

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Вплив попередників на формування
продуктивності гібридів соняшнику в Степу
України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20М-1,4-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Вівчаренко В.В.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Ольга Андрієнко
«__» _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Ігор Гульванський
«__» _____ 2021 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола Мостіпан
“ ____ ” _____ 2021 року

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

Вівчаренко Валентину Вікторовичу

1. Тема роботи Вплив попередників на формування продуктивності гібридів соняшнику в Степу України
2. Керівник роботи Андрієнко О.О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ “ 02 ” серпня 2021 року № 14 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2021 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо добору кращих попередників для вирощування гібридів соняшнику.

Завдання:

вивчити вплив попередників на формування густоти посівів та біометричні показники гібридів соняшнику;

вивчити вплив попередників на поширеність захворювань стебла та кошиків на рослинах гібридів соняшнику;

вивчити вплив попередників на продуктивність гібридів соняшнику та якісні показники урожаю.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	11.10.2021 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	3.12.2021 р.	

Дата видачі завдання

« 2 » серпня 2021 р.

Підпис керівника

_____ Ольга Андрієнко

Завдання прийнято до виконання

« 1 » вересня 2021 р.

Підпис здобувача

_____ Вівчаренко В.В.

ЗМІСТ

	стор
Вступ.....	5
Розділ 1. Соняшник у сівозміні (огляд літератури).....	8
1.1. Історичні відомості та господарське значення соняшнику.....	8
1.2. Попередники соняшнику.....	11
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	19
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	19
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.....	21
Розділ 3. Спеціальна частина.....	27
3.1. Методика проведення досліджень.....	27
3.2. Результати досліджень та їх аналіз.....	29
3.2.1. Ріст та розвиток гібридів соняшнику за різних попередників..	29
3.2.2. Вплив попередників на ураженість рослин соняшнику хворобами.....	36
3.2.3. Продуктивність гібридів соняшнику, вирощуваних по різних попередниках.....	42
Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень.....	53
Розділ 5. Охорона праці та довкілля	56
5.1. Організація та функціонування служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу	56
5.2. Техніка безпеки при виконанні основного обробітку ґрунту.....	57
5.3. Охорона довкілля.....	58
Висновки та пропозиції виробництву.....	60
Список використаної літератури.....	62
Додатки.....	68

ВСТУП

Актуальність теми. В більшості країн світу головною олійною культурою є соя, а в Україні внаслідок, специфічних регіональних особливостей є соняшник [1]. За своїм господарським значенням соняшник не поступається таким важливим культурам, як пшениця та кукурудза і є однією з найпопулярніших олійних культур України та інших країн Світу [2].

Нескладна технологія вирощування, висока рентабельність та прибутковість, а також зростання попиту на насіння соняшнику та його олію на ринках (внутрішньому та зовнішньому) викликало необхідність збільшення посівних площ та підвищення врожайності цієї культури. За даними низки науковців [3-5] та виробничому досвіду генетичний потенціал соняшнику реалізується лише на 30-50%.

Через появу нових високопродуктивних гібридів виникає потреба дослідити особливості формування їх агроценозів. Саме це дозволить створювати посіви із високою продуктивністю. Тому, вивчення сортової агротехніки гібридів соняшнику є актуальним і значим для аграрного виробництва, оскільки нові елементи технології стануть запорукою досягнення нових рівнів продуктивності та поширення культури у нові райони вирощування.

Таким чином, для вирішення поставлених задач та визначення кращого попередника для нових гібридів соняшнику протягом 2020-2021 років були проведені наші дослідження. В якості попередників обрали найбільш розповсюджені в зоні досліджень культури – озима пшениця, кукурудза та соняшник.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота входить до наукових розробок кафедри. Наукова робота на тему «Вплив попередників на формування продуктивності гібридів соняшнику в Степу України» виконана в межах тематики наукових досліджень Кафедри

загального землеробства ЦНТУ «Технологічні елементи вирощування технічних культур в північному Степу України».

Мета і завдання досліджень. Мета – удосконалити основні параметри зональної ресурсозберігаючої технології вирощування соняшнику та визначити реакцію гібридів різних груп стиглості на зміну попередника в умовах Північному Степу України. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо добору кращих попередників для вирощування гібридів соняшнику.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

- вивчити вплив попередників на формування густоти посівів та біометричні показники гібридів соняшнику;
- вивчити вплив попередників на поширеність захворювань стебла та кошиків на рослинах гібридів соняшнику;
- вивчити вплив попередників на продуктивність гібридів соняшнику та якісні показники урожаю.

Об'єкт дослідження – формування продуктивності соняшнику залежно від зміни гібриду та попередників.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику ЛГ59580, ЛГ50609СХ, ЛГ50479СХ, процеси росту і розвитку рослин, якість насіння, економіка виробництва соняшнику.

Методи дослідження. В процесі виконання роботи застосовували спеціальні та загальнонаукові методи досліджень: польовий; розрахунковий – для визначення коефіцієнту водоспоживання; лабораторно-хімічний – для визначення вмісту макроелементів у ґрунті, рослинах та якості зерна; математичної статистики – для оцінки ймовірності одержаних результатів досліджень; розрахунково-порівняльний – для визначення економічної та біоенергетичної ефективності елементів технології вирощування.

Наукова новизна одержаних результатів. Удосконалено основні параметри зональної ресурсозберігаючої технології вирощування соняшнику та визначено реакцію нових гібридів соняшнику на зміну попередників в

умовах Північному Степу України. Встановлено найбільш продуктивні та придатні для вирощування в умовах північного Степу нові гібриди соняшнику і рекомендувати виробництву оптимальні параметри їх вирощування. Визначено економічні та енергетичні показники моделей технології вирощування гібридів соняшнику.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень підготовлено наукову статтю та створено рекомендації виробництву, щодо оптимального добору гібридів та застосування кращого попередника, які дадуть можливість отримувати найвищу урожайність в умовах господарства. Результати досліджень прийнято до впровадження в умовах ДП ДСП «Лікарівка-2» Олександрійського р-ну Кіровоградської області.

Особистий внесок студента в наукові дослідження. Автором особисто опрацьовані літературні джерела з теми роботи. За участі автора розроблено програму досліджень та схему досліду. Автором проведені польові експерименти, розраховано економічну ефективність, проведено математичну обробку одержаних результатів, написано кваліфікаційну роботу, статтю та підготовано доповідь для наукової конференції.

Апробація результатів роботи Основні положення та результати досліджень були представлені у доповіді на XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», яка проходила на Кафедрі сільськогосподарського машинобудування Центральноукраїнського національного технічного університету 10-12 листопада 2021 року.

Публікації. Наукова стаття «Вплив попередників на формування продуктивності гібридів соняшнику в Степу України» була опублікована у Збірнику тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» яка проходила на Кафедрі сільськогосподарського машинобудування ЦНТУ 10-12 листопада 2021 року.

РОЗДІЛ 1. СОНЯШНИК У СІВОЗМІНІ (огляд літератури)

1.1. Історичні відомості та господарське значення соняшнику

Батьківщиною соняшнику здавна вважають південно-західну частину Північної Америки. Вирощувати цю популярну культуру для продовольчих потреб індіанці північної Америки почали ще до 3000 року до н.е. У багатьох аборигенних народів соняшник був символом божества Сонця. До Європи його привезли іспанці у 1510 році, назвавши перуанською хризантемою. Вперше він був висіяний в Мадридському ботанічному саду, як декоративна культура, де його почали називати «квіткою, яка повертає за Сонцем». Назви соняшнику, що пов'язані з Сонцем у давні часи, та в сьогоденні, закріпилися майже у всіх європейських мовах [6, 7].

В Україну соняшник було завезено у XVIII столітті. Вперше як олійну культуру соняшник почали вирощувати саме в Україні та Росії. Далі цей досвід був поширений в інші країни та континенти. Перший завод з отримання олії був побудований у середині XIX століття [8].

Перші сорти соняшнику, які створили на початку XX столітті були з вмістом олії 28-30% та мали дуже високу лущинність на рівні 43-44%. Відповідно такі показники якості не задовільняли виробництво і тому вчені з різних науково-дослідних установ започаткували селекційну роботу зі створення високопродуктивних сортів та гібридів з високим вмістом олії. Під керівництвом відомого вченого – академіка В.С. Пустовойта були створені сорти, які вже були з вмістом олії 47-53%, а лущинність їх було знижено до 22-25% [9].

Соняшник відноситься до доволі молодих сільськогосподарських культур, а у промислових масштабах, як олійну культуру його вирощують лише 150 років. Вже з другої половини XX століття посівні площі соняшнику в Світі почали стрімко зростати. Так, у період з 1979 р. по 1998 р. вони зросли з 12,4 до 21,2 млн га, тобто на 71%. Основні площі посіву соняшнику в 1998 р. були зосереджені в Європі (52%), Азії (20%), по країнах: Росія – 4,2

млн га, Аргентина – 3,2 млн га, Україна – 2,4 млн га, Індія – 2,2 млн га, США – 1,4 млн га [10, 11].

В наші дні соняшник із високим вмістом олії набув всесвітнього поширення. Він вирощується на всіх континентах земної кулі на площі більше 20,0 млн га. На значних площах його вирощують в Україні, Росії, ЄС-28, США, Китаї, Туреччині та багатьох інших державах [12, 13].

В Україні збирається більше чверті світового врожаю. На другому місці опинилася Росія, яка раніше посідала перше місце – 10,5 млн т. Далі з великим відривом розташувалися Аргентина (3,1 млн т), КНР (2,42 млн т) та Румунія (2,19 млн т), Болгарія (1,9 млн т), Франція (1,58 млн т), Туреччина (1,52 млн т) та Угорщина (1,42 млн т) [14, 15].

Найбільші площі вирощування соняшнику та валові збори в нашій країні спостерігаються у Запорізькій, Дніпропетровській, Кіровоградській, Миколаївській, Харківській та Одеській областях, що складає половину всього валового виробництва соняшнику в Україні [14, 16].

Для більш повного розкриття потенціалу вирощуваної культури необхідно застосовувати принцип відповідності потреб рослин і умов навколишнього середовища [17, 18].

Соняшникову олію широко використовують як продукт харчування в натуральному вигляді. Харчова цінність її зумовлена високим вмістом поліненасиченої жирної лінолевої кислоти (55-60%). Соняшникову олію використовують в кулінарії, хлібопеченні, для виготовлення різних кондитерських виробів і консервів. Соняшникову олію використовують також при виготовленні лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, клейонки, водонепроникних тканин тощо [12, 13, 19].

Харчова цінність соняшnikової олії зумовлена високим вмістом лінолевої, а у деяких гібридів й олеїнової кислот. До складу олії входить багато корисних компонентів таких як фосфатиди, стерини, вітаміни (А, Д, Е, К) [3, 19].

На сьогоднішній день встановлено біохімічний склад соняшникової олії. Вона містить поліненасичені жирні кислоти такі як омега-6 та омега-9. Ці компоненти мають потужну оздоровчу дію, захищають організм людини від атеросклерозу, покращує діяльність багатьох життєво важливих органів – печінки, нирок, жовчного міхура тощо. Наявність у складі соняшникової олії вітаміну F характеризує її антихолестериновим ефектом, сприяє розчиненню атеросклеротичних бляшок, покращує обмін речовин та прискорює метаболічні процеси.

За ступенем засвоюваності соняшникова олія дещо поступається вершковому маслу, проте суттєво перевершує інші рослинні жири та характеризується високою калорійністю. В 100 г соняшникової олії міститься 3870 кДж (929,1 ккал), а у вершковому маслі – 3153 кДж (780,2 ккал). В деяких країнах споживання рослинної олії стрімко зростає, а вершкового масла, навпаки, помітно знижується [20].

За розрахунками науковців США, виробництво 1 т рослинної олії потребує лише 1 га посівної площі. Для отримання 1 т вершкового масла необхідно використати а ж 3,5 га площі сільськогосподарських угідь з утриманням 5,2 корови з надоем молока 5200 літрів, жирністю 3,7%. В сучасних умовах України витрати будуть ще більшими [21].

Побічним продуктом переробки соняшкового насіння методом пресування є макуха, а екстрагуванням – шрот (близько 35% від маси насіння). Дані продукти переробки є цінними концентрованими кормами для худоби. Зазвичай макуха містить 38-42% перетравного протеїну, 20-22% безазотистих екстрактивних речовин, 6-7% жиру, 14% клітковини, 6,8% золи та багато мінеральних солей. За поживністю 100 кг макухи відповідають 109 корм. од. Шрот містить близько 33-34% перетравного протеїну, 3 % жиру, 100 кг його відповідають 102 корм. од. [22].

Соняшкове лущиння (вихід його 16-22% від маси насіння) є сировиною для виробництва пентозного й гексозного цукрів. Із пентозного цукру виробляють фурфурол, який використовують при виготовленні

пластмас, штучного волокна та ін., а із гексозного – етиловий спирт і кормові дріжджі.

Кошки соняшнику (вихід 56-60% від маси насіння) є цінним кормом для тварин. Їх добре поїдають вівці. З кошиків виробляють харчовий пектин, який використовується в кондитерській промисловості.

1.2. Попередники соняшнику

Всесвітній досвід ведення сільського господарства провідними підприємствами, які спеціалізуються на виробництві лише рослинницької продукції, свідчить, що зазвичай вони вирощують обмежену кількість культур за значної їх частки в структурі посівів. Як правило це сівозміни із короткими ротаціями.

Але, як ми знаємо, науково-обґрунтоване чергування культур легше і повніше реалізується у багатопільних сівозмінах з тривалістю ротації 7-11 років [23].

У сівозмінах короткої ротації, коли культура займає одне або ж два поля, її частка у трипільній сівозміні зростає до 33,3 і 66,6% або до 25,0-50,0% у чотиріпільних. За таких сівозмін як наслідок різко скорочується термін повернення культури на попереднє місце вирощування, ускладнюється її розміщення після кращих попередників [24].

Потреба дотримання у сівозмінах науково-обґрунтованого чергування сільськогосподарських культур у часі зумовлюється біологічними, фізіологічними, хімічними та фізичними причинами [25-28]. При веденні потужного, багатогалузевого аграрного виробництва, при застосуванні багатопільних сівозмін, доводиться зважати на економічні чинники, але їх роль, як правило, має бути не основна.

Ринкова економіка помітно змінила вплив економічних факторів на сівозміну. В таких умовах вони часто стають домінуючими, порівняно з агроекологічними чинниками. Маються на увазі попит і пропозиція на товарну продукцію, її конкурентоспроможність, біржева ціна, вартість витрат

на виробництво одиниці продукції, що реалізується, її собівартість, величина прибутку з гектару сівозмінної площі за того чи іншого набору і чергування культур у сівозміні [17].

Ще у 2009 році М.М. Гаврилюк, В.А. Кононюк вказували, що при використанні новітніх, більш стійких до хвороб гібридів соняшнику та застосуванні інтенсивних технологічних схем його вирощування, своєчасному захисті від хвороб, шкідників та бур'янів, повернення цієї популярної культури на попереднє місце вирощування можна здійснювати без значного зниження урожайності в більш короткі, ніж загальноприйняті строки, а саме через 4-6 років [17].

У 2008 році І.П. Браженко, В.В. Гангур, І.В. Крамаренко вказували, що в тридцятирічному стаціонарному досліді насичення польових десятипільних сівозмін цукровими буряками з 10 до 20 та 30% суттєво не знижувало врожайності коренеплодів. При цьому загальна продуктивність сівозмін зросла на 25-30%, а також збільшувався загальний збір зернових та кормових одиниць, перетравного протеїну і цукру. Вони вказували, що в умовах східного Лісостепу можлива концентрація посівів основних польових культур регіону для формування максимального виробництва товарної продукції: коренеплодів цукрових буряків, зерна озимої пшениці, кукурудзи, ячменю, бобів сої, насіння соняшнику [24].

