

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__»_____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ НА ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ ЕКСПРЕС ГОЛД В СТЕПУ УКРАЇНИ

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22-М-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Андрій Тищенко
«__»_____ 2023 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Ольга Андрієнко
«__»_____ 2023 р.

Рецензент
_____ Тетяна Тунік
«__»_____ 2023 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

“ ____ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Тищенко Андрію

1. Тема роботи Реакція гібридів соняшнику на застосування гербіциду Експрес Голд в Степу України
2. Керівник роботи Андрієнко О.О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року №60-13
3. Строк подання роботи до захисту _____ 26 грудня 2023 р._____
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Вивчити реакцію рослин соняшнику на зміну регламентів застосування гербіциду Експрес Голд та визначити фітосанітарний стан та продуктивність таких посівів в умовах Степу України.

Завдання:

- вивчити зміни регламентів застосування гербіциду Експрес Голд на ріст і розвиток гібридів соняшнику;
- визначити вплив гібридного складу та доз внесення гербіциду Експрес Голд на фітосанітарний стан посівів гібридів соняшнику;

- визначити вплив доз внесення гербіциду Експрес Голд на продуктивність та елементи структури врожаю гібридів соняшнику;
- дати економічну оцінку отриманих результатів.

5. 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.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 2. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

«__» _____ 2023 р.

Підпис керівника

_____ Ольга Андрієнко

Завдання прийнято до виконання

«__» _____ 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Андрій Тищенко

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Соняшник та захист його від бур'янів (огляд літератури).....	9
1.1. Соняшник, його особливості та роль гібридів у формуванні продуктивності.....	9
1.2. Захист соняшнику від бур'янів	14
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	19
2.1. Організаційно-господарська характеристика місця та умов проведення досліджень	19
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень	21
Розділ 3. Спеціальна частина.....	25
3.1. Методика проведення досліджень.....	25
3.2. Результати досліджень та їх аналіз.....	29
3.2.1. Особливості росту та розвитку рослин гібридів соняшнику залежно від застосування різних норм внесення гербіцидів	29
3.2.2. Стійкість рослин соняшнику до основних хвороб залежно від гібриду та застосування різних норм гербіциду	35
3.2.3. Забур'яненість посівів соняшнику залежно від застосування норм внесення гербіциду Експрес Голд	41
3.2.4. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від застосування норм внесення гербіциду Експрес Голд	43
Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень.....	51
Розділ 5. Охорона праці та довкілля	54
5.1. Техніка безпеки при застосуванні засобів захисту рослин	54
5.2. Охорона довкілля при використанні агрохімікатів.....	55
Висновки та пропозиції виробництву.....	56
Список використаної літератури.....	60
Додатки.....	66

ВСТУП

Актуальність теми. В Україні серед олійних культур найбільш поширені соняшник, соя та ріпак. Частка соняшнику у структурі виробництва олійних становить понад 70%. За виробництвом насіння соняшнику у світі Україна посідає одне з ключових місць. Насіння соняшнику – унікальна сировина, з якої отримують різновиди олії для харчових та технічних цілей [1, 2].

Основним фактором, що ускладнює стабільне виробництво насіння соняшнику є значна забур'яненість посівів, слабка толерантність гібридів соняшнику до основних хвороб та несприятливі погодні умови [3]. Тому й постала нагальна потреба впровадження у виробництво нових гібридів соняшнику, які мають високий потенціал урожайності, пластичні до умов середовища, високотолерантні до основних хвороб та в умовах інтенсивного землеробства стійкі до гербіцидів групи сульфонілсечовини [4].

Програмами розвитку агропромислового комплексу України передбачалося зростання середньої врожайності соняшнику до 2,4 т/га й зростання валового збору олійної сировини до 11,6 млн т [5].

Актуальність досліджень з вирощування соняшнику в сучасних умовах тісно пов'язано із хімічним захистом. Частина цих заходів перейшла із категорії захисних до стандартних елементів технології вирощування як то протруювання насіння. Проте окрім захисту від шкідників та хвороб, як елемент збереження врожайності та підвищення продуктивності посівів, зростає значення захисту посівів соняшнику від бур'янів. Використання технологій захисту за допомогою гербіцидів Експрес та Експрес Голд забезпечує збереження врожаю соняшнику за рахунок контролю кількості бур'янів у посівах [6].

Важливим елементом впровадження у виробництво нових гібридів соняшнику, стійких до гербіцидів групи сульфонілсечовин, є те що їх вирощування зводить до мінімуму ризик засмічення культури. Новостворені

гібриди, добре адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування культури, що розширює діапазон її використання [6].

Регламенти застосування засобів захисту рослин чітко прописані у Переліку пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання в Україні. Однак в умовах виробництва нерідко виникають ситуації, коли через помилки агрономічної служби відбуваються порушення регламентів застосування хімікатів. Внаслідок помилок під час визначення норм внесення препарату, а відтак, і концентрації робочої рідини, а також внаслідок знесення препарату та перекриття проходів оприскувача виникають посіви чи смуги на них, де внесена доза не відповідає рекомендацій. Наші дослідження дозволяють простежити вплив нестандартних норм внесення гербіциду Експрес Голд на стан рослин сояшнику у посівах, їх фітосанітарний стан та продуктивність, що становить інтерес, як з наукової точки зору, так і для виробництва.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукова робота на тему «Реакція гібридів сояшнику на застосування гербіциду Експрес Голд в Степу України» входить до наукових розробок кафедри і виконана в межах тематики наукових досліджень Кафедри загального землеробства ЦНТУ «Технологічні елементи вирощування технічних культур в північному Степу України».

Мета і завдання дослідження. Вивчити реакцію рослин сояшнику на порушення регламентів застосування гербіциду Експрес Голд та визначити фітосанітарний стан та продуктивність таких посівів в умовах Степу України.

Завданням досліджень передбачалося:

- вивчити зміни регламентів застосування гербіциду Експрес Голд на ріст і розвиток гібридів сояшнику;
- визначити вплив гібридного складу та доз внесення гербіциду Експрес Голд на фітосанітарний стан посівів гібридів сояшнику
- визначити вплив доз внесення гербіциду Експрес Голд на продуктивність та елементи структури врожаю гібридів сояшнику;

- дати економічну оцінку отриманих результатів.

Об'єкт дослідження. Особливості росту і розвитку гібридів соняшнику з стійкістю до гербіцидів групи сульфонілсечовини.

Предмет дослідження. Гібриди соняшнику придатні до виробничої системи ExpressSun® та гербіциду Експрес Голд.

Методи дослідження. Основним методом досліджень були польові та лабораторно-польові досліді. Використовували загальнонаукові методи: гіпотез, діалектичний, аналізу, індукції, дедукції, математичної статистики.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше в умовах Степу України вивчено та дано комплексну оцінку новим гібридам соняшнику за виробничої системи Express® при використанні змінених норм внесення гербіциду Експрес Голд з групи сульфонілсечовини та встановлена реакція гібридів на порушення регламенту внесення досліджуваного гербіциду.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень підготовлено наукову статтю та рекомендації виробництву, щодо підбору гібридів та гербіцидів, які дадуть можливість отримувати найкращу урожайність в умовах господарства. Результати досліджень будуть прийняті до впровадження в умовах господарства ФОП «Тищенко» Кропивницького р-ну Кіровоградської області.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження Автор приймав безпосередню участь у виборі напрямків досліджень і розробці програми досліджень, спільно з колективом ТОВ «Лімагрейн Україна» та ТОВ «ФМС Україна» проводив польові досліді, аналізував та узагальнював одержані експериментальні дані. Автором особисто опрацьовано літературні джерела за темою досліджень, розраховано показники економічної ефективності, проведено математичний аналіз одержаних результатів та написано дану роботу. В результаті узагальнення отриманих даних автором самостійно сформовані висновки та рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Основні положення і результати досліджень доповідались на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», яка проходила на Кафедрі сільськогосподарського машинобудування ЦНТУ 8-10 листопада 2023 року.

Публікації За результатами досліджень було опубліковано статтю «Вплив норми внесення гербіциду на забур'яненість посівів соняшнику» у Збірнику тез доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» яка проходила на Кафедрі сільськогосподарського машинобудування ЦНТУ 8-10 листопада 2023 р.

РОЗДІЛ 1. СОНЯШНИК ТА ЗАХИСТ ЙОГО ВІД БУР'ЯНІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Соняшник, його особливості та роль гібридів у формуванні продуктивності

Соняшник однорічний (культурний) – одна з основних культур сьогодення. Важливими ознаками його стабільного, високопродуктивного і як наслідок прибуткового виробництва є рівномірність розвитку всіх рослин агроценозу, одночасне проходження всіма рослинами всіх етапів органогенезу, однотипність рослин та вирівняність виробничого масиву [7, 8].

Олія соняшнику має значну популярність у використанні її як продукту харчування у натуральному вигляді. Харчова цінність соняшникової олії зумовлена високим рівнем поліненасиченої лінолевої кислоти (більше 55%). Основні напрямки використання такої олії це кулінарія, хлібопечення, консервація. Соняшникову олію також застосовують у виробництві лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, водонепроникних тканин тощо [9].

Основним побічним продуктом переробки насіння соняшнику є макуха при пресовому способі віджиму олії та шрот при екстрагувальному виробництві (близько 30% від маси насіння). Вони є високоякісним концентрованим кормом для худоби [10].

Навіть лушпиння соняшнику містить в собі жири, білки, вуглеводи і є сировиною для виробництва гексозного й пентозного цукру. Із гексозного цукру отримують етиловий спирт і дріжджі для годівлі худоби, а з пентозного – фурфурол з якого виготовляють пластмаси та штучне волокно тощо.

Значна частина лушпиння використовується для виробництва гранул та брикетів, спалюється в котлах для отримання теплової енергії. За теплотворною здатністю лушпиння соняшнику переважає дрова та буре вугілля [11, 12].

Рослини соняшнику споживають і випаровують значну кількість вологи. За вирощування соняшнику в умовах достатнього зволоження, транспіраційний коефіцієнт соняшнику становить близько 450-640 л/кг абсолютно сухої маси. Це вище, ніж у пшениці та кукурудзи. Навіть в умовах сильної посухи, коли інші рослини знижують транспірацію до 170-300 л/кг, соняшник не може випаровувати менше 450 л/кг [13].

Слід відмітити, що ці показники мають суттєву варіабельність залежно від генетики рослин, умов зовнішнього середовища, мінерального живлення, наявності вологи в ґрунті, температури повітря, освітленості, розвитку біомаси та наявності стресу. У стресових умовах інтенсивність цих процесів дуже сильно знижується. Значний вплив на транспірацію має коренева система рослини та розмір її листкового апарату [8, 13, 14].

Соняшник має стрижневу кореневу систему, яка у сучасних гібридів проникає на глибину 3 м і більше. Рівень її розвитку значно варіює від генетичних особливостей сортів та гібридів соняшника. Суттєвий вплив на розвиток кореневої системи має система обробітку ґрунту. Коріння соняшнику розвивається доволі швидко, і вже у фазу 4 пар листків сягає 100 см [4, 8, 15].

Основна маса коріння соняшнику розташована на глибині 10-45 см. Найінтенсивніший розвиток коренів відбувається в період росту рослини, а основна маса коренів з'являється у період «утворення кошика – цвітіння». В інтенсивних умовах діаметр кореневої системи рослини соняшнику може досягати до 3,0 м. Добре розвинена та розгалужена коренева система соняшнику забезпечує можливість краще переносити посуху й раціонально використовувати поживні речовини та ґрунтову вологу.

Саме завдяки потужній кореневій системі соняшник найкраще у порівнянні з іншими культурами, використовує ґрунтову вологу з глибоких горизонтів. Це робить соняшник одним з найбільш посухостійких [8, 16]

Стебло у рослин соняшнику сучасних сортів та гібридів пряме та не розгалужене, має явно виражене опушення, а в нижній частині спостерігається

його задерев'яніння. Гілкування стебла зустрічається лише у дикорослих форм або ж у вихідного селекційного матеріалу. Висота стебла рослин соняшнику має варіабельність від 0,6 до 4 м, (культурні форми зазвичай мають коливання від 0,8 до 2,0 м). Діаметр стебла в зоні кореневої шийки, залежно від генетичних форма становить 2-7 см. Закінчується стебло поодиноким суцвіттям – кошиком [8].

Листки у рослин соняшнику на стеблі розташовані спіралью, лише перші 4 пари листків розташовані супротивно. У більшості рослин гібридів листова пластинка має серцеподібну форму та опушення, а на краю листка відмічаються зазубрени. На розмір листової пластинки впливають генетичні особливості, умови вирощування, густота стояння рослин та рівень мінерального живлення. Листя соняшнику є активним ще довго після цвітіння. Найбільше листя знаходиться в середній частині стебла соняшнику. Довжина листя середнього ярусу коливається від 10 до 50 см [4, 8, 16].

Соняшник має характерну особливість листям та суцвіттям повертатися за сонцем. Це сприяє кращому поглинанню листям сонячного світла, що забезпечує зростання ефективності фотосинтезу. Дозрілі, хворі та стресові рослини не «стежать» за сонцем [8, 16].

На фотосинтетичну діяльність соняшнику значно впливає рівень азотного живлення рослин. При низькому рівні азотного живлення листки рослин соняшнику жовтіють, оскільки зелений пігмент формується в недостатній кількості не лише для росту та розвитку рослин а й для формування високого врожаю [7, 17].

Ефективність фотосинтезу рослин соняшнику удвічі вища, ніж у пшениці. Фотосинтез рослин соняшнику розпочинається за температури нижче 20°C й закінчується за температури вище 30°C. Оптимальна температура для проходження фотосинтезу у соняшнику становить +25...+28°C. В іншу погоду всі фізіологічні процеси в рослинах соняшнику значно знижують інтенсивність [18, 19].

Соняшник відноситься до рослин у яких відбувається процес асиміляції шляхом С3-фотосинтезу. Це одним із трьох основних шляхів для фіксації вуглецю поряд разом з С4- та САМ-фотосинтезом. В фотосинтезу вуглекислий газ і рибулозобісфосфат перетворюються на дві молекули 3-фосфогліцерату (тривуглецевої сполуки). У С3-рослин CO_2 фіксується безпосередньо з повітря, а у рослин С4- і САМ-рослин після вивільнення з малату [19, 20].

Суцвіття соняшнику має коротку вісь і являє собою кошик. На краю нього розташовані в 2-3 ряди приквітки. Зовнішні квіти – жовті язичкові. Основні квітки кошика це трубчасті квітки, з яких й формується насіння. Їх кількість залежить від розміру кошика та буває до 2000 шт. Цвітіння кошика відбувається з краю до центру. Воно триває 5-12 днів [4, 8, 15].

Соняшник запилюється перехресним шляхом за допомогою комах і є чудовою медоносною рослиною. З 1 га його посівів бджоли збирають до 40 кг меду. При цьому значно поліпшується запилення квіток, що підвищує врожай насіння [21].

В реєстрі сортів рослин України зареєстровано значна кількість гібридів соняшнику, більшість з них призначена для зони Степу України. Але останніми роками з'явилися гібриди і для зони Лісостепу та Полісся, де соняшник почав набирати популярності. Перед товаровиробником стоїть завдання у визначені серед сотень гібридів кращих для їх господарства [22].

Новітні гібриди соняшнику відзначаються високим потенціалом урожайності та мають значний вміст олії. Сучасні гібриди соняшнику орієнтовані на високу толерантність до основних хвороб та відзначаються високою однорідністю за морфологічними показниками. Новостворені гібриди соняшнику різняться між собою за основними показниками: морфологічні параметри рослин, енергія початкового росту, тривалістю міжфазних періодів, терміни настання фізіологічної та повної стиглості, урожайні властивості та якісні показники [23, 24].

