

Центральноукраїнський національний технічний університет
Центр заочної та дистанційної освіти
Кафедра загального землеробства

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:
**Вплив попередників на врожайність гібридів
соняшнику в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22МЗ
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Артем Тоток
«__» _____ 2023 р.

Керівник, доцент, к.т.н.
_____ Катерина Васильковська
«__» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Ольга Медведєва
«__» _____ 2023 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Центр заочної та дистанційної освіти

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

«_____» _____ 2023 року

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

Тотку Артему Анатолійовичу

1. Тема роботи Вплив попередників на врожайність гібридів соняшнику в Степу України
2. Керівник роботи Васильковська К.В., кандидат технічних наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року №67-13
3. Строк подання роботи до захисту 26 грудня 2023 р.
4. Мета та завдання випускної кваліфікаційної роботи. Вивчити вплив вибору попередників на продуктивність соняшнику.

Завдання:

- дослідити наявну наукову інформацію про гібриди соняшнику та його передники;

- дослідити процес розвитку гібридів соняшнику протягом вегетаційного періоду;
- визначити урожайність гібридів соняшнику та показники продуктивності, що її зумовлюють;
- встановити вплив вибору попередників на динаміку вологовіддачі соняшнику та його олійність;
- дати економічну оцінку результатів досліджень.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

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

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Дата видачі завдання

«___» _____ 2023 р.

Підпис керівника

_____ Катерина Васильковська

Завдання прийнято до виконання

«___» _____ 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Артем Тоток

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ	
СОНЯШНИКУ (огляд літератури).....	7
1.1. Господарське значення культури	7
1.2. Значення вибору попередника на підвищення продуктивності соняшнику	9
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ	
ДОСЛІДЖЕНЬ	11
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	11
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності соняшнику	14
РОЗДІЛ 3. ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД	
ПОПЕРЕДНИКІВ	17
3.1. Методика проведення досліджень.....	17
3.2. Особливості росту та розвитку рослин соняшнику	21
3.3. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від попередників	25
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ	
ДОСЛІДЖЕННЯ	30
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ.....	
5.1. Техніка безпеки при виконанні операцій посіву	33
5.2. Охорона довкілля при вирощуванні соняшнику	34
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	36
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	39
ДОДАТКИ.....	42

ВСТУП

Актуальність теми. Соняшнику належить домінуюче місце серед олійних культур, що вирощують в нашій країні, де близько 80% посівів розміщені в зоні Степу.

При цьому невпинно зростає його виробництво, як за рахунок збільшення площ вирощування, так і за рахунок підвищення продуктивності. Рослини соняшнику мають багатогранне використання та дають продукцію для багатьох галузей. Так, на харчові цілі використовують олію, з тертого насіння роблять халву; хімічна промисловість отримує сировину для виготовлення лаків, лінолеуму, мила; у тваринництві знайшла використання макуха, що залишається після витискання олії; квіти є сировиною для медицини та гарним медоносом.

В реаліях сьогодення, коли країна потерпає від російської агресії, саме соняшникова олія може дати необхідні валютні надходження для забезпечення безперебійної життєдіяльності.

Враховуючи, зростаючий попит на насіння соняшнику, удосконалення агротехнічних прийомів є досить актуальним направленням дослідження. Найбільш економічно вигідним та перспективним вважається правильний підбір попередника, що забезпечить протягом вегетації оптимальні умови росту та розвитку та формування врожайності соняшнику.

Нами проведено дослідження з вдосконалення технології вирощування соняшнику шляхом обрання кращого попередника з метою збільшення продуктивності соняшнику.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема випускної кваліфікаційної роботи складена на замовлення ФГ «Золота Нива», що знаходиться в м. Новоукраїнка Новоукраїнської міської територіальної громади та є складовою частиною наукових досліджень керівника.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – вивчити вплив попередників на продуктивність соняшнику.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- дослідити наявну наукову інформацію про гібриди соняшнику та його передники;
- дослідити процес розвитку гібридів соняшнику протягом вегетаційного періоду;
- визначити урожайність гібридів соняшнику та показники продуктивності, що її зумовлюють;
- встановити вплив вибору попередників на динаміку вологовіддачі соняшнику та його олійність;
- дати економічну оцінку результатів досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. Встановлено, що вибір кращого попередника дає змогу підвищити врожайність соняшнику за рахунок чистоти посівів та запобіганню спільних хвороб і патогенів, а вибір найбільш адаптованого гібриду, забезпечить підвищення польової схожості та продуктивності соняшнику в умовах Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень можуть бути використанні в господарствах АПК, що вирощують соняшник.

Особистий внесок здобувача. У закладці досліду, проведенні обліку та спостереженнях, проведенні лабораторних аналізів автор приймав участь особисто.

Публікації. Основні положення роботи викладено у матеріалах XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», 8-10 листопада 2023 р., Центральноукраїнський національний технічний університет.

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення культури

Основною олійною культурою в Україні є соняшник. В середньому під соняшник відводиться близько 20-25% усіх посівних площ України [1].

За виходом олії з одиниці площі соняшник перевищує всі інші олійні культури, а його виробництво є рентабельним в усіх кліматичних зонах вирощування.

Виведення високопродуктивних гібридів соняшнику дало поштовх до зростання його врожайності та вмісту олії у його насінні, а висока рентабельність виробництва спонукала до збільшення частки цієї олійної культури у загальносвітовому виробництві [2, 3]

Українськи олійнопереробні заводи можуть переробляти майже 200-250 тисяч тонн олії щомісяця. Третину валютних надходжень за сільськогосподарські товари та продукцію їх переробки приносить країні саме соняшникова олія. Однак, ускладнення відвантаження продукції через порти Чорного моря унеможлиблює надходження валютної виручки в країну [3].

Слід зазначити, що соняшник займає важливе місце в раціоні харчування людей. Високий вміст олії, що міститься у насінні соняшнику характеризує його, як високоолійну культуру.

Соняшникова олія широко використовується, як продукт харчування в натуральному вигляді. Також, вона використовується в кулінарії, хлібному виробництві, для виготовлення кондитерських виробів та консервів. Також використовується при виготовленні лаків, фарб, лінолеуму, клейонки, водонепроникних тканин тощо [4].

Побічні продукти переробки насіння соняшнику, використовуються як концентрований корм для худоби.

Соняшник достатньо витривала рослина щодо посухи, яка завдяки розвиненій кореневій системі, що глибоко проникає у ґрунт, задовольняє свою потребу у воді. Але це призводить до висушування ґрунту та нестачі вологи для наступної культури із сівозміни. Під час вегетації соняшник поглинає з 1 га від 3000 до 6000 т води. Однак, як просапна культура він сприяє очищенню поля від бур'янів [5-9].

Саме ґрунтові запаси води та поживних речовин здебільшого є першопричиною низької або високої продуктивності соняшнику [10].

Тому, для формування гарного врожаю значення має вологозабезпеченість соняшнику у фазі цвітіння. В цей період дефіцит ґрунтової вологи знижує врожайність культури, внаслідок збільшення пустозерності та поганої виповненості кошика [11, 12].

Соняшник – світлолюбна рослина, належить до рослин короткого дня. Соняшник завжди повертає головку квітки до сонця [11].

Слід зазначити, що фактором, який стримує ріст виробництва соняшнику за рахунок підвищення врожайності в Степу, є недостатня вологозабезпеченість рослин внаслідок посушливості клімату в цій зоні [12].

Тому, в умовах зміни клімату, пошук нових районованих гібридів соняшнику, витривалих та посухостійких, проведення досліджень з оптимізації елементів технології та пошуку нових технологічних прийомів є актуальним для науки та виробництва [13].

1.2. Значення вибору попередника на підвищення продуктивності соняшнику

Зона вирощування соняшнику поступово зміщується в більш північні райони України. Обмежуючим фактором вирощування в Північному Степу є волога: як ґрунтова так і повітряна [12].

Місце соняшника в сівозміні визначає його особливі вимоги до частоти повернення на попереднє місце вирощування та до попередників. При недодержанні таких вимог можна недодержати врожай, а боротьба із бур'янами і хворобами буде марною.

Отриманню високих врожаїв соняшника сприяє правильний вибір такого попередника, після якого в ґрунті залишиться достатня кількість вологи та поживних речовин [13].