Про можливість і необхідність концентрації посівів основних польових культур в короткоротаційних сівозмінах йдеться в публікаціях багатьох вчених [17, 29-31]. У той же час немало робіт, в яких на підставі результатів досліджень робляться протилежні висновки [32-34].

Одним з вагомих завдань для сучасних науки та виробництва є відпрацювання шляхів підвищення продуктивності основних польових культур. Проте, прийоми інтенсифікації землеробства, які включають в себе концентрації посівів високопродуктивних культур, інтенсивний обробіток ґрунту та хімічний захист рослин, високі норми добрив призводить до цілої

низкою несприятливих явищ [34-36], до яких, у першу чергу, слід віднести зниження родючості ґрунтів [36].

Багато відомих вчених у своїх працях наголошують на припинення й запобігання розвитку негативних процесів і кризових явищ у сучасному землеробстві, шляхом до якого є науково-обґрунтоване розміщення польових культур у сівозмінах [32, 36]. За раціонального застосування сівозмін продуктивніше використовуються сільськогосподарські угіддя, добрива, краще реалізуються потенційні можливості гібридів, знижується забур'яненість агроценозів, зменшується дія шкідників та хвороб у посівах із мінімальним використанням хімічних засобів [37, 38].

Такі дії позитивно впливають на стан довкілля, відкриваючи додаткові можливості збільшення виробництва сільськогосподарської продукції зі зменшенням витрат на її виробництво [32, 36].

Є.О. Юркевич та Н.П. Коваленко [35], вказують, що у Степу України землеробство переважно спеціалізується на виробництві зерна пшениці озимої, ячменю, кукурудзи, насіння соняшника та кормів. Тому, на їх думку між озимими та ярими культурами у структурі зернової групи має бути співвідношення 1:1. Проте, воно може варіювати у бік зменшення або ж збільшення відповідно до напрямку та спеціалізації господарства.

Як вказували Є.М. Лебідь, І.Ф. Сокрута, Суворинов А.М., В.С. Чумак [36-40] спеціалізація виробництва на вирощуванні фуражного зерна можлива лише в зерно-паро-просапних сівозмінах за насичення їх зерновими культурами до 70%. У таких сівозмінах кукурудза повинна займати 30-60% усіх площ. Виробництво пшениці озимої в північній підзоні Степу можливе в зерно-паро-просапних сівозмінах за умови насичення їх озимою пшеницею не більше, як до 30-40% і розміщення не менше половини посівів після кращих попередників (чорні й зайняті пари, зернобобові культури). Лише за таких умов забезпечуватиметься високий збір зерна високої якості.

О.І. Циліорик [41, 42] вказує, що для забезпечення високого виходу зернової продукції зерно-паро-просапні сівозміни з 62,5-75% зернових слід

застосувати у господарствах по відгодівлі свиней і птиці, оскільки вони мають високий вихід зерна – 2,85 і 3,65 т/га сівозмінної площі.

Зерно-трав'яно-просапні сівозміни з 25% люцерни і гороху та виходом перетравного протеїну 0,679 т з 1 гектара сівозмінної площі найдоцільніше застосувати у господарствах, що спеціалізуються на відгодівлі ВРХ, виробництві молока та яловичини у зв'язку з високою забезпеченістю кормової одиниці перетравним протеїном (98%).

М.М. Єрмолаєв, М.П. Товстенко [43], встановили що у зоні нестійкого зволоження Лісостепу найвищу врожайність досліджуваних культур отримано в чотирипільних сівозмінах за органо-мінеральної системи удобрення: пшениці озимої – після гороху, кукурудзи на зерно – після пшениці озимої, ячменю ярого – після кукурудзи на зерно. При цьому Д.В. Літвінов [44] визначив, що серед досліджуваних чотирипільних сівозмін найпродуктивнішою виявилася сівозміна з таким чергуванням культур: горох – пшениця озима – кукурудза – ячмінь. Насичення сівозміни близькими за біологічними властивостями культурами (пшениця озима, ячмінь, овес) викликає зниження їхньої урожайності.

На думку багатьох вчених, у зв'язку з дефіцитом мінеральних добрив та високою їх вартістю, з метою біологізації землеробства і покращання екологічної рівноваги у системі ґрунт-рослина-людина слід ширше використовувати бобові культури (горох, соя, багаторічні трави в сівозмінах), які найбільше сприяють отриманню високих урожаїв та екологічно чистої сільськогосподарської продукції [26-28, 45, 46].

Доля соняшнику в сівозміні обмежується, як правило, грибковими хворобами – особливо білою гниллю (*Sclerotinia sclerotiorum*). Оскільки до рослин-хазяїв збудника цієї хвороби відносяться рапс і інші хрестоцвіті, а також зернобобові, тютюн і багато овочевих культур, їх доля в сівозміні не повинна перевищувати 20%. Між сприйнятливими культурами слід витримувати принаймні чотирирічні паузи.

У посушливіших регіонах традиційного обробітку соняшнику обмежуючими чинниками його долі в сівозміні окрім хвороб і шкідників являються загальний запас вологи в шарі ґрунту 0-200 см і поширення напівпаразитарної рослини – вовчка соняшникового (*Orobanche cymana*).

У таких регіонах краще всього повертати соняшник на колишнє місце в сівозміні тільки на восьмий рік. Окрім вищезгаданих культур виключаються також такі (наприклад, багаторічні трави), які залишають в ґрунті багато азоту, що обумовлює пізнє дозрівання соняшнику.

Соняшник не можна розміщувати, в особливо засушливих районах, після багаторічних трав, суданської трави, цукрового буряка, які в цих умовах сильно висушують ґрунт. Хорошими попередниками є зернові і кукурудза. Просапні культури – картопля, цукровий буряк – придатні в якості попередника тільки в тих випадках, коли не застосовували органічні добрива, ґрунтова структура не сильно зруйнована при їх прибиранні і ґрунт не дуже висушений [47].

Цінність соняшнику як попередника для інших культур залежить від кліматичних умов його вирощування. У досить зволжених регіонах він є дуже хорошим попередником для зернової озимини, особливо для озимої пшениці. Пронизування ґрунту потужними коренями соняшнику створює для наступної культури сприятливі умови для освоєння великого ґрунтового об'єму [48].

Соняшник залишає на полі близько 7 т/га сухої органічної маси рослинних залишків, які необхідно негайно подрібнити і загорнути в ґрунт для забезпечення можливості використання поживних речовин наступною культурою. Рослинні залишки соняшнику багаті калієм і магнієм, тому, як правило, наступні культури не потребують калійних добрив. В той же час запаси вологи і інших поживних речовин, особливо азоту, після соняшнику вичерпані. Він висушує ґрунт настільки, що в посушливих регіонах запаси вологи відновлюються тільки через 2-3 роки [48].

Розміщення в сівозміні, тобто добір попередника, є однією з важливих умов одержання високих і сталих врожаїв будь-якої сільськогосподарської культури, в тому числі і соняшника. Адже, головним чином, він визначає потенціал родючості ґрунту, а саме: забезпеченість вологою і поживними речовинами, чистоту від бур'янів та його повітряний і водний режими, а також фізико-механічний та хімічний.

Кращі попередники для соняшнику ті, після яких у ґрунті залишається більше вологи і поживних речовин.

Хорошими попередниками є зернові і кукурудза. Просапні культури – картопля, цукровий буряк – придатні в якості попередника тільки в тих випадках, коли не застосовували органічні добрива, ґрунтова структура не пошкоджена при їх збиранні і ґрунт не дуже висушений [47, 49].

За даними О.О. Андрієнко та А.Л. Андрієнко попередники здійснювали суттєвий вплив на масу 1000 насінин різних гібридів соняшнику та натуру насіння. Вони вказують, що вирощування соняшнику після сої та кукурудзи на зерно забезпечувало підвищення структурних показників відносно еталону, а варіанти повторної сівби соняшнику виявилися найменш сприятливим для формування цього показника. Найбільшого впливу на зміну маси 1000 насінин та натури насіння здійснювали самі досліджувані гібриди соняшнику [50].

Дослідженнями О.О. Андрієнко та А.Л. Андрієнко було встановлено, що продуктивність середньораннього гібрида після попередників озима пшениця, соя та кукурудза на зерно була дуже близькими 2,98-3,03 т/га. У середньостиглого гібрида максимальна урожайність була після сої (3,55 т/га), що на 0,15 т/га більше еталонного варіанта (попередник озима пшениця), а після кукурудзи на зерно – недобір урожаю був 0,13 т/га. Найнижчу продуктивність спостерігали у повторних посівах соняшнику, де недобір урожаю становив 0,74 т/га. У середньопізнього гібрида отримали більшу урожайність після кукурудзи на зерно (3,27 т/га), що на 0,36 т/га більше ніж після пшениці озимої, а після сої показник продуктивності був близьким до

контролю. У всіх досліджуваних гібридів при вирощуванні у повторних посівах відмічали наявність щуплого насіння й, відповідно, суттєвий недобір врожаю [51, 52].

Результати досліджень, що проводилися з середньораннім гібридом свідчать, що застосування в якості попередника сої ранніх сортів у технології вирощування сояшнику здійснювало позитивний вплив на формування виповненого насіння та урожайності, яка становила 2,89-2,71 т/га, та суттєво перевищувала продуктивність рослин після озимої пшениці. При вирощуванні сояшнику після кукурудзи на зерно рівень урожайності порівняно до попередника соя знижувався, проте не суттєво, за традиційного та мінімального обробітків ґрунту і становив 2,78 та 2,65 т/га. Нижчий, ніж після сої та кукурудзи на зерно, рівень урожайності формувалася після озимої пшениці за традиційного та мінімального обробітку ґрунту і становив 2,56 та 2,41 т/га [50-52].

Дослідження О.О. Андрієнко та А.Л. Андрієнко [50, 53] показали істотний вплив на продуктивність сояшнику не тільки попередників і обробітку ґрунту, але й передпопередників з їх обробітком. Отже, при насиченні ланки сівозміни сояшником на 33,3%, соя-соя-сояшник і кукурудза-соя-сояшник, формувалася найбільша його врожайність і склала при оранці – 2,90-2,99 т/га, а при розміщенні соя-кукурудза-сояшник і кукурудза-кукурудза-сояшник – 2,82-2,85 т/га. Використання прямої сівби забезпечувало врожайність сояшнику 2,50 т/га у ланці соя-соя-сояшник, і 2,29-2,34 т/га за чергування кукурудза-соя-сояшник і соя-кукурудза-сояшник.

При насиченні ланки сівозміни сояшником на 66,6% розглядали два варіанти чергування, тобто коли сояшник висівався повторно – соя-сояшник-сояшник, кукурудза-сояшник-сояшник, або коли його вирощування переривали іншою культурою – сояшник-соя-сояшник і сояшник-кукурудза-сояшник. Результати випробувань показали необхідність обов'язкового переривання вирощування сояшнику і

недопущення повторного вирощування, оскільки це призводить до істотного зниження врожайності та значного накопичення хвороб.

При насиченні ланки сівозміни на 100% сояшником, рівень його врожайності знижується до 1,36 т/га за традиційного обробітку і до 0,94 т/га при використанні мінімізації. Неприпустимо низький рівень продуктивності сояшнику в беззмінних посівах формувався при прямій сівбі – 0,35 т/га. Низький рівень продуктивності зумовлюється, в першу чергу, суцільним пошкодженням рослин сояшнику хворобами та накопиченням на полі бур'янів.

У Степу найефективніші ланки сівозміни ті, де сояшник висівають після кукурудзи чи озимої пшениці, які вважаються кращими. Отже, в північному Степу України питання визначення кращого попередника під сояшник остаточно не вирішено і є актуальним.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Польові досліді закладалися на демонстраційному полі ДП ДСП «Лікарівка-2» у польовій сівоzmіні по попереднику кукурудза на зерно.

ДП ДСП «Лікарівка-2» Олександрійського району Кіровоградської області розташоване на території сільської ради с. Лікарівка за 25 км від районного центру м. Олександрія та за 95 км від обласного центру м. Кропивницький.

Загальна земельна площа господарства становить 339 га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Структура посівних площ в ДСП «Лікарівка-2»

Культури	Площа, га		% до земель в господарстві	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Озимі – всього в т.ч.	97	85	28,6	25,0
озима пшениця	67	50	19,8	14,7
озимий ячмінь	30	35	8,8	10,3
Ярі зернові – всього в т.ч.	65	100	19,2	29,5
кукурудза на зерно	65	100	19,2	29,5
Технічні культури – всього в т.ч.	177	154	52,2	45,5
Соняшник	112	99	33,0	29,2
Соя	65	55	19,2	16,3

Традиційно в господарстві вирощуються зернові та технічні культури: озима пшениця, озимий ячмінь, кукурудза, соняшник та соя. Найбільшу площу серед них займали у 2020 році соняшник – 33,0% та озима пшениця – 19,8% та кукурудза на зерно з соєю по – 19,2%. У 2021 р. найбільшу площу

має кукурудза на зерно – 29,5%, та соняшник – 29,2%, соя відповідно становила 16,3%, а озима пшениця зменшилася до 14,7%.

У таблиці 2.2 нами відображено урожайність та валовий збір основних сільськогосподарських культур, що вирощувалися у ДП ДСП «Лікарівка-2».

Таблиця 2.2.

Урожайність та валовий збір основних сільськогосподарських культур у
ДП ДСП «Лікарівка-2»

Культури	Урожайність, ц/га		Валовий збір, т	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Озимі – всього в т.ч.	46,6	62,9	451,9	535,0
озима пшениця	49,4	65,0	331,0	325,0
озимий ячмінь	40,3	60,0	120,9	210,0
Ярі зернові – всього в т.ч.	45,0	75,0	292,5	750,0
кукурудза на зерно	45,0	75,0	292,5	750,0
Технічні культури – всього в т.ч.	19,5	24,1	345,0	370,7
Соняшник	25,0	28,0	280,0	277,2
Соя	10,0	17,0	65,0	93,5

Показники продуктивності окремих сільськогосподарських культур, що вирощуються у господарстві, є близькими до середніх показників по району. Тобто господарство не відноситься до тих, що запроваджують високо інтенсивні технології.

Для ведення сільськогосподарської діяльності в різний час була закуплена наступна техніка:

- трактори МТЗ-82, МТЗ-1025, Джон Дір (310 к.с.) та Джон Дір (330 к.с.),
- плуг ПОН-8-35 (КУН),
- глибокорихлювач Ківонь,
- борона БДТ-10,

- культиватори КПС-10 (технополь), та 3 шт. КРН-5,6,
- зернові сівалки СЗ-5,4, та Sunflower,
- просапні сівалки Плантер Максима,
- комбайн NewHolland 6090,
- причіпний оприскувач Бертю Трекер 32-34,
- машини для транспортування продукції.

Для проведення деяких технологічних операцій залучається орендована техніка.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Територія господарства ДП ДСП «Лікарівка-2». знаходиться у зоні північного Степу України. Для даного регіону характерним є помірно-континентальний клімат з досить нерівномірним випадінням опадів.

Ґрунти господарства представлені глибоким, середньогумусним, важкосуглинковим та середньозмитим чорноземом звичайним, який скипає на глибині 50-55 см. Ґрунтово поглинальний комплекс насичений лужними солями кальцію та магнію у співвідношенні 5:1. Реакція ґрунтового розчину рН становить 6,5-7,0, яка є близькою до нейтральної. Глибина гумусованого горизонту близько 65 см.

Вміст гумусу в ґрунтах господарства у орному шарі ґрунту становить близько 4,0%. Наявність у цьому шарі ґрунту основних елементів живлення (за Чириковим) становить: азоту, що гідролізується – 10,5 мг/100 г, рухомого фосфору – 10,2 мг/100 г, обмінного калію – 11,8 мг/100 г ґрунту. Отже, ґрунти на території обраного для досліджень господарства має середні показники родючості.