Всі гібриди соняшнику поділяють за напрямом використання і вмістом жирних кислот на: олійні, кондитерські та високоолеїнові. Для високоолійних гібридів характерні висока врожайність, вміст олії, маленький чи середній розмір сім'янки. У кондитерських гібридів сім'янка великого розміру, низька олійність та підвищений вміст білка. Гібриди ж олеїнового типу містять в насінні понад 80% олеїнової кислоти, а у лінолевих гібридів її вміст лише 20-30% [25].

Гібриди також поділяються за тривалістю періоду вегетації: на скоростиглі (80-90 днів), ранньостиглі (100-105 днів), середньоранні (105-114 днів), середньостиглі (115-120 днів). За показником періоду вегетації підбирають найкращий гібрид для встановленої зони вирощування [22].

Рослини соняшнику вимогливі до ґрунтово-кліматичних умов. В умовах посухи кошики можуть формуватися недорозвиненими, а насіння в них мілким та невивіреним, що призводить до суттєвого недобору врожаю [26]. Вченими НААН встановлено, що від рівня забезпечення вологою в рік вирощування суттєво коливається врожайність та олійність насіння гібридів соняшнику [27, 28]. При цьому, як вказують О.А. Єременко та В.В. Калитко [26] в умовах Запоріжжя на рівень урожаю більше впливала мінімальна вологість повітряна у період цвітіння, а ніж кількість опадів за весь період вегетації. Впродовж вегетації рослини використання вологи відбувається нерівномірно. Наприклад, рослини соняшнику до утворення кошиків витрачають 20-25% вологи від загальної потреби. При цьому використання її відбувається в основному з верхніх шарів ґрунту. Найбільше вологи, орієнтовно 60% соняшник використовує у період від утворення кошиків до кінця цвітіння. Саме цей міжфазний період за водоспоживанням вважається у соняшнику критичним.

Тому, для достатнього накопичення вологи в ґрунті та раціонального використання її рослинами потрібно проводити оптимізацію технології вирощування. Це сприяє повному використанню гібридами соняшнику всіх факторів життєзабезпечення впродовж вегетації [29].

Багато авторів стверджують, що для отримання високих та стабільних валових зборів насіння соняшнику необхідно висівати гібриди, адаптовані до конкретної зони вирощування [24, 26, 28, 30]. Вони відмічають, що в умовах недостатнього та нестійкого вологозабезпечення середня урожайність гібридів соняшнику не залежить від групи стиглості. При цьому у гібридів соняшнику в межах кожної групи стиглості біометричні показники рослин, урожайність і олійність насіння змінюються залежно від генетичних особливостей та погодних умов [30].

Зростання обсягів виробництва насіння соняшнику можливе лише за удосконаленням технології вирощування [31]. Деякі автори відзначають, що для нових гібридів соняшнику потрібно вивчати рівень передзбиральної густоти та мінерального живлення для підвищення їхньої врожайності [23, 32].

Як вказує ряд авторів найвищу врожайність серед гібридів соняшнику формував гібрид Антей – 3,54 т/га, у гібрида Тутті вона була 3,50 т/га, а найменша – у гібрида НС Сумо 2017 – 3,31 т/га [33]. Л.А. Покопцева та О. А. Єременко [29] стверджують, що продуктивність соняшнику зростала за рахунок збільшення показників структури врожаю. А.В. Кохан [30] встановив, що високорослі рослини гібридів соняшнику мають більшу урожайність у порівнянні з більш низькорослими рослинами. Більшу врожайність нарівні 3,63-3,83 т/га формували гібриди Дарій, Ясон та Квін, висота яких становила 170-175 см, при цьому нижчу урожайність 3,04-3,32 т/га забезпечували Капрал, Боець та Простір, їх висота коливалась в межах 146-157 см.

1.2. Захист соняшнику від бур'янів

Одним з факторів, що значно впливає на вихід насіння соняшнику з одиниці площі в Україні, є суттєва забур'яненість агроценозів. З роками способи контролю бур'янів вдосконалюються й на заміну малоефективного механічного способу боротьби все частіше приходять хімічні. Для стабілізації валових зборів насіння соняшнику важливо зменшити дію факторів, які призводять до зменшення

врожаю. Запорукою цього є впровадження у виробництво інноваційні технології з догляду за посівами у комбінації з високопродуктивними гібридами. За останні десятиріччя селекціонери багатьох провідних компаній працювали над створенням гібридів соняшнику, які мають високий генетичний потенціал урожайності, адаптовані до умов середовища, високотолерантні до основних хвороб та мають стійкі до певних груп гербіцидів [34, 35].

Генетичний матеріал, який використовували для створення новітніх гібридів було взято з дикорослих форм шляхом добору стійкості до певних груп гербіцидів. Саме таким шляхом серед популяцій дикорослих видів *Helianthus annuus* L. було виявлено рослини, які виявили стійкість до гербіцидів групи сульфонілсечовин. В сьогоденні у посівах соняшнику використовують виробничу систему, яка має декілька назв: ExpressSun, Експрес або СУМО. Така виробнича система поєднує в собі комбінацію гібридів соняшнику, стійких до гербіциду та гербіцид Експерес та Експрес Голд з групи сульфонілсечовин. Така система виявилася високоефективною у боротьбі проти бур'янів в агроценозах соняшнику [36].

Дослідники вивчали більш а ніж 20 діючих речовин, що належать до групи сульфонілсечовин, але було знайдено стійкі форми соняшнику лише до трибенурон-метилу. У Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, які дозволені для використання в умовах України, зареєстровано десятки препаратів на основі трибенурон-метилу, 11 з них рекомендовано для використання в агроценозах соняшнику. До рекомендованих препаратів належать Експрес 75 ВГ, Експрес Голд 75 ВГ, Грізний Експерт в.д.г., Експрес Екстра ВГ, Володар ВГ, Голд стар ВГ, Трибунал РГ; Містард ВГ, Меркурій ВГ, Глобстар 750 ВГ, Бінго 750 WG.

При вивченні ефективності контролю більшості бур'янів у посівах польових культур було виявлено найкращу дію ALS-інгібуючих гербіцидів. Ці гербіциди порушують процес метаболізму у рослинах. Фермент ацетолактазсинтазу (ALS), також називають ацетогідроксидсинтаза (AHAS) присутній у формуванні трьох важливих амінокислот рослин: валіну, лейцину

та ізолейцину. Фермент ALS зустрічається лише у рослин, тому група цих гербіцидів відносно безпечна для теплокровних та довкілля [37].

Фермент AHAS інгібують: сульфонілсечовини (SU), сульфоніламінокарбоніл-тріазолінони (SCT), імідазолінони (IMI), пірімідиніл-оксі-бензоати (PTB), триазолопірамідіни (TP) [38, 39]. Головною перевагою таких груп гербіцидів відсутність токсичності для ссавців, малі норми внесення та головне значний спектр контролю бур'янів [40]. Серед вище вказаних груп лише гербіциди групи сульфонілсечовин та імідазолінонів отримали застосування для контролю небажаної рослинності в агроценозах соняшнику.

Перші самозапилені лінії SURES-1 і SURES-2, які проявили стійкість до трибенурон-метилу виділили диких видів соняшнику у Канзасі, США у 2002 році. Вчені виявили, що ознака стійкості до препаратів групи сульфонілсечовин є домінантною оскільки новостворені гібриди соняшнику проявляли абсолютну стійкість до трибенурол-метилу [41-43].

Сьогодні відомі дві популярні виробничі системи соняшнику із застосовуванням ALS-інгібуючих гербіцидів: ExpressSun, Sumo та Clearfield, Clearfield plus. Інноваційна технологія вирощування соняшнику ExpressSun та Sumo поєднує гербіциди (Експрес, Експрес Голд, Гранстар Про 75 в.г. та інші) у яких основою є діючою речовиною трибенурон-метил разом із стійкими до вказаних гербіцидів гібридами. Інша виробнича система – Clearfield та Clearfield plus. Вона поєднала в собі гербіциди (Євро-Лайтнінг, Євро-Лайтнінг плюс, Пульсар флекс та інші), з діючими речовинами імазамокс та імазапир й гібридів зі стійкістю до них. Застосування таких виробничих систем забезпечує ефективний контроль значного спектру бур'янів у ювенільний період розвитку рослин соняшнику. Основною відмінністю між системами захисту на основі гербіцидів групи імідазолінонів та сульфонілсечовин те, що остання є дешевшою у своєму застосуванні, але не контролює вовчок і нетребу звичайну [39, 44].

За останні декілька років в Україні з'явився гербіцид, який допущений для застосування на гібридах, адаптованих до «ExpressSun-технології», — Експрес Голд 75 ВГ. Він дещо відрізняється за своїм складом від Експреса й містить трибенурон-метил – 562,5 г/кг і тифенсульфурон-метил – 187,5 г/кг. Регламентна норма застосування гербіциду Експрес Голд 75, ВГ становить 35-40 г/га з обов'язковим застосуванням з ПАР Тренд 90 у нормі 0,25-0,3 л/га. Новий гербіцид Експрес Голд 75, ВГ контролює більшу кількість бур'яни в посівах соняшнику а ніж Експрес: лобода, хрестоцвіті види, щириці (види), амброзію полинолисту, нетребу звичайну. Фаза застосування гербіцидів Експрес та Експрес Голд – 1-3 пари справжніх листків у рослин соняшнику [45].

Використовуючи гербіциди в технологіях вирощування польових культур варто дотримуватися регламентів їх застосування, оскільки відхилення від рекомендованих норм може спровокувати низку морфо-біологічних змін у розвитку культурної рослини. Слід пам'ятати, що фітотоксичний вплив гербіцидів також значно залежить від температури, вологості повітря, кількості опадів, вмісту гумусу та агрофізичних властивостей ґрунту. За недотримання ряду факторів та нехтуванні регламентів внесення гербіцидів у рослин соняшнику можуть проявлятися певні морфо-біологічні зміни, такі як пожовтіння або ж навіть опіки, деформації листового апарату, призупинення ростових процесів рослин, що може призвести до втрати продуктивності. Рідко, але у рослин при значних порушеннях регламенту внесення можуть спостерігатись прояви деформації кошика, галуження або взагалі редукування [46].

Низка європейських і вітчизняних дослідів свідчать про надзвичайно високу ефективність препарату Експрес Голд, що насамперед забезпечує його склад [45]. Цінними у ньому є наявність тифенсульфурон-метилу та новітніх допоміжних речовин, які значно розширюють властивості гербіциду. Тифенсульфурон-метил у гербіциді Експрес Голд 75, ВГ покращує контроль

найбільш шкочинних бур'янів у посівах соняшнику, таких як нетреба звичайна, амброзія полинолиста, канатник Теофраста та різновиди щирци. Така комбінація діючих речовин у препараті забезпечує контроль цих бур'янів на рівні 95-99%. Діюча речовина тифенсульфурон-метил покращує контроль й інших бур'янів в агроценозах соняшнику: види гірчаків, пасльон чорний та портулак городній, значного пригнічення зазнає берізка польова. Загибель бур'янів відбувається швидше, ніж від застосування Експрес 75 ВГ, де одна діюча речовина трибенурон-метил [45].

Слід відмітити, що не всі гібриди соняшнику, які мають стійкість до гербіциду Експрес 75, ВГ, стійкі до гербіциду Експрес Голд 75, ВГ. Насіннєві компанії разом з компанією ФМС проводять тестування гербіциду Експрес Голд 75, ВГ на нових гібридах для виявлення стійкості до нього. виробників насіння. У сезоні 2021 року гібриди компанії Лімагрейн пройшли випробування на стійкість до гербіциду Експрес Голд 75, ВГ. За результатами досліджень компанія Лімагрейн першою рекомендувала гербіцид Експрес Голд 75, ВГ для захисту створених для ExpressSUN технології гібридів.

Отже, актуальним є вивчення реакції рослин гібридів соняшнику придатних до вирощування із застосуванням гербіцидів групи сульфонілсечовини з різними дозами внесення препарату. Потрібно виявити які гібриди більше реагують на випадки не дотримання регламентів застосування гербіцид Експрес Голд 75, ВГ, який в рекомендованій дозі допомагає якісно захистити агроценози соняшнику проти дводольних бур'янів у післясходовий період без негативного впливу на культуру.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-господарська характеристика місця та умов проведення досліджень

Досліди закладалися на демонстраційному полі ФГ «Агро-Володимир» у польовій шестипільній сівозміні по попереднику ярий ячмінь. Господарство ФГ «Агро-Володимир» знаходиться на території ОТГ Мар'янівське центром якого є с. Велика Виска Новоукраїнського району Кіровоградської області.

Основними орієнтирами у розташуванні господарства є його розміщення в долині річки Велика Вись. Воно рівновіддалене від районного та обласного центрів. Відстань становить близько 25 кілометрів. Також неподалік (12 км) знаходиться залізнична станція Шостаківка. Загальна площа даного господарства становить 1482 га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Структура посівних площ ФГ «Агро-Володимир»

Культури	Площа, га		% до земель в господарстві	
	2022	2023	2022	2023
Озимі – всього в т.ч.	430	360	29,0	24,3
озима пшениця	430	360	29,0	24,3
Ярі зернові – всього в т.ч.	362	462	24,4	31,2
Горох	0	100	0,0	6,7
Ячмінь	122	140	8,2	9,4
кукурудза на зерно	240	222	16,2	15,0
Технічні культури – всього в т.ч.	690	660	46,6	44,5
Соняшник	390	360	26,3	24,3
Ріпак озимий	300	300	20,2	20,2

Землі господарства відносяться до Придніпровської височини і складаються з гнейсів і гранітів. На кристалічних породах залягають третинні відклади, які мають вплив на утворення рельєфу. Рельєф території господарства це хвиляста рівнина. Через господарство проходить автодорога Кропивницький – Умань. Населення села близько 2500 чоловік, що відповідно складає орієнтовно 1000 дворів.

У ФГ «Агро-Володимир» постійно вирощуються основні зернові та технічні культури – озима пшениця, горох, ячмінь ярий, кукурудза на зерно, соняшник та озимий ріпак, що відповідає умовам Степу України. Найбільшу площу серед вирощуваних культур займали у 2022 р. озима пшениця – 29,0% та соняшник 26,4%. Площі під ріпаком озимим у 2022 році досягли 20,2%, що в сумі з соняшником забезпечило 46,6% під технічними культурами. При цьому під кукурудзу було відведено 16,2% площі. У 2023 році озима пшениця та соняшник займали по 24,3%, ріпак озимий залишився на позначці у 20,2%. Також у 2023 році знову був посіяний горох.

У таблиці 2.2 представлено урожайність та валовий збір польових культур, що вирощувалися у ФГ «Агро-Володимир».

Дане господарство є високоінтенсивним, й тому показники урожайності сільськогосподарських культур у господарстві вищі за середні показники по району та області.

Господарство укомплектовано найбільш необхідною сільськогосподарською технікою:

- трактори МТЗ-82, МТЗ-1025, Джон Дір (310 к.с.) та Джон Дір (330 к.с.),
- плуг Lemcke Diamant 7+1,
- борона БДТ-10,
- культиватори КПС-10 (технополь), та 3 шт. КРН-5,6,
- зернові сівалки Great Peants CPH2000,
- просапні сівалки Vaderstad Tempo F8,
- комбайни Джон Дір,

- самохідний оприскувач Джон Дір,
- машинний парк для транспортування продукції.

Таблиця 2.2.

Урожайність та валовий збір сільськогосподарських культур у
ФГ «Агро-Володимир»

Культури	Урожайність, т/га		Валовий збір, т	
	2022 р.	2023 р.	2022 р.	2023 р.
Озимі – всього в т.ч.	7,22	7,64	3104,6	2750,4
озима пшениця	7,22	7,64	3104,6	2750,4
Ярі зернові – всього в т.ч.	7,52	6,12	2723	2825,2
горох	0	2,25	0	225,0
ячмінь	5,52	4,65	673,44	651,0
кукурудза на зерно	8,54	8,78	2049,6	1949,2
Технічні культури – всього в т.ч.	4,01	4,27	2769	2821,2
Соняшник	3,77	4,12	1470	1483,2
Ріпак озимий	4,33	4,46	1299	1338,0

Якщо виникає необхідність, для проведення окремих робіт залучається орендована техніка.