Як відомо соняшник є одним із найрентабельніших культур в Україні. Тож, гонитва за надприбутками може призвести до того, що соняшнику передують не найкращі попередники в господарстві. Крім того, великою проблемою сьогодення є вирощування соняшнику, як монокультуру, порушуючи при цьому всі існуючі закони землеробства [14].

Правильний вибір попередника суттєво впливає на стан посівів культури. Ймовірність ураження потребує уникнення в якості попередника під соняшник такі культури як горох, квасоля, ріпак, соя цукрові та кормові буряки, морква [15].

Особливі вимоги соняшнику до відсутності в ґрунті інфекційного фону визначають його місце в сівозміні. Цьому сприяє потужна коренева система рослини. Не слід розміщувати соняшник після культур, які сильно висушують ґрунт, такі як буряки цукрові, люцерна, суданська трава. Тому, що таке поєднання сприятиме дефіциту вологи у ґрунті, особливо у критичні періоди розвитку рослини [16].

У районах недостатнього зволоження, де кількість опадів випадає менше 500 мм/рік, соняшник можна сіяти не раніше ніж через два-три роки, а в зонах з сумою річних опадів понад 500 мм – через один-два роки [17].

Кращі попередники забезпечують очищення ґрунту від багатьох шкочинних організмів. Так, в якості попередників рослини пшениці та кукурудзи виділяють в ґрунтове середовище речовини, що провокують проростання патогенів [18].

Чергування культур краще реалізовується у багатопільних сівозмінах з тривалістю ротації 7-11 років. А у коротких сівозмінах, коли культура займає одне-два поля, її частка дорівнює третій або четвертій частині. Тому, має місце ускладнення отримання культурою кращих попередників за рахунок скорочення терміну повернення даної культури на попереднє місце вирощування [11, 12].

Використання сучасних, районованих та стійких до хвороб гібридів соняшнику, застосування інтенсивних технологій його вирощування, своєчасний захист від хвороб, шкідників та бур'янів дає змогу вирощувати соняшник без значного зниження урожайності в більш короткі строки – через 4-6 років [16].

Як бачимо, скорочення терміну повернення соняшнику на попереднє місце у сівозміні призводить до зменшення врожайності культури. Також дані дії погіршують фітосанітарний стан посівів, поживний і водний режими ґрунту.

Однак, слід зазначити, що кращим попередником в коротких сівозмінах для соняшнику слід вважати – пшеницю озиму. Достатньо задовільним попередником слід вважати озимий та ярий ячмінь, овес, кукурудзу. Перевагою озимої пшениці, як попередника, вважається те, культура є основною в сівозміні, яка достатньо рано звільняє поле та дає можливість якісно підготувати ґрунт, зберегти й накопичити вологу [15].

Як відомо, що поліпшення фітосанітарного стану посівів соняшнику можливо досягти правильним розміщенням культури після попередників [17].

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження було проведено у 2021-2022 рр. в умовах ФГ «Золота Нива», що знаходиться в м Новоукраїнка Новоукраїнської міської територіальної громади, Новоукраїнського району Кіровоградської області. Місто Новоукраїнка розташоване на берегах річки Чорного Ташлику та її притоків Грузької й Помічної. Населення міста становить близько 17000 осіб. Відстань до м. Кропивницький складає близько 70 км та проходить автошляхом Е584 та Т 2401. Також крізь місто проходить залізниця (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Загальний вигляд розташування м. Новоукраїнка Кіровоградської області

Фермерське господарство «Золота Нива» має зерновий напрямок та спеціалізується по вирощуванню зернових, бобових, олійних культур, овочів,

а також реалізації продукції рослинництва. Також в господарство займається розведенням свиней. За останні роки структура земельних угідь у господарстві була сталою. Останні два роки площа ріллі не змінилась і становить 310 га.

Таблиця 2.1.

Земельні угіддя ФГ «Золота Нива»

№ п/п	Назва с/г угідь	Площа	
		га	%
1	Орна земля	285,51	92,1
2	Сіножаті та пасовища	20,77	6,7
3	Інші с/г угіддя	3,72	1,2
4	Всього	310	100,0

Як бачимо, врожайність вирощуваних в господарстві культур, достатньо висока в зв'язку із сприятливими погодними умовами років та впровадженням сучасних інтенсивних технологій вирощування (рис. 2.2).

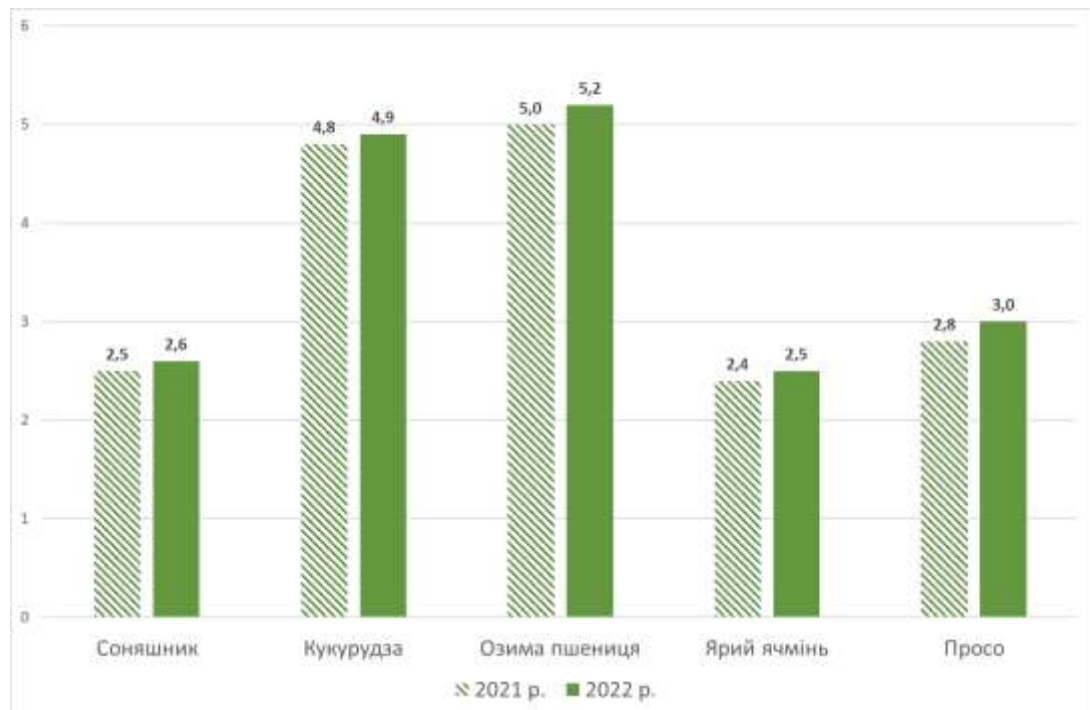


Рис. 2.2. Врожайність сільськогосподарських культур в ФГ «Золота Нива»,
т/га

Урожайність соняшнику становить 2,5-2,6 т/га, кукурудзи – 4,8-4,9 т/га, озимої пшениці 5,0-5,2 т/га, ярого ячменю – 2,4-2,5 т/га і проса – 2,8-3,0 т/га.

Господарство має в своєму розпорядженні достатній парк сільськогосподарської техніки, яка забезпечує технологічні процеси усіх вирощуваних у господарстві сільськогосподарських культур.

Господарство має на меті найближчим часом оновити парк техніки, забезпечивши при цьому технологію Strip-till для ряду просапних культур, які вирощуються в господарстві. Технологія Strip-till дасть передбачає смугове розпушування на глибину прикореневого шару, з одночасним внесенням добрив. В умовах зміни кліматичних умов та зсуву кліматичних зон, технології які зберігатимуть ґрунтову вологу будуть найбільш затребувані.

Зараз, в наявності у господарстві є сучасні зернозбиральні комбайни Claas Lexion 600, John Deere T 660, трактори John Deere 6910, John Deere 6900, сівалки зернові SZM NIKA 4, СЗ-3,6А, сівалки точного висіву SPM 8 та УПС-8, борони DEMETRA 8L, обприскувач, ґрунторозпушувач GRS 2 та інша достатньо сучасна техніка, яка час від часу оновлюється.