Типовим для північний Степу, де проводилися наші дослідження є недостатня вологозабезпеченість. Протягом року опади на території розміщення господарства випадають нерівномірно. Менша їх кількість приходить на зимові місяці, а у період з початку квітня до кінця липня кількість опадів збільшується. Найбільше опадів у цій місцевості випадає в

червні-липні у вигляді зливових дощів з градом та шквальним вітром. У період з серпня по грудень кількість опадів знову зменшується. Середньорічна сума опадів становить 499 мм.

У весняно-літний період, в окремі роки, проявляється періодична нестача вологи. Це веде суттєвих втрат врожаю, оскільки дефіцит вологи може припадати на критичний період більшості сільськогосподарських культур.

Температурний режим типовий для місця розташування степового господарства представлений абсолютним мінімум мінус 34,2°C та абсолютним максимумом плюс 38,7°C.

Середньозважена дата стійкого переходу температури повітря через 0°C припадає навесні на 11 березня та в осінньо-зимовий період – 3 грудня. Перехід температури повітря через +5°C в середньому настає весною 31 березня, а восени – 4 листопада, через +10°C – 20 квітня та 9 жовтня, а через +15°C – 18 травня і 11 вересня відповідно.

Кількість днів з температурою вище 0°C становить 265, кількість теплих днів з температурою вище +5°C – 212, вище +10°C – 168, а вище +15°C – 120 днів. Сума активних температур вище +10°C доходить до 2845°C, а сума ефективних температур вище +10°C – 1155°C.

Середньобагаторічна зима на території господарства доволі малосніжна та м'яка. Взимку відмічаються часті відлиги, тобто відбувається підвищення температури повітря майже до +10°C. Із-за відлиг неглибокий та часто нестійкий сніговий покрив тримається недовго. З більш стабільної погоди сніг з'являється у першій декаді грудня й утримується майже до третьої декади лютого або ж початку березня. Бувають роки коли під час тривалих відлиг з підвищенням температури сніг майже повністю розтає. Середня глибина снігового покриву коливається від 3 до 9 см, а максимальна глибина снігу буває навіть 46 см.

Навесні відбувається різке підвищенням температури повітря, особливо у період квітень-травень. За таких умов шар ґрунту 0-10 см

прогрівається до $+10^{\circ}\text{C}$ в другій декаді квітня, а до $+15^{\circ}\text{C}$ на початку травня. Літній зазвичай тепле та малохмарне, середньомісячна температура повітря становить $+18,6\dots+20,0^{\circ}\text{C}$. Літом бувають ґрунтові та повітряні посухи. Восени часто спостерігаються похмурі дні, нічні приморозки та поступове спадання температури.

Незважаючи на досить часті ґрунтові та повітряні посухи погодні умови господарства є досить сприятливими для вирощування соняшнику.

Погодні умови вегетаційного періоду 2020 року. Квітень 2020 року був звичайним, хоча й характеризувався різким коливанням температури. Часто спостерігалися заморозки, а опадів випало менше норми. Середньомісячна температура повітря становила $9,1^{\circ}$, що лише на $0,2^{\circ}\text{C}$ вище норми (Додаток А). 23 квітня відбувся перехід середньодобової температури повітря через $+10^{\circ}$, що на 7 днів пізніше середньобагаторічних термінів. Максимальна температура повітря у була 25°C . Мінімальна температура повітря у найхолодніші ночі знижувалась до мінус 7°C . Поверхня ґрунту охолоджувалась до мінус 13°C .

Травень 2020 року відзначився холодною дощовою погодою із значними зливовими дощам, грозами та сильним вітром. Востаннє такий холодний травень був в 1999 році. Перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$ у бік підвищення, до кінця травня так і не настав (норма 15 травня). Середня за місяць температура повітря становила $13,2^{\circ}\text{C}$, що на $2,1^{\circ}\text{C}$ нижче норми. Максимальна температура повітря підвищувалася до 28°C , Мінімальна температура повітря та поверхні ґрунту знижувалась до 0°C . Сума опадів за місяць становила 82 мм (182%).

Червень 2020 року характеризувався теплою та навіть спекотною погодою зі зливовими дощами у супроводі шквалів та граду особливо у другій декаді. Середня місячна температура повітря становила $21,5^{\circ}\text{C}$, що на $2,9^{\circ}\text{C}$ вище норми. Максимальна температура повітря досягала 35°C і впродовж 12 днів перевищувала 30° . Поверхня ґрунту нагрівалась а ж до 71°C . Мінімальна температура повітря та поверхні ґрунту знижувалась до

+3°. Сума опадів за місяць склала лише 37 мм (56,1% норми). При цьому кількість опадів у першу та третю декади була меншою 10 мм.

В липні переважала тепла з різким коливанням температури та значним дефіцитом опадів погода. Середня за місяць температура повітря становила 22,5°C, що на 2,5°C вище норми. Максимальна температура повітря в підвищувалась до +35°C і впродовж 12 днів перевищувала 30°C. Поверхня ґрунту нагрівалась до 66°. Мінімальна температура повітря та поверхні ґрунту в знижувалась до +10°C. Сума опадів за місяць склала лише 29,4 мм, що становило 40,8% норми. При цьому було відмічено лише 3 дощові дні – два в першій декаді та один в другій.

Серпень характеризувався температурним режимом вищим від норми та з повною відсутністю опадів. Середня за серпень температура повітря становила +21,8°C, що на +2,4°C вище норми. Максимальна температура повітря підвищувалась до 35°C і впродовж 18 днів перевищувала позначку 30°. Мінімальна температура повітря та поверхні ґрунту знижувалась до +6°. Опадів відмічено не було, а кількість днів з відносною вологістю повітря 30% і нижче в денні години становила 21.

Вересень характеризувався теплою погодою з опадами а ж у останні дні місяця. Середня за вересень температура повітря становила 18,5°C, що на 3,8°C вище норми. Максимальна температура повітря підвищувалася до позначки 35°C та впродовж 7 днів була більшою за 30°C. Поверхня ґрунту нагрівалася до 55°C. За вересень випало 58 мм, що майже в півтора рази перевищує норму, однак майже усі випали протягом 3 днів останніх днів місяця. Переходу середньодобової температури повітря через +15° в бік зниження не відбулося.

Погодні умови вегетаційного періоду 2021 року. В квітні цього року переважала холодна з коливанням температури, заморозками погода. Середньомісячна температура повітря становила 7,7°, що на 1,2° нижче норми. Перехід середньодобової температури повітря через +10° відбувся 29 квітня, а це а ж на 14 днів пізніше середньобагаторічних термінів.

Максимальна температура повітря у досягала 22°, а поверхня ґрунту нагрівалась а ж до 40°C. Мінімальна температура повітря знижувалась до мінус 2,5°, а поверхня ґрунту охолоджувалась до мінус 4°. Сума опадів за місяць становила 40 мм, що становить 111% від місячної норми.

Травень 2021 року відзначився нестійким температурним режимом, та цілому був прохолодним з дощами. Відмічалися значні зливи у супроводі гроз та шквалів до I рівня небезпеки. Середня травнева температура повітря становила 14,7°C, що на 0,6° нижче норми. Перехід середньодобової температури повітря через +15° у бік підвищення відбувся в період 14-15 травня, що відповідає нормі. Максимальна температура повітря підвищувалась до 28°. Мінімальна температура знижувалась до 2° тепла. Поверхня ґрунту охолоджувалась до 0°. Сума опадів за травень склала 68 мм, що більше норми на 151%.

Початок червня виявилась холодним та дощовим, в другій половині місяця було спекотно та сухо. Середньомісячна температура повітря становила 21,0°, що близько до кліматичної норми. Максимальна температура повітря досягала 36°C, вище 30° вона була 7 днів. Поверхня ґрунту нагрівалась 63°C. Мінімальна температура повітря та поверхні ґрунту до 7°. Сума опадів за місяць склала від 79 мм.

В липні цього року була доволі спекотна погода. Але були й дощі, місцями значні, подекуди у супроводі граду та шквалу. Також відмічалась активна грозова діяльність. Середня липнева температура повітря становила 24,1°, що вище норми 2-3°C. Максимальна температура за місяць підвищувалась до 34°C і впродовж 15 днів була вище 30°C. Поверхня ґрунту при цьому нагрівалась до 64°. Мінімальна температура повітря та поверхні ґрунту була 10°. Місячна сума опадів склала 62 мм, що в межах місячної норми.

Серпень 2021 року був з відносно помірними температурним режимом, але й не без спекотних днів. Середньомісячна температура повітря була 20,9°, що близько до норми. Максимальна температура повітря зростала до

33°C, та продовж 10 днів перевищувала 30°. Мінімальна температура повітря та поверхні ґрунту знижувалась до 10°C. Сума опадів за місяць склала 59 мм, що становить 129% норми. Кількість днів з відносною вологістю повітря 30% і нижче становила лише 4.

Вересень 2021 року відзначався суттєвими коливаннями температури повітря та ґрунту. Продуктивні опади випадали в основному в другій половині місяця. На початку та під кінець вересня спостерігались заморозки на висоті 2 см, а також на поверхні ґрунту. Середня за місяць температура повітря була 13,4°, що на 1,3° нижче норми. Перехід середньодобової температури повітря через +15°C, в бік зниження, відбувся у період між 19 та 20 вересня. Максимальна температура повітря протягом місяця підвищувалася до 28°, а поверхні ґрунту 55°C. Мінімальна температура повітря падала до 2°, а поверхня ґрунту охолоджувалась до 1°C. Сума опадів за місяць склала 60 мм, що становить 157% норми.

Таким чином, погодні мови протягом вегетаційного періоду 2020 та 2021 років були не однозначними. Враховуючи періоди з різкими коливаннями температурного режиму та нестабільними опадами роки досліджень були: 2020 рік не сприятливим, а 2021 рік сприятливими для росту та розвитку сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

Польовий дослід щодо визначення продуктивності гібридів соняшнику зарубіжної селекції після різниці попередників було закладено на демонстраційному полі ДП ДСП «Лікарівка-2» у 2020-2021 рр. В досліді вивчали 3 гібриди соняшнику компанії Лімагрейн.

Під час проведення польових дослідів основними методами досліджень були польовий дослід, а також лабораторний та статистичний методи.

У нашому досліді технологія вирощування соняшнику загальноприйнята для північного Степу України.

Збирання всіх попередників, а саме озимої пшениці, кукурудзи на зерно та соняшнику було проведено з розсіюванням їх листостеблової маси. Складні добрива у вигляді нітроамофоски вносили з розрахунку 30 кг в д.р. NPK.

Перед проведенням основного обробітку ґрунту всі ділянки обробляли подрібнювачем пожнивних решток, для мульчування поверхні ґрунту. Основний обробіток ґрунту складався з дискування на 6-8 см та оранки на 25-27 см. Передпосівний обробіток ґрунту, складався з весняного боронування зябу в 2 сліди важкими зубовими боронами та культивування на глибину 5-7 см.

Протягом вегетації при зростанні кількості бур'янів у посівах застосовували страховий гербіцид Express Sun відповідно до рекомендацій компанії FMC. Кожного року сівба відбувалася в оптимальні для зони північного Степу строки сівалкою Planter II Maksima.

Догляд за посівами складався з післяпосівного коткування та міжрядного обробітків за необхідності. Боротьба зі шкідниками – відповідно до рекомендацій.

Даний дослід є двофакторним, де ділянками першого порядку – гібриди, другого порядку – попередники.

Кількість варіантів у досліді – 9, повторність триразова. Розташування варіантів в досліді було систематичне. Посівна площа ділянки – $5,6 \times 150 = 840 \text{ м}^2$, облікова – $5,6 \times 100 = 560 \text{ м}^2$. Ширина міжрядь – 70 см.

Схема досліду

Вар	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В
1	ЛГ59580	озима пшениця
2		кукурудза
3		соняшник
4	ЛГ50609СХ	озима пшениця
5		кукурудза
6		соняшник
7	ЛГ50479СХ	озима пшениця
8		кукурудза
9		соняшник

Для сівби використовувалось кондиційне насіння, лабораторна схожість якого становила не менше 93%, маса 1000 насінин – 60-70 г, вологість – 7-8%. Норма висіву становила 60 тис. схожих насінин 1 га.

Закладка дослідів проводилася по загальноприйнятим методика польових дослідів у землеробстві та рослинництві [54, 55].

Протягом вегетації рослин соняшнику проводили наступні обліки та спостереження:

1. Облік густоти стояння рослин проводився вибіркоvim методом в фазу повних сходів та перед збиранням врожаю.

2. За результатами фізичної густоти стояння рослин на десятий день після сходів визначали польову схожість насіння, шляхом ділення отриманої кількості рослин з одиниці площі на число висіяних на дану площу насінин, і переводили у відсотки.

3. Визначення висоти рослин проводилось шляхом вимірювання вже повністю сформованих рослин соняшнику у фазу цвітіння шляхом

вимірювання мірною лінійкою рослин соняшнику від поверхні ґрунту до вершини кошика.

4. Облік ураження рослин соняшнику хворобами (сіра, біла та суха гниль кошиків, фомоз, фомопсис, пероноспороз, септоріоз та іржа, а також зараження посівів вовчком) проводився шляхом огляду на ділянці 20 рівновіддалених одна від одної рослин.

Для хвороб стебла та вовчка соняшникового було визначено відсоток уражених рослин, а ураження хворобами кошиків визначалася за п'ятибальною шкалою:

- 0 – відсутність зараження;
- 1 – зараження на рівні 1 – 25%;
- 2 – зараження на рівні до 50%;
- 3 – зараження на рівні до 75%;
- 4 – зараження кошика більш ніж на 75%.

5. Визначення діаметра кошика проводилося у фазу цвітіння та збирання за допомогою лінійки.

6. Облік урожаю. Проводиться подільночно шляхом прямого обмолоту комбайном New Holland 6090. Збирання проводили на всіх ділянках досліду. Перерахунок урожаю вівся на 7% вологість зерна.

7. Вологість сім'янок визначали за допомогою вологоміру Wille 55 на всіх ділянках досліду. Вологість обчислювали з точністю до 0,1%. Різниця між відборами на ділянці між показниками вологості двох відборів не має перевищувати 0,2%.

8. Визначення вмісту олії проводиться експрес-методом за допомогою приладу ВМЦЛ-12.

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Ріст та розвиток гібридів соняшнику за різних попередників

Попередники мають значний вплив на ріст та розвиток наступної культури. Так, залежно від виду культури-попередника в орному шарі ґрунту

залишається не однакова кількість поживних речовин, вологи, а також відрізняється фітосанітарний стан полів.

Вплив попередника має вплив на рослини вже на початкових стадіях росту та розвитку соняшнику та зберігається протягом усього вегетаційного періоду. В наших дослідженнях вплив попередника відмітили вже під час появи сходів гібридів соняшнику. Попередник мав прямий вплив на варіювання польової схожості насіння досліджуваних гібридів.

У посушливому 2020 році спостерігався більший вплив попередника на польову схожість, а ніж у сприятливому 2021 році (рис.1).