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

Оскільки ФГ «Агро-Володимир» відноситься до зони північного Степу України, то логічним є те, що клімат тут є помірно-континентальним. При цьому пори року виражені із достатнім забезпеченням теплом та не достатнім вологою.

М'які зими не приносять значного чи тривалого снігу, супроводжуються відлигами. Проте позитивно впливають на накопичення вологи. Метеорологічна весна є відносно короткою через швидке наростання

температур повітря. Для літа типовими є суха спекотна погода, що змінюється на сильні зливи і дощі. Розподіл таких злив не рівномірний навіть в межах господарства. Метеорологічне літо вже багато років подовжується на першу половину осені. Якщо при цьому мало дощів, то це створює несприятливі умови для сівби озимих. Проте соняшник та кукурудза досягають краще.

Ґрунтовий покрив місця проведення досліджень – чорнозем звичайний глибокий важкосуглинковий середньозмитий. Це багатий на гумус, азот та зольні елементи ґрунтовий покрив. Увесь орний шар є гумусованим, і навіть глибше. Скипання відмічається з 45 см.

Ґрунтовий вбирний комплекс насичений основами кальцію та магнію у співвідношенні 5:1. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної.

Такі ґрунти є запорукою отримання високих врожаїв більшості сільськогосподарських культур.

Погодні умови періоду вегетації 2022 року були нерівномірними і мали позитивні та негативні риси. Одразу треба сказати про те, що у 2022 році температури повітря переважали середні багаторічні показники в квітні, травні, черні, липні, серпні та вересні. В якісь місяці ця різниця була значною (усі літні), в інші – не такою помітною.

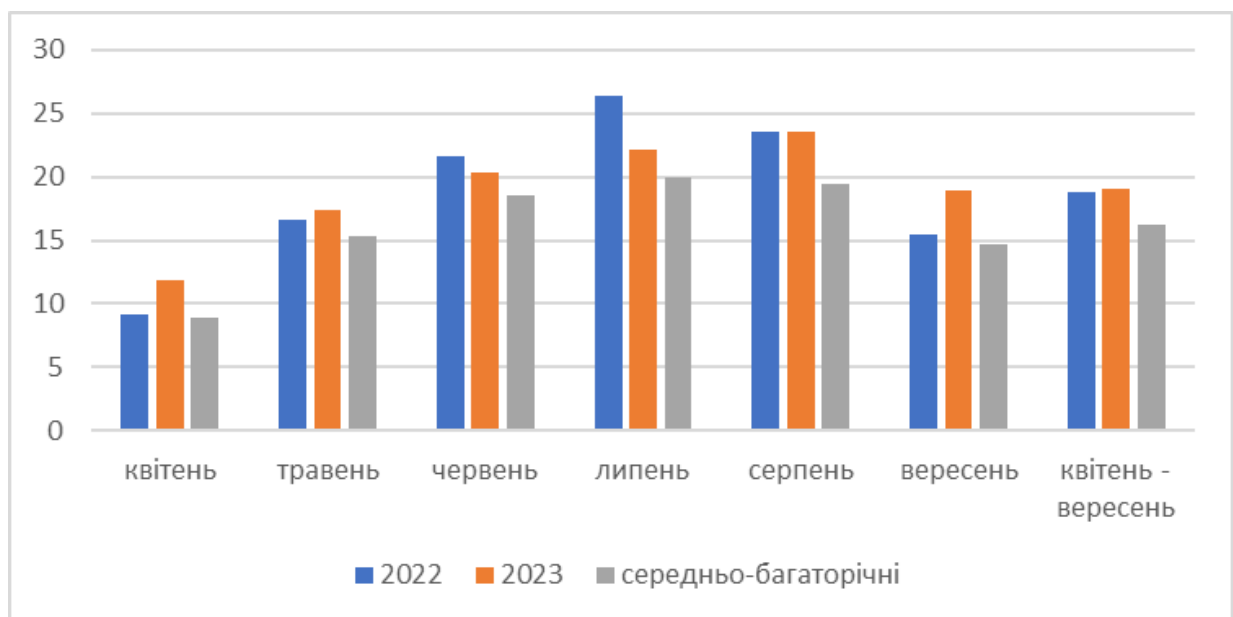


Рис 2.1. Середньодобова температура повітря, °C

Навесні наростання температур повітря було досить бурхливим і швидко створилися умови для сівби ранніх та пізніх ярих культур. Тобто прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння було відносно швидким, що можна вважати позитивним. Натомість надто спекотні літні місяці можна вважати негативною характеристикою року.

Протягом травня, серпня та вересня кількість опадів була більшою, ніж в середньому за багаторічними показниками. Однак спекотні червень та особливо липень «не дотягнули» до норми. Якщо ж дивитися в середньому за вегетаційний період, то опадів випало більше, ніж середня багаторічна норма.

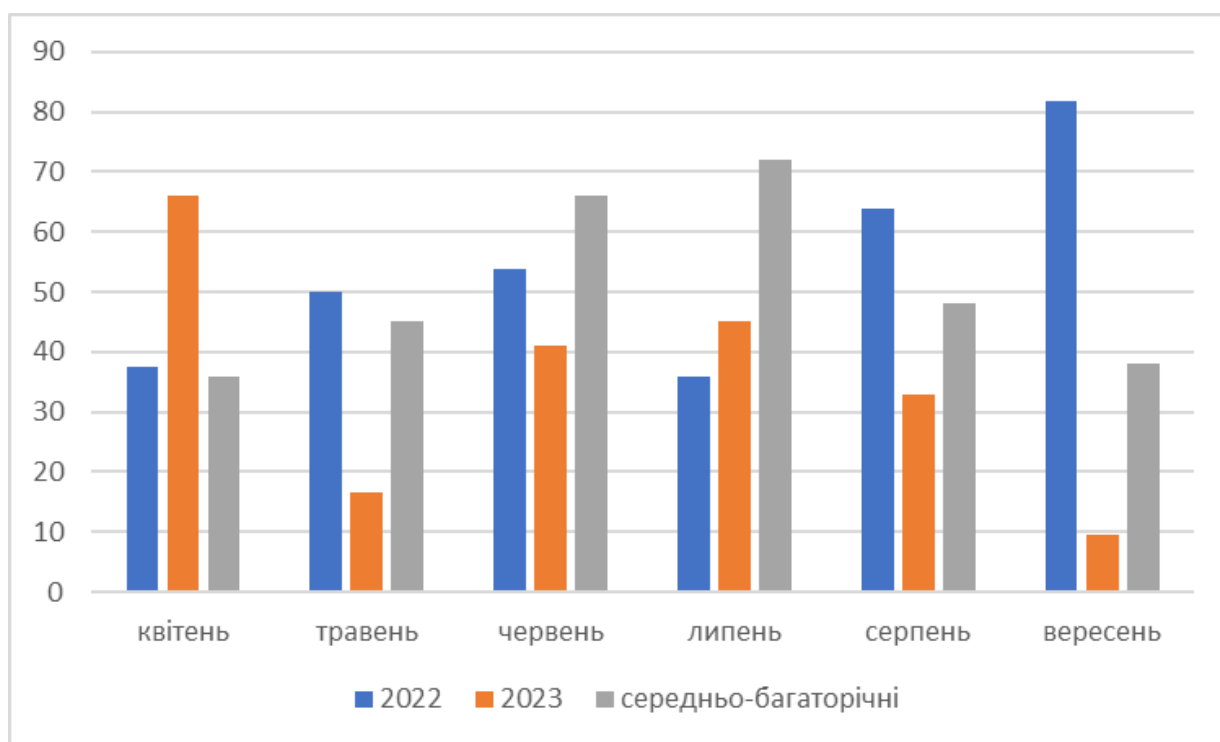


Рис 2.2. Сума опадів, мм

Погодні умови періоду вегетації 2023 року теж не були схожі на середні багаторічні показники, а подекуди були доволі контрастними чи навіть екстремальними. Як і попереднього року в кожен місяць середня добова температура повітря була більшою, ніж аналогічний середній багаторічний показник. А по результатам вегетаційного періоду можна відзначити, що температура повітря цього року була навіть дещо більшою, ніж минулого року..

Особливістю року стала велика кількість опадів у квітні. Проте це повністю компенсувалося сухим травнем, коли кількість опадів була майже втричі меншою за багаторічну норму. Однак квітневі опади забезпечили рослинам ярих та пізніх ярих культур необхідний старт.

Варто відзначити, що до кінця вегетації фактична кількість опадів була меншою, ніж в середньому за багаторічний період метеорологічних спостережень. Проте це не стало критичним для формування продуктивності більшості вирощуваних у господарстві культур.

Таким чином, хоч ґрунтово-кліматичні та погодні умови господарства повністю відповідають умовам континентального клімату Степу України, ці умови є сприятливим для вирощування більшості сільськогосподарських культур за використання заходів, спрямованих на раціональне використання ґрунтової вологи.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

З метою вивчення нових гібридів сояшнику та виявлення реакції цих гібридів на регламенти внесення при вирощуванні за технологією Експрес Сан у зоні Степу України у 2022-2023 роках було закладено польовий дослід у ФГ «Агро Володимир» Новоукраїнського району Кіровоградської області. В якості варіантів дослідів виступали нові гібриди різних груп стиглості компанії ТОВ «Лімагрейн Україна» стійкі до гербіцидів групи сульфонілсечовини. Досліджувані гібриди були створені спеціально з урахуванням особливостей вирощування за технологією Експрес Сан та є стійкими до гербіцидів Експрес™ та Експрес™ Голд.

Схема польового дослідів

Варіант	Гібрид	Група стиглості	Днів вегетації	Доза внесення гербіциду Експрес Голд, г/га
1	ЛГ50479 SX	середньоранній	108	40
2				80
3				160
4	ЛГ59580	середньоранній	110	40
5				80
6				160
7	ЛГ50549 SX	середньоранній	112	40
8				80
9				160

За останні десятиріччя незважаючи на досягнення науково-технічного прогресу спостерігається втрата родючості ґрунтів, зростання шкідливості бур'янів, хвороб і шкідників, які викликають необхідність проведення якісного обробітку ґрунту залежно від різних попередників та інтенсивності

застосування хімічних засобів. Мета обробку ґрунту у технології вирощування соняшнику полягає в створенні оптимальних умов для отримання дружніх сходів, росту та розвитку рослин з оптимальним повітряно-водним та поживним режимами ґрунту.

Якісний та своєчасний обробіток стерні попередника забезпечує створення оптимальної структури ґрунту та боротьбу з бур'янами. Післяжнивні залишки мають бути добре подрібнені та зароблені в ґрунт на глибину 5-10 см, за для забезпечення кращого та швидшого їх розкладання. Для проведення даного агрозаходу використовувати дискову борону АГ-2,4 на глибину 8-10 см в два сліди. За появи сходів падалиці та бур'янів поле повторно обробляли на 10-12 см з одночасним внесенням 100 кг комплексних добрив (нітроамофоска).

Осінній обробіток ґрунту проводили оборотним плугом Лембен «Діамант» на глибину 25-27 см з передплужниками. Така глибока оранка забезпечує якісне розпушення ґрунту, перемішування орного шару. Оранка дозволяє загорнути післяжнивні рештки, добрива, а також насіння та сходи бур'янів.

Сівбу соняшнику проводили в оптимальні для степової зони строки (прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 10-12°C) сівалкою з Вайдерштат ТЕМПО 8. Під час сівби вносили добрива – по 15 кг в д.р. NPK.

Для сівби використовувалось кондиційне насіння, лабораторна схожість якого становила – 92-94%, чистота – 98%, маса 1000 насінин – 65-75 г, вологість – 7%.

Догляд за посівами включав у себе:

- міжрядні обробітки за необхідності (рихлення для аерації кореневої системи після злив);
- боротьбу з бур'янами (відповідно до схеми досліду);
- боротьбу з шкідниками (лише за перевищення ЕПШ).

Двофакторний дослід закладався методом розщеплених ділянок. При цьому гібриди соняшнику виступають ділянками першого порядку (фактор А), а норми внесення гербіциду – ділянками другого порядку (фактор Б).

Кількість варіантів у досліді 9, повторність триразова, кількість ділянок 27. Посівна площа ділянки – $5,6 \times 180 = 1008 \text{ м}^2$. Норма висіву для всіх гібридів була однаковою і становила 60 тис. схожих насінин на 1 га. Розташування варіантів систематичне.

В досліді висівали гібриди соняшнику компанії ТОВ «Лімагрейн Україна»: ЛГ50479 SX, ЛГ59580, ЛГ50549 SX. Усі вони були створені для вирощування за технологією ЕкспресСан.

Таблиця 3.1

Апробаційні ознаки гібридів, що досліджувалися

Гібрид	Основні характеристики
ЛГ50479 SX	Високоврожайний, високоолійний, пластичний до умов вирощування, холодостійкий, високо толерантний до посухи, стійкий до вовчка рас А-F та толерантний до G, стійкий до нових рас несправжньої борошнистої роси, високотолерантний до фомозу, фомопсису, білої та сірої гнилей. Витримує загущення. Висота рослин близько 170 см. Діаметр кошика 19 см. Маса 1000 насінин – до 65 г. Олійність більше 53%
ЛГ59580	Екологічно-пластичний до умов вирощування, високо толерантний до посухи, стійкий до вовчка рас А-G, стійкий до нових рас несправжньої борошнистої роси. Висота рослини – 165 см. Діаметр кошика – 18 см. Маса 1000 насінин – 70 г. Олійність до 50%.
ЛГ50549 SX	Гібрид інтенсивного напрямку з високою енергією початкового росту, високо толерантний до основних хвороб, стійкий до нових рас несправжньої борошнистої роси. Гібрид стійкий до вовчка рас А-G. Висота рослини близько 167 см. Діаметр кошика 18 см. Маса 1000 насінин – до 73 г. Олійність 50-51%.

В досліді вивчали гербіцид компанії FMC Експрес™ Голд 75 ВГ та досліджували регламенти його застосування використовуючи у нормі 40,0 г/га, 80,0 г/га та 160,0 г/га.

Таблиця 3.2.

Обліки та спостереження в досліді

Обліки та спостереження	Методика виконання
Густота стояння рослин	на закріплених ділянках у фазу повних сходів та перед збиранням врожаю
Польова схожість	визначення пророслих рослин до числа висіяних насінин (100 шт.)
Висота рослин	за допомогою мірної лінійки від поверхні ґрунту до вершини кошика у фазу цвітіння
Діаметр кошика	за допомогою мірної лінійки у фазу цвітіння та збирання
Забур'яненість посівів	на стаціонарно закріплених майданчиках площею 0,25 м ² перед внесенням гербіцидів, через 14 днів після внесення гербіцидів та перед збиранням соняшнику
Ураження хворобами	визначали наявність ураження та ступінь поширення хвороб шляхом огляду 20 рослин на ділянці
Облік урожаю	прямим обмолотом комбайном
Маса 1000 насінин	за двома пробами по 500 сім'янок у кожній (точність до 0,1 г). Розходження між двома паралельними визначеннями має становити не більше 1 г
Маса насіння з кошика	обрушування та зважування насіння з 10 кошиків з кожного варіанту
Вологість насіння	вимірювання приладом Wille 55
Вміст олії в насінні	експрес-методом за допомогою приладу ВМЦЛ-12М

Експрес™ Голд 75, ВГ (водорозчинні гранули). Гербіцид виключно для гібридів соняшнику, які вирощуються за технологією Експрес Сан. Препарат містить у собі дві діючі речовини: трибенурон-метил – 562,5 г/кг та тифенсульфурон-метил – 187,5 г/кг. Для утримання препарату на рослинах та швидкого проникнення у тканини культур потрібно застосовують ПАР Тренд® 200-300 мл/га. Препарат рекомендовано для застосування у фазу від 2 до 8-ми справжніх листків у культури дозою 35-40 г/га.

