхідно очистити від пилу механічним способом і провітрити. Періодично його перуть у міру забруднення, але не раніше як через шість робочих змін. Не допускається зберігання спецодягу в житлових приміщеннях та на складах для пестицидів.

Не ближче як за 200 м від місця роботи з пестицидами (з навітряного боку) необхідно обладнати майданчики для відпочинку, приймання їжі, бачком для питної води, умивальником, милом, шафкою для аптечки першої долі карської допомоги та індивідуальними рушниками. При всіх видах робіт з пестицидами керівник робіт стежить за станом і самопочуттям працюючих. При першій скарзі працюючого він зобов'язаний звільнити його від подальшої роботи і надати першу допомогу, викликати лікаря. Працюючі з пестицидами повинні суворо дотримуватись правил особистої гігієни. Під час робіт забороняється їсти, пити, палити, знімати засоби індивідуального захисту. Усе це можна робити на спеціально обладнаному майданчику після ретельного миття рук, порожнини рота і носа.

Пестициди повинні надходити на склади в тарі, що відповідає нормативно-технічній документації, і мати необхідне маркування на кожній пакувальній одиниці: підприємство-виробник і його товарний знак; найменування препарату і вміст діючої речовини у процентах; група пестициду; знак небезпечності; маса нетто; номер партії; дата виготовлення; позначення нормативно-технічної документації; надпис «Вогнебезпечно!» або «Вибухонебезпечно!», якщо препарат має ці властивості. Перед початком робіт

на складі необхідно провести 30-хвилинне очищення повітря за допомогою вентилятора, а при його відсутності – провітрювання приміщення. Робота на складах виконується обов'язково із застосуванням засобів індивідуального захисту, що відповідають властивостям препаратів, які там зберігаються.

Робочі рідини необхідно готувати на спеціальних розчинних вузлах чи заправних майданчиках. Перед початком робіт із приготування робочих рідин необхідно перевірити справність змішувачів, наявність у місткостях фільтрів, стан мішалок та ін. Забороняється відкривати люк і перевіряти заповнення місткості окомірно, а також наповнювати обприскувачі без наявності в них фільтрів. При обробці поля пестицидами необхідно уважно стежити за роботою машин, якістю обробки. Не допускати огріхів, подвійних обробок, перевитрат препаратів та ін. Концентрація пестицидів у робочій зоні не повинна перевищувати допустиму.

Насіння протруюють на спеціальних і справних машинах. Протруювання насіння ручним перелопачуванням і перемішування категорично забороняється. Забороняється використовувати протруєне насіння для харчових цілей, на корм тваринам, птиці. Запарювати і перевозити протруєне зерно до місця сівби дозволяється тільки у мішках із щільної тканини, синтетичної плівки, у крафт-мішках з надписом: «Протруєно!». Категорично забороняється перевозити людей на транспортних засобах із протруєним зерном або тарою із під нього.

При обробці сільськогосподарських угідь пестицидами частина їх втрачається внаслідок знесення вітром, розсіювання в атмосфері з потоками повітря. Залежно від технології застосування і фізичних властивостей препаративної форми на рослини і ґрунт осідає 40-70 % норми витрати, утворюючи початковий запас токсичної речовини. Крім того, багато які пестициди можуть поширюватися за межі оброблюваних ділянок і більш чи менш тривалий час циркулюють в біосфері. В атмосферу вони надходять безпосередньо при їх застосуванні, а також внаслідок випаровування з поверхні ґрунту, рослин, води. Потім в результаті конденсації парів і утворення

краплинно-рідких або твердих часток пестицидів з атмосфери потрапляють у ґрунт, на поверхню рослин і у водойми, поширюючись на великих територіях. У водойми вони надходять з поверхневими і підґрунтовими стоками із сільськогосподарських угідь [62].