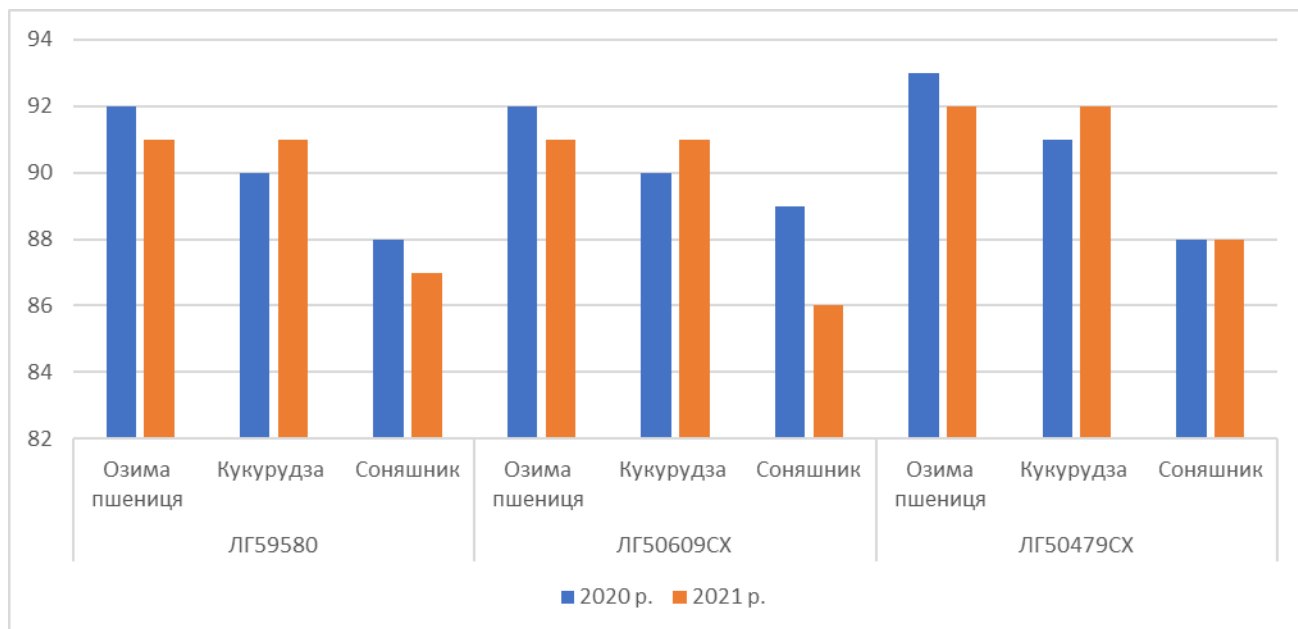


Рис. 1 Вплив попередників на польову схожість насіння соняшнику, %

У середньому за 2020-2021 рр. у всіх досліджуваних гібридів соняшнику найбільший показник польової схожості відзначався при сівбі його після озимої пшениці 91,5-92,5%. Дещо менший результат, а саме на 1,0% з абсолютним показником 90,5-91,5% було отримано за сівби соняшнику після кукурудзи на зерно. Найменшою польова схожість соняшнику була зафіксована при сівбі його у повторних посівах – 87,5-88,0%.

Отже, для якісного проростання насіння досліджуваних гібридів соняшнику у 2020-2021 рр. найкращі умови склалися при сівбі їх після

озимої пшениці. При сівбі соняшнику після кукурудзи на зерно польова схожість зменшувалася на 1,0%, а найменш сприятливим попередником виявився соняшник.

Серед гібридів найкращі результати польової схожості спостерігалися у гібриду ЛГ50479СХ – 92,5%. У гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ польова схожість поступалася на 1,0% й була 91,5%. Після кукурудзи на зерно у гібриду ЛГ50479СХ польова схожість знизилась до 91,5%, а у двох інших гібридів до 90,5% тобто лише на 1,0% у порівнянні до попередника озима пшениця. Зниження польової схожості у повторних посівах становило до попередника озима пшениця у гібрида ЛГ50479СХ – 4,5%, а у гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ – 4,0%.

Таблиця 3.1

Густота рослин гібридів соняшнику за різних попередників,
2020-2021 рр.

Вар	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Польова схожість, %	Густота рослин, тис.шт./га	
				повні сходи	перед збиранням
1	ЛГ59580	оз. пшениця	91,5	54,9	50,5
2		кукурудза	90,5	54,3	50,0
3		соняшник	87,5	52,5	47,2
4	ЛГ50609СХ	оз. пшениця	91,5	54,9	51,6
5		кукурудза	90,5	54,3	50,0
6		соняшник	87,5	52,5	47,2
7	ЛГ50479СХ	оз. пшениця	92,5	55,5	51,6
8		кукурудза	91,5	54,9	50,0
9		соняшник	88,0	52,8	48,0

Отже, попри те, що усі гібриди висівали з однаковою нормою висіву, фактична густота посівів дещо різнилася за гібридами і попередниками.

Варіанти на яких спостерігалася більша польова схожість, відповідно мали більшу густоту стояння рослин під час настання фази повних сходів.

У середньому за 2020-2021 рр. у всіх досліджуваних гібридів соняшнику найбільший показник густоти стояння рослин був при сівбі його після озимої пшениці 54,9-55,5 тис.шт./га. Дещо менший результат, а саме на 0,6 тис.шт./га з абсолютним показником 54,3-54,0 тис.шт./га було отримано за сівби соняшнику після кукурудзи на зерно. Найменшою польова схожість соняшнику була зафіксована при сівбі його у повторних посівах – 52,5-52,8 тис.шт./га.

Серед гібридів вищі результати густоти стояння рослин спостерігалися у гібриду ЛГ50479СХ – 55,5 тис.шт./га. У гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ густота рослин під час повних сходів поступалася на 0,6 тис. шт./га й була 54,9 тис.шт./га. Після кукурудзи на зерно у гібриду ЛГ50479СХ густота на момент сходів знизилась до 54,9 тис.шт./га, а у двох інших гібридів до 54,3 тис.шт./га тобто лише на 0,6 тис.шт./га у порівнянні до попередника озима пшениця. Зниження густоти стояння рослин під час сходів у повторних посівах становило до попередника озима пшениця у гібрида ЛГ50479СХ – 2,7 тис.шт./га, а у гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ – 2,4 тис.шт./га.

Протягом вегетаційного періоду з різних причин відбувається зменшення кількості рослин. Причинами можуть бути випадіння рослин внаслідок травмування під час механізованого догляду, негативний вплив бур'янів, вплив шкідників та хвороб та інше.

Так само як і в період сходів, перед збиранням незалежно від гібрида більшою густотою вирізнялися посіви соняшнику після озимої пшениці 50,5-51,6 тис.шт./га. Дещо нижчими показники густоти рослин були після попередника кукурудза 50,0-50,6 тис.шт./га. Найменшою густота посівів виявилася при вирощуванні соняшнику після соняшнику – від 47,2 до 48,0 тис.шт./га.

Однак перевагу окремого попередника підтверджує відсоток рослин соняшнику, що загинули впродовж вегетації. Відповідно до цього показника

кращими попередниками для соняшнику можна вважати озиму пшеницю та кукурудзу вирощування після яких призводило до втрат до 8,0-9,0% рослин соняшнику. Натомість соняшник в якості попередника сприяв збільшенню цього показника до 9,0-10% залежно від гібрида.

Висота стебла вважається однією з важливих морфобіологічних ознак, яка характеризує реакцію рослин на зміни умов вирощування. Під час цвітіння нами було визначено висоту рослин гібридів соняшнику та діаметр кошиків, що вони утворили.

У фазу цвітіння висота рослин гібридів соняшнику помітно варіювала за роками дослідження. Так, в умовах 2020 року вона коливалася в межах 145,0-162,0 см. Найвищі рослини були по попереднику озима пшениця у гібриду ЛГ50479СХ й становили 162,0 см, інші гібриди ЛГ59580 та ЛГ50609СХ також вищими були по цьому ж попереднику – 145,0 та 156,0 см. Натомість по попереднику кукурудза на зерно рослини також більшими були у гібриду ЛГ50479СХ – 160,6 см, що лише на 1,4 см менше за попередника озиму пшеницю, а у гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ – 143,0 та 155,0 см відповідно, що знову ж лише на 2,0 та 1,0 см менше визначеного еталону (табл. 3.2).

Найгірші показники висоти рослин спостерігалися в усіх гібридів за попередника соняшник 138-149 см, а різниця до інших попередників була більш відчутною – 11-17 см.

У 2021 році рослини соняшнику мали дещо більшу висоту порівняно до минулого року. Так під час цвітіння їх висота коливалася в межах 157,0-179,0 см. Кращі результати, як і попереднього року, формувалися після попередників озима пшениця (165,0-178,0 см) та кукурудза (164,0-179,0 см). При чому найбільші рослини спостерігалися після кукурудзи лише гібриду – ЛГ59479СХ.

Помітно меншими були рослини досліджуваних гібридів після попередника соняшник. Їх висота коливалася в межах 160,0-166,0 см.

В середньому ж за 2020-2021 рр. найвищі рослини були сформовані по попереднику озима пшениця у гібрида ЛГ50479СХ й становили 170,0 см, інші гібриди ЛГ59580 та ЛГ50609СХ також вищими були по цьому ж попереднику з висотою – 155,0 та 165, см. Натомість по попереднику кукурудза на зерно рослини більшими були у гібриду ЛГ50479СХ – 169,8 см, що лише на 0,2 см менше за попередник озиму пшеницю, а у гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ – 153,5 та 163,5 см відповідно, що знову ж лише на 1,5 см менше.

Найменші показники висоти рослин спостерігаються після попередника соняшник 147,5-157,5 см. Відставання у рості рослин порівняно з іншими попередниками становить від 7,5 до 12,5 см.

Таблиця 3.2

Висота рослин гібридів соняшнику під час цвітіння, см

Вар	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Роки		Середнє за 2020-2021 рр.
			2020	2021	
1	ЛГ59580	оз. пшениця	145,0	165,0	155,0
2		кукурудза	143,0	164,0	153,5
3		соняшник	138,0	157,0	147,5
4	ЛГ50609СХ	оз. пшениця	156,0	174,0	165,0
5		кукурудза	155,0	172,0	163,5
6		соняшник	145,0	160,0	152,5
7	ЛГ50479СХ	оз. пшениця	162,0	178,0	170,0
8		кукурудза	160,6	179,0	169,8
9		соняшник	149,0	166,0	157,5

Найбільш низькорослим можна вважати гібрид ЛГ59580 рослини якого за двох кращих попередників не перевищили 153,0-155,0 см.

Якщо говорити окремо про гібриди, то в середньому за роки досліджень найбільш високорослим виявився гібрид ЛГ50479СХ у якого

висота рослин під час цвітіння становила 170,0 см за вирощування після озимої пшениці та 169,8 см після кукурудзи на зерно.

Діаметр кошиків також суттєво варіював за роками досліджень. Спостереження за діаметром кошиків в умовах 2020 року дозволило помітити, що гібриди ЛГ50609СХ та ЛГ59580, мали однаковий діаметр кошиків за попередників озима пшениця та кукурудза на зерно. Даний показник коливався в межах 22,9 та 23,1 см відповідно. У гібрида ЛГ50479СХ різниця діаметра кошика між попередниками озима пшениця та кукурудза на зерно становила лише 0,2 см з абсолютними розмірами 23,6 та 23,4 см відповідно.

Вирощування ж соняшнику у повторних посівах призводило до утворення дрібніших корзинонок розміром 20,3-20,7 см.

Загалом, найбільшим діаметром кошика відрізнялися гібриди ЛГ50479СХ після попередників озима пшениця – 23,6 см, а гібрид ЛГ50609СХ показав найменший результат. Діаметр його кошиків при вирощуванні після соняшнику становив лише 20,3 см.

В умовах 2021 року усі гібриди сформували кошики більшого діаметру при вирощуванні по попереднику озима пшениця 24,4-25,6 см. Проте в межах гібрида кошики на рослинах, що вирощувалися після кукурудзи «відставали» незначно – різниця становила до 0,2 см і була найбільшою гібридів ЛГ50479СХ (табл. 3.3).

Загалом, після попередника озима пшениця найбільшим діаметром кошика відрізнявся гібрид ЛГ50479СХ – 25,6 см, наступним за розміром кошика був гібрид ЛГ59580 – 24,9 см. Найменшим діаметром кошика по озимій пшениці відрізнявся гібрид ЛГ50609СХ – 24,4 см.

Найменші кошики досліджувані гібриди сформували при вирощуванні після попередника соняшник. Їх розмір коливався від 21,3 см у гібридів ЛГ50479СХ та ЛГ50609СХ до 21,7 см у ЛГ59580.

В середньому за роки досліджень, 2020-2021 рр. кошики в усіх гібридів сформували більший діаметр при вирощуванні по попереднику озима

пшениця. Різниця між діаметром кошиків отриманих після озимої пшениці та після кукурудзи у гібридів не перевищувала 0,2 см.

Таблиця 3.3

Діаметр кошиків гібридів соняшнику під час цвітіння, см

Вар	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Роки		Середнє за 2020-2021 рр.
			2020	2021	
1	ЛГ59580	оз. пшениця	23,1	24,9	24,0
2		кукурудза	23,1	24,9	24,0
3		соняшник	20,4	21,7	21,1
4	ЛГ50609СХ	оз. пшениця	22,9	24,4	23,6
5		кукурудза	22,9	24,3	23,6
6		соняшник	20,3	21,3	20,8
7	ЛГ50479СХ	оз. пшениця	23,6	25,6	24,6
8		кукурудза	23,4	25,4	24,4
9		соняшник	20,7	21,3	21,0

Найбільшу різницю між діаметром кошиків при вирощуванні після озимої пшениці та після соняшнику продемонстрував гібрид ЛГ505479СХ – 3,6 см. Найбільш толерантними до зміни попередника виявився гібрид ЛГ50609СХ – різниця між найбільшими та найменшими кошиками становила лише на 2,8 см.

Серед усіх досліджуваних гібридів найбільші кошики сформував гібрид ЛГ50479СХ після попередника озима пшениця – 24,6 см. Найменшими кошиками вирізнявся гібрид ЛГ50609СХ при вирощуванні після соняшника – 20,8 см.

3.2.2. Вплив попередників на ураженість рослин соняшнику хворобами

В умовах північного Степу серед хвороб соняшнику найбільш шкодочинними й поширеними є несправжня борошниста роса, фомоз,

фомопсис, біла та сіра гнилі, іржа та вовчок, боротьба з якими в останній час набула особливої необхідності та гостроти.

Виробничий досвід та наукові спостереження попередніх років свідчать про неоднакову стійкість гібридів до хвороб (за рівних зовнішніх умов), зумовлену біологічними особливостями гібридів, які були свідомо закладені в них селекціонерами.

В наших дослідженнях було розглянуто окремо групу хвороб, що проявляються у вигляді уражень стебла та кошиків.

Так, в середньому за роки досліджень значними факторами впливу на захворюваність рослин соняшнику була їх приналежність до певного гібриду та попередника після якого відбувалося вирощування. Тобто відсутність рослин хворих на пероноспороз у гібридів ЛГ59580, ЛГ50609СХ та ЛГ50479СХ після усіх попередників можна пояснити генетичними особливостями гібридів (табл. 3.4).

Результати досліджень показали, що ураженість гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ фомозом по попереднику озима пшениця становила 10-15%, а у гібрида ЛГ50479СХ враження рослин було лише 2,0%. По попереднику кукурудза найбільший відсоток хворих рослин 22% спостерігався у гібрида ЛГ59580, а найменш ураженими – 2% рослин виявились у гібриду ЛГ50479СХ.

Вирощування соняшнику після соняшнику мало різко негативні наслідки. Ураженість фомозом рослин виявилася значно більшою і коливалася в межах 5-45%. При цьому найбільшого ураження зазнав гібрид ЛГ59580 – 45%, а найменш ураженими виявились рослини гібрида ЛГ50479СХ – 5%.

Отже, всі гібриди без виключення виявили реакцію на зміну передника у вигляді підвищення захворюваності на фомоз після соняшнику.

Якщо розглянути захворюваність гібридів на фомопсис, то можна однозначно сказати, що озима пшениця є найкращим попередником, оскільки найменше хворих рослин після неї було нараховано у всіх гібридів ЛГ59580 –

10%, ЛГ50609СХ – 8,0% та ЛГ50479СХ – 2,0%. За вирощування даних гібридів після кукурудзи на зерно враження рослин становило 15,0%, 10,0% та 2,0% відповідно.