Основний метод досліджень – польовий дослід, допоміжні – лабораторний та статистичний.

З отриманими результатами досліджень проводили математичну обробку за методикою Е.Р. Ермантраут [49]. Аналіз економічної ефективності агрозаходів рахували згідно методичних рекомендацій [50], розроблених науковцями кафедри загального землеробства ЦНТУ

Охорона праці та довкілля при впровадженні запропонованих прийомів технології формувалася відповідно до Закону [51], та санітарно-гігієнічних норм з дотримання правил техніки безпеки та охорони навколишнього середовища [52]. Враховано санітарні правила зберігання, транспортування та застосування агрохімікатів в сільському господарстві [53].

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Особливості росту та розвитку рослин гібридів соняшнику залежно від застосуванні різних норм внесення гербіцидів

Польова схожість є важливим показником, який впливає на продуктивність агроценозів. Визначають її кількістю пророслого насіння на 100 штук висіяних насінин та вказують у відсотках. Цей показник напряму залежить від якісних показників досліджуваного насіння, біологічних особливостей досліджуваних гібридів та якості їх зберігання. На польову схожість значно впливає температурний режим у період «сівба – сходи», глибина сівби, стиглість ґрунту та протруювання насіння. Всі ці фактори у

досліджуваних варіантах були однаковими. Відповідно насіння, яке мало вищі показники лабораторної схожості та енергії проростання матиме й кращі показники польової схожості.

В результаті проведених досліджень було з'ясовано, що всі досліджувані гібриди мали високий показник польової схожості 90,5-92,0% (Рис. 1). Найбільший показник польової схожості 92% було виявлено у гібриду ЛГ50479 SX, що свідчить про високі показники якості та енергію проростання даного гібриду. Коливання в межах гібриду становило 1% й не є суттєвою різницею.

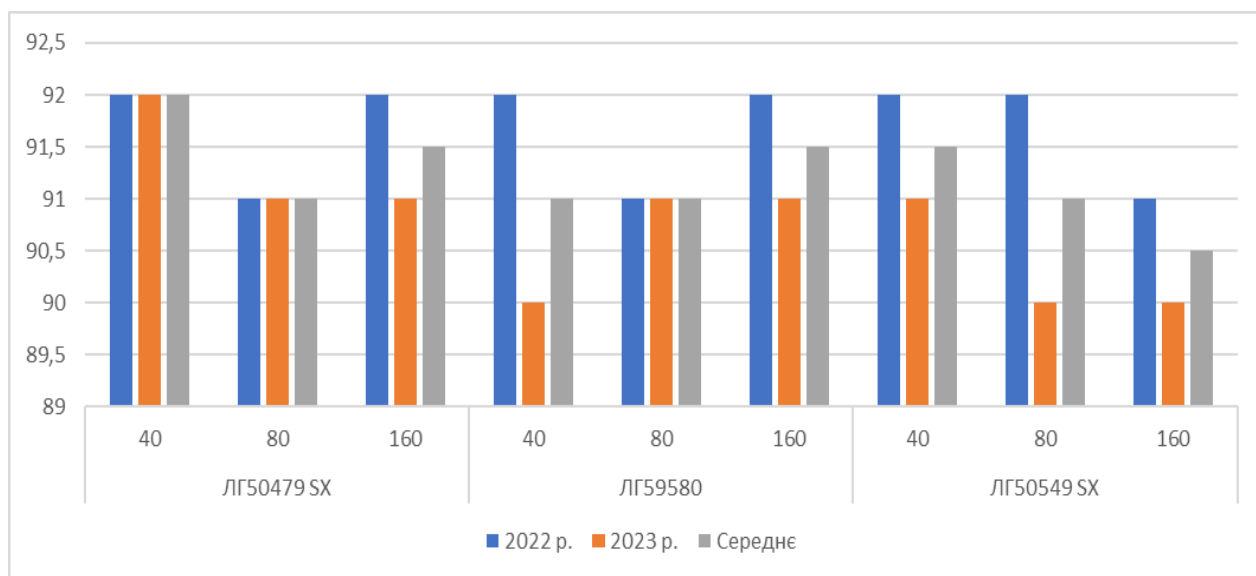


Рис. 1 Польова схожість гібридів соняшнику при внесенні різних норм гібриду Експрес Голд

Густота стояння рослин, як після сходів, так і перед збиранням є одним з характерних показників реакції гібридів на досліджувані агрозаходи та прояв їх біологічних характеристик й створює передумови отримання високих врожаїв. Рівномірність сходів та однорідність стеблостою в агроценозах соняшнику більш важлива, ніж у інших культур оскільки ці фактори впливають на розмір кошиків, висоту рослин та продуктивність посіву в цілому.

Густота стеблостою соняшнику на момент сходів визначалась польовою схожістю та нормою висіву гібридів, а густота рослин перед збиранням залежала від умов вирощування рослин гібридів протягом періоду вегетації,

застосування норм внесення досліджуваного гербіциду, чистоти агроценозу від бур'янів та індивідуальної реакції досліджуваних гібридів на зміну норми внесення гербіциду.

Початкова густина досліджуваних гібридів була близькою та становила 54,3-55,2 тис. шт. рослин/га (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Густина гібридів соняшнику залежно від норми внесення гербіциду,
2022-2023 рр.

Вар.	Гібрид	Норма внесення, г/га	Початкова густина рослин, тис./га	Кінцева густина рослин, тис./га	Технологічні втрати, %
1	ЛГ50479 SX	40	55,2	51,6	6,5
2		80	54,6	50,8	7,0
3		160	54,9	49,4	10,0
4	ЛГ59580	40	54,6	50,5	7,5
5		80	54,6	50,5	7,5
6		160	54,9	49,4	10,0
7	ЛГ50549 SX	40	54,9	51,1	7,0
8		80	54,6	50,8	7,0
9		160	54,3	48,9	10,0

Найбільша кінцева густина рослин 51,6 тис./га була відмічена у гібриду ЛГ50479 SX та 51,1 тис./га у гібрида ЛГ50549 SX у варіантах застосування гербіциду Експрес Голд з нормою внесення 40 г/га, а найменшою вона була у гібрида ЛГ50549 SX при внесенні гербіциду Експрес Голд з нормою внесення 160 г/га.

Різниця між початковою і кінцевою густиною стояння відображає технологічні втрати рослин протягом вегетації від застосування певних агротехнічних заходів. Даний показник відображає вплив на гібриди норми

внесення гербіциду Експрес Голд та зовнішніх несприятливих умов, що призводили до загибелі рослин.

Слід відмітити чіткий вплив норми внесення досліджуваного гербіциду на технологічні втрати рослин протягом вегетації. Так, найменша кількості загинув рослин була у варіантах застосування 40 та 80 г/га гербіциду Експрес Голд, який у гібриду ЛГ50479 SX та ЛГ50549SX становив лише 6,5-7,0%. Гібрид ЛГ59580 виявив дещо більшу чутливість до застосування різних норм досліджуваного гербіциду, а його технологічні втрати при впровадженні норм 40 та 80 г/га становили 7,5%.

Застосування чотирикратної норми внесення досліджуваного гербіциду на всіх досліджуваних формах призвело до втрат рослин протягом вегетації на рівні 10%.

Визначення висоти рослин гібридів соняшнику проводиться у кінці фази цвітіння. У 2022 році найбільшою висота рослин соняшнику була гібриду ЛГ50479 SX при застосуванні норми внесення гербіциду Експрес Голд 40 г/га і становила 187,0 см. При використанні 80 г/га препарату висота цього гібриду зменшувалася на 3,0 см, а 160 г/га зменшення висоти рослин становило 20 см. У гібриду ЛГ50549 SX висота рослин коливалась в межах 157,0-176,0 см й значно залежала від застосування норм внесення гербіциду Експрес Голд. Так при застосуванні 40 г/га препарату висота була 176 см, при внесення 80 г/га – 173 см, при підвищенні норми до 160 г/га висоти рослин зменшувалася на 19,0 см й становила 157 см. У гібрида ЛГ59580 при застосуванні гербіциду Експрес Голд з нормою 40 г/га висота рослин становила 169 см. При збільшені норми внесення у два рази висота рослин зменшувалася на 2,0 см, чотирикратне збільшення норми призводить до зменшення висоти на 17,0 см (табл. 3.4).

У 2023 році висота рослин соняшнику поступалася попередньому року, але тенденція збереглася. Так, найвищі рослини були у гібриду ЛГ50479 SX при застосуванні гербіциду Експрес Голд з нормою внесення 40 г/га – 173,0 см, а найменші при внесенні 160 г/га – 158,0 см. У гібриду ЛГ50549 SX висота

рослин становила 152,0-167,0 см. При цьому вищими рослини були у варіантах внесення досліджуваного гербіциду з нормою використання 40 г/га, а найменшими при внесенні 160 г/га – 152,0 см. Гібрид ЛГ 59580 мав найменшу висоту та мінімальну реакцію на зміну норм внесення гербіциду. Так, у цього гібрида при внесенні 40 г/га Експрес Голд висота рослин була 161 см, при 80 г/га – 160 см, а при 160 г/га – 150 см.

Таблиця 3.4

Висота рослин соняшнику у фазу цвітіння залежно від гібриду та норми внесення гербіциду Експрес Голд, см

Вар	Гібрид	Норма внесення гербіциду, г/га	Роки досліджень		
			2022	2023	середнє
1	ЛГ50479 SX	40	187,0	173,0	180,0
2		80	184,0	170,0	177,0
3		160	167,0	158,0	162,5
4	ЛГ59580	40	169,0	161,0	165,0
5		80	167,0	160,0	163,5
6		160	152,0	150,0	151,0
7	ЛГ50549 SX	40	176,0	167,0	171,5
8		80	173,0	164,0	168,5
9		160	157,0	152,0	154,5

В середньому за роки досліджень найвищими рослини були у гібриду ЛГ50479 SX при внесенні гербіциду Експрес Голд у нормі 40 г/га і становили 180,0 см, а найнижчими у гібриду ЛГ59580 при застосуванні норми внесення 160 г/га – 151,0 см. У рослин гібридів ЛГ50479 SX та ЛГ50549 SX різниця висоти між нормою внесення 40 та 80 г/га становила 3,0 см, а у гібрида ЛГ59580 – 1,5 см, а при застосуванні чотирикратної від рекомендованої норми внесення висота рослин досліджуваних гібридів зменшувалася у гібрида ЛГ50479 SX на 17,5 см, гібрида ЛГ50549 SX – на 17,0 см, а у гібрида ЛГ59580

на 14,0 см. Отже, гібрид ЛГ 59580 мав найменшу реакцію на зміну норми внесення досліджуваного препарату.

Важливим показником виявлення реакції гібридів на зміну норм внесення гербіциду є діаметр кошика. У рослин соняшнику він сягає максимуму при закінченні цвітіння. Серед гібридів, що вивчалися найменшим діаметр кошика був у гібриду ЛГ59580 та коливався залежно від норми внесення гербіциду від 22,1 до 23,1 см. Зменшення діаметру кошика між варіантом норм внесення гербіциду Експрес Голд між 40 г/га та 80 г/га, а також 160 г/га становило 0,3 та 1,0 см відповідно.

Таблиця 3.5

Діаметр кошиків гібридів соняшнику під час цвітіння, см

Вар	Гібрид	Норма внесення гербіциду, г/га	Роки досліджень		
			2022	2023	середнє
1	ЛГ50479 SX	40	25,0	23,3	24,2
2		80	24,6	23,0	23,8
3		160	23,9	22,3	23,1
4	ЛГ59580	40	23,7	22,4	23,1
5		80	23,3	22,2	22,8
6		160	22,7	21,4	22,1
7	ЛГ50549 SX	40	24,8	23,2	24,0
8		80	24,4	23,1	23,8
9		160	22,8	22,0	22,4

У гібрида ЛГ50479 SX діаметр кошика у варіанті внесення гербіциду Експрес Голд з нормою внесення 40 г/га становив 24,2 см. Спостерігалася тенденція до зменшення розміру кошику між варіантом застосування 40 г/га та 80 г/га, яка становила 0,4 см, між нормами 40 г/га та 160 г/га різниця в діаметрі кошика сягала 1,1 см.

У гібрида ЛГ 50549 SX кошики найсильніше реагували на зміну норми внесення гербіциду Експрес Голд. Так, при внесенні на даному гібриду 40 г/га

вказаного препарату діаметр становив 24,0 см. При застосуванні 80 г/га діаметр кошика зменшувався лише на 0,2 см, а при застосуванні 160 г/га досліджуваного препарату даний показник зменшувався на 1,6 см.

Отже, о тримані результати досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

- Польова схожість насіння соняшнику у варіювала в межах 90,5-92%, при чому коливання цього показника не залежало від періоду вегетації досліджуваного гібриду. Найбільший показник польової схожості 92% було виявлено у гібриду ЛГ50479 SX, що свідчить про високі показники якості та енергію проростання даного гібриду.
- При вирощуванні гібридів соняшнику показник висоти варіював значній мірі і знаходився в межах 151,0-180 см. Найвищими рослини були у варіантах при застосуванні гербіциду Експрес Голд з нормою 40 г/га, а серед гібридів більшою висотою відзначився гібрид ЛГ50479 SX– 180,0 см. Гібрид ЛГ59580 найменше реагував на збільшення норми внесення досліджуваного гербіциду.
- Діаметр кошиків у досліджуваних гібридів зменшувався зі збільшенням норми внесення гербіциду Експрес Голд залежно від гібриду на 0,2-1,6 см. Різниця діаметру кошика між нормами внесення 40 та 80 г/га не перевищувала 0,4 см. Застосування ж чотирикратної норми внесення призводило до зменшення діаметру кошика на 1,0-1,6 см. Більшим діаметром кошика відзначився гібрид ЛГ50479 SX.

3.2.2. Стійкість рослин соняшнику до основних хвороб залежно від гібриду та застосування різних норм гербіциду

Дослідження свідчать, що застосування сульфонілсечовин та імідазолінонів в технології вирощування соняшнику призводять до збільшення врожайності соняшнику шляхом якісного контролю рівня забур'яненості агроценозів. Це досягається завдяки стимуляції процесів росту та фотосинтезу, а також через захист рослин від небажаної рослинності та хвороб, а також

паразиту вовчка соняшникового. Проте, важливо враховувати норму застосування гербіцидів, оскільки їх надмірне використання може призвести до негативного впливу на рослини та призвести до їх стресу.

Як відомо сульфонілсечовина не контролює вовчок соняшниковий, а рослини в стресі будуть менше протистояти його враженню. Враховуючи те, що у досліді використані гібриди компанії Лімагрейн, які стійкі до А-Е та А-Е рас вовчка й не продукують кореневих виділень, що провокують проростання насіння вовчку, у досліді він був відсутній. Виключенням був варіант з внесенням 160 г/га гербіциду Експрес Голд у гібрида ЛГ50479 SX, де відмічалось 3,5% рослин з враженням цим паразитом.

Про вплив регламентних норм при гербіцидному захисті гібридів стійких до сульфонілсечовин на ураженість рослин соняшнику хворобами є мало даних. Прояв хвороб не зовсім типових для степової зони потребує постійного аналізу та детального вивчення. Найбільш поширеними хворобами соняшнику в зоні Степу є фомоз, фомопсис, коренева та кошикова форми білої гнилі, несправжня борошниста роса та плямистості листя різної етіології.

Дослідження проведені у 2022 та 2023 рр. показали, що ураження рослин гібридів ЛГ59580 та ЛГ50549 SX фомозом відбувалося у другій половині вегетації. На стеблах у місцях прикріплення листків з'являлися коричневі плями, які згодом злилися. У 2022 році на стеблах відмічалися пікніки гриба, які потім створювали порожнини. Слід відмітити високу толерантність до даної хвороби у гібрида ЛГ59479 SX. Дослідження показали негативний вплив підвищених норм застосування гербіциду Експрес Голд. Так, у гібриду ЛГ50479 SX враження фомозом ідентифікували лише на застосуванні норми внесення 160 г/га, яке становило 2%. У гібриду ЛГ50549 SX при внесенні 40 г/га препарату враження рослин фомозом становило 11%, збільшення норми внесення препарату до 80 г/га призводило до незначного зростання хвороби на 1%, а застосування 160 г/га досліджуваного гербіциду збільшувало

захворюваність рослин до 15%. Найбільше фомозом ушкоджувалися рослини гібриду ЛГ59580 – 17-22%.