Як бачимо, господарство забезпечене сучасними засобами механізації, що дає можливість для якісного обробітку ґрунту та своєчасного збирання врожаю вирощуваних у господарстві культур.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності соняшнику

Територія ФГ «Золота Нива» знаходиться в чорноземній зоні Північного степу України на правому березі Дніпра.

Ґрунтовий покрив ділянок досліджень представлено чорноземами звичайними малогумусними повнопрофільними. Ці ґрунти достатню потужність гумусових горизонтів.

Механічний склад ґрунту середньосуглинковий. Властивості його сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

Вміст гумусу в орному шарі – 4,1%, вміст рухомого азоту – 13,3, фосфору – 133, калію – 114 мг/кг. Також ґрунти господарства мають середню забезпеченість сіркою, бором та марганцем.

Рельєф фермерського господарства притаманний північному Степу із усіма його особливостями. Географічно землі господарства знаходяться в помірному кліматі, де жарке літо переходить в холодну зиму із різними коливаннями температури повітря.

Територію господарства віднесено до недостатньо волого-теплого агрокліматичного району Кіровоградської області. За даними «Агрокліматичного довідника» Кіровоградської області середньорічна температура дорівнює -7°C в січні, та до $+21,2^{\circ}\text{C}$ в липні [20].

Погодні умови господарства за досліджувані роки весняного періоду відзначались нерівномірним надходженням опадів, а також нестабільним теплим періодом навесні та недостатньою кількістю опадів у другій половині літа, Також слід відмітити підвищений температурний режим у літній період. У квітні 2021 температура дорівнювала 9°C , у травні $12,5^{\circ}\text{C}$ при нормі 16°C , у червні $20,7^{\circ}\text{C}$, норма $19,6^{\circ}\text{C}$. У липні та серпні температура повітря становила $23,5^{\circ}\text{C}$ та $22,3^{\circ}\text{C}$ (рис. 2.2).

У квітні 2022 температура дорівнювала $11,3^{\circ}\text{C}$, у травні $18,8^{\circ}\text{C}$ при нормі 16°C , у червні $20,2^{\circ}\text{C}$, норма $19,6^{\circ}\text{C}$. У липні та серпні температура повітря

становила 25,5°C та 24,4°C. Як бачимо, температурний режим другого року досліджень бу вищим за попередній рік.

Як бачимо, що згідно даних метеопосту під час дослідження 2021-2022 рр., температура повітря, була в усі місяці вищою за середньо-багаторічні показники.

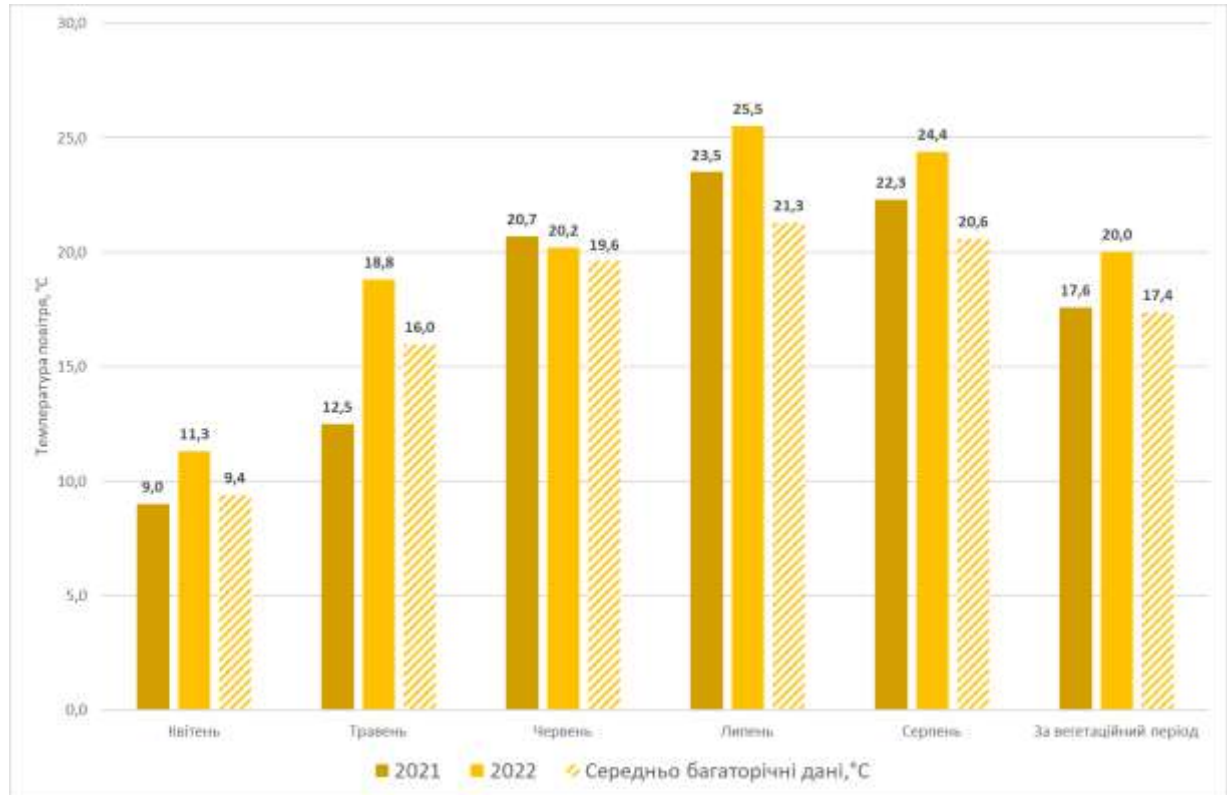


Рис. 2.2. Графік температури повітря на території ФГ «Золота Нива»
(за даними Новоукраїнського метеопосту)

Основна частина опадів в даній кліматичній зоні випадає в травні-червні, припадаючи на вегетаційний період соняшнику, що позитивно впливає на його ріст та розвиток (рис. 2.3).

У квітні 2021 року кількість отриманої вологи дорівнювала 10,5 мм при нормі 38 мм. Цьогоріч в травні випали значна частина опадів в кількості 68,1 мм, які зволоживши ґрунт, мали позитивний вплив на розвиток рослин. Однак, в червні та липні спостерігався недобір вологи.

У квітні 2022 року кількість отриманої вологи дорівнювала 16,0 мм при нормі 38 мм. У травні випало 44,0 мм опадів, що знаходиться в межах норми.

В червні випало 50,0 мм, а в липні – 32,0 мм. Показники обох місяців не дотягують до норми в цей період.

Слід зауважити, що температурні показники в зоні розташування господарства є несталими, мають тенденцію до щорічних змін, а також є нижчими за багаторічні значення.

Як бачимо, що згідно даних метеопосту під час дослідження 2021-2022 рр., кількість опадів за вегетаційний період була на 76,0-76,8 мм меншою за середньо-багаторічні показники.