Таблиця 3.4

Захворюваність гібридів соняшнику хворобами стебла та вовчком, %, 2020-2021 рр.

Вар	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Фомоз	Фомопсис	Пероноспороз	Біла гниль	Септоріоз	Іржа	Вовчок
1	ЛГ59580	оз. пшениця	15	12	0	3	5	10	0
2		кукурудза	22	15	0	4	3	6	0
3		соняшник	45	30	0	15	25	40	0
4	ЛГ50609СХ	оз. пшениця	10	8	0	2	10	35	0
5		кукурудза	12	10	0	0	9	35	0
6		соняшник	35	20	0	3	15	50	0
7	ЛГ50479СХ	оз. пшениця	2	2	0	0	2	5	4
8		кукурудза	2	2	0	0	2	6	2,5
9		соняшник	5	5	0	0	10	10	15

Однак зовсім інакше виглядає в якості попередника соняшник. На його фоні ураженість рослин фомопсисом зростає більше ніж у 2 рази порівняно до інших попередників. Так, найбільше уражених рослин було нараховано на гібридові ЛГ59580 – 30%, у гібрида ЛГ50609СХ – 20%, а найменше у гібрида ЛГ50479СХ – 5,0%.

Аналогічна тенденція спостерігається і щодо захворювань білою гниллю. Найменше уражувалися рослини гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ, що висівалися по попереднику озима пшениця та кукурудза, а після попередника соняшник спостерігався різкий підйом чисельності хворих

рослин. Слід відмітити, що гібрид ЛГ50479СХ має генетичну високу толерантність до даної хвороби й тому уражень рослин не спостерігалось.

Враження рослин досліджуваних гібридів септоріозом найбільшим було при сівбі соняшнику у повторних посівах й становило у гібрида ЛГ59580 – 25,0%, у гібрида ЛГ50609СХ – 15,0%, а у гібрида ЛГ50479СХ – 10,0%. Найменші враження даною хворобою гібридів соняшнику, що вивчалися було при вирощуванні їх по попереднику кукурудза на зерно й коливалось в межах 2,0-9,0%.

При дослідженні толерантності гібридів до іржі слід відмітити, що найбільші враження рослин було у гібрида ЛГ50609СХ – 35,0-50,0%. Гібрид ЛГ59580 лише по попереднику соняшник мав враження рослин 40,0%. А по попереднику кукурудза на зерно та озима пшениця ушкодження рослин становило – 6,0-10,0%. Найбільш толерантним до іржі виявився гібрид ЛГ50479СХ у якого навіть при повторних посівах враження рослин не перевищувало 10,0%.

Отже, якщо брати до уваги весь комплекс досліджених хвороб листків та стебла, то необхідно зазначити, що серед гібридів найбільш стійким (із найменшою кількістю уражених рослин різними хворобами) виявився гібрид соняшнику ЛГ50479СХ, який показав найменшу кількість уражених рослин більшості захворювань.

Серед чинників, що суттєво знижують врожайність соняшнику, окремо виділяють вовчок, оскільки за біологічними ознаками він не відноситься ні до вірусних, ні до бактеріальних, ні до грибних хвороб, а являє собою квітконосну рослину-паразита. Проростання насіння вовчка відбувається лише за наявності кореневих виділень соняшнику, або іншої рослини-господаря. При чому відбувається воно протягом всієї вегетації культури, а не у певні строки.

При настанні посушливих погодних умов вовчок проявляє себе значно агресивніше, відповідно і шкода, що наноситься рослинам соняшнику

збільшується у рослин, які і так вже зазнали негативного впливу несприятливих (посушливих) погодних умов.

Гібриди, що не зазнали жодного ураження, а в нашому досліді це ЛГ59580 та ЛГ50609СХ які проявили генетичну стійкість до присутніх на полі рас вовчка. Ця властивість проявляється не залежно від попередника та кількості насіння вовчка у ґрунті.

Гібрид ЛГ59479СХ зазнав агресивної дії даного паразита. В ураженні вовчком гібриду простежувалася чітка тенденція – посіви після озимої пшениці та кукурудзи уражені менше – 2,5-4,0%, а після соняшнику значно більше 15,0% рослин. Тобто соняшник, як попередник, проявив себе з гіршого боку – запаси насіння в ґрунті, що утворилися під час його вегетації негативно впливали на рослини досліджуваних гібридів.

Протягом 2020-2021 рр. проводилися дослідження щодо захворюваності гібридів соняшнику хворобами кошиків. Серед найбільш розповсюджених у північному Степу ми виділили гнилі – білу, сіру та суху. Також простежили за розвитком на кошиках фомозу та некрозів (табл. 3.5).

Необхідно зазначити, що серед досліджуваних гібридів хворі на сіру гниль кошики взагалі не спостерігалися. Всі гібриди соняшнику проявили стійкість незалежно від того, після якого попередника їх вирощували.

Щодо некрозів, лише у гібриду ЛГ50479СХ було відмічено ураження ними, але виключно у повторних посівах, тобто розміщення соняшнику по соняшнику мало негативні наслідки.

При визначенні кількості рослин соняшнику з ознаками ураження кошиків сухою гниллю було помічено, що всі досліджувані гібриди мали уражені рослини не залежно від попередника. Бал ураження становив 1 бал, що не більше 25%. Найбільший рівень ураження відмічено 20-25% по попереднику соняшнику. При сівбі соняшнику після озимої пшениці та кукурудзи на зерно ступінь враження не перевищував 10%.

Обліки кошиків уражених білою гниллю, показали, що враження спостерігалися у гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ й були на рівні 1 балу. Слід

відмітити що у цих гібридів враження кошиків у повторних посівах було 28-20%, а при вирощуванні після озимої пшениці та кукурудзи на зерно на рівні 5%. Єдиним виключенням став гібрид ЛГ50479СХ при вирощуванні якого взагалі не було враження білою гниллю.

Таблиця 3.5

Захворюваність гібридів соняшнику хворобами кошиків, бал, 2020-2021 рр.

Вар	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Фомопсис	Біла гниль	Сіра гниль	Суха гниль	Некрози
1	ЛГ59580	оз. пшениця	1	1	0	1	0
2		кукурудза	1	1	0	1	0
3		соняшник	2	1	0	1	0
4	ЛГ50609СХ	оз. пшениця	1	1	0	1	0
5		кукурудза	1	1	0	1	0
6		соняшник	2	1	0	1	0
7	ЛГ50479СХ	оз. пшениця	0	0	0	1	0
8		кукурудза	0	0	0	1	0
9		соняшник	0	0	0	1	1

Ураження кошиків фомопсисом не зафіксовано у гібрида ЛГ50479СХ. У гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ по попередникам озима пшениця та кукурудза на зерно була на рівні 1 балу. Більша кількість вражених рослин спостерігалася саме після попередника соняшник 2 бали.

Таким чином, найменш ураженим комплексом хвороб кошиків можна вважати гібрид ЛГ50479СХ при вирощуванні його після любого попередника. Гібриди ЛГ59580 та ЛГ50609СХ виявилися близькими за стійкістю до хвороб кошика й подібно реагували на зміну попередників.

3.2.3. Продуктивність гібридів соняшнику, вирощуваних по різних попередниках

Показники продуктивності рослин гібридів соняшнику є визначальними у формуванні урожайності і залежать від їх біологічних особливостей та умов вирощування, що складаються упродовж вегетаційного періоду.

Дослідження з цього напрямку підтверджують, що на параметри показників індивідуальної продуктивності окремої рослини можна впливати технологічними заходами. При цьому необхідно відмітити, що від формування показників продуктивних органів гібридів соняшнику, таких як розмір кошику, маса 1000 насінин, буде залежати урожайність насіння та його якість. Ці особливості є індивідуальними для гібридів.

Погодні умови під час вегетації соняшнику в роки досліджень склалися по-різному і це помітно відобразилося на елементах структури врожаю досліджуваних гібридів. Так, у 2020 році діаметр кошиків коливався в межах 15,6-18,2 см, а сім'янок в них нараховувалося 740-900 шт., залежно від гібрида та попередників (Додаток Б). Натомість 2021 року діаметр кошиків варіювався від 16,9 до 19,5 см, а кількість сім'янок – від 810 до 1060 шт. (Додаток В). Тобто у другий рік досліджень формувалися більші кошики із більшою кількістю насінин в них.

Зазначена тенденція простежується і щодо маси насіння з одного кошика та маси тисячі насінин. Маса насіння в одному кошику по гібридам і попередникам у 2020 р. коливалася в межах 38,3-62,9 г, а наступного року – 49,7-75,7 г. Маса 1000 насінин в перший рік досліджень була помітно меншою, ніж у другому році – 50,4-70,0 г проти 58,5-74,3 г.

Якщо говорити про вплив попередників, то найменші показники по усім досліджуваним гібридам було відмічено після соняшнику. Найбільші – в основному після озимої пшениці, однак 2020 р. за деякими показниками вирощування після кукурудзи було не гіршим, а подекуди і кращим.

В середньому за роки досліджень найбільші кошики у гібридів ЛГ50609СХ та ЛГ50479СХ формувалися рослинами соняшнику після попередника озима пшениця 18,2 та 18,9 см. Проте у гібрида ЛГ59580 кращі результати було отримано у варіантах попередника кукурудза на зерно – 18,4 см. Слід відмітити, що різниця діаметру кошика у досліджуваних гібридів між попередниками озима пшениця та кукурудза на зерно була в межах 0,1-0,2 см. Серед гібридів найбільші кошики 18,9 см сформував гібрид ЛГ50479СХ. Дещо відставав від нього гібрид ЛГ59580 – 18,4 см (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Елементи структури урожаю соняшнику, 2020-2021 рр.

Вар	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Кінцева густота рослин, шт./м ²	Діаметр кошика, см	Кількість сім'янок з 1 кошика, шт.	Маса сім'янок з 1 кошика, г	Маса 1000 зерен, г
1	ЛГ59580	оз. пшениця	5,05	18,3	940	66,5	70,6
2		кукурудза	5,00	18,4	955	64,6	67,4
3		соняшник	4,72	16,5	810	46,0	56,5
4	ЛГ50609СХ	оз. пшениця	5,16	18,2	920	62,3	67,5
5		кукурудза	5,00	18,1	935	59,8	63,5
6		соняшник	4,72	16,3	800	44,6	55,7
7	ЛГ50479СХ	оз. пшениця	5,16	18,9	970	69,3	71,4
8		кукурудза	5,00	18,7	970	66,8	68,7
9		соняшник	4,80	16,8	775	46,5	59,8

Кількість сім'янок з одного кошика також суттєво залежала від попередника, після якого відбувалося вирощування. У гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ більша кількість насіння у кошиках утворилася за вирощування після попередника кукурудза на зерно 955 та 935 шт. відповідно. У рослин гібрида ЛГ50479СХ по попереднику озима пшениця та кукурудза на зерно у

кошику формувалося однакова кількість насінин – 970 шт. Сама цей гібридів й відзначився найбільшою кількістю сім'янок у кошику. Найменша кількість насінин у кошику формувалась при вирощуванні всіх гібридів по попереднику соняшник – 775-810 шт.

Маса сім'янок з одного кошика дуже сильно залежала від попередника. Так при вирощуванні соняшника у повторних посівах жоден з досліджуваних гібридів не перетнув межу у 50,0 г. Маса сім'янок коливалася в межах 44,6-46,5 г із кращим показником у гібрида ЛГ50479СХ. Вирощування соняшнику після кукурудзи на зерно сприяло підвищенню даного показника до 59,8-66,8 г. Після озимою пшениці маса насіння з одного кошика варіювало від 62,3 г у гібрида ЛГ50609СХ до 69,3 г у гібрида ЛГ50479СХ.

Якщо ж розглянути відношення кожного окремого гібрида до попередника, то встановлено, що усі досліджувані гібриди мали більшу масу насіння з одного кошика саме за попередника озима пшениця.

Одним із важливих показників якості отриманого насіння є його маса. В наших дослідженнях на масу 1000 насінин впливала генетика гібридів та культура, після якого відбувалося вирощування гібриду.

Маса 1000 насіння в усіх гібридів був кращим по озимій пшениці. Після озимої пшениці та кукурудзи він змінювався залежно від гібрида в межах 67,5-71,4 та 63,5-68,7 г відповідно, а після соняшнику не досягав навіть 60 г – 55,7-59,8 г.

Серед гібридів найбільшу масу 1000 насіння продемонстрував ЛГ59479СХ (71,4 г) по попереднику озима пшениця. Кращий результат по кукурудзі на зерно 68,7 г був відмічений у цього ж гібрида.

Значущим показником якості насіння та придатності для вирощування в тих чи інших умовах гібридів соняшнику є здатність їх насіння віддавати вологу. Від темпів зниження ними вологи залежить собівартість отриманої продукції. Краще для виробництва коли гібриди мають швидкі темпами віддачі вологи, які швидко досягають. Таке насіння можливо збирати за вологості 7-8%. Таке насіння не потребує додаткового досушування.

Навпаки, насіння, зібране вологим 12-14%, потребує обов'язкового сушіння, що викликає додаткові витрати та збільшення його вартості, а відповідно і зменшення прибутків.

У 2020 р. вологовіддача відбувалася успішно і серед досліджуваних гібридів лише гібрид ЛГ50479СХ при сівбі його по попереднику озима пшениця мав вологість близько 8,0%, що на 1,0% перевищує базову. Вирощування цього гібриду після кукурудзи на зерно забезпечило вологість насіння 7,5%, а у повторних посівах – 6,3%. При вирощуванні гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ після озимої пшениці вологість насіння становила 6,5-6,6%, за попередника кукурудза на зерно вона зменшувалася до 6,1%, а при вирощуванні цих гібридів у повторних посівах вона знижувалася до 5,5%-6,0% (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Вологість насіння гібридів соняшнику, %

Вар	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Роки		Середнє за 2020-2021 рр.
			2020	2021	
1	ЛГ59580	оз. пшениця	6,6	8,7	7,7
2		кукурудза	6,1	8,1	7,1
3		соняшник	5,5	6,5	6,0
4	ЛГ50609СХ	оз. пшениця	6,5	9,0	7,8
5		кукурудза	6,1	8,5	7,3
6		соняшник	6,0	7,0	6,5
7	ЛГ50479СХ	оз. пшениця	8,0	9,2	8,6
8		кукурудза	7,5	9,2	8,4
9		соняшник	6,3	8,5	7,4

Дещо інакше виглядали результати вологовіддачі під час збирання у 2021 року. Найбільша вологість перед збиранням була у гібриду ЛГ50479СХ по попереднику озима пшениця та кукурудза на зерно й становила 9,2%, а

при Вирощування цього гібрида у повторних посівах забезпечувало передзбиральну вологість 8,5%.

Наступним за вологовіддачею був гібрид ЛГ50609СХ, у якого при вирощуванні його після озимої пшениці вологість була 9,0%, після кукурудзи на зерно – 8,5%, а у повторних посівах – 7,0%. Найнижча вологість насіння була у гібрида ЛГ59580. Так, при попереднику озима пшениця насіння цього гібриду мало вологість 8,7%, при сівбі після кукурудзи на зерно – 8,1%, а після попередника соняшник – 6,5%.

Зазначена тенденція простежується і в середньому за роки досліджень – найменша передзбиральна вологість насіння визначена при вирощуванні усіх гібридів після попередника соняшник 6,0-7,4%. Після попередників кукурудза та озима пшениця даний показник був вище і складав 7,1-8,4% та 7,7-8,6%.

Найбільша вологість насіння була у гібрида ЛГ50479СХ після озимої пшениці і становила 8,6%, при сівбі цього гібрида після кукурудзи на зерно вологість зменшувалася до 8,4%, й найнижчою була у повторних посівах – 7,4%.

У гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ вологість насіння у посівах після озимої пшениці становила 7,7-7,8%, після кукурудзи на зерно – 7,1-7,3%, а після попередника соняшник – 6,0-6,5%.

Отже, всі досліджувані гібриди мали позитивну реакцію на кращі попередники, а саме озиму пшеницю та кукурудзу на зерно. При цих попередниках простежується подовження вегетації та наливу, що позитивно впливає на урожайність та якість насіння.

Показник продуктивності гібридів соняшнику різних груп стиглості є основним у оцінюванні господарської цінності кожного з них. Саме за врожайністю у більшості випадків обирають поміж значної кількості зареєстрованих гібридів ті, які будуть вирощуватися у господарствах.

Аналізуючи дані, отримані протягом 2020 року, одразу необхідно звернути увагу на те, що в гостро посушливих умовах року усі гібриди без

виключення сформували значно меншу урожайність порівняно до 2021 року (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Урожайність гібридів соняшнику залежно від попередників, т/га

Вар	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Роки		Середнє за 2020-2021 рр.
			2020	2021	
1	ЛГ59580	оз. пшениця	3,01	3,71	3,36
2		кукурудза	2,78	3,68	3,23
3		соняшник	1,78	2,58	2,18
4	ЛГ50609СХ	оз. пшениця	2,75	3,66	3,21
5		кукурудза	2,39	3,59	2,99
6		соняшник	1,86	2,36	2,11
7	ЛГ50479СХ	оз. пшениця	3,23	3,93	3,58
8		кукурудза	2,87	3,82	3,35
9		соняшник	1,95	2,52	2,24
НІР ₀₅		А	0,13	0,12	
		В	0,13	0,12	
		АВ	0,23	0,21	
		Р,%	3,09	2,12	

Так, усі гібриди кращу продуктивність 2,75-3,23 т/га показали при вирощуванні після озимої пшениці. Вирощування після кукурудзи на зерно дозволило отримати 2,39-2,87 т/га насіння соняшнику. Зменшення урожайності було значним при вирощуванні даних гібридів після соняшнику – 1,78-1,95 т/га. Тобто, урожайність гібридів при вирощуванні соняшнику у повторном посіві навіть не сягнула 2,0 т/га.

Серед гібридів в посушливих мовах року краще проявили себе ЛГ50479СХ, а потім ЛГ59580, це гібриди урожайність яких здолала позначку у 3,0 т/га й становила 3,23 т/га та 3,01 т/га відповідно.

Якщо не брати до уваги попередники по яким відбувалося вирощування гібридів соняшнику, то у 2020 р. було отримано врожайність на рівні 1,78-3,23 т/га, а у 2021 – 2,36-3,93 т/га. Тобто, помітний чіткий вплив погодних умов року на вегетацію рослин гібридів соняшнику, який забезпечив такі умови, що всі без виключення гібриди сформували більшу врожайність у 2021 році.

Також слід відмітити, що тенденція, яка визначилася минулого року, щодо переваги попередників озима пшениця та кукурудза порівняно до соняшнику збереглася.

В умовах 2021 року кращим за врожайністю показав себе гібрид ЛГ50479СХ при вирощуванні по попереднику озима пшениця – 3,93 т/га. Після попередника кукурудза він також був кращим серед інших гібридів – 3,82 т/га. Урожайність між вказаними попередниками не мала суттєвої різниці.

В мовах року усі гібриди соняшнику сформували вищу врожайність по попереднику озима пшениця на рівні 3,66-3,93 т/га, в той час як при вирощуванні після кукурудзи 3,59-3,82 т/га. Тобто різниця між врожаєм відмічалася, однак для всіх гібридів вона не виходила за межі НІР. В той час як після попередника соняшник різниця за показником урожайності була суттєвою, а продуктивність гібридів змінювалася в межах 2,36-3,58 т/га, тобто навіть не доходить до 3,0 т/га.

Тобто можна вважати, що в умовах 2021 року попередники озима пшениця та кукурудза показали себе майже на одному рівні, а вирощування соняшнику після соняшнику дало суттєво нижчий результат.

Отримані нами експериментальні дані свідчать, що в середньому за роки досліджень 2020-2021 рр. серед гібридів, що вивчали, найбільш продуктивним виявився ЛГ50479СХ, урожайність якого по попереднику озима пшениця становила 3,58 т/га та 3,35 т/га по попереднику кукурудза. Другим за урожайністю зі значним відривом був гібрид ЛГ59580 з продуктивністю 3,36 та 3,23 т/га відповідно.

Необхідно зазначити, що в середньому за роки досліджень усі гібриди показали кращий результат по попереднику озима пшениця. Їх продуктивність коливалася в межах 3,21-3,58 т/га. В той же час по попереднику кукурудза врожайність гібридів складала 2,99-3,35 т/га. Тобто мала суттєву різницю. Однак використання соняшнику в якості попередника призводило до значного зниження продуктивності гібридів – 2,11-2,24, тобто недобір врожаю становив більше тони на гектарі.

Гібриди, що вивчалися, відрізнялися між собою за показниками олійності отриманого насіння. Ці показники також різнилися рік від року, оскільки на них впливають не тільки біологічні особливості того чи іншого гібриду, але й в значній мірі і умови вирощування, які в свою чергу обумовлюються технологією та погодними умовами (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Олійність насіння гібридів соняшнику, %

Вар	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Роки		Середнє за 2020-2021 рр.
			2020	2021	
1	ЛГ59580	оз. пшениця	50,5	50,9	50,7
2		кукурудза	50,4	50,8	50,6
3		соняшник	44,5	46,2	45,4
4	ЛГ50609СХ	оз. пшениця	49,5	50,4	50,0
5		кукурудза	49,6	50,3	50,0
6		соняшник	45,0	47,0	46,0
7	ЛГ50479СХ	оз. пшениця	52,6	54,0	53,3
8		кукурудза	52,8	53,5	53,2
9		соняшник	50,6	50,8	50,7

Так, олійність насіння досліджуваних гібридів у 2021 р. залежно від гібридів та попередників змінювалася в межах 46,2-54,0%, а 2020 р. була

дещо меншою і варіювала від 44,5 до 52,6%, що було зумовлено посушливими умовами року.

В середньому за роки досліджень олійність насіння гібридів соняшнику була найбільшою після попередників озима пшениця та кукурудза на зерно. Кількісні показники практично не відрізнялися і залежно від гібридів становили 50,0-53,3% та 50,0-53,2% відповідно. Серед гібридів більший вміст олії в насінні спостерігався у гібрида ЛГ50479СХ.

Вирощування соняшнику після соняшнику дало негативний результат і в плані зменшення вмісту олії в отриманому насінні. У гібридів ЛГ59580 та ЛГ50609СХ олійність на такому фоні не перевищила 46,0%. Все ж виключенням був гібрид ЛГ50479СХ, він був кращим й по такому попереднику з олійністю насіння 50,7%.

Одним з важливих і об'єктивних показників, що дозволяють оцінити продуктивність гібридів соняшнику є вихід олії з 1 га посівів. Цей показник враховує як урожайність гібридів, так і вміст олії в отриманому насінні. Протягом двох років досліджень у нашому досліді були тримані дещо різні результати. Так, вихід олії з 1 га посівів у 2021 р. був помітно вищим, ніж попереднього року (табл. 3.10). Це пояснюється тим, що у 2021 р. були більш сприятливі погодні умови, а гостро посушливий 2020 р. був відзначений як втрата врожайності, так і олійності насіння.

Як вже зазначалося, порівняно із 2021 роком у 2020 спостерігався значно менший вихід олії з 1 га. Так по попереднику озима пшениця, кращий результат за виходом олії дорівнював 1,39-1,74 т/га, а по попереднику кукурудза – 1,20-1,54 т/га. Тобто в умовах посушливого року кукурудза, як попередник дещо програє озимій пшениці. Однак значно гіршим попередником необхідно визнати соняшник, оскільки після нього вихід олії впав до 0,82-0,99 т/га.

Серед гібридів в умовах року варто відзначити гібрид ЛГ50479СХ, який забезпечив більший вихід олії по двом кращим попередникам озимій пшениці 1,74 т/га та 1,54 т/га. Слід відмітити, що у вказаного гібриду вихід

олії з гектару при вирощуванні після попередника кукурудза виявився на рівні з виходом олії у гібрида ЛГ59580 після озимої пшениці.

Таблиця 3.10

Вихід олії з 1 га посівів соняшнику, т/га

Вар.	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Роки		Середнє за 2020-2021 рр.
			2020	2021	
1	ЛГ59580	оз. пшениця	1,53	1,88	1,71
2		кукурудза	1,41	1,86	1,64
3		соняшник	0,82	1,17	1,00
4	ЛГ50609СХ	оз. пшениця	1,39	1,83	1,61
5		кукурудза	1,20	1,79	1,50
6		соняшник	0,87	1,09	0,98
7	ЛГ50479СХ	оз. пшениця	1,74	2,09	1,92
8		кукурудза	1,54	2,03	1,78
9		соняшник	0,99	1,28	1,13

За результатами отриманими 2021 р. більший вихід олії з 1 га посіву спостерігали при вирощуванні гібридів по двом попередникам – озима пшениця (1,83-2,09 т/га) та кукурудза (1,79-2,03 т/га). Результат був не тільки високим, а й практично однаковим. Так, різниця між двома попередниками був не більший ніж 0,02-0,06 т/га. Проте вирощування після соняшнику призводило до явного зменшення показника й становило 1,09-1,28 т/га.

В середньому за роки досліджень більший вихід олії у досліджуваних гібридів був після попередника озима пшениця – 1,61-1,92 т/га. Але за попередника кукурудза цей показник зменшується на 0,07-0,14 т/га. Тобто після кукурудзи вихід олії менший, але різниця не перевищує 7,1%.

Якщо в ролі попередника виступає соняшник, то вихід олії в середньому за роки досліджень становив від 0,98 т/га у гібрида ЛГ50609СХ до 1,13 т/га у ЛГ50479СХ. До речі це єдиний гібрид у якого після соняшнику вихід олії був більший за тонну. Проте якщо порівнювати із виходом після

озимої пшениці, то недобір олії при вирощуванні після попереднику соняшник становить 39-41,6%.

Загалом слід відмітити наступне:

- Вологість насіння гібридів ЛГ59580, ЛГ50609СХ та ЛГ50479СХ знаходилася в оптимальних значеннях та була на рівні 6,0-8,6%. Вирощування соняшнику після попередника озима пшениця забезпечувало подовження вегетації на підвищувало вологість на 1,2-1,7% порівняно до вирощування соняшнику у монокультурі.
- Найбільший вміст олії серед досліджуваних гібридів було отримано у варіантах, в якому вирощували гібриди ЛГ50479СХ на фоні попередники озима пшениця та кукурудза на зерно, де олійність становила 53,3 та 53,2%. У всіх досліджуваних гібридів олійність насіння була не відрізнялася по попередникам озима пшениця та кукурудза.
- Найвищий показник виходу олії з одиниці площі забезпечив гібрид ЛГ50479СХ при вирощуванні якого попередника озима пшениця з результатом 1,92 т/га, що на 40,9% більше ніж після попередника соняшник.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Соняшник – високорентабельна та вигідна в економічному відношенні культура. Виробництво соняшнику суттєво впливає на ефективність функціонування всієї галузі рослинництва. Висока закупівельна ціна на насіння цієї культури робить її економічно вигідною для вирощування, сприяє підйому економіки господарств. Попит на соняшник і соняшникову олію суттєво не зменшується при зростанні цін [56].

Економічна оцінка вирощування нових гібридів соняшнику проводилась нами на основі сучасних методичних положень [57-60].

Вартість валової продукції визначається за закупівельними цінами, або фактичними цінами реалізації. Вартість соняшнику становить 18000 грн/т.

Всі витрати, передбачені технологічними картами, були віднесені повністю на урожай соняшнику. Визначені за технологічною картою виробничі витрати на вирощування соняшника змінювались залежно від вартості посівного матеріалу та рівня одержаного врожаю насіння. В структуру витрат також включали заробітну плату працівників, витрати на купівлю посівного матеріалу, паливно-мастильні матеріали. Рівні виробничих витрат та одержаних врожаїв насіння обумовили розбіжності основних показників економічної ефективності вирощування соняшнику.

Для визначення економічної ефективності досліджуваних факторів – врожайності гібридів соняшнику за основу були взяті наступні показники: технологічні карти і виробничі витрати, вартість валової продукції (насіння), чистий прибуток, собівартість і рівень рентабельності. В основу розрахунків покладені нормативні затрати праць і засобів на вирощування соняшнику.

Визначені за технологічною картою виробничі витрати на вирощування соняшника змінювались залежно від вартості посівного матеріалу, рівня одержаного врожаю та його собівартості [57-60]. В

структуру витрат також включали заробітну плату працівників, витрати на купівлю посівного матеріалу та паливно-мастильні матеріали.

Аналіз даних таблиці 4.1. свідчить про те, що найбільш ефективним та прибутковим є вирощування всіх гібридів соняшнику по попереднику озима пшениця. Затрати на вирощування, транспортування, доопрацювання врожаю по всіх попередниках коливались в середньому в межах 14% від найнижчих до найвищих.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику

Вар.	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Урожайність, т/га	Витрати, грн/га	Умовно-чистий дохід, грн/га	Затрати праці на 1 га люд.-год.	Собівартість продукції, грн/т	Рівень рентабельності, %
1	ЛГ59580	оз.пшениця	3,36	15973,20	44506,80	40,59	4753,93	278,6
2		кукурудза	3,23	15886,23	42253,77	39,42	4918,34	266,0
3		соняшник	2,18	15183,75	24056,25	29,96	6965,02	158,4
4	ЛГ50609СХ	оз.пшениця	3,21	15872,85	41907,15	39,24	4944,81	264,0
5		кукурудза	2,99	15725,66	38094,34	37,26	5259,42	242,2
6		соняшник	2,11	15136,92	22843,08	29,33	7173,90	150,9
7	ЛГ50479СХ	оз.пшениця	3,58	16120,39	48319,61	42,57	4502,90	299,7
8		кукурудза	3,35	15966,51	44333,49	40,50	4766,12	277,7
9		соняшник	2,24	15223,89	25096,11	30,50	6796,38	164,8

При порівнянні гібридів з різними попередниками найефективніше проявили себе варіанти з попередником озима пшениця. Саме за вирощування соняшнику після озимої пшениці були отримані найвищі

показники економічної ефективності. Так по гібриду ЛГ50479СХ ці показники становили при найвищому прибутку 48319,61 грн/га і рівні рентабельності 299,7% відмічаємо найнижчу собівартість 4502,9 грн/т.

Варіанти з попередником кукурудза показали нижчий приріст доходів у порівнянні з попередником озима пшениця. Результатами розрахунків встановлено, що чистий доход збільшився найвище 3986,12 грн/га по гібриду ЛГ50479СХ, по гібриду ЛГ50609СХ склав 3812,81 грн/га та 2253,2 грн/га по гібриду ЛГ59580.

Мінімальні показники економічні показники відмічені при вирощуванні по попереднику соняшник. Вони становили для гібрида ЛГ50609СХ відповідно прибуток 22843,08 грн/га, собівартість 7173,9 грн/т за рівня рентабельності 150,9%.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Організація та функціонування служби охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу

З успіхом вирішувати питання створення здорових і безпечних умов праці шляхом введення окремих заходів з охорони праці в сучасних умовах не можливо. Тільки системний підхід до вирішення цього питання може дати позитивний результат, тобто необхідна система управління охороною праці [60].

Виходячи з вищенаведеного, всі спеціалісти повинні орієнтуватися в цьому питанні, тому цей розділ «Охорона праці та довкілля» є важливим в даній кваліфікаційній роботі.

Згідно з Законом України "Про охорону праці" служба охорони праці створюється роботодавцем для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям у процесі праці.