Хімічні речовини приносять велику користь сільському господарству. Але не можна забувати, що захищаючи рослини від шкідників, бур'янів та хвороб сільськогосподарських культур, вони в той же час отруйні, а тому, якщо не дотримуватись правил їх застосування, небезпечні для людини і тварин. Для уникнення можливого негативного впливу пестицидів на людину і навколишнє середовище необхідно суворо дотримуватись правил техніки безпеки при роботі з ними.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Знищення бур'янів у посівах сої шляхом застосування гербіцидів скорочує період вегетації рослин. У середньому за роки досліджень найбільш тривалим період вегетації виявився у варіанті, де бур'яни не знищувалися жодними із заходів. Найкоротший період виявився у варіанті де вони знищувалися впродовж всієї вегетації.
2. Застосування гербіцидів при вирощуванні сої сприяє підвищенню виживаності рослин впродовж вегетації. У середньому за роки досліджень найбільш висока виживаність рослин сої спостерігалася у варіантах із використанням ґрунтових та після сходових гербіцидів для знищення бур'янів. У четвертому та п'ятому варіантах виживаність рослин склала відповідно 94,4 та 94,5 % проти 85,2 % у варіанті, де бур'яни не знищувалися.
3. Знищення бур'янів у посівах сої сприяє збільшенню площі листової поверхні рослин. Найбільш високі показники площі листової поверхні рослин сої отримали у варіантах, де шкодочинність бур'янів була мінімальною. У четвертому, п'ятому та шостому варіантах площа листової поверхні рослин сої склала 53,3 – 54,0 тис. м²/га проти 49,6 тис. м²/га у варіанті, де бур'яни не знищувалися.
4. Застосування гербіцидів при вирощуванні сої сприяє зменшенню кількості бур'янів у посівах. У варіанті з внесення гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 листків + Хармоні 8 г/га забезпечувало найменшу кількість бур'янів у посівах сої. У середньому за роки досліджень перед збиранням врожаю сої кількість бур'янів у зазначеному варіанті склала 9,4

шт./м² проти 109,9 шт./м² у варіанті, де вносили під передпосівну культивуацію лише гербіцид Харнес у нормі 2,5 л/га.

5. Застосування гербіцидів при вирощуванні сої сприяє підвищенню врожайності внаслідок зменшення шкодочинності бур'янів. У середньому за два роки досліджень найбільш висока врожайність сформувалася у варіанті із знищенням бур'янів впродовж всієї вегетації шляхом прополювання і склала 29,0 ц/га. Серед варіантів із застосуванням гербіцидів найбільш висока врожайність отримана у варіанті з внесенням гербіциду Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 листків + Хармоні 8 г/га. Вона склала 25,1 ц/га.

Сільськогосподарським підприємствам при вирощуванні сої рекомендуємо вносити гербіцид Прімекстра TZ Голд у нормі 4,5 л/га під передпосівну культивуацію + Міура у нормі 0,6 л/га у фазу 3 – 5 листків + Хармоні 8 г/га. Це забезпечує отримання умовно чистого прибутку на рівні 23888 грн./га, а рівень рентабельності становить 142,4%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лещенко А.К., Бабич А.О. Соя. – К.: Урожай. 1977. 104с.
2. Савранчук В.В., Семеняка І.М., Мостіпан М.І. та ін. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області. – Кіровоград: видавництво ПП «Ліра ЛТД», 2005. 264с.
3. Потьомкін В.О. Небезпечні конкуренти // Захист рослин. 2002. №12. С.4-5.
4. Лисенко А. Особливості боротьби з бур'янами // Пропозиція. 2002. – №7. С.58-59.
5. Іващенко О.О., Іваненко О.О., Мельник О.В. Чому гербіциди не діють? // Захист рослин. 2001. №2. С.15-17.
6. Молдерер Є.Ю., Мережинський Ю.Г. Комплексне застосування гербіцидів // Захист рослин. 2006. №5. С.14-16.
7. Борона В.П., Задорожній В.С., Карасевич В.В. та ін. Контролювання бур'янів в Лісостепу // Захист рослин. 2002. №10. С.8-9.
8. Кунак В.Д., Соколо-Поновський А.М., Шам І.В. Насіння бур'янів в орному шарі // Захист рослин. 2006. №6. С.16-18.
9. Мойсієнко В.В. Бур'яни в кормових фітоценозах // Захист рослин. 2003. №12. С.8-10.
10. Вітанов О.Д. Забур'яненість овочевих сівозмін // Захист рослин. 2002. №3. С.10-11.
11. Ворона Л.І., Кочик Г.М., Мисловська О.І. Залежно від обробітку // Захист рослин. 2002. №5. С.11.
12. Зуза В.С. Засміченість орних земель та особливості ефективного контролювання бур'янів у східному регіоні країни // Захист рослин. 2002. №6. С.8-9.
13. Марущак О.В., Макух Я.П. Бур'яни Лісостепу // Захист рослин. 2002. №4. С.4-5.