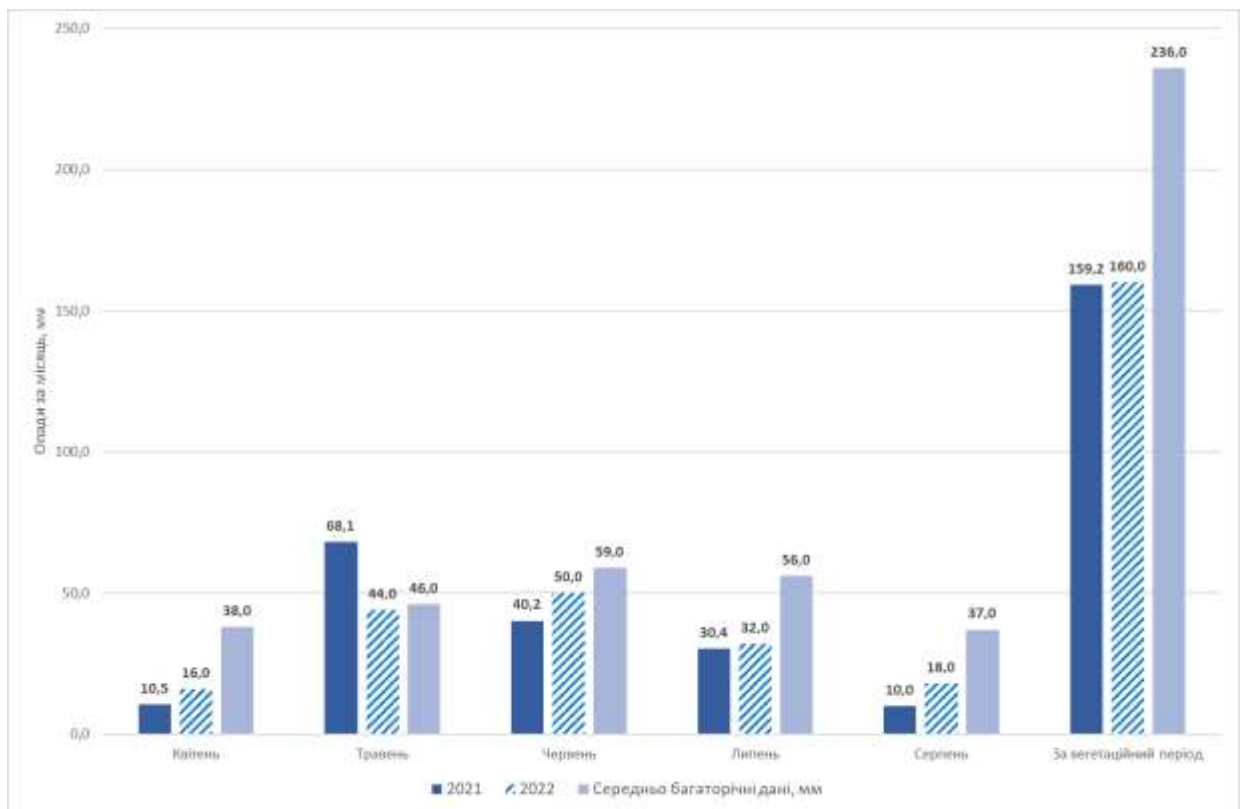


Рис. 2.3. Графік опадів на території ФГ «Золота Нива»
(за даними Новомиргородського метеопосту)

Як бачимо, кліматичні умови притаманні дані зоні, до якої належить територія господарства сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі і соняшнику.

РОЗДІЛ 3. ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ

3.1. Методика проведення досліджень

Дослідження із впливу попередників на врожайність соняшнику було проведено у 2021-2022 рр. в умовах ФГ «Золота Нива», що знаходиться в місті Новоукраїнка Новоукраїнської міської територіальної громади, Новоукраїнського району Кіровоградської області.

Основний метод, що використовувався в дослідженнях – польовий дослід, допоміжні – лабораторний та статистичний.

При проведенні експериментальних досліджень та спостережень використовували методичні рекомендації для проведення польових дослідів [21], а також інші методичні посібники [22, 23, 24].

Дослід було закладено за наступною схемою (рис. 3.1).

Таблиця 3.1.

Схема польового дослідів

№ варіанту	Попередники	Гібрид
1	Пшениця озима	ЛГ 5580
2		ЛГ 5635
3	Кукурудза	ЛГ 30360
4		ЛГ 3350
5	Соняшник	ЛГ 30360
6		ЛГ 3350

В досліді технологія вирощування соняшнику загальноприйнята для даної ґрунтово-кліматичної зони. Кількість варіантів у досліді 6, повторність триразова, кількість ділянок 18. Розташування варіантів в досліді було систематичне. Ширина міжряддя – 70 см. Норма висіву для обох гібридів була однаковою і становила 55 тис. схожих насінин на 1 га.

Програма експериментальних досліджень передбачала вивчення

особливостей росту, розвитку та формування продуктивності гібридів соняшнику із різними попередниками в умовах Степу. Предметом дослідження були гібриди, які внесені до Реєстру сортів рослин України та рекомендовані для вирощування в даній кліматичній зоні [25]. За морфо-біологічними і апробаційними ознаками обидва гібриди є середньоранніми (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Характеристика досліджуваних гібридів соняшнику

ЛГ 5580	простий міжлінійний гібрид олійного напрямку використання. Занесений до реєстру з 2012 року. Середньоранній (тривалість вегетаційного періоду 110-112 діб) зі стійкістю до вовчка рас А-Г. Висота рослин 155-160 см. Стійкий до нових рас несправжньої борошнистої роси, має високу енергію початкового росту. Гібрид відноситься до інтенсивного типу вирощування, добре реагує на родючі ґрунти та добрива, технологічний у виробництві. Стійкий до вилягання та осипання й тривалої посухи. Потенційна урожайність – 5,2 т/га. Вміст олії в насінні близько 50,0%
ЛГ 5635	простий міжлінійний гібрид олійного напрямку використання. Занесений до реєстру з 2008 року. Середньоранній (тривалість вегетаційного періоду 112-115 діб) зі стійкістю до вовчка рас А-Е. Висота рослин 160-165 см. Стійкий до основних рас несправжньої борошнистої роси, має високу енергію початкового росту. Гібрид відноситься до інтенсивного типу вирощування, добре реагує на родючі ґрунти та добрива, технологічний у виробництві. Стійкий до вилягання та осипання й тривалої посухи. Потенційна урожайність – 5,7 т/га. Вміст олії в насінні близько 49,0-50,0%

Для сівби використовувалось кондиційне насіння, лабораторна схожість якого становила – 93%, чистота – 98%, маса 1000 насінин – 70-75 г, вологість – 7%.

Протягом вегетації рослин соняшнику проводили наступні обліки та спостереження: облік польової схожості (початкова густина рослин) та кінцевої густоти рослин, висота рослин, діаметр кошика, ураження хворобами, структура урожаю, передзбиральна вологість, урожайність, олійність.

Для визначення особливостей росту, розвитку та формування

продуктивності рослин, встановлення закономірностей реакції їх на дослідження, що вивчались, обґрунтування висновків та рекомендацій виробництву в досліді проводили наступні спостереження і дослідження (табл. 3.3)

Таблиця 3.3.

Основні етапи методики досліджень

№ п/п	Найменування дослідження	Зміст дослідження
1	2	3
1.	Фенологічні спостереження	Відмічали початок (10% рослин) і повне (більше 75% рослин) настання фаз розвитку: – сходи – фаза, яка характеризується появою на поверхні ґрунту роз'єднаних сім'ядолей; – початок утворення кошиків визначається тоді, коли зовнішні листочки кошика на верхівці утворюють зірочку; – цвітіння – настання цієї фази відмічають, коли у кошиках починають цвісти крайні язичкові квіти; – досягання – відмічається при пожовтінні тильного боку кошика та всиханні язичкових квіток.
2.	Облік густоти стояння рослин	Облік густоти стояння рослин проводився вибіркоvim методом: - в фазу повних сходів; - перед збиранням врожаю.
3.	Польова схожість насіння	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.
4.	Висота рослин	Досліджувалась у 50 сформованих рослин у двох несуміжних повтореннях шляхом вимірювання лінійкою.

1	2	3
5.	Визначення структури врожаю	Перед збиранням врожаю на ділянці з усіх рядків облікової площі ділянки відбирали по 25 рослин, на яких визначали передзбиральну густоту рослин соняшнику. Після проведення попереднього обліку кошики з досліджуваних рослин відбиралися для аналізу та визначалися інші показники структури врожаю: - діаметр кошика; - кількість сім'янок в кошику; - маса сім'янок з одного кошика; - маса 1000 сім'янок.
6.	Облік урожаю	Збирання проводилося поділяночно, шляхом прямого обмолоту. Перерахунок урожаю вівся на 7% вологість зерна.
7.	Передзбиральна вологість насіння	Визначення передзбиральної вологості насіння відбувалося безпосередньо перед жнивами, шляхом відбору кошиків рослин та подальшого визначення в лабораторних умовах вмісту вологи в сім'янках соняшнику.
8.	Визначення вмісту олії	Визначення вмісту олії проводилося методом знежиреного залишку, що полягає в екстрагуванні олії етиловим ефіром [26, 27].
10.	Статистична обробка та аналіз експериментальних даних	Проводилась статистична обробка та аналіз експериментальних даних за допомогою метода дисперсійного аналізу на ПК [28].

3.2. Особливості росту та розвитку рослин соняшнику

Відповідно до викладеної методики, нами представлено результати досліджень, а саме: реакції гібридів соняшнику на висів після різних попередників та їх вплив на ріст і розвиток рослин.

Схожість насіння залежить якості насіння, його особливостей, строків сівби, ґрунтових умов досходового періоду (наявність продуктивної вологи у ґрунті), метеорологічних умов, запасу живлення та захисту насінини від шкідників та хвороб.