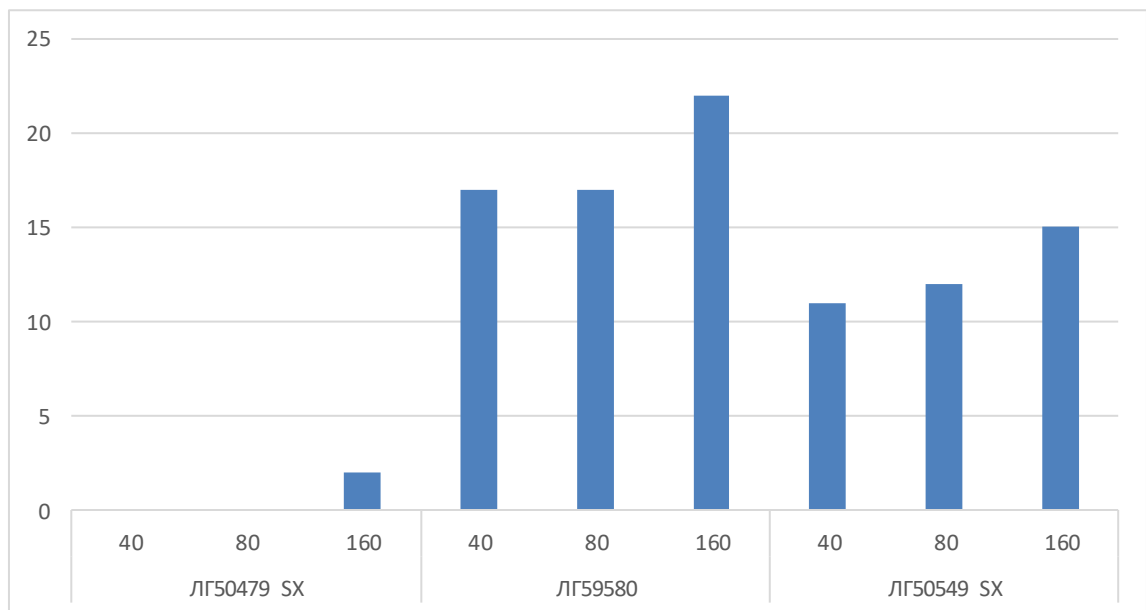


Рис. 2. Прояви фомозу стебла у гібридів соняшнику залежно від застосування різних норм внесення гербіциду Експрес Голд, %, середнє за 2022-2023 рр.

Проведені обрахунки та спостереження за пошкодженням рослин соняшнику фомопсисом показали наявність хвороби на листках та стеблах у всіх досліджуваних гібридів. Слід відмітити високу толерантність до фомопсису у гібрида ЛГ50479 SX, у якого пошкодження рослин на рівні 4% спостерігалось при внесенні 160 г/га гербіциду Експрес Голд. Обліки показали і на інших гібридах негативний вплив застосування гербіцид подвійної на чотирикратної норм внесення гербіциду Експрес Голд. У гібриду ЛГ50549 SX та у гібриду ЛГ59580 пошкодження рослин було більшим ніж у гібриду ЛГ50479 SX й при нормі внесення 40 г/га становило 9,0 та 13,0 % відповідно. Збільшення норми внесення препарату до 80 г/га призводило до зростання ушкоджень цією хворобою лише на 1%. Більш негативно на ці гібриди відреагували на застосування 160 г/га досліджуваного гербіциду. У цих

варіантах захворюваність гібридів ЛГ50549 SX та ЛГ59580 становила 13 та 24%, що на 4% та 11% більше до контролю (40 г/га).

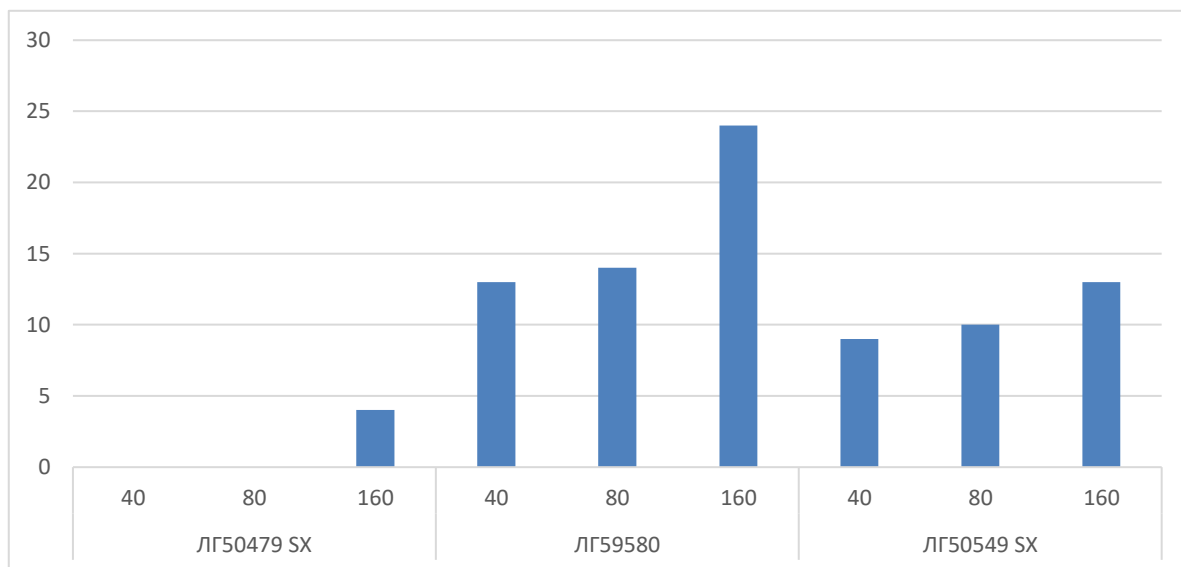


Рис. 3. Прояви фомопсису стебла у гібридів соняшнику залежно від застосування різних норм гербіциду Експрес Голд, %, середнє за 2022-2023 рр.

Дослідження показали, що досліджувані гібриди мають високу генетичну стійкість до пероноспорозу, оскільки як 2022, так і 2023 роки були дуже сприятливими до цієї хвороби, а вражень гібридів не відмічали (табл. 3.6).

У 2022 та 2023 рр. шкідливість білої гнилі проявлялася раннім усиханням та зламуванням стебла через ураження рослин. Так, гібрид ЛГ50479 SX не пошкоджувався цією хворобою. У гібрида ЛГ50549 SX при внесенні гербіциду Експрес Голд з нормами 40 та 80 г/га було пошкоджено 1-2%, а у гібрида ЛГ59580 – 3%. При застосуванні 160 г/га цього препарату пошкоджених рослин збільшувалося до 5% у гібрида ЛГ50549 SX та до 7% у гібрида ЛГ59580 відповідно.

Септоріоз у роки досліджень проявлявся на початку червня. Найбільший прояв хвороби спостерігався у гібрида ЛГ50549 SX у варіантах внесення 160 г/га гербіциду Експрес Голд. Внесення 40 г/га досліджуваного гербіциду сприяло незначному зараженню рослин хворобою. У гібрида ЛГ50479 SX

ушкодження листків септоріозом було 2% рослин, у гібрида ЛГ59580 – 4%, а у гібрида ЛГ50549 SX – 7%.

Таблиця 3.6

Захворюваність гібридів соняшнику хворобами стебла залежно від застосування різних норм внесення гербіциду Експрес Голд, %, середнє за 2022-2023 рр.

Вар	Гібрид	Норма внесення гербіциду, г/га	Пероно- спороз	Біла гниль	Септо- ріоз	Іржа
1	ЛГ50479 SX	40	0	0	2	3
2		80	0	0	2	4
3		160	0	0	4	7
4	ЛГ59580	40	0	3	4	37
5		80	0	3	5	37
6		160	0	7	10	44
7	ЛГ50549 SX	40	0	1	7	18
8		80	0	2	9	22
9		160	0	5	13	28

Ураження рослин досліджуваних гібридів бурю іржею показало високу толерантність до даної хвороби гібриду ЛГ50479 SX у якого було 3-7% пошкоджених рослин. Найбільше ураження бурю іржею було відмічено у гібрида ЛГ59580 ступінь зараження становив 37-44%. Застосування подвійної норми внесення гербіциду Експрес Голд призводило до незначного зростання прояву хвороби на 1-4% залежно від досліджуваних форм. У гібрида ЛГ50549 SX захворюваність рослин іржею у варіантах внесення гербіциду Експрес Голд становила 18-28%, при 18 % із застосуванням 40 г/га препарату та 28% за внесення 160 г/га досліджуваного гербіциду.

Протягом 2022-2023 рр. проводилися дослідження із визначення захворюваності гібридів соняшнику при застосуванні різних норм внесення

гербициду Експрес Голд. Слід відмітити, що серед досліджуваних гібридів жоден не хворів на сіру гниль кошику, а також не спостерігалось некрозів привнесенні досліджуваного препарату у нормах 40 та 80 г/га (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Ураження кошиків гібридів соняшнику основними хворобами,
середнє за 2022-2023 рр.

Вар	Гібрид	Норма внесення гербициду, г/га	Хвороби кошиків				
			фомоп- сис	біла гниль	сіра гниль	суха гниль	некрози
1	ЛГ50479 SX	40	0	0	0	1	0
2		80	0	0	0	1	0
3		160	0	0	0	1	1
4	ЛГ59580	40	1	1	0	1	0
5		80	1	1	0	1	0
6		160	1	1	0	1	1
7	ЛГ50549 SX	40	0	1	0	1	0
8		80	0	1	0	1	0
9		160	0	1	0	1	1

У досліджуваних гібридів фомопсис кошиків виявлено лише у рослин, на яких була дана хвороба на стеблах. Так, пошкодження до 25% рослин спостерігали у гібриду ЛГ59580, а це на рівні 1 балу. Збільшення норм внесення гербициду Експрес Голд призводило до помітного погіршення фітосанітарного стану посівів.

При аналізі ураження кошиків рослин соняшнику за різних варіантів внесення гербицидів встановлено, що білою гниллю було пошкоджено кошики гібридів ЛГ59580 та ЛГ50549 SX з ураженням до 25% рослин. Фактичне ураження гібридів ЛГ59580 та ЛГ50549 SX становило 5,0-22,0% й суттєво залежало від норми внесення. Зростання норми внесення препарату призводило суттєвого зростання ушкодження хворобою кошиків. На рослинах гібриду

ЛГ50479 SX не спостерігалось пошкоджень кошика ні фомопсисом, ні білою гниллю.

Бурою або ж сухою гниллю пошкоджувалися всі досліджувані гібриди. Рівень пошкодження був зазначений як 1 бал, тобто гібриди пошкоджувалися даною хворобою в межах 10-19%. Зростання норми внесення препарату призводило суттєвого зростання ушкодження даною хворобою кошиків.

Отже, за отриманими даними під час дослідження найменша захворюваність рослин гібридів соняшника спостерігалася на фоні застосування 40 г/га гербіциду Експрес Голд. Модулювання перекриття, тобто збільшення норми внесення гербіциду до 80 г/га призводило до незначного збільшення враження рослин хворобами. Найбільш толерантним гібридом до хвороб листя, стебла та кошиків виявився гібрид ЛГ50479 SX, а найменш толерантним гібрид ЛГ59580.

3.2.3. Забур'яненість посівів соняшнику залежно від застосування норм внесення гербіциду Експрес Голд

Результати численних досліджень, а також виробничий досвід доводять, що відсутність ґрунтових гербіцидів у технології вирощування соняшнику призводить до значної кількості бур'янів на початкових етапах органогенезу рослин соняшнику (табл. 3.8).

Так, у 2022 році перед застосуванням досліджуваних гербіцидів на експериментальних ділянках було 11-12 шт./м² бур'янів, а у 2023 році 15-17 шт./м² відповідно. В середньому ж за роки досліджень на досліджуваних варіантах до внесення гербіцидів знаходилося 13,0-14,5 шт./м² бур'янів.

Всі досліджувані гербіциди вносили у фазу 2 пар справжніх листків у гібридів соняшнику, що вивчали. Через 14 днів після внесення експерименту з препаратів, було проведено обчислення кількості бур'янів на попередньо закріплених ділянках на кожному з варіантів. Результати обчислень показали 100% ефективність норм гербіцидів у 2022 році.

Таблиця 3.8

Забур'яненість посівів соняшнику до застосування гербіциду, шт./м²

Вар	Гібрид	Норма внесення гербіциду, г/га	Роки досліджень		
			2022	2023	середнє
1	ЛГ50479 SX	40	12	16	14,0
2		80	11	15	13,0
3		160	11	16	13,5
4	ЛГ59580	40	12	17	14,5
5		80	11	16	13,5
6		160	12	17	14,5
7	ЛГ50549 SX	40	11	17	14,0
8		80	12	17	14,5
9		160	11	16	13,5

У 2023 році на нормі внесення 40 г/га було виявлено по 1 шт. бур'янів на кожному гібридові, тобто ефективність норми становила 94%, на збільшених нормах препарату ефективність становила 100%. В середньому за роки досліджень у варіантах внесення 40 г/га гербіциду Експрес Голд ефективність препарату становила 97%, а на варіантах внесення 80 г/га та 160 г/га – 100%.

Маючи гарну ефективність досліджуваних норм внесення даного гербіциду, слід відмітити, що до збирання соняшнику ще залишається певний проміжок часу й можуть з'являтися бур'яни.

Перед збиранням соняшнику на всіх варіантах досліді на закріплених на початку вегетації ділянках проведені обчислення наявності бур'янів. Встановлено, що на всіх досліджуваних гібридах при застосуванні 40 г/га гербіциду Експрес Голд було зафіксовано бур'янів 1,5- 3,0 шт./га. Після внесення даного гербіциду з нормами 80 г/га та 160 г/га бур'яни були відсутні. (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Забур'яненість посівів гібридів соняшнику перед збиранням залежно від застосування норм внесення гербіциду Експрес Голд, шт./м²

Вар	Гібрид	Норми внесення гербіциду, г/га	Роки досліджень		
			2022	2023	середнє
1	ЛГ50479 SX	40	2	3	2,5
2		80	0	0	0
3		160	0	0	0
4	ЛГ59580	40	2	2	2
5		80	0	0	0
6		160	0	0	0
7	ЛГ50549 SX	40	2	2	2
8		80	0	0	0
9		160	0	0	0

Отже, всі досліджувані норми внесення Експрес Голд забезпечували достатню чистоту посівів соняшнику протягом всієї вегетації.

3.2.4. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від застосування норм внесення гербіциду Експрес Голд

Головними елементами, які впливають на формування врожаю є його основні структурні одиниці: діаметр кошика, маса 1000 насінин, кількість та маса сім'янок з одного кошика.

Проведені дослідження показали, що найбільші кошики перед збиранням були у рослин гібриду ЛГ50549 SX при внесенні 40 г/га гербіциду Експрес Голд – 19,1 см. Внесення 80 г/га досліджуваного гербіциду призводило до зменшення цього показника до 18,7, 160 г/га до 17,3 см, що на 0,4 та на 1,8 см менше.

У гібрида ЛГ50479 SX у варіанті з внесенням 40 г/га гербіциду Експрес Голд діаметр кошика становив 19,0 см, при застосуванні 80 г/га цього препарату його розмір зменшувався до 18,6 см, а при застосуванні 160 г/га даного гербіциду кошики зменшувалися до 17,7 см, що на 0,4 та 1,3 см менше контролю.