14. Жеребко Ю.В. Сходи сої без бур'янів // Захист рослин. 1999. №9. С.13-14.
15. Дерев'янський В.П. Соя. К.: УкрИНТЭИ, 1994. 216с.
16. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. К.: Урожай, 1993. 429с.
17. Лещенко А.К. Культура сої на Україні. К.: Урожай. 1962. 329с.
18. Грицаєнко З.М., Ковальський Є.П., Бутило А.П. та ін. Гербіциди та їх раціональне використання. К.: Урожай, 1996. 320с.
19. Грицаєнко З.М., Голодрига О.В. Соя – проти бур'янів // Захист рослин. 2004. №6. С.24-25.
20. Дерев'янський В.П. Подільська технологія вирощування сої // Пропозиція. 2005. №4. С.45-46.
21. Кліщенко С.В., Чернега Т.О. Контроль бур'янів у посівах сої // Захист рослин. 2003. №5. С.13.
22. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – 2-е видання, виправлене. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808с.
23. Борона В.П. Соя без бур'янів // Захист рослин. 2000. №4. С.11-12.
24. Пернак Ю.Л., Медведєва Л.Р., Сударєва М.Д. Програма наукового забезпечення ефективного виробництва сої в умовах Кіровоградської області на 2005-2010 роки. Кіровоград: КДСГДС. 2005.36с.
25. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992р.
26. Типове положення про навчання з питань охорони праці 0.00-4.12-99.
27. Пальчевський В.І., Клименко П.Д., Навроцький Г.І. та ін. Основи агрономії. К.: Вища школа, 1973. 280с.
28. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2001. 591с.: іл.(ст..311-317).

29. Біологічне рослинництво: Навч. посібник / О.І. Зінченко, О.С. Алексєєва, П.М. Приходько та ін.; За ред. О.І. Зінченка. К.: Вища школа, 1996. 239с.: іл.
30. Борона В.П., Карасевич В.В., Солоненко В.М. та ін. Комплексний захист посівів від бур'янів // Вісник аграрної науки. 2006. №8. С.21-22.
31. Гойчук А.Ф., Копитко П.Г., Грицаєнко З.М. та ін. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур // Біологічні науки і проблеми рослинництва: Зб. наук. праць Уманського ДАУ. Умань. 2003. С.5-14.
32. Іващенко О.О., Кунак В.Д. Бур'яни . Чому зростає потенційна засміченість полів // Захист рослин. 1998. №7. С.24-25.
33. Іващенко О.О. Гербологія: напрями досліджень // Захист рослин. 2000. №4. С.3-4.
34. Іващенко О.О. Сучасна гербологія // Захист рослин. 2000. №10. С.5-6.
35. Іващенко О.О. Наші задачі // Захист рослин. 2002. №2. С.1-2.
36. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. К.: Світ. 2002. 236с.
37. Лехман С.Д., Целинский В.П. та ін. Довідник з охорони праці в сільському господарстві. К.: Урожай, 1990. 400с.
38. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія. К.: Урожай. 1995. 255с.
39. Світова організація торгівлі // www.soya.kr.ua
40. Житецький В.І. Основи охорони праці. Підручник. Львів: Афіша. 2002. 320с.
41. Моніч Р.В. Соєвий вік // Рекламний проспект. Кіровоград: Наукова селекційно-насінницька фірма «Соєвий вік». 2004. 20с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Дисперсійний аналіз, соя, 2024 рік