При визначенні польової схожості в умовах 2021-2022 років (рис. 3.1) найвищий показник отримано у обох гібридів – 90,0% після попередника пшениця озима. Найменше значення схожості насіння у обох гібридів після попередника – соняшник – 88,0%.

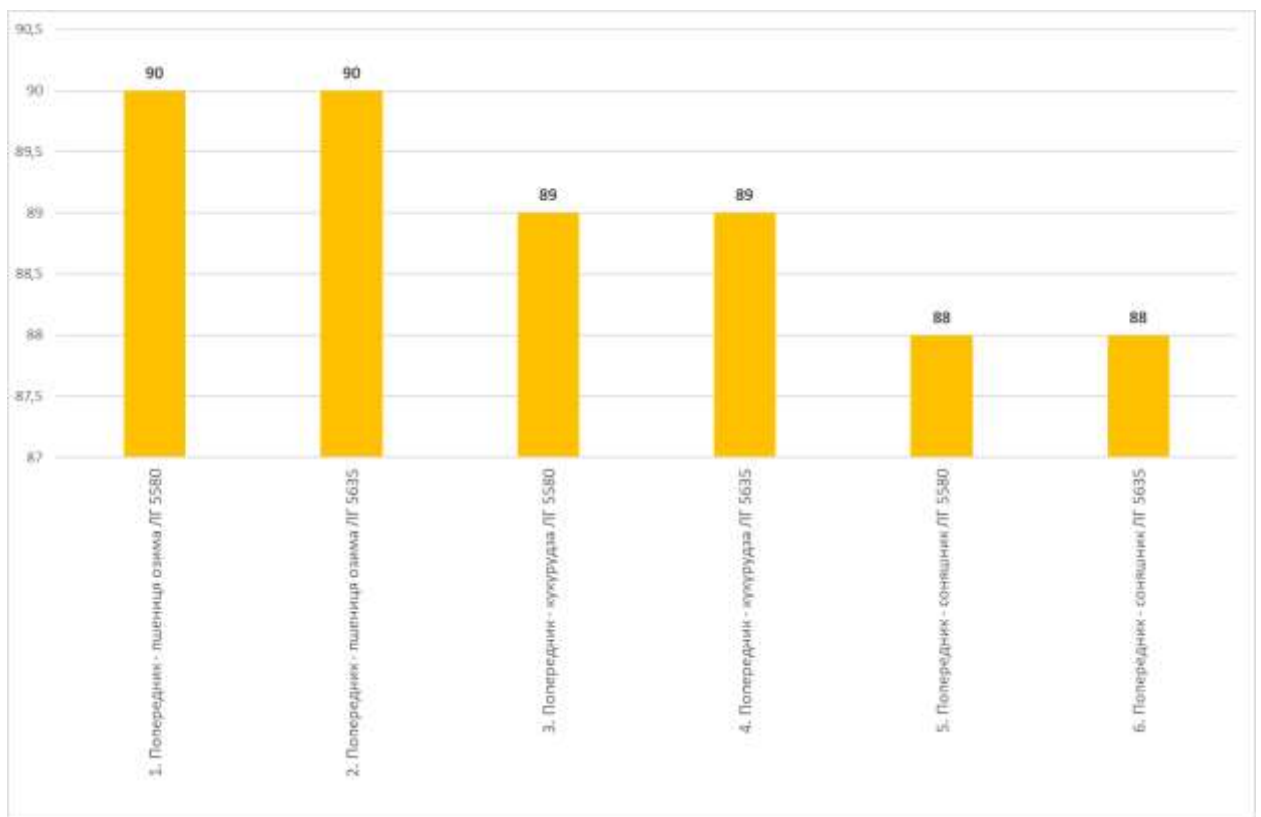


Рис. 3.1. Показники польової схожості гібридів соняшнику
за 2021-2022 рр., %

Рослини соняшнику під час свого росту проходять відповідні етапи

розвитку, які супроводжуються певними морфологічними змінами у будові рослин та утворенням нових органів (листки, стебла, генеративні органи тощо). Таким чином, виділяється чотири основні фенологічні фази – сходи, початок утворення кошика, цвітіння, формування і досягання сім'янок.

Аналіз настання фаз розвитку рослин у 2021-2022 роках показав що фаза сходів настала одночасно в всіх варіантах досліджу (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Дати настання основних фаз росту рослин соняшнику залежності в від досліджуваних показників, 2021-2022 рр.

Варіант дослідження			Сівба	Повні сходи	Початок утворення кошиків	Цвітіння	Досягання
1.	Пшениця озима	ЛГ 5580	02.05	15.05	18.06	19.07	13.09
2.		ЛГ 5635	02.05	15.05	18.06	19.07	13.09
3.	Кукурудза	ЛГ 5580	02.05	15.05	17.06	18.07	10.09
4.		ЛГ 5635	02.05	15.05	17.06	18.07	10.09
5.	Соняшник	ЛГ 5580	02.05	15.05	16.06	17.07	04.09
6.		ЛГ 5635	02.05	15.05	16.06	17.07	04.09

Фаза повних сходів настала 15.05 в усіх варіантах. Фаза початку утворення кошиків різнилась у різних попередників – з 16.06 по 18.06.

Утворення кошиків у соняшника також відбувалося не одночасно, раніше отворились кошики у гібридів, які мали в попередниках соняшник – 16.06. Тоді як, після пшениці озимої утворення кошиків настало 18.06.

Також, у різні строки розпочалося цвітіння рослин. Як бачимо, після соняшнику цвітіння почалось раніше – 17.07. На 1 день раніше почалось цвітіння після кукурудзи, а після пшениці озимої на 2 дні.

Досягати насіння соняшнику припало на дати з 4.09 по 13.09. Раніше достигли обидва гібриди після попередника – соняшник, а пізніше після попередника – пшениця озима.

Тож, як бачимо після соняшнику, соняшник дозріває в більш ранні строки, має вплив нестача вологи.

Весняний період є досить важливим для формування врожаю соняшнику. В цей період йде закладання майбутнього врожаю його посівів. Важливим показником, який формується цей період, є густота посівів. Цей показник визначається за допомогою двох складників: норми висіву та польовою схожістю.

Проведено аналіз густоти рослин у фазу повних сходів. Не дивлячись на те, що норма висіву насіння була однаковою для досліджуваних факторів, є коливання густоти рослин у варіантах досліді (рис. 3.1).