Таблиця 3.10

Показники елементів структури урожаю у гібридів соняшнику залежно від застосування норм внесення гербіциду Експрес Голд, 2022-2023 рр.

Вар	Гібрид	Норма внесення гербіциду, г/га	Діаметр кошика, см	Кількість сім'янок з 1 кошика, шт.	Маса сім'янок з 1 кошика, г	Маса 1000 насінин, г
1	ЛГ50479 SX	40	19,0	975	80,6	82,6
2		80	18,6	930	74,7	80,5
3		160	17,7	890	62,9	70,8
4	ЛГ59580	40	18,2	945	77,9	82,4
5		80	17,9	918	72,6	79,1
6		160	16,9	878	61,1	69,5
7	ЛГ50549 SX	40	19,1	938	79,2	84,3
8		80	18,7	915	70,9	77,4
9		160	17,3	915	61,8	68,3

У гібриду ЛГ59580 діаметр кошика серед гібридів був найменшим 16,9-18,2 см. Кращий результат був встановлений на варіанті внесення 40 г/га досліджуваного гербіциду – 18,2 см. Застосування підвищених норм гербіциду призводило до зменшення даного показника на 0,3 см, тобто до 17,9 см та на 1,3 см до 16,9 см.

Найбільша кількість сім'янок з 1 кошика утворилася у всіх гібридів при застосування 40 г/га гербіциду Експрес Голд, а саме у гібрида ЛГ50479 SX цей показник становив 975 шт., у гібрида ЛГ59580 – 945 шт., а у гібрида ЛГ50549

SX – 938 шт. Застосування 80 г/га цього гербіциду призводило до зменшення кількості сім'янок у кошику у гібрида ЛГ505479 SX на 45 шт. сім'янок, у гібрида ЛГ59580 на 27 шт. сім'янок та у гібрида ЛГ50549 SX на 23 шт. сім'янок відповідно. Внесення 160 г/га Експреса Голд призводило до ще більшого зменшення сім'янок у кошику й у гібрида ЛГ505479 SX воно становило 85 шт. сім'янок, у гібрида ЛГ59580 – 68 шт. сім'янок та у гібрида ЛГ50549 SX – 23 шт. сім'янок відповідно.

Маса сім'янок з 1 кошика у досліджуваних гібридів значно від варіювання норм внесеного даного гербіциду. Так, найбільшою маса сім'янок була у гібрида ЛГ58479 SX й коливалась у межах 62,9 г до 80,6 г. Слід відмітити, що найбільшим цей показник був при застосуванні 40 г/га досліджуваного гербіциду, на 5,9 г маса насіння з кошика зменшувалася при внесенні 80 г/га гербіциду й на 17,6 г у варіантах внесення 160 г/га.

У гібрида ЛГ59580 більша маса сім'янок з кошика була у варіанті внесення 40 г/га гербіциду Експрес Голд й становила 77,9 г. При збільшенні норми внесення до 80 г/га та до 160 г/га маса насіння з кошика зменшувалася до 72,6 та 61,1 г, що на 5,4 та 16,8 г менше ніж у контрольному варіанті.

У гібрида ЛГ50549 SX також більша маса сім'янок була у варіанті із застосування 40 г/га досліджуваного препарату – 79,2 г, використання ж збільшених норм гербіциду забезпечувало суттєве зменшення цього досліджуваного показника до 70,9 та 61,8 г.

Маса 1000 насінин, сформованих гібридами в досліді, змінювалася від 68,3 до 84,3 г. Незначне коливання цього показника між гібридами говорить про гарні умови для росту та розвитку гібридів протягом вегетації. Більша маса 1000 насінин у всіх гібридів була сформована на варіантах внесення 40 г/га гербіциду Експрес Голд.

Отже, встановлена індивідуальна реакція досліджуваних гібридів при формуванні показників структури врожаю на зміну норми внесення гербіциду

Експрес Голд. Більші показники структури врожаю були у всіх гібридів при внесенні 40 г/га досліджуваного гербіциду.

Одним із суттєвих показників якості та придатності для вирощування в тих чи інших умовах гібридів соняшнику є здатність їх насіння віддавати вологу. Протягом років досліджень 2022 та 2023 найбільш сухим була насіння гібриду ЛГ59580, а найбільш вологим у гібрида ЛГ50479 SX, що й відповідає їх індивідуальним властивостям. У 2022 році передзбиральна вологість насіння була вища за базову 7,0% й у гібриду ЛГ50479 SX перевищувала показник 2023 року на 1,3%, у гібриду ЛГ50549 SX на 1,5%, а у гібрида ЛГ59580 вона відрізнялася на 2,1% (Рис. 4).

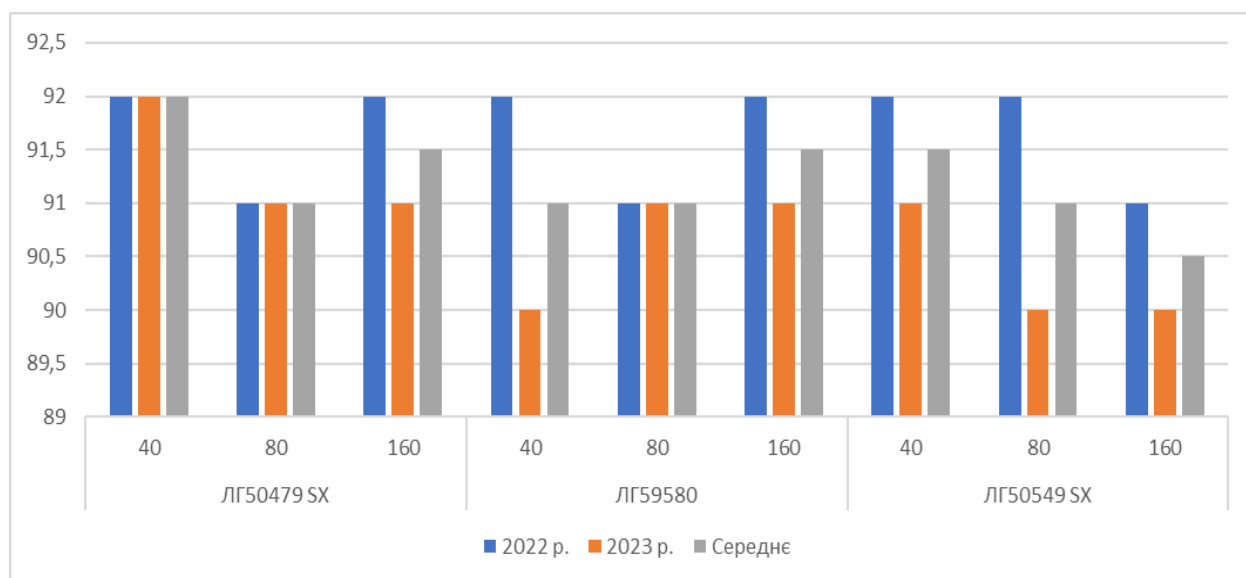


Рис. 4 Передзбиральна вологість насіння гібридів соняшнику залежно від застосування норм гербіциду, %

Застосування досліджуваних норм гербіцидів не призводило до значного коливання показнику вологості насіння. Варіювання між ними становило лише 0,2-0,3% незалежно від гібридів.

Продуктивність гібридів соняшнику, у першу чергу, залежить від біологічних особливостей гібриду, його генетичного потенціалу та індивідуальної реакції змїну агротехнічних заходів. Результати досліджень у 2022 році показали високі показники урожайності – від 2,57 т/га до 3,66 т/га

(табл. 3.11). Внесення 40 г/га гербіциду Експрес Голд забезпечувало найвищу урожайність у досліджуваних гібридів, яка у гібрида ЛГ50479 SX становила 3,66 т/га, у гібрида ЛГ59580 – 3,61 т/га та у гібрида ЛГ50549 SX – 3,49 т/га. Внесення подвійної норми гербіциду, як варіанту моделювання перекриття показало суттєве зменшення урожайності у досліджуваних гібридів й становило 8,5, 8,0 та 8,9 % відповідно. Застосування ж норми внесення даного препарату 160 г/га пригнічувало рослини та призводило до втрати продуктивності на 27,9, 25,4 та 26,4% відповідно.

Таблиця 3.11

Урожайність гібридів соняшнику залежно від застосування різних норм
внесення гербіциду Експрес Голд, т/га

Вар	Гібрид	Норма внесення гербіциду, г/га	Роки досліджень		
			2022	2023	середнє
1	ЛГ50479 SX	40	3,66	4,66	4,16
2		80	3,35	4,23	3,79
3		160	2,64	3,57	3,11
4	ЛГ59580	40	3,61	4,25	3,93
5		80	3,32	4,01	3,66
6		160	2,69	3,35	3,02
7	ЛГ50549 SX	40	3,49	4,59	4,04
8		80	3,18	4,01	3,60
9		160	2,57	3,47	3,02
	НІР ₀₅	Фактор А	0,06	0,12	
		Фактор В	0,06	0,12	
		Фактор АВ	0,11	0,21	

У 2023 році урожайність гібридів соняшнику збільшилася у порівнянні до 2022 року на 21% та становила 3,35-4,66 т/га. Слід відмітити суттєву різницю між максимальною урожайністю досліджуваних гібридів. Внесення 40 г/га гербіциду Експрес Голд забезпечувало найвищу урожайність у досліджуваних

гібридів, яка у гібрида ЛГ50479 SX становила 4,66 т/га, у гібрида ЛГ59580 – 4,25 т/га та у гібрида ЛГ50549 SX – 4,59 т/га. Внесення подвійної норми гербіциду, як варіанту моделювання перекриття показало суттєве зменшення урожайності у досліджуваних гібридів й становило 9,2, 5,8 та 12,6% відповідно. Застосування ж норми внесення даного препарату 160 г/га призводило до втрати продуктивності на 23,4, 21,3 та 24,4% відповідно.

Найбільшу реакцію, як і в попередній рік досліджень, на зміну норми застосування гербіциду проявили гібриди ЛГ50479SX та ЛГ50549 SX.

В середньому за роки досліджень вищу урожайність серед досліджуваних гібридів формувал гібрид ЛГ50479 SX у – 3,11-4,16 т/га, дещо нижчу продуктивність формувал гібрид ЛГ50549 SX – 3,02-4,04 т/га, а найменша урожайність була у гібрида ЛГ59580 – 3,02-3,93 т/га. Вищі показники урожайності у всіх досліджуваних гібридів були у варіантах застосування 40 г/га гербіциду Експрес Голд і становили у гібрида ЛГ50479 SX – 4,16 т/га, у гібрида ЛГ50549 SX – 4,04 т/га, а у гібрида ЛГ59580 – 3,93 т/га.

Внесення подвійної норми досліджуваного гербіциду (80 г/га), як варіанту моделювання перекриття, показало суттєве зменшення урожайності у досліджуваних гібридів й становило у гібриду ЛГ 50479 SX – 8,6%, у гібрида ЛГ59580 – 6,8% та у гібрида ЛГ50549 SX – 11,0 %. Застосування ж норми внесення даного препарату 160 г/га призводило до значної втрати продуктивності на 25,3, 23,2 та 25,2 % відповідно.

Отже, найвищу урожайність всі досліджувані гібриди забезпечували при застосуванні норми внесення гербіциду Експерс Голд 40 г/га, а серед гібридів гібрид ЛГ50479 SX. Застосування подвійної норми гербіциду призводило до суттєвого зниження урожайності 6,8-11,0%, а внесення 160 г/га препарату – на 23,2-25,3%.

Для всебічного аналізу продуктивності досліджуваних гібридів окрім їх урожайності також було вивчено олійність отриманого насіння. Застосування різних норм внесення препарату Експрес Голд впливали на зміну фізіологічних

процесів рослин соняшнику, змінювали його ріст та розвиток, і як наслідок якісні показники насіння гібридів (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Олійність насіння гібридів соняшнику залежно від застосування норм внесення гербіциду Експрес Голд, %

Вар	Гібрид	Норма внесення гербіциду, г/га	Роки досліджень		
			2022	2023	середнє
1	ЛГ50479 SX	40	53,0	53,6	53,3
2		80	51,4	50,8	51,1
3		160	49,4	50,1	49,8
4	ЛГ59580	40	50,5	50,6	50,6
5		80	49,4	49,7	49,6
6		160	48,6	49,1	48,9
7	ЛГ50549 SX	40	51,4	51,7	51,6
8		80	50,7	50,8	50,8
9		160	49,3	49,7	49,5

Олійність насіння соняшнику є одним із найважливіших показників його продуктивності. Необхідно відмітити, що показник олійності на рівні 48,9-53,3% є доволі високим та за високої врожайності здатен забезпечити значний показник збору олії з гектара. Кращим серед досліджуваних гібридів за вмістом олії у насінні виявився гібрид соняшнику ЛГ50479 SX – 49,8-53,3%.

Найнижчою олійність була у гібрида ЛГ59580 й становила 48,9-50,6%, це є його характерною рисою.

Відмічено, суттєвий вплив застосування різних норм внесення гербіциду Експрес Голд на олійність насіння досліджуваних гібридів. У всіх гібридів досліду вища олійність була при внесенні 40 г/га досліджуваного гербіциду, а саме у гібрида ЛГ50479 SX – 53,3%, у гібрида ЛГ50549 SX – 51,6%, а у гібрида ЛГ59580 – 50,6%.

Застосування збільшених норм цього гербіциду призводило до суттєвого зниження вмісту олії в насінні досліджуваних гібридів. Так привнесенні 80 г/га даного гербіциду олійність знижувалась у гібрида ЛГ50479 SX – на 2,1%, у гібрида ЛГ59580 – на 1,0%, а у гібрида ЛГ50549 SX – на 0,8%. Внесення ж 160 г/га досліджуваного гербіциду призводило до ще більшого падіння олійності, зниження цього показника становило 3,5%, 1,7% та 2,1% відповідно.

Отже, встановлена індивідуальна реакція досліджуваних гібридів при формуванні показників структури врожаю на зміну норм внесення гербіциду Експрес Голд. Найвищі показники структури врожаю були встановлені при внесенні 40 г/га досліджуваного гербіциду. Найменше реагує на зміну норм внесення гібрид ЛГ59580.

Найвищий збір врожаю всі досліджувані гібриди забезпечували при застосуванні 40 г/га гербіциду Експрес Голд, а серед гібридів гібрид ЛГ50479 SX. Застосування гербіцидів підвищених норм досліджуваного препарату призводило до суттєвого зниження урожайності. Гібрид ЛГ59580 проявив меншу реакцію на застосування підвищених доз даного гербіциду.

Кращим серед досліджуваних гібридів за вмістом олії у насінні виявився гібрид соняшнику ЛГ50479 SX – 49,8-53,3%, а найменшою олійність була у гібрида ЛГ59580 й становила 48,9-50,3%.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для підвищення ефективності вирощування соняшнику, серед основних напрямів можна виділити: удосконалення регіонального розміщення посівів соняшнику виходячи з ботанічних і біологічних особливостей культури, технології вирощування, підбору ефективних засобів захисту; дотримання чергування соняшнику в полях сівозмін; застосування інтенсивних технологій вирощування і збирання, що сприятиме зниженню витрат на одиницю продукції; впровадження високоврожайних гібридів з високим вмістом олії, залучення необхідних для розвитку галузі коштів та матеріальних ресурсів через пошук потенційних інвесторів та кредиторів; інтегрування в агропромислові та кооперативні формування для вирішення проблем виробництва і раціонального використання врожаю.

Все це, в комплексі, сприятиме ефективному функціонуванню внутрішніх і зовнішніх ринків соняшнику та продуктів його переробки, а також попередить можливі подальші руйнівні процеси в галузі [49, 50].

Основними показниками, що характеризують рівень економічної ефективності виробництва олійних культур є урожайність, собівартість та ціна реалізації 1 т, маса прибутку з розрахунку на 1 т продукції, рівень рентабельності [49, 50]. Загальні норми виробітку, ціни на виконані види робіт використовуються відповідно до рекомендованих нормативів для виробництва [51].