Працівники служби охорони праці не можуть залучатися до виконання функцій, не передбачених Законом України "Про охорону праці" та Типовим положенням про службу охорони праці. Ліквідація служби охорони праці допускається тільки в разі ліквідації підприємства чи припинення використання найманої праці фізичною особою.

Спеціалісти служби охорони праці мають право:

- безперешкодно відвідувати виробничі об'єкти, структурні підрозділи підприємства, зупиняти роботу виробництв, дільниць, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працівників;
- одержувати від посадових осіб необхідні відомості, документи і пояснення з питань охорони праці;

- перевіряти стан безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на об'єктах підприємства, видавати керівникам перевіреного об'єкта, цеху, виробництва обов'язковий для виконання припис;
- вимагати від посадових осіб відсторонення від роботи працівників, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань з охорони праці, не мають допуску до відповідних робіт або не виконують нормативно-правових актів з охорони праці;
- надсилати роботодавцю подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці;
- порушувати клопотання про заохочення працівників, які беруть активну участь у підвищенні безпеки та покращенні умов праці.

5.2 Техніка безпеки при виконанні основного обробітку ґрунту

Під час обробітку ґрунту для уникнення небезпеки здоров'ю та загрози життю необхідно проводити попереджувальні дії [62].

По-перше необхідно підготувати поле для проведення механізованих робіт, обрати напрямки руху агрегатів, розмітити загони та поворотні смуги.

По-друге під час оранки потрібно дотримуватись наступних вимог:

1. Дозволяється працювати тільки на справних агрегатах.
2. Перед тим, як рушити з місця, а також перед підняттям і опусканням плуга тракторист повинен подати сигнал.
3. Під час ремонту або регулювання робочих органів не можна перебувати під плугом, якщо він з'єднаний з трактором.
4. Не можна під час руху підтягувати болти, регулювати плуг, сидіти на рамі, очищати робочі органи.
5. Замінюють лемеші тільки тоді коли під польові дужки підкладено міцні колодки.
6. Не дозволяється круто повертати агрегат поблизу людей і машин.
7. Під час переїзду залізниці тракторист повинен бути обережним, щоб не зіпсувати настил переїзду, шлагбаум, та інші споруди.

8. Перед транспортуванням начіпного плуга потрібно затягнути обмежувальні ланцюги навіски і максимально підняти плуг у транспортне положення, укоротивши верхню тягу механізмів навіски.

9. Регулювання здійснювати на поворотних смугах при вимкненому двигуні трактора.

10. Очищати робочі органи плуга чистиком. Обережно поводитися з гострими частинами плуга [63].

З метою запобігання отруєння вихлопними газами, пестицидами, агрохімікатами необхідно перевіряти наявність і справність гумових прокладок і замків на бокових щитах капоту двигуна. При обробі ґрунту з одночасним внесенням пестицидів необхідно дотримуватися вимог інструкцій по безпеці праці та не працювати без засобів індивідуального захисту, також необхідно дотримуватися правил особистої гігієни [64].

Також можливе травмування при усуненні несправностей. Для попередження цього необхідно перевіряти наявність та справність інструменту і пристроїв. При перевірці роботи гідравлічної системи не можна залишати начіпний пристрій у піднятому стані [65].

Крім вказаних небезпек є багато інших. Але для попередження всіх небезпек необхідно проводити організаційні заходи. Одним із основних таких заходів є проведення інструктажу, навчання та перевірка знань у працівників.

5.3. Охорона довкілля

Охорона природи в нашій державі закріплена основним законом – Конституцією. Прийнято багато законів про охорону та раціональне використання землі, водних ресурсів, лісу, атмосфери, тваринного світу та інших природних ресурсів. В числі основних задач охорони довкілля є посилення уваги до збереження сільськогосподарських угідь, лісів, водоймищ, підвищення темпів рекультивації земель та ряду інших заходів.

Серед основних забруднювачів навколишнього середовища в першу чергу відзначаються хімічні. Але крім цього виділяють також промислові (викиди відходів промислового виробництва в атмосферу); транспортні (викидні гази автомобілів); побутові (сміття); сільськогосподарські (пестициди і мінеральні добрива). Джерелом забруднення ґрунтів важкими металами є деякі види добрив, стічні води, кислі дощі.

Основними джерелами нітратного забруднення, під яким звичайно розуміють забруднення власне нітратами, нітритами і N-нітрозоамінами, є високі дози азотних мінеральних і органічних добрив, а також пестициди при систематичному насиченні ними посівів. Потрапляння в ґрунт стоку тваринницьких комплексів ускладнює цю проблему. Хоча зараз це явище частково втратило свою актуальність.

Для одержання екологічно безпечної чистої продукції необхідна оптимізація режиму живлення рослин з використанням збалансованих добрив (гною, сидератів) та із значним обмеженням мінеральних і застосуванням біологічних, механічних і фізичних методів захисту рослин.

Недосконалість системи землеробства стала причиною зниження найважливіших фізико-хімічних та агрохімічних показників родючості ґрунтів. За останні 20 років вміст гумусу в середньому зменшилася на 0,60%. Максимальні втрати виявлені в умовах степової зони. Пояснюється це насамперед високою розораністю, негативним балансом органічної речовини в агроценозах, що активізує процеси мінералізації гумусу, різким посиленням вітрової ерозії.

Тож основні екологічні проблеми Кіровоградської області не обмежуються сільським господарством (вітрова та водна ерозія), а витікають із них і є наслідками – забруднення річок, водоймищ, що в свою чергу призводить до цілого ряду інших проблем.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У кваліфікаційній роботі на основі досліджень, виконаних у 2020-2021 рр. наведено вирішення поставленої задачі, щодо продуктивності гібридів соняшнику в Степу України за рахунок правильного добору попередників.

1. Найменша кількість рослин соняшнику, 6-8%, що загинули впродовж вегетаційного періоду, відмічена після озимої пшениці та кукурудзи. Соняшник, як попередник, сприяв збільшенню загиблих рослин до 90-10% залежно від гібрида.
2. Під час цвітіння більшу висоту рослин та діаметр кошика мав гібрид ЛГ50479СХ. Вирощування його по попереднику озима пшениця та кукурудза забезпечило кращі результати висоти рослини 170,0 та 169,8 см, а також діаметру кошика 24,6 та 24,4 см відповідно.
3. Менший ступінь ураження комплексом досліджених хвороб стебла гібриди мали по попереднику озима пшениця та кукурудза, ніж по соняшнику. Серед гібридів найбільш стійким виявився ЛГ50479СХ, який показав найменшу кількість уражених рослин для більшості захворювань.
4. Стійкість до вовчка показали гібриди ЛГ59580, ЛГ50609СХ. Уражувався лише ЛГ50479СХ. Після озимої пшениці та кукурудзи уражено менше рослин 2,5-4,0%, а після соняшнику значно більше – 15,0%.
5. Найменш ураженим комплексом хвороб кошиків можна вважати гібрид ЛГ50479СХ при вирощуванні після озимої пшениці та кукурудзи.
6. За показниками елементів структури урожаю соняшнику кращими попередниками виявилися озима пшениця та кукурудза. Вирощування соняшнику після соняшнику призвело до помітного зниження діаметру кошиків, кількості та маси сім'янок з одного кошика та маси 1000 насіння.
7. Найменша передзбиральна вологість насіння визначена при вирощуванні усіх гібридів після попередника соняшник 6,0-7,4%. Після кукурудзи та озимої пшениці даний показник був вище і складав 7,1-8,4% та

7,3-8,6%. Меншою передзбиральною вологою виділялися гібриди ЛГ59580 та ЛГ50609СХ. Залежно від попередників показник коливався в межах 7,1-7,8%.

8. Серед гібридів, що вивчали, найбільш продуктивним виявився гібрид ЛГ50479СХ, його урожайність по попереднику озима пшениця становила 3,58 т/га та 3,35 т/га по попереднику кукурудза. Усі досліджувані гібриди показали кращий результат по попереднику озима пшениця (3,21-3,38 т/га), високий по кукурудзі (2,99-3,35 т/га) та найменший по соняшнику (2,11-2,24 т/га).

9. Більша олійність у досліджуваних гібридів була після попередників озима пшениця та кукурудза – 50,0-53,3% та 50,0-53,2% відповідно. Серед гібридів більший вміст олії в насінні спостерігався у гібрида ЛГ50479СХ і після кращих попередників перевищував 53%.

10. За виходом олії з одиниці площі кращими є гібриди ЛГ50479СХ (1,92 т/га по озимій пшениці та 1,81 т/га по кукурудзі). Сівба після соняшнику призводить до недобору олії на рівні 39,0-41,6%.

11. Найбільший рівень умовно-чистого доходу 41907,15-48319,61 грн/га та рентабельності 264,0-299,7% було досягнуто у досліджуваних гібридів при вирощуванні після попередника озима пшениця. Близькі результати – 38094,34-44333,49 грн/га та 242,2-277,7% відповідно отримано по попереднику кукурудза. Проте за сівби після соняшнику умовно-чистий дохід зменшується майже вдвічі, а рентабельність не перевищує 164,8%.

12. Серед гібридів за економічними показниками кращим виявився ЛГ50479СХ.

За даними насінневої продуктивності гібридів соняшнику, а також показників економічної ефективності досліджуваних агротехнічних заходів рекомендуємо в Степу України для оптимальних умов вирощування і отримання найбільшої економічної вигоди вирощувати досліджувані гібриди по попереднику озима пшениця, уникаючи сівби після соняшнику. При виборі гібриду перевагу варто надати ЛГ50479СХ, а на полях засмічених вовчком соняшниковим гібрид ЛГ59580.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату. Агроном. 2005. №1. С. 12-14.
2. Усатов А. В., Устенко А. А., Горбаченко Ф. И. Влияние климатических факторов на изменчивость хозяйственно ценных признаков подсолнечника в Приазовской зоне Ростовской области. Известия НАУК. Агрономия и лесное хозяйство. 2014. № 3. С. 74-77.
3. Гончаров А. Чаше – хуже? Подсолнечник и плодородие почвы. Зерно. 2016 (сентябрь). URL: <http://www.zerno-ua.com/journals/2016/sentyabr-2016-god/chashche-huzhepodsolnechnik-i-plodorodie-pochvy> (дата звернення 11.09.2021).
4. Тараріко Ю. О., Несмашна О. Є., Глущенко Л. Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур: методичні рекомендації. Київ : Нора-прінт, 2001. 60 с.
5. Хомяк П. В. Вплив систем основного обробітку ґрунту на фітосанітарний стан посівів соняшнику в короткоротаційних сівоzmінах південного Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв : Видавництво МДАУ, 2005. Вип. 1 (29). С. 189-193.
6. Тихонов О. И., Бочкарев Н.И., Дьяков А.Б. Биология, селекция и возделывание подсолнечника. Москва : Агропромиздат, 1991. 281 с.
7. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
8. Вавилов П. П. Растениеводство. Москва : Агропроиздат, 1986. 511 с.
9. Подсолнечник / под ред. В. С. Пустовойта. Москва : Колос, 1975. 591 с.
10. Краевский А. Н., Карпенко А. А., Першин А. Ф. Технология промышленного семеноводства подсолнечника и кукурузы на востоке Украины: практическое руководство. Луганск, 2003. С. 43.
11. Удова Л. О. Підвищення стійкості виробництва соняшнику. Економіка АПК. 2003. №9. С. 32-37.

12. Гаврилюк М. М. Насінництво і насіннєзнавство олійних культур. Київ : Аграрна наука, 2002. 223 с.
13. Каплін С. О. Якісний склад соняшникової олії. Проблеми та перспективи розвитку зрошуваного землеробства на півдні України. Херсон, 2003. С. 19-21.
14. Андрієнко О. О., Андрієнко А. Л. Соняшник: Україна і світ. Журнал «Агрономія сьогодні. Соняшник» (Довідкове видання). Київ : ТОВ «Аграрне виробництво», 2020. №1 (16). С. 7-13.
15. Україна стала світовим лідером за обсягами виробництва соняшнику (29 січня 2020). URL: <https://kurkul.com/news/19467-ukrayina-stala-svitovim-liderom-za-obsyagami-virobnitstva-sonyashniku> (дата звернення 14.09.2021).
16. Андрієнко А. Л., Семеняка І. М., Андрієнко О. О., Томашина Г. П. Роль соняшнику в агропромисловому комплексі України. Вісник Степу: Матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів «Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку». Кіровоград : «КОД», 2012. С. 11-22.
17. Гаврилюк М. М., Кононюк В. А. Стан і перспективи вирощування соняшнику в Україні. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2009. Вип. 5. С. 57-62.
18. Лихочвор В. В. Рослинництво: Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ : ЦНЛ, 2004. 798 с.
19. Васільєв Д. С. Подсолнечник. Москва : Агропромиздат, 1990. 173с.
20. Данович К. Н., Соболев А. И., Жданова Л. П. Физиология семян. Москва : Наука, 1982. 318 с.
21. Broome M. L., G.B. Triplett Jr., C.E. Watson Jr. Vegetation Control for No-Tillage Corn Planted into Warm-Season Perennial Species. Agron. J. № 92. 2000. P. 1248-1255.
22. Бойко С. М. Експортний потенціал ринку насіння соняшнику та продуктів його переробки в Україні : дис... канд. екон. наук : 08.02.03. / Національний аграрний університет. Київ, 2005. С. 49-50.

23. Сівозміни у землеробстві України. "Проект розвитку агробізнесу в Україні" Київ : Аграрна наука, 2002. 146 с.
24. Браженко І. П., Гангур В. В., Крамаренко І. В., Лень О. І., Удовенко К. П. Польові сівозміни з короткою ротацією в східному Лісостепу. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2008. №3. С. 25-30.
25. Лебедь Е. М., Загорулько Ю. П., Коваленко В. Д., Бондарь В. П. Эффективность специализированного кукурузного севооборота короткой ротации в производственных условиях. Бюллетень ВНИИ кукурузы. Днепропетровск. 1991. № 71. С. 40-43.
26. Петриченко В. Ф., Панасюк О. Я. Соя в короткоротаційних сівозмінах. Пропозиція. 2000. № 5. С. 37.
27. Бабич А. О., Панасюк О. Я., Петриченко В. Ф. Розробка короткоротаційних сівозмін та перспективи їх впровадження у приватних господарствах Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2001. № 8. С. 12-15.
28. Черенков А. В., Краснєнков С. В., Кулик І. І., Артеменко С. Ф. Вирощування кукурудзи та сої в сівозмінах короткої ротації та перспективи їх впровадження. Корми і кормовиробництво. 2006. Вип. 57. С. 150-156.
29. Манзій О. П. Перспективи застосування короткоротаційних сівозмін. Стабілізація землекористування та сучасні агротехнології. Матеріали науково-практичної конференції молодих вчених. 24-26 листопада 2003 р. Чабани, 2003. С. 15-16.
30. Пабат І. А., Горбатенко А. І., Горобець та ін. Родючість ґрунту і продуктивність короткоротаційних сівозмін Степу. Бюлетень інституту зернового господарства УААН. 2005. № 23-24. С. 39-44.
31. Щербаков В., Боднар М., Нереуцький С. Короткоротаційні сівозміни з озимим ріпаком та їх ефективність. Пропозиція. 2002. № 10. С. 56-57.
32. Сайко В. Ф., Бойко І. П. Сівозміни у землеробстві України. Київ : Аграрна наука, 2002. 146 с.