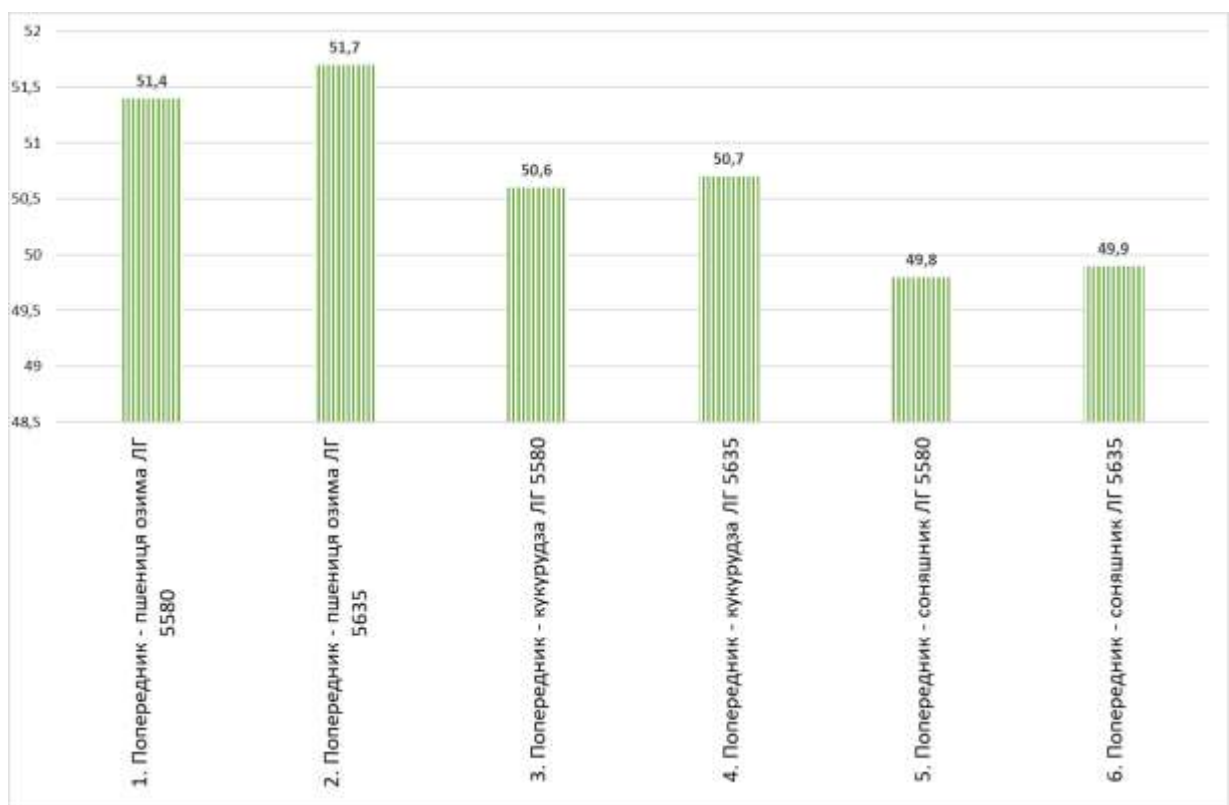


Рис. 3.1. Густота гібридів соняшнику у фазу сходів культури за 2021-2022 рр., тис. шт./га

За досліджувані роки 2021-2022 рр. густота рослин соняшнику знаходилась в межах від 49,8 тис. шт./га до 51,7 тис. шт./га. Найбільшу густоту отримано у варіанті із сівбою гібрида ЛГ 5635 після попередника пшениці озимої – 51,7 тис. шт./га. А найменшу густоту отримано у варіанті із висівом

гібрида ЛГ 5580 після соняшнику.

Велике значення для подальшого формування їх продуктивності, також має висота рослин. Висота рослин соняшнику визначалась в період цвітіння кошиків, тому що в цей період ріст рослини припиняється і вона починає формувати врожай. Як бачимо, значення показнику висоти рослин соняшнику було в межах 150,0-156,5 см, що відповідає заявленим оригіноматором значенням висоти (рис. 3.3).

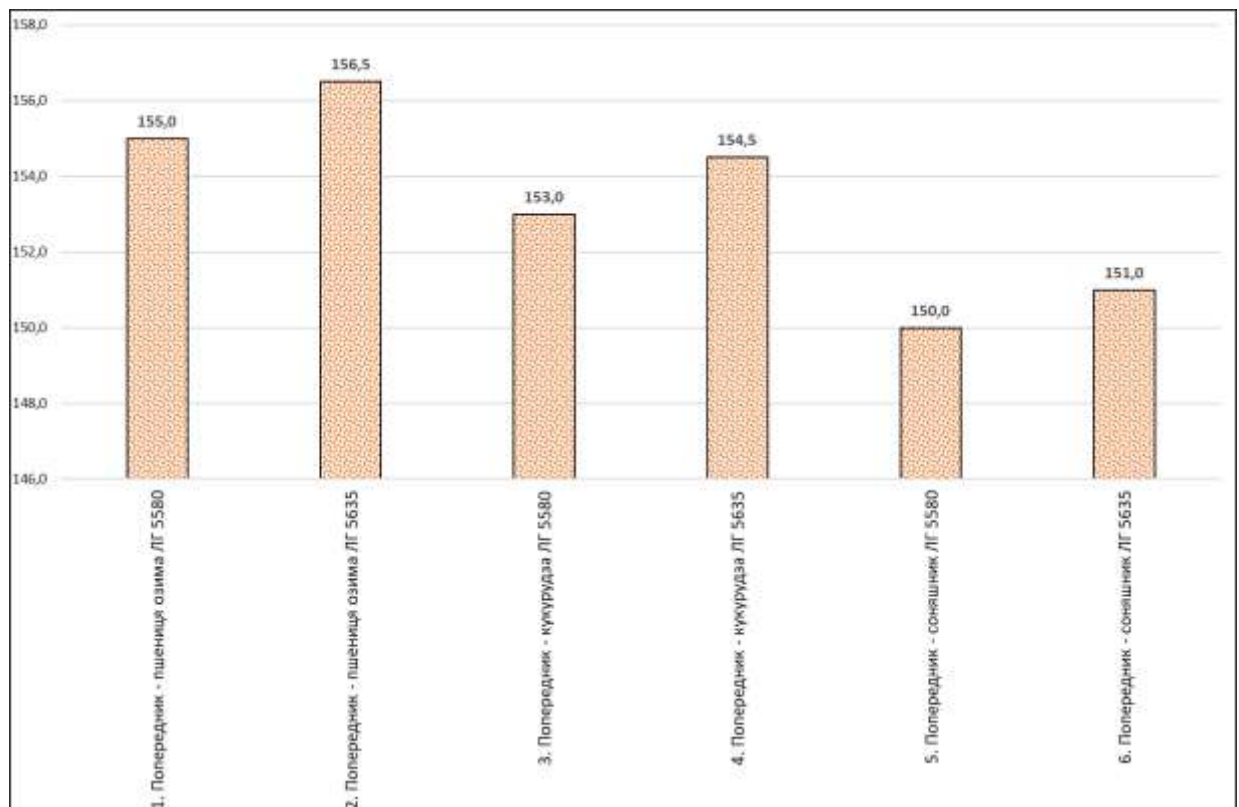


Рис. 3.3. Показники висоти рослин соняшнику за 2021-2022 рр., см

Найбільше значення висоти рослин отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5635 після пшениці озимої – 156,5 см. А найменше значення висоти рослин соняшнику отримано у варіанті із висівом насіння ЛГ 5580 після соняшнику – 150,0 см. Таким чином, висота гібридів безумовно залежала від генетичних особливостей гібрида, а від запасів ґрунтової вологи та поживних речовин, які лишились після різних попередників (додаток А).

3.3. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від попередників

Великий вплив на врожайність гібридів соняшнику мають культури, які росли на полі до соняшнику – попередники. Як відомо, врожайність соняшнику показником, який включає в себе різні складові, які називаються елементами структури врожаю.

Досліджено наступні елементи структури урожаю гібридів соняшнику: кінцеву густоту рослин, діаметр кошика, кількість сім'янок у кошику, масу сім'янок з 1 кошика та масу 1000 сім'янок (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Елементи структури врожаю соняшнику за 2021-2022 рр.

Варіант дослідження			Кінцева густина 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.	Пшениця озима	ЛГ 5580	5,4	21,00	1000	74,4	72,3
2.		ЛГ 5635	5,4	21,60	1020	75,1	72,6
3.	Кукурудза	ЛГ 5580	5,4	20,20	990	72,2	71,7
4.		ЛГ 5635	5,4	20,70	1000	72,6	71,9
5.	Соняшник	ЛГ 5580	5,3	19,05	950	71,2	70,1
6.		ЛГ 5635	5,3	19,35	960	71,5	70,4

Першим елементом структури врожаю, який досліджувався – густина рослин на момент збирання. Так, у варіантах досліджень показник коливався від 5,3 до 5,4 шт./м². Найбільша густина рослин була у варіанті із попередниками пшениця озима і кукурудза в обох гібридів. Менший показник густоти отримано у попередника – соняшник також в обох гібридах.

Наступним параметром аналізу в дослідженнях є діаметр кошиків рослин соняшнику, який є досить важливим у аналізі продуктивності гібридів. Як бачимо, найбільші кошики сформовану у варіанті із висівом гібрида

ЛГ 5635 після пшениці озимої – 21,6 см. Найменший результат отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5580 після соняшнику – 19,05 см. Різні значення діаметру кошику рослин зумовлено генетичними особливостями гібридів в комплексі із впливом попередника.

Кількість сім'янок у кошику за досліджувани роки коливалась в межах від 950 до 1020 шт. Найкращим із варіантів був висів гібрида ЛГ 5635 після пшениці озимої – 1020 шт. А найменше значення отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5580 після соняшнику – 950 шт.

Маса сім'янок з одного кошика в досліджуваних варіантах у середньому змінювалась від 70,1 до 72,6 г. Найменші показники маси сім'янок з 1 кошика отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5580 після соняшнику – 71,2 г. Найбільше значення даного показника отримано у варіанті із висівом гібрида ЛГ 5635 після пшениці озимої – 75,1 г.