Варіантів L	Повторень P	N	K		
6	3	18	5940,5		
Повторення				Сума	Середнє
L	I	II	III		
1	3,0	3,2	3,4	9,6	3,2
2	28,3	26,2	27,4	81,9	27,3
3	11,5	13,4	12,6	37,5	12,5
4	17,8	15,3	16,1	49,2	16,4
5	25,6	23,2	25,3	74,1	24,7
6	25,3	24,6	24,8	74,7	24,9
Сума	111,5	105,9	110	327,0	18,2

Результати дисперсійного аналізу

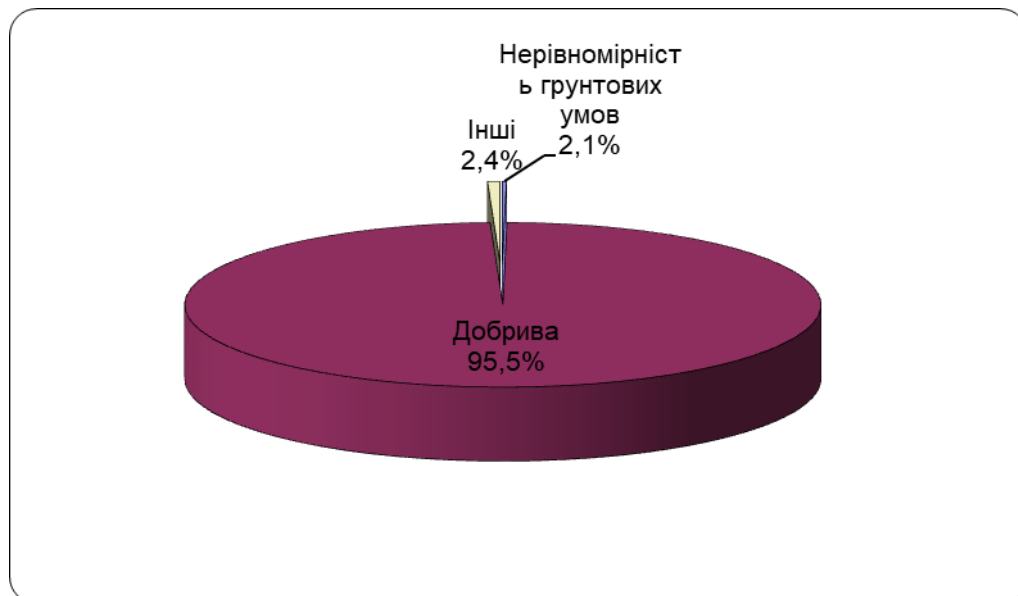
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна		1303,1	17			
Повторень	Нерівномірність ґрунтових умов	2,7	2			
Варіантів	попередники	1292,0	5	258,40	309,9	3,53
Похибки	Інші	8,338	10	0,83		

Точність дослідю:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = \mathbf{2,90}$$

Найменша істотна різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot Sd = 2,23 \cdot 0,30 = \mathbf{0,71}$$



Дисперсійний аналіз, соя, 2025 рік

Варіантів L	Повторень P	N	K		
6	3	18	5060,18		
Повторення				Сума	Середнє
L	I	II	III		
1	2,3	2,5	2,4	7,2	2,4
2	29,3	27,5	29,3	86,1	28,7
3	8,9	8,5	9,0	26,4	8,8
4	13,6	12,9	14,0	40,5	13,5
5	20,8	22,5	22,4	65,7	21,9
6	26,3	24,8	24,8	75,9	25,3
Сума	101,2	98,7	102	301,8	16,8

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		1572,6	17			
Повторень	Нерівномірність ґрунтових умов	1,0	2			
Варіантів	попередники	1566,3	5	313,27	595,8	3,53
Похибки	Інші	5,257	10	0,53		

Точність дослідів:

$$S_x\% = S_x \cdot 100 / X = \mathbf{2,50}$$

Найменша істотна різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,23 \cdot 0,28 = \mathbf{0,62}$$