33. Тіщенко М. В., Пастух М. О. Продуктивність цукрових буряків при різному насиченні сівозмін. Цукрові буряки. 2001. № 2. 13-19.
34. Юркевич Е. О. Продуктивність олійних культур у сівозмінах з короткою ротацією. Аграрний вісник Причорномор'я: Збірник наукових праць. Одеса ОДНУ. 2005. Вип. 29. С. 105-108.
35. Юркевич Є. О., Коваленко Н. П. Шляхи підвищення продуктивності різноротаційних сівозмін південного Степу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2007. № 4. С. 88-91.
36. Гангур В. В., Коваленко Н. П. Ефективне розміщення зернових культур у сівозмінах Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2003. № 4. С. 35-37.
37. Писаренко В. М., Калініченко А. В., Шмиголь Ю. В. Основні підходи до оптимізації структури агроєкосистем. Агроєкологічний журнал. 2005. № 4. С. 3-6.
38. Бойко П. І., Коваленко Н. П., Опара М. М. Системи землеробства та сівозміни: історія, сучасний стан і перспективи розвитку. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2004. № 3. С. 21-26.
39. Лебедь Є. М., Суворинов А. М., Сокрута І. Ф. Структура посевных площадей и почвенное плодородие в Степи Украины. Земледелие. 1991. № 7. С. 43-45.
40. Лебедь Є. М., Сокрута І. Ф., Чумак В. С. Продуктивность в специализированных севооборотах. Кукуруза и сорго. 1991. № 5. С. 17-19.
41. Цилюрик О. І. Продуктивність ланок сівозмін при різних системах удобрення в північній підзоні Степу України : Дис. ... с.-г. наук : 06.01.01. / Дніпропетровськ, 2004. 201 с.
42. Цилюрик О. І. Ефективність сівозмін при різних системах удобрення в північній підзоні Степу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2008. № 1. С. 60-64.
43. Єрмолаєв М.М., Товстенко М.П. Урожайність зернових культур залежно від попередників у лівобережному Лісостепу. Збірник наукових праць

- ННЦ “Інститут землеробства УААН” (випуск 1). Київ : ЕКМО, 2008. С 40-43.
44. Літвінов Д.В. Продуктивність короткоротаційних сівозмін на чорноземі Лісостепу. Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства УААН” (випуск 2). Київ : ЕКМО, 2008. С 26-30.
45. Квасніцька Л. С. Вплив бобових культур на продуктивність п’ятипільних сівозмін. Землеробство. 2007. № 79. С. 78-81.
46. Камінський В. Ф., Голодна А. В., Шляхтуров Д. С, Інтенсифікація виробництва зернобобових культур в умовах Північного Лісостепу. Міжвідомчий тематичний науковий збірник “Землеробство”. 2008. Вип. 80. С. 109-112
47. Ленюк М. М. Оптимізація елементів технології вирощування соняшнику в Степовій зоні України : Дис... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Національний аграрний ун-т. Київ, 2002. 144 с.
48. Сівозміни у землеробстві України / за ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка. Київ : Аграрна наука, 2002. 146с.
49. Нікітчин Д. І. Наукове обґрунтування технології вирощування і насінництва гібридного соняшнику в Степу України. Автореф ... дис. докт. с.-г. наук : 06.01.09 / Дніпропетровськ : Ін-т кукурудзи, 1994. 32с.
50. Андрієнко О. О., Андрієнко А. Л. Попередники соняшнику. «Агрономія сьогодні. Соняшник» (довідкове видання), 2020. № 1(16). С. 21-28.
51. Савранчук В. В., Андрієнко А. Л., Семеняка І. М. Шляхи підвищення урожайності та оптимізація технології вирощування соняшнику в Степу України. Посібник українського хлібороба. 2011. Ч 2. С. 222-227.
52. Андрієнко О. О., Андрієнко А. Л., Жужа О. О. Види та причини вилягання соняшнику – як цьому запобігти. Спецвипуск журналу Пропозиція. 2017. С. 16-28.
53. Андрієнко О. О., Андрієнко А. Л., Жужа О. О. Як покращити запилення та налив насіння соняшнику. Пропозиція. 2019, № 5. С. 40-44.
54. Доспехов Б. А. Методика полевых опытов. Москва : Колос, 1979. 416 с.

55. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Вища школа, 1994. 334 с.
56. Бабенко Ю. В. Ринок соняшнику: втрачені надії. Пропозиція. 2008. № 4. С. 43-45.
57. Семеняка І. М., Малаховська В. О. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 "Агрономія"). Кіровоград : КДСГДС УААН – КНТУ, 2009.
58. Вожегова Р. А., Димов О. М., Грановська Л. М., Бояркіна Л. В., Вердиш М. В. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур : Науково-методичне видання. Херсон : Грінь Д.С., 2014. 64 с.
59. Типові норми виробітку на с.-г. стаціонарні машини, агрегати і комплекси. Київ : Урожай, 1986. 152 с.
60. Типові норми виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи. Київ : Урожай, 1991. 472 с.
61. Охорона праці в інтенсивному господарстві / за ред. С. Д. Лехмака. Київ : Урожай, 1991. 398 с.
62. Типове положення про навчання з питань охорони праці. Наказ Держнагляду охорони праці від 17.00.99. ДНАОП 0.003-4.12.93. Київ : Держспоживстандарт України, 1993. 162 с.
63. Правила охорони праці на автомобільному транспорті. ДНАОП 0.00-1.28-07 від 13.01.07. Київ : Держспоживстандарт Укрвіни, 2007. 142 с.
64. Техніка безпеки на механізованих роботах / За редакцією Г. В. Лисенко. Київ : Урожай, 1974. 70 с.
65. Охорона праці / за ред. Я. І. Бедрій. Львів, 1997, 3-7 с.

ДОДАТКИ

Агromетeоролoгiчнi пoкaзники пeрiоду пpoвeдeння дoслiджeнь (зa дaними мeтeопoстy Кpoпивницькoгo ГМЦ)

Показник		Місяці						Квітень - вересень
		квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	
Середньо- добова температура повітря, °С	2020	9,1	13,2	21,5	22,5	21,8	18,5	17,8
	2021	7,7	14,7	19,6	23,6	20,9	13,4	16,7
	середньо- багаторічні	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7	16,2
Сума опадів, мм	2020	6	82	37	29	0	58	212
	% до норми	16,9	182,2	56,1	40,3	0	152,6	69,5
	2021	40	68	76	56	75	60	375
	% до норми	111,1	151,1	115,2	77,8	156,3	157,9	123
	середньо- багаторічні	36,0	45,0	66,0	72,0	48,0	38,0	305,0

Додаток Б

Елементи структури урожаю соняшнику, 2020 р.

Вар	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Кінцева густота рослин, шт./м ²	Діаметр кошика, см	Кількість сім'янок з 1 кошика, шт.	Маса сім'янок з 1 кошика, г	Маса 1000 зерен, г
1	ЛГ59580	оз. пшениця	5,02	17,7	890	59,9	67,3
2		кукурудза	4,97	17,8	900	56,0	62,2
3		соняшник	4,65	15,7	760	38,3	50,4
4	ЛГ50609СХ	оз. пшениця	5,24	17,6	870	52,4	60,7
5		кукурудза	4,97	17,6	880	48,1	54,7
6		соняшник	4,70	15,6	750	39,6	52,8
7	ЛГ50479СХ	оз. пшениця	5,13	18,2	900	62,9	70,0
8		кукурудза	4,91	18,0	880	58,4	66,4
9		соняшник	4,75	16,0	740	41,0	55,5

Елементи структури урожаю соняшнику, 2021 р.

Вар	Гібрид Фактор А	Попередник Фактор В	Кінцева густота рослин, шт./м ²	Діаметр кошика, см	Кількість сім'янок з 1 кошика, шт.	Маса сім'янок з 1 кошика, г	Маса 1000 зерен, г
1	ЛГ59580	оз. пшениця	5,08	18,8	990	73,1	73,8
2		кукурудза	5,02	19,0	1010	73,3	72,5
3		соняшник	4,80	17,2	860	53,7	62,5
4	ЛГ50609СХ	оз. пшениця	5,08	18,7	970	72,1	74,3
5		кукурудза	5,02	18,6	990	71,5	72,2
6		соняшник	4,75	16,9	850	49,7	58,5
7	ЛГ50479СХ	оз. пшениця	5,19	19,5	1040	75,7	72,8
8		кукурудза	5,08	19,4	1060	75,2	71,0
9		соняшник	4,86	17,6	810	51,9	64,0

Дисперсійний аналіз двофакторного досліджу (2020)**Вплив попередників на урожайність гібридів соняшнику**

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	170,605		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	3,05	3,09	2,89	9,0	3,01
	2	2,72	2,64	2,98	8,3	2,78
	3	1,8	1,92	1,62	5,3	1,78
II	1	2,89	2,59	2,77	8,3	2,75
	2	2,42	2,26	2,49	7,2	2,39
	3	1,99	1,88	1,71	5,6	1,86
III	1	3,41	3,03	3,25	9,7	3,23
	2	2,93	2,71	2,98	8,6	2,87
	3	2,03	1,82	2	5,9	1,95
Сума		23,2	21,9	22,7	67,9	2,51

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степень свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	7,33	26		
Повторень	Sp	0,09	2		
Варіантів	Cv	6,94	8	0,87	47,94
Фактору А	Ca	0,556	2	0,28	15,36
Фактору В	Cb	29299,53	2	14649,77	809275,79
	-				
Фактору АВ	Cab	29293,14	4	-7323,29	-404549,69
Інші	Cz	0,29	16	0,018	

<i>НІР₀₅ заг.</i>	0,23	<i>фактору А</i>	0,13	<i>фактору В</i>	0,13
<i>Точність досліджу, %</i>	3,09%			<i>t₀₅</i>	2,12

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2021)**Вплив попередників на урожайність гібридів соняшнику**

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	297,0738		
Варіанти	P				Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III	до контролю	
I	1	3,47	3,94	3,72	11,1	3,71
	2	3,55	3,72	3,77	11,0	3,68
	3	2,46	2,57	2,71	7,7	2,58
II	1	3,53	3,76	3,69	11,0	3,66
	2	3,43	3,61	3,73	10,8	3,59
	3	2,46	2,24	2,38	7,1	2,36
III	1	3,94	4,05	3,8	11,8	3,93
	2	3,78	3,73	3,95	11,5	3,82
	3	2,43	2,63	2,51	7,6	2,52
Сума		29,1	30,3	30,3	89,6	3,32

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Степінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	9,93	26		
Повторень	Cp	0,11	2		
Варіантів	Cv	9,59	8	1,20	80,74
Фактору А	Ca	0,221	2	0,11	7,43
Фактору В	Cb	88271,28	2	44135,64	2973302,0
Фактору АВ	Cab	88261,91	4	-22065,48	-1486493,25
Інші	Cz	0,24	16	0,015	

<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,21	<i>фактору А</i>	0,12	<i>фактору В</i>	0,12
<i>Точність дослід, %</i>	2,12%			<i>t₀₅</i>	2,12

Додаток Е

Технологічна карта

Культура	Соняшник	Норма висіву, п.о.	45			Круїзер 322 FS,т.к.с.,мл/п.о.	111	11,1	Урожайність,ц/га
Сорт, гібрид (Україна)	ЛГ50479СХ	Всього насіння, т	0,45			Харнес, 2 л/га	2	200	35,8
Попередник	озима пшениця	Система удобрення	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀			ExpressSun, г/га	50	5	Валовий збір, ц
Площа, га	100	Всього туків, т	18,75	6,75					3580,00

Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці,грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
		у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		на од.роб.	всього	Вартість, всього грн.	
						кількість	розряд роботи	Розцінка, грн/га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн/га											
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
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	22880,0	24884
Лущення стерні	га	100	26,9	МТЗ 1025	ЛДГ-10	1	V	5,30				49	2,0	16,3		530,1		530,1	3	300	7800,0	8330
Дискування стерні	га	100	52,8	Case 195	УДА -4,2	1	V	10,39				25	4,0	32,0		1039,0		1039,0	5,3	530	13780,0	14819
Навантаження мінеральних добрив	т	18,8		вручну					2	II	17,70	8	2,3		37,5		663,8	663,8				664
Транспортування мінеральних добрив	т	18,8		ГАЗ-53		1		29,23				погод.	2,4	19,2		561,2		561,2		11,7	304,7	866
Внесення мінеральних добрив	га	18,8	2,5	МТЗ-80	РМГ-4	1	IV	5,39				42	0,4	3,6		101,0		101,0	1,7	31,9	828,8	930
Оранка	га	100	196,7	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	49,46				6,1	16,4	131,1		4945,6		4945,6	21,5	2150	55900,0	60846
Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	2730,0	3542
Передпосівна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60				30,2	3,3	26,5		860,1		860,1	4,5	450	11700,0	12560
Навантаження насіння і добрив	т	7,2		вручну					2	II	35,40	4	1,8		28,8		509,8	509,8				510
Транспортування насіння та добрив	т	7,2		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	6,3	50,0		1177,5		1177,5		10	260,0	1438
Сівба	га	100	35,0	МТЗ-80	Planter 2 Maxima	1	VI	18,86	1	III	9,75	16	6,3	50,0	50,0	1885,5	974,5	2860,0	2,2	220	5720,0	8580
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	4940,0	5845
Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0	1088
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	3380,0	3891
Міжрядний обробіток	га	100	28,7	ЮМЗ-6Л	KPH-5,6	1	IV	13,55				16,7	6,0	47,9		1354,7		1354,7	3,6	360	9360,0	10715
Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650,0	1088
Внесення фунгіциду	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	3380,0	3891
Збирання соняшнику	га	100	80,5	Джон-Дір		2	VI	36,35				8,3	12,0	192,8		7269,4		7269,4	15	1500	39000,0	46269
Транспортування зерна	т	375,9		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		235	6108,4	9236
Первина очистка насіння	т	375,9		ОВС-25	2ПТС-4	1	V	10,39	2	III	6,24	25	15,0	120,3	240,6	5468,1	4688,8	10156,9	кВт-год	1203	3127,5	13284
Основна очистка насіння	т	358		Петкус		1	V	86,59	2	III	51,97	3	119,3	954,7	1909,3	43397,2	37212,9	80610,1	кВт-год	9547	24821,3	105431
Разом по культурі			533											1968	2289	76960	44426	121386		7284	189372	338706

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	121386
Підвищена	25	30346
Нарахування на заробітну плату	37,19	56429
Разом	X	208161

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	16 120,4
Реалізаційна ціна 1 ц продукції	1 800,0
Умовно-чистий дохід на 1 га	48 319,6
Затрати праці на 1 га, люд-год	42,6
Повна собівартість 1 т	450,3
Рівень рентабельності, %	299,7

Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн.	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
				1 га	1 ц	
Насіння , т, п.о.	40	4680	187200	1872	52,3	11,7
Добрива	-	-	-	-	-	-
в т. ч. органічні	-	-	-	-	-	-
мінеральні - всього, т	26	-	-	-	-	-
в т.ч. азотні		-	-	-	-	-
фосфорні		-	-	-	-	-
калійні		-	-	-	-	-
складні (НАФК), т	25,50	16000	408000	4080,0	114,0	32,0
Засоби захисту рослин	-	-	-			
Круїзер 322 FS,т.к.с.,мл/п.о.	11,1	855	9491	94,9	2,7	0,7
ExpressSun, г/га	5	6658	33290	332,9	9,3	2,6
Харнес, 2 л/га	200	242	48400	484,0	13,5	3,8
Електроенергія, кВт	10750	2,60	27949	279,5	7,8	1,8
ПММ, л	7284	26	189372	1893,7	52,9	11,9
Оплата праці	-	-	208161	2081,6	58,1	13,0
Амортизація	100	300	30000	300,0	8,4	1,9
Витрати на ремонт	100	1000	100000	1000,0	27,9	6,3
Страхові платежі та фіксований податок	100	350	35000	350	9,8	2,2
Плата за оренду землі та майна	100	0	0	0	0,0	0,0
Всього прямих витрат	-	-	1276862	12769	356,7	80,0
Накладні витрати (25 %)	-	-	319216	3192	89,2	20,0
Всього виробничих витрат			1596078	15961	445,8	100
Витрати на реалізацію			15961	160	4,5	XXX
Повна собівартість			1612039	16120	450,3	XXX