Матеріально-грошові витрати на вирощування соняшнику (табл. 4.1.) змінюються в межах досліджуваних факторів від 28996,2 грн/га до 29931,9 грн/га, тоді як умовно-чистий дохід змінюється від 14067,5 грн/га до 30991,2 грн/га.

Зростання цього економічного показника пропорційне підвищенню врожайності, що обумовлено деяким збільшенням витрат на збирання

додаткового врожаю, яке отримано від застосування гербіцидів, його транспортуванням, очищенням та досушуванням та різною вартістю гібридів соняшнику. Питома вага гербіциду Експрес Голд у структурі витрат становила від 1,4 до 5,2%, тоді як вартість посівного матеріалу від 8,0% до 8,6%.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування соняшнику

Варіанти	Гібриди	Дози внесення гербіциду, г/га	Урожайність, т/га	Вологість, %	Витрати, грн/га	Умовно-чистий дохід, грн/га	Затрати праці на 1 га люд.-год.	Повна собівартість, грн/т	Рівень рентабельності, %
1	ЛГ	40	4,16	7,9	29328,8	30991,2	49,6	7050,2	105,7
2	50479	80	3,79	7,9	29517,8	25437,2	46,3	7788,3	86,2
3	SX	160	3,11	7,6	29931,9	15163,1	40,2	9624,4	50,7
4	ЛГ	40	3,93	7,1	28996,2	27988,8	47,5	7378,2	96,5
5	59580	80	3,66	7,2	29245,5	23824,5	45,1	7990,6	81,5
6		160	3,02	6,9	29683,7	14106,3	39,3	9829,0	47,5
7	ЛГ	40	4,04	7,5	29101,3	29478,7	48,5	7203,3	101,3
8	50549	80	3,60	7,5	29248,1	22951,9	44,6	8124,5	78,5
9	SX	160	3,02	7,5	29722,5	14067,5	39,3	9841,9	47,3

Фінансові результати досліджень характеризуються сумою отриманого прибутку та рівнем рентабельності. При порівнянні варіантів з використанням гербіцидів вищі показники економічної ефективності по всіх гібридах, а саме чистий дохід та рентабельність маємо при використанні гербіциду Експрес Голд при внесенні 40г/га.

Оцінюючи показники економічної ефективності вирощування соняшнику, слід відмітити найвищі значення умовно чистого прибутку зафіксоване при вирощуванні соняшнику гібриду ЛГ 50479 SX із використанням гербіциду Експрес Голд дозою внесення 40 г/га, що становить 30991,2 грн/га. Найнижчі доходи одержані у варіанті при сівбі гібридів соняшнику ЛГ 59580 та ЛГ 50549 SX із використанням гербіциду Експрес Голд та дозою внесення 40 г/га, що складають 14106,3 грн/га та 14067,5 грн/га відповідно. Рівень рентабельності вирощування культури коливається в межах 47,3-105,7%.

Серед гібридів, собівартість 1 т зерна мінімальною була у гібриду ЛГ 50479 SX із використанням гербіциду Експрес Голд та дозою внесення 40 г/га і становила 7050,2 грн/т. У гібридів ЛГ 50521 КЛП та ЛГ 5555 КЛП при використанні цієї ж норми даний показник був дещо вищим – відповідно 7378,2 грн та 7203,3 грн за 1 т зерна. Найвища собівартість – 9841,9 грн/т, встановлена за вирощування гібриду ЛГ 50549 SX та використанням гербіциду Експрес Голд та дозою внесення 160 г/га.

На основі проведених розрахунків, найбільш економічно вигідним є вирощування гібридів ЛГ 50549 SX, ЛГ 59580 і ЛГ 50549 SX за застосування гербіциду Експрес Голд та дозою внесення 40 г/га.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ З ЗАСТОСУВАННЯМ РЕКОМЕНДОВАНИХ АГРОЗАХОДІВ У ДИПЛОМНІЙ РОБОТІ

5.1. Техніка безпеки при застосуванні засобів захисту рослин

Робота з отрутохімікатами є небезпечною та вимагає суворого дотримання правил особистої гігієни. При проведенні робіт з пестицидами забороняється знімати засоби індивідуального захисту та приймати їжу їсти, пити та курити. Перед виконанням вище вказаного необхідно, в спеціально обладнаних місцях, ретельно вимити руки, порожнини рота та носа.

Всі робітники, які задіяні на внесенні агрохімікатів мають бути одягнені у спецодяг, спецвзуття та мати запобіжні пристосування. Це необхідно для захисту організму працюючих від попадання пестицидів на шкіру, органи дихання, слизові оболонки та подальшого потрапляння хімічних сполук до організму. Для дотримання індивідуальної гігієни кожному працюючому, згідно з нормами, роботодавцем має безкоштовно видаватися спецодягу, спецвзуття, закріплюватися комплект індивідуального захисту: респіратор чи протигаз, захисні окуляри, рукавиці.

Роботодавець має забезпечити прання або знезаражування спецодягу та взуття, а також регулярно поновлювати засоби індивідуального захисту. Для захисту органів дихання працюючого при роботі з пестицидами необхідно використовувати: протипилові респіратори: „Астра 2”, „Пелюсток”, У-2К, Ф-62Ш; протигазові респіратори РПГ-67, РУ-60М з відповідними патронами; при роботі з сильнодіючими високотоксичними речовинами – промислові протигazi зі змінними коробками.

Протипилові респіратори використовують при роботі з сухими середньотоксичними і малотоксичними пестицидами. Респіратори „Астра 2”, У-2К, Ф-62 розраховані на 30 днів використання, респіратор „Пелюсток” (удосконалена марлева пов'язка) розрахований для одноразового використання.

Для захисту очей при роботі з пестицидами потрібно використовувати захисні окуляри типу ПО-2, ПО-3.

При роботі з більшістю пестицидів для захисту шкіряних покривів використовують комбінезони, халати або мінімум фартух. Також обов'язковою складовою індивідуального захисту є використання хімічно стійких рукавиць, а для ніг чоботи або черевики.

Всі речі багаторазового використання – одяг, взуття, інші засоби захисту необхідно знезаражувати. Також знезараженню підлягають й обприскувачі, тара після пестицидів.

Недотримання техніки безпеки під час роботи з отрутохімікатами часто є причиною отруєння працівників. Основні симптомами при отруєнні хімічними препаратами можуть бути: головний біль, запаморочення, порушення зору, надмірні втома та потовиділення, біль у животі, блювота діарея, біль у м'язах та судоми.

При інцидентах з отруєнням працівника необхідно проводити наступні дії. Отже, потерпілого необхідно прибрати із зони де присутні пестициди чи їх застосування. Далі, потрібно надати йому первинну до медичну допомогу та викликати лікаря або ж перевезти цього працівника до медичного закладу.

Для своєчасного надання долікарської допомоги на підприємстві обов'язково має бути аптечка з наступними медичними препаратами: бинти та вата, активоване вугілля, аспірин, борна кислота, валідол, гірка сіль, екстракт валеріани, йод, марганцевокислий калій, нашатирний спирт, розчин брильянтового зеленого, пероксид водню, харчова сода та ін.

5.2. Охорона довкілля при використанні агрохімікатів

Санітарно-захисна зона при наземному обприскуванні має бути – не менше 300 м, за авіаційного – 1000 м до водойм та площ з вирощуванням овочів, які плануються до збирання. Обприскувати польові культури поблизу

населених пунктів слід за напрямом вітру від та дотримуватися санітарної дистанції.

Для захисту населення та працівників окрім санітарних зон необхідно дотримуватися й часових рамок. Так, залежно від препарату, строки проведення ручних робіт на площі та для виходу працівників на оброблені отрутохімікатами площі коливаються від 7 до 20 днів, а механізованих робіт від 3 до 7 днів.

Робота з хімічними препаратами наземною технікою, а саме самохідними та причіпними обприскувачами, допускається за швидкості вітру до 3 м/с; використання для обприскування вентиляторних агрегатів з дрібно-краплинним виливом до 3 м/с, велико-краплинним до 4 м/с, а використання штангових обприскувачів з дрібно-краплинним внесенням до 4 м/с та велико-краплинним до 5 м/с.

Робочі розчини мають готуватися на спеціалізованих майданчиках: це можуть бути розчинні вузли або ж заправні майданчики. Вони повинні розміщуватися в полі, далеко від населеного пункту, доріг та пасовищ. Такі майданчики мають бути заасфальтованими та обгородженими. На спеціалізованому майданчику має бути встановлений протипожежний щит з необхідним інвентарем, а також потрібно встановити умивальники та шафи для одягу. Для приготування робочих розчинів варто використовувати спеціальні міксери. Обов'язково перед початком приготування робочих розчинів необхідно провести перевірку наявності фільтрів, справності змішувачів та роботу мішалок.

Кількість завезених препаратів на робочий спеціалізований майданчик не повинна перевищувати запланованої змінної норми використання. Суворо забороняється лишати без нагляду хімічні препарати, робочі розчини а також тару.

Підвезення робочого розчину пестицидів та їх заправка до обприскувачів повинна проводитися спеціально обладнаними або

пристосованими заправниками. Заборонено наповнювати резервуари та обприскувачі вручну за допомогою відер, а наповнювання місткостей має контролюватися рівнеміром. Суворо заборонено перевіряти заповнення місткостей окомірно. При наповненні місткостей необхідно перебувати з навітряного боку.

Перевезення отрутохімікатів має здійснюватися спеціальним транспортом. Забороняється перевозити пестициди одним транспортом з продуктами харчування, медичними препаратами, одягом, засобами індивідуального захисту та у пошкодженій тарі. Герметичність та цілісність тари це головна умова збереження самих препаратів та довкілля.

При пошкодженні або ж розгерметизації упаковки діючі речовини препаратів можуть розкладатися під зовнішніх факторів (волога, кисень та вуглекислий газ).

Транспорт після перевезення отрутохімікатів необхідно старанно помити використовуючи спеціальні майданчики з твердим покриттям. На цьому майданчику має бути зливна яма для води глибиною не менше 1 м. При розгерметизації тари а необхідно проводити знезаражування транспорту. Для цього використовують 3%-й розчин їдкого калію, кальцинованої соди або хлорне вапно (1кг на 4 л води).

Отже, безпека праці забезпечується суворим дотриманням правил техніки безпеки та санітарно-гігієнічних норм, а охорона довкілля максимальною механізацією та автоматизацією небезпечних робіт, застосуванням сучасних препаративних форм та методів внесення агрохімікатів.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У кваліфікаційній роботі на основі досліджень, виконаних протягом 2022-2023 рр., наведено вирішення поставленої задачі щодо оптимізації технології вирощування соняшнику у Степу України та встановлення реакції нових гібридів на різні норми внесення гербіциду Експрес Голд. Узагальнення даних, отриманих в результаті експериментальної роботи, дозволило сформулювати наступні висновки:

1. Найбільший показник польової схожості 92% був у гібриду ЛГ50479 SX, інші гібриди мали польову схожість більше 90%, що є високим показником.

2. Найвищими рослини були у варіантах застосування гербіциду Експрес Голд нормою 40 г/га, а серед гібридів більшою висотою відзначився ЛГ50479 SX – 180,0 см. Гібрид ЛГ59580 найменше реагував на збільшення норми внесення досліджуваного гербіциду.

3. У фазу цвітіння найбільші кошики утворили рослини гібриду ЛГ50479 SX при внесенні 40 г/га гербіциду Експрес Голд. Зі збільшенням норми внесення гербіциду залежно від гібрида діаметр кошика зменшувався на 0,2-1,6 см.

4. Найстійкішим до хвороб стебла, листків та кошиків виявився гібрид ЛГ50479 SX з ураженням лише септориозом, бурю іржею та бурю гниллю. А найбільшого ушкодження зазнавав гібрид ЛГ59580.

5. Найменша захворюваність рослин гібридів соняшника спостерігалася на фоні застосування 40 г/га гербіциду Експрес Голд. Зі збільшенням норми внесення гербіциду до 80 г/га (моделювання перекриття) спостерігалось незначне зростання ураження рослин хворобами.

6. Всі досліджувані норми внесення Експрес Голд забезпечували достатню чистоту посівів соняшнику протягом всієї вегетації.

7. Дослідження елементів структури урожаю у гібридів соняшнику показали, що найбільші кошики утворили рослини гібридів ЛГ50479 SX та ЛГ50549 SX. Більші показники елементів структури врожаю були у всіх гібридів при внесенні 40 г/га гербіциду Експрес Голд.

6. Найкраще з досліджуваних гібридів соняшнику віддавав вологу та забезпечив її найнижчий показник (6,9-7,2%) гібрид ЛГ59580. Різні норми гербіциду не призводили до значного коливання показнику вологості насіння. Варіювання між ними становило лише 0,2-0,3% незалежно від гібридів.

7. Найвищу врожайність всі досліджувані гібриди показали при застосуванні норми внесення гербіциду Експерс Голд 40 г/га, а серед гібридів – ЛГ50479 SX. Застосування подвійної норми гербіциду призводило до суттєвого зниження урожайності – на 6,8-11,0%, а застосування 160 г/га – на 23,2-25,3%.

8. Вища олійність насіння у всіх гібридів була при внесенні 40 г/га гербіциду Експрес Голд, і у гібрида ЛГ50479 SX вона становила 53,3%, у ЛГ50549 SX – 51,6%, а у ЛГ59580 – 50,6%. Застосування подвійної норми внесення гербіциду призводило до суттєвого зниження – на 0,8-2,1%, а застосування 160 г/га цього препарату – на 1,7-3,5%.

9. На основі проведених економічних розрахунків необхідно зазначити, що найбільш рентабельним є вирощування гібриду ЛГ 50479 SX (105,7%), другим є ЛГ 50549 SX (101,3%), найменш рентабельним є ЛГ 59580 (96,5%). З точки зору економічних розрахунків збільшення дози гербіциду є не виправданим, оскільки призводить до зменшення рентабельності.

На основі оцінки нових гібридів соняшнику за рівнем стійкості до хвороб, паразитних рослин, продуктивності, якості насіння та економічного аналізу рекомендуємо використовувати у виробництві гібриди соняшнику ЛГ50479 SX та ЛГ50549 SX, які характеризуються не тільки високою врожайністю та якістю насіння, а й комплексною стійкістю до несприятливих умов середовища, хвороб і паразитних рослин. Для захисту посівів використовувати норму внесення гербіциду Експрес Голд 40 г/га, подвоєння норми даного препарату (перекриття при внесенні) призведе до недобору врожаю на цих ділянках на рівні 6,8-11,0%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савранчук В. В., Андрієнко А. Л., Семеняка І. М. Шляхи підвищення урожайності та оптимізація технології вирощування соняшнику в Степу України / Посібник українського хлібороба, 2011. С. 222–227.
2. Андрієнко А. Л. Роль соняшнику в агропромисловому комплексі України. Вісник Степу : наук. зб. : Ювілейний випуск до 80-річчя заснування Національної академії аграрних наук та 100-річчя Кіровоградського інституту АПВ. Кіровоград : КОД, 2011. С. 15–26.
3. Андрієнко А., Андрієнко О. Рослинні рештки під соняшник. The Ukrainian Farmer. 2011. № 4 С. 56–59.
4. Кириченко В. В. Селекція та насінництво соняшнику (*Helianthus annuus* L.) : монографія. Харків, 2005. С. 57–68.
5. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Сивенко В. І. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні до 2020 року : методичні рекомендації. НААН, ІР ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2016. 142 с.
6. Harbour H. D., Edwards M. T., Rupp R. N., Meredith J. H., Hoeft E. H. Dupont ExpressSun trait with Pioneer. N81. NuSun sunflower hybrid and Dupont herbicides systems. Proc. North Central Weed Sci. 2007, Soc. Abst. 62 p.
7. Ткалич І. Д., Ткалич Ю. І., Рычик С. Г. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника) под ред. И. Д. Ткалича. Днепропетровск, 2011. 172 с.
8. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Рябчун В. К., Маркова Т. Ю. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику (*Helianthus* L.). Харків, ІР ім. Юр'єва УААН, 2007. 78 с.
9. Каплін С. О. Якісний склад соняшникової олії. Проблеми та перспективи розвитку зрошуваного землеробства на півдні України. Херсон, 2003. С. 19–21.