Маса 1000 сім'янок за досліджувани роки коливалась в межах 70,1 до 72,6 г. Найбільше значення маси 1000 сім'янок отримано у варіанті із висівом гібрида ЛГ 5635 після пшениці озимої – 72,6 г. А найменше значення маси 1000 зернівок у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5580 після соняшнику – 70,1 г.

Врожайність соняшнику є результатом взаємодії багатьох факторів таких, як ґрунтово-кліматичні і погодні умови, а також агротехнічні прийоми вирощування рослини.

Аналіз досліджень врожайності соняшнику показав, що за 2021-2022 рр., гібриди, висіяні після різних попередників мали різну врожайність. Врожайність соняшнику у варіантах формувалась за рахунок адаптивних властивостей досліджуваних гібридів, обраних попередників (табл. 3.6, додаток Б).

Достатньо сприятливий 2021 рік у порівнянні із складним та менш сприятливим 2022 роком в усіх варіантах дали, в середньому, врожайність насіння соняшнику на достатньо високому рівні. Врожайність гібридів соняшнику коливалась в межах 3,43-3,91 т/га.

Таблиця 3.6.

Врожайність насіння соняшнику, т/га

Варіант дослідження			2021	2022	Середнє значення
1.	Пшениця озима	ЛГ 5580	3,82	3,70	3,76
2.		ЛГ 5635	3,96	3,86	3,91
3.	Кукурудза	ЛГ 5580	3,59	3,47	3,53
4.		ЛГ 5635	3,67	3,57	3,62
5.	Соняшник	ЛГ 5580	3,48	3,38	3,43
6.		ЛГ 5635	3,56	3,46	3,51
НІР ₀₅			0,10	0,09	
Фактору А			0,06	0,05	
Фактору В			0,04	0,04	

За 2021-2022 роки досліджень найменшу врожайність отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5580 після соняшнику – 3,43 т/га. А найбільшу врожайність отримано у із висівом гібрида ЛГ 5635 після пшениці озимої – 3,91 т/га при НІР₀₅ на рівні 0,10 для 2021 року та 0,09 для 2022 року (додаток Б).

Тобто, більші показники врожайності забезпечуються генетичними особливостями гібриду ЛГ 5635 та оптимальними режимами вологозабезпечення та поживних речовин, які забезпечуються кращим попередником – пшеницею озимою.

Не менш важливим показником є передзбиральна вологість насіння гібридів соняшнику (табл. 3.7). Саме встановлення цього показнику даватиме відповідь на питання, чи буде потребувати зібраний урожай додаткових затрат на доведення зерна до кондиції за вмістом вологи. Тобто чи буде потребувати отримане зерно соняшнику досушування, що несе в собі використання енергоносіїв, дороговартісних та дефіцитних в умовах війни в Україні.

Таблиця 3.7.

Передзбиральна вологість насіння гібридів соняшнику за 2021-2022 рр.

Варіант дослідження			2021	2022	Середнє значення
1.	Пшениця озима	ЛГ 5580	6,2	8,3	7,25
2.		ЛГ 5635	6,1	8,3	7,20
3.	Кукурудза	ЛГ 5580	5,9	8,4	7,15
4.		ЛГ 5635	6,0	8,4	7,20
5.	Соняшник	ЛГ 5580	5,6	8,1	6,85
6.		ЛГ 5635	5,7	8,1	6,90
НІР ₀₅			0,09	0,09	
Фактору А			0,05	0,05	
Фактору В			0,04	0,04	

Передзбиральна вологість насіння соняшнику за 2021-2022 роки знаходилась на рівні 6,85-7,25%, таким чином можна стверджувати що рослини не потребували технологічної операції по дисекації. Однак слід зауважити, що передзбиральна вологість насіння у 2021 році була нижчою за показники 2022 року, так як 2022 рік виявився більш дощової, особливо на межі літа та осені, що спровокувало більшу вологість насіння.

У 2021 році вологість коливалась в межах 5,6-6,2%. А в 2022 році знаходилась в межах 8,1-8,4%. За обидва роки оптимальний показник вологості 6,85-6,90% був у обох гібридів із попередником – соняшник. Не набагато більшою була вологість у інших варіантах. Так, при кукурудзі в якості попередника вологість становила 7,15-7,20%, а із пшеницею озимою – 7,20-7,25%.

Як відомо, джерелом соняшникової олії є насіння соняшнику. Якість соняшникової олії значною мірою залежить від якості насіння, насамперед рівня його олійності.

Також, нами визначено вміст олії у насінні соняшнику для гібридів

соняшнику при різних попередниках (табл. 3.8).

Таблиця 3.8.

Олійність гібридів соняшнику за 2021-2022 рр., %

Варіант дослідження			2021	2022	Середнє значення
1.	Пшениця озима	ЛГ 5580	52,6	51,4	52,00
2.		ЛГ 5635	53,6	52,8	53,20
3.	Кукурудза	ЛГ 5580	51,4	50,4	50,90
4.		ЛГ 5635	52,8	51,7	52,25
5.	Соняшник	ЛГ 5580	50,7	50,1	50,40
6.		ЛГ 5635	51,1	50,4	50,75
НІР ₀₅			0,08	0,09	
Фактору А			0,05	0,05	
Фактору В			0,03	0,04	

Як бачимо олійність насіння гібридів соняшнику при різних попередниках знаходилась в межах 50,4-53,2%. Найбільшу олійність отримано у варіанті із висівом гібрида ЛГ 5635 після пшениці озимої – 53,2%. А найменше значення олійності отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5580 після соняшнику – 50,4%.

Менша олійність отримана у гібрида ЛГ 5580, ніж у гібрида ЛГ 5635, що обумовлено генетичними особливостями гібридів стійких до посухи. Серед попередників кращим варіантом слід відмітити пшеницю озиму, а найгіршим попередником став соняшник.

Таким чином, сільськогосподарським виробникам рекомендується використовувати для висіву гібрид соняшнику ЛГ 5635 та з попередником – пшеницею озимою, що забезпечує кращі показники врожайності із оптимальними режимами вологозабезпечення та поживних речовин.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Соняшник є високорентабельною та вигідною в економічному відношенні сільськогосподарською культурою [2]. 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 як господарств, що вирощують, так і країни. Попит на соняшник та соняшникову олію суттєво не зменшується при зростанні цін [29].

Економічна оцінка вирощування нових гібридів соняшнику проводилась нами на основі сучасних методичних положень [30]

Вартість валової продукції визначається за закупівельними цінами, або фактичними цінами реалізації. Вартість соняшнику становить 15000 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 включено 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 [30].

Для визначення економічної ефективності досліджуваних факторів – врожайності гібридів соняшнику за основу були взяті наступні показники: технологічні карти, виробничі витрати, вартість валової продукції (насіння), чистий прибуток, собівартість та рівень рентабельності. В основу розрахунків покладені нормативні затрати праць і засобів на вирощування соняшнику [30].

Аналіз даних (табл. 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 4% від найнижчих до найвищих.

При порівнянні гібридів з різними попередниками найефективніше проявили себе варіанти з попередником озима пшениця. Саме вирощування соняшнику за попередником озима пшениця отримані найвищі показники економічної ефективності. Так по гібриду ЛГ 5635 ці показники становили при найвищому прибутку 29960,01 грн./га і рівні рентабельності 104,4% відмічаємо найнижчу собівартість 7337,59 грн./т.

Варіанти з попередником кукурудза показали нижчий приріст доходів у порівнянні з попередником озима пшениця. Результатами розрахунків встановлено, що найвищий чистий доход 25809,8 грн./га по гібриду ЛГ 5635.

Мінімальні показники відмічені при вирощуванні за попередника соняшник, які становили гібриду ЛГ 5580 відповідно прибуток 23090,69 грн./га, собівартості 8268,02 грн./т та рентабельності 81,4%.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику

Варіант дослідження			Врожайність, т/га	Вартість врожаю, грн./га	Затрати, всього грн./га	Доход, всього грн./га	Собівартість, грн./т	Рентабельність, %
1.	Пшениця озима	ЛГ 5580	3,76	28586,65	27813,35	44,19	7602,83	97,3
2.		ЛГ 5635	3,91	28689,99	29960,01	45,55	7337,59	104,4
3.	Кукурудза	ЛГ 5580	3,53	28428,20	24521,80	42,12	8053,31	86,3
4.		ЛГ 5635	3,62	28490,20	25809,80	42,93	7870,22	90,6
5.	Соняшник	ЛГ 5580	3,43	28359,31	23090,69	41,22	8268,02	81,4
6.		ЛГ 5635	3,51	28414,42	24235,58	41,94	8095,28	85,3

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

5.1. Техніка безпеки при виконанні операцій посіву

Для забезпечення виконання вимог охорони праці у господарстві необхідно забезпечити документацією окремі структурні підрозділи, функціональні служби та посадових осіб.