- 10.Офіційний сайт компанії Koudijs з переробки соняшнику та сої. База знань.
URL: <https://www.koudijs.ua/baza-znan> (дата звернення: 12.10.2023).
- 11.Мхитарян Н. М. Енергетика нетрадиційних та відновлюваних джерел.
Досвід та перспективи. Наукова думка, 1999. 315 с.
- 12.Авершин Д. А. Оцінка та використання вторинних матеріальних ресурсів.
Науковий вісник Національного університету ДПС України (економіка,
право), 2009. № 4(47). С.141–147.
- 13.Ушкаренко В. О. Зрошуване землеробство. Київ : Урожай, 1994. 326 с
- 14.Вареник Б. Ф. Селекція соняшнику на стійкість до основних біотичних та
абіотичних факторів в СГІ-НЦНС. Бюл. Ін-ту олійних культур УААН, 2009.
№14. С. 97–102.
- 15.Спеціальна селекція і насінництво польових культур : навчальний посібник
/ за ред. В. В. Кириченка. НААН, ІР ім. В. Я. Ю'єва. Харків, 2010. 462 с.
- 16.Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підручник
Київ : Аграрна освіта, 2001. с. 357–373.
- 17.Осінній Н. Г., Семенов А. В., Савченко В. С., Ільїн А. В. Вплив поєднання
систем обробітку ґрунту і фонів живлення рослин на урожайність насіння
соняшника. Сільськогосподарські науки. Сімферополь, 2000. Агро. 66. С.
71–79.
- 18.Єременко О. А. Особливості фотосинтетичної діяльності гібридів
соняшнику (*Helianthus Annuus* L.) (F1) залежно від дії регулятора росту
рослин в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник.
2017. No 98. С. 57–64.
- 19.Raven, J. A., Edwards, D.. «Roots: evolutionary origins and biogeochemical
significance». *Journal of Experimental Botany*, 2001. 52 (90001) p. 381–401.
- 20.Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 392 с.
- 21.Андрієнко О. О., Андрієнко А. Л., Жужа О. О. Як покращити запилення та
налив насіння соняшнику. Пропозиція. 2019. №5. С. 40–44.

- 22.Кохан А. В., Тоцький В. М., Ленъ О. І., Самойленко О. А. Урожайність соняшнику залежно від погодних умов та гібридного складу. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. № 28. С. 164–172.
- 23.Борисенко В. В. Продуктивність різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Лісостепу Правобережному : дис. ... канд. с.-г. н. : 06.01.09. Умань, 2016. 152 с.
- 24.Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип. 1. С. 50–57.
- 25.Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Львів : НВФ «Українські технології», 2021. 808 с.
- 26.Єременко О. А., Калитка В. В. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов Запорізької області. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2017. № 24. С. 156–165.
- 27.Нестерчук В. В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив в умовах півдня України : автореф. дис. ... к. с.-г. н. : 06.01.09. Херсон, 2017. 23 с.
- 28.Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О. В. Продуктивність гібридів соняшнику в різні за зволоженням роки. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. № 5. С. 31–39.
- 29.Покопцева Л. А. Єременко О. А. Застосування методу багатокритеріальної оптимізації для вибору гібрида соняшнику за умов вирощування у зоні степу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2017. Вип. 9.
- 30.Кохан А. В. Агротехнологічні основи підвищення продуктивності соняшнику в умовах недостатнього та нестійкого зволоження: дис. ... д-ра с.-г. н. : 06.01.09. Херсон, 2021. 397 с.

- 31.Кудріна В. С. Формування продуктивності соняшнику залежно від елементів технології вирощування в умовах південного Степу України : дис. ... к. с.-г. н. : 06.01.09. Миколаїв, 2021. 175 с.
- 32.Маркова Н. В. Агроекологічні аспекти вирощування гібридів соняшнику в умовах південного степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2014. Вип. 1 (77). С. 133–139.
- 33.Паламарчук В. Д., Підлубний В. Ф. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від елементів технології вирощування. Сільське господарство і лісівництво. 2021. № 3 (22). С. 29–44.
- 34.Kaya Y. Current situation of sunflower broomrape around the world. Proc. 3rd International Symposium on Broomrape (*Orobanche* spp.) in sunflower. 3-6 June. Spain, 2014. P. 9–18.
35. Kaya Y., Jovic S., Miladinovic D. Technological Innovations in Major. World Oil Crops. 2012. Vol. 1. P. 85–129.
- 36.Ільченко А. С., Вареник Б. Ф. Вплив трибенурон-метилу на урожайність та морфо-біологічні ознаки гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.). Зрошуване землеробство. Збірник наукових праць. Вип. 74. С. 117–121.
- 37.Duggleby R. G., Pang S. S. Acetohydroxyacid synthase. J Biochem Mol Biol. № 33. 2000. P. 1–36.
38. Dimitrijevic A., Imerovski I., Miladinovic D., Jovic S., Malidza G., Surlan-Momirovic G., Miklic V. Laboratory method for detection of tribenuron-methyl resistant sunflower (*Helianthus annuus* L.). Proc of 18th International Sunflower Conference, Mar del Plata, Argentina, 2012. P. 518–523.
- 39.Harbour H. D., Edwards M. T., Rupp R. N., Meredith J. H., Hoeft E. H. Dupont ExpressSun trait with Pioneer 63N81. NuSun sunflower hybrid and Dupont herbicides systems. Proc. North Central Weed Sci. 2007, Soc. Abst. 62 p.
- 40.Park K. W., Kolkman J. M., Mallory-Smith C. A. Point mutation in acetolactate synthase confers sulfonylurea and imidazolinone herbicide resistance in spiny

- annual sow-thistle [*Sonchus asper* (L.) Hill]. Canadian Journal of Plant Science. 2012. P. 303–309.
41. Jocić S., Malidza G., Hladni N., Gvozdenović S. New sunflower hybrids tolerant of tribenuron-methyl. Proc. 17th Int. Sunfl. Conf., Cordoba, Spain, 2008. P. 505–508.
42. Miller J., Al-Khatib K. Registration of two oilseed sunflower genetic stocks, SURES-1 and SURES-2 resistant to tribenuron herbicide. Crop Science. 2004. Vol. 44. P. 1037–1038.
43. Орлов А. И. Соняшник: біологія, вирощування, боротьба з хворобами та шкідниками. 2013. С. 367–382, 401.
44. Evcı G., Pekcan V., Ibrahim Yilmaz M., Kaya Y. The resistance breeding for IMI and SU herbicides for weed and broomrape parasite control in sunflower production. Plant Science. 2012. P. 6–11.
45. FMC
46. Присяжнюк О. І., Димитров С. Г. Аномалії розвитку кошиків соняшника при використанні гербицида Євро-Лайтнінг. Землеробство та захист рослин. 2015. № 1. С. 51–54.
47. AOCS. 1998. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society. 5th Edition, Dr. David Firestone (ed.) AOCS Press, Champaign.
48. Firestone D. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society, 5th ed.; AOCS Press : Champaign, IL, USA, 1998. 54 p.
49. Васильковська, К. В.; Андрієнко, О. О.; Малаховська, В. О. Динаміка виробництва олійних культур в Україні та аналіз експорту олії. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Вип. 98: 166-177.
50. Vasytkovska K., Andriienko O., Vasytkovskyi O., Andriienko A., Popov V. and Malakhovska V. (2021). Dynamics of export potential of sunflower oil in

Ukraine. HELIA, 44(74). 115-123. (DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2021-0001>)

- 51.Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального землеробства. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. - 44 с
- 52.Євтушенко М. Д. Фітофармакологія : підручник. Київ : Вища освіта, 2004. 432 с.
- 53.Ткаченко Г. М. Мікробіологічний метод. Контроль і захист рослин. 2004. № 11. С. 27–28.
- 54.Чайка В. Є. Екологія : навчальний посібник. Вінниця : Книга-Вега, 2002. 407 с.
- 55.Ярошевська В. М., Чабан В. Й. Охорона праці в галузі : навчальний посібник. Київ : Професіонал, 2004. 288 с.

ДОДАТКИ

**Дисперсійний аналіз двофакторного дослід 2022 р.
Вплив норм внесення гербіциду Експрес Голд на урожайність гібридів
соняшнику**

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	341,7601		
Варіанти	P				Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III	до контролю	
ЛГ50479 SX	1	3,75	3,6	3,72	11,1	3,69
	2	3,5	3,56	3,62	10,7	3,56
	3	3,65	3,61	3,72	11,0	3,66
ЛГ59580	1	3,57	3,62	3,67	10,9	3,62
	2	3,56	3,45	3,58	10,6	3,53
	3	3,67	3,52	3,64	10,8	3,61
ЛГ50549 SX	1	3,45	3,34	3,53	10,3	3,44
	2	3,47	3,3	3,5	10,3	3,42
	3	3,53	3,33	3,6	10,5	3,49
	Сума	32,2	31,3	32,6	96,1	3,56

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	0,35	26		
Повторень	Sp	0,09	2		
Варіантів	Cv	0,22	8	0,03	9,75
Фактору А	Ca	0,168	2	0,08	30,21
Фактору В	Cb	115703,80	2	57851,90	20795491,4
Фактору АВ	Cab	-115703,75	4	-28925,94	-10397741,31
Інші	Cz	0,04	16	0,003	

<i>HIP</i> _{05 заг.}	0,09	<i>фактору А</i>	0,05	<i>фактору В</i>	0,05
Точність дослід, %	0,86%			t ₀₅	2,12

**Дисперсійний аналіз двофакторного дослід 2023 р.
Вплив норм внесення гербіциду Експрес Голд на урожайність гібридів
соняшнику**

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	535,38		
Варіанти		Р			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III	до контролю	
ЛГ50479 SX	1	4,87	4,48	4,66	14,0	4,67
	2	4,46	4,63	4,35	13,4	4,48
	3	4,62	4,8	4,56	14,0	4,66
ЛГ59580	1	4,13	4,42	4,26	12,8	4,27
	2	4,1	4,23	4,06	12,4	4,13
	3	4,35	4,16	4,24	12,8	4,25
ЛГ50549 SX	1	4,77	4,41	4,61	13,8	4,60
	2	4,42	4,34	4,53	13,3	4,43
	3	4,77	4,43	4,57	13,8	4,59
	Сума	40,5	39,9	39,8	120,2	4,45

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	1,29	26		
Повторень	Sp	0,03	2		
Варіантів	Cv	0,93	8	0,12	5,52
Фактору А	Ca	0,772	2	0,39	18,37
Фактору В	Cb	283914,21	2	141957,10	6751972,93
Фактору АВ	Cab	-283914,05	4	-70978,51	-3375984,61
Інші	Cz	0,34	16	0,021	

<i>НІР_{05 заг.}</i>	0,25	<i>фактору А</i>	0,14	<i>фактору В</i>	0,14
<i>Точність дослід, %</i>	1,88%			<i>t₀₅</i>	2,12

Додаток В

Технологічна карта

Культура	Соняшник	Норма висіву, п.о.	45			Експрес Голд, кг/га	0,04	4,0
Сорт, гібрид (Україна)	ЛГ 50479 SX	Всього насіння, т	0,45			Урожайність	ц/га	41,6
Попередник	Озима пшениця	Система удобрення	N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ +N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅			Валовий збір	ц	4160,0
Площа, га	100	Всього туків, т	10	10				

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці , грн.		Разом витрат на оплату праці,грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	механізатори			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		кількість, л		Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га								на од.роб.	всього		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Транспортування соломи	т	550	63,9	ЮМЗ-6Л	2ПТС-4	1	III	3,64				55,2	10,0	79,7		2003,9		2003,9	1,6	880	44000,0	46004
2	Мульчування стерні	га	100	82,5	T-150K	Falck	1	V	16,24				16	6,3	50,0		1623,5		1623,5	7,1	710	35500	37124
3	Дискування	га	200	275,0	МТЗ-80	АГ-2,4	1	V	27,06				9,60	20,8	166,7		5411,7		5411,7	9,60	1920	96000,0	101412
4	Навантаження міндобри	т	10		вручну					2	II	35,4	4	2,5		40,0		708,0	708,0				708
5	Транспортування міндобри	т	10		ГАЗ-53		1		23,5				погод.	2,4	19,0		448,6		448,6		10	500,0	949
6	Внесення міндобри	га	100	13,3	МТЗ-80	РМГ-4	1	IV	5,39				42	2,4	19,0		538,7		538,7	1,7	170	8500	9039
7	Оранка	га	100	197	T-150	Lemken	1	VI	49,4				6,1	16,4	131,1		4945,6		4945,6	21,5	2150	107500,0	112446
8	Ранньовесняний обробіток ґрунту	га	100	109	John Deere	Europak	1	V	23,6				11	9,1	72,7		2361,5		2361,5	9	900	45000,0	47361
9	Навантаження насіння і добрив	т	10,45		вручну					2	II	35,4	4	2,6		41,8		739,9	739,9				740
10	Транспортування насіння та добрив	т	10,45		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	6,3	50,0		1177,5		1177,5		10	500,0	1678
11	Сівба	га	100	35	Case 195	Темпо 8	1	VI	18,8	1	III	9,75	16	6,3	50,0	50,0	1885,5	974,5	2860,0	2,2	220	11000,0	13860
12	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-82	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	9500,0	10405
13	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	1250,0	1688
14	Внесення гербіцидів	га	100	5,1	Laser	самоход	1	VI	3,23	1	IV	1,88	70	1,4	8,6	11,4	323,2	187,9	511,1	1,3	130	6500,0	7011
15	Міжрядний обробіток	га	100	28,7	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	13,55				16,7	6,0	47,9		1354,7		1354,7	3,6	360	18000,0	19355
16	Збирання соняшнику	га	100	80,5	Джон-Дір		2	VI	36,35				8,3	12,0	192,7		7269,4		7269,4	15	1500	75000,0	82269
17	Транспортування зерна	т	436,8		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		273	13650,0	16777
18	Первина очистка насіння	т	436,8		ОВС-25	2ПТС-4	1	V	10,39	2	III	6,24	25	17,5	139,8	279,6	6353,9	5448,5	11802,4	кВт-год	1398	3634,2	15437
19	Основна очистка насіння	т	416		Петкус		1	V	86,59	2	III	51,97	3	138,7	1109,3	2219	50428,1	43241,8	93669,9	кВт-год	11093	28842,7	122513
	Разом по культурі			766											2320	2641	90596	51301	141897		9448	472400	646774

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	141897
Підвищена	25	35474
Нарахування на заробітну плату	22	39022
Разом	x	216392

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	29329
Умовно-чистий дохід на 1 га	30991
Затрати праці на 1 га, люд-год	49,6
Повна собівартість 1 т	705,0
Рівень рентабельності, %	105,7

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	1 ц	
Насіння , т, п.о.	249600	2496,0	60,0	8,6
Добрива складні (НАФК), т	800000	8000,0	192,3	33,1
Засоби захисту рослин	-			
Експрес Голд, кг\га	34000	340,0	8,2	1,4
Електроенергія, кВт	32477	324,8	7,8	1,1
ПММ, л	472400	4724,0	113,6	16,3
Оплата праці	216392	2163,9	52,0	7,5
Амортизація	30000	300,0	7,2	1,0
Витрати на ремонт	50000	500,0	12,0	1,7
Страхові платежі та фіксований податок	35000	350	8,4	1,2
Плата за оренду землі та майна	500000	5000	120,2	17,2
Всього прямих витрат	2419869	24199	581,7	83,3
Накладні витрати	483974	4840	116,3	16,7
Всього виробничих витрат	2903843	29038	698,0	100
Витрати на реалізацію	29038	290	7,0	XXX
Повна собівартість	2932882	29329	705,0	XXX