Також, слід постійно здійснювати контроль за станом технічного забезпечення, обладнання, інструментів, споруд та будівель і контролювати дотримання правил нормативних правових актів з охорони праці і контроль за обладнанням підвищеної небезпеки [31].

Здійснювати контроль за впливом небезпечних та шкідливих виробничих факторів на здоров'я працівників та забезпечувати їх необхідними засобами індивідуального та колективного захисту. Працівникам, що працюють в шкідливих і небезпечних умовах праці надавати всі пільги та компенсації. Проведення періодичних медичних оглядів працівників та контроль стану їх здоров'я трудової діяльності.

Вимоги безпеки праці перед початком роботи:

- перевірити наявність та комплекцію аптечки першої медичної допомоги. Переконалися в справності агрегату. Перед виїздом в поле випробувати роботу сівалки в холосту;
- необхідно оглянути обладнання, переконалися у наявності огорожень приводів і обертових частин машин і механізмів;
- не дозволяється: експлуатація несправних машини та обладнання; експлуатація сільськогосподарських тракторів без електростартерного запуску двигуна та з відсутньою або несправною системою блокування запуску двигуна за ввімкнутої передачі;
- перед виконанням робіт треба переконалися, що дроти повітряних ліній електропередач не буде зачіпати техніка;
- перед зрушенням з міста перевірити чи не загрожує будь-кому рух агрегату, після чого просигналізувати та розпочати рух. Перед роботою в темний

період доби треба перевірити справність освітлювальних пристроїв агрегату. Не передавати управління посівним агрегатом особам, які не закріплені за ним.

— при приїзді працюючих відвести майданчик для відпочинку, прийому їжі та води з урахуванням повітряних потоків [32].

5.2. Охорона довкілля при вирощуванні соняшнику

Під час вирощування соняшнику працівників стимулюють, раціонально використовувати природні ресурси, дотримуватися нормативів шкідливих впливів на навколишнє природне середовище відповідно до вимог природоохоронного законодавства України [33].

У господарстві впроваджено наступні заходи з охорони довкілля:

- 1) розроблено стандарт якості з екологічної безпеки підприємства відповідно до основних положень міжнародних стандартів серії ISO 14000 щодо керування якістю навколишнього середовища;
- 2) здійснюється взаємодія з організаціями Міністерства екології та природних ресурсів, Міністерства охорони здоров'я, прокуратури, державних організацій з питань охорони навколишнього природного середовища;
- 3) оформлено необхідні дозвільні документи (дозволи на викиди шкідливих речовин, проведено інвентаризацію викидів зі стаціонарних джерел, інвентаризацію промислових і побутових відходів підприємства, паспорти й реєстраційні картки на кожен вид відходу);
- 4) здійснюється контроль за обсягами і складом забруднювальних речовин, що викидаються в атмосферу, та рівнями енергетичних викидів (шуму, вібрації, теплового й електромагнітного проміння) та їх постійний облік. Забезпечено дотримання санітарно-гігієнічних норм щодо зазначених впливів;
- 5) використовується організовані джерела викидів (з газоочисними пристроями, якщо є потреба), які забезпечують допустимий рівень впливу на навколишнє середовище;
- 6) здійснюється платежі за забруднення навколишнього природного

середовища;

7) організовано облік, збір і безпечне зберігання промислових відходів у спеціально відведених і обладнаних місцях;

8) визначено склад і властивості утворюваних відходів, а також ступінь їх небезпеки для навколишнього природного середовища та здоров'я людини;

9) організовано передачу промислових відходів іншим підприємствам за договорами (актами) з мінімальним розміщенням відходів у навколишньому природному середовищі.

Проведений аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які можуть виникнути при вирощуванні гібридів соняшнику та проведення досліджень даної технології у виробничих умовах дозволив встановити найбільш несприятливі із них та розробити заходи щодо зменшення їх впливу на працівників та довкілля.

Розроблені заходи дозволять покращити як умови праці, так і попередити можливу дію на працюючих небезпечних та шкідливих виробничих факторів та суттєво знизити техногенний тиск на навколишнє природне середовище.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Схожість залежить від якості насіння, його особливостей, строків сівби, точності висіву, ґрунтових умов досходового періоду (наявність продуктивної вологи у ґрунті), метеорологічних умов, запасу живлення та захисту насінини від шкідників та хвороб.

При визначенні польової схожості в умовах 2021-2022 років найвищий показник отримано у обох гібридів – 90,0% після попередника пшениця озима. Найменше значення схожості насіння у обох гібридів після попередника – соняшник – 88,0%.

2. За досліджувані роки 2021-2022 рр. густина рослин соняшнику знаходилась в межах від 49,8 тис. шт./га до 51,7 тис. шт./га. Найбільшу густоту отримано у варіанті із сівбою гібрида ЛГ 5635 після попередника пшениці озимої – 51,7 тис. шт./га. А найменшу густоту отримано у варіанті із висівом гібрида ЛГ 5580 після соняшнику.

3. Значення показнику висоти рослин соняшнику було в межах 150,0-156,5 см, що відповідає заявленим оригінатором значенням висоти.

Найбільше значення висоти рослин отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5635 після пшениці озимої – 156,5 см. А найменше значення висоти рослин соняшнику отримано у варіанті із висівом насіння ЛГ 5580 після соняшнику – 166 см. Таким чином, висота гібридів безумовно залежала від генетичних особливостей гібрида, а від запасів ґрунтової вологи та поживних речовин, які лишились після різних попередників.

4. Великий вплив на врожайність гібридів соняшнику мають культури, які росли на полі до соняшнику – попередники. Нами досліджено складові продуктивності, які називаються елементами структури врожаю.

Густина рослин на момент збирання коливалась від 5,3 до 5,4 шт./м². Найбільша густина рослин була у варіанті із попередниками пшениця озима і кукурудза в обох гібридів. Менший показник густоти отримано у попередника – соняшник також в обох гібридах.

Найбільші кошики сформовану у варіанті із висівом гібрида ЛГ 5635 після пшениці озимої – 21,6 см. Найменший результат отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5580 після соняшнику – 19,05 см. Різні значення діаметру кошику рослин зумовлено генетичними особливостями гібридів в комплексі із впливом попередника.

Кількість сім'янок у кошику за досліджувані роки коливалась в межах від 950 до 1020 шт. Найкращим із варіантів був висів гібрида ЛГ 5635 після пшениці озимої – 1020 шт. А найменше значення отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5580 після соняшнику – 950 шт.

Маса сім'янок з одного кошика в досліджуваних варіантах у середньому змінювалась від 70,1 до 72,6 г. Найменші показники маси сім'янок з 1 кошика отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5580 після соняшнику – 71,2 г. Найбільше значення даного показника отримано у варіанті із висівом гібрида ЛГ 5635 після пшениці озимої – 75,1 г.

Маса 1000 сім'янок за досліджувані роки коливалась в межах 70,1 до 72,6 г. Найбільше значення маси 1000 сім'янок отримано у варіанті із висівом гібрида ЛГ 5635 після пшениці озимої – 72,6 г. А найменше значення маси 1000 зернівок у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5580 після соняшнику – 70,1 г.

5. Аналіз досліджень врожайності соняшнику показав, що за 2021-2022 рр., гібриди, висіяні після різних попередників мали різну врожайність. Врожайність соняшнику у варіантах формувалась за рахунок адаптивних властивостей досліджуваних гібридів та обраних попередників. Врожайність гібридів соняшнику коливалась в межах 3,43-3,91 т/га.

За 2021-2022 роки досліджень найменшу врожайність отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5580 після соняшнику – 3,43 т/га. А найбільшу врожайність отримано у із висівом гібрида ЛГ 5635 після пшениці озимої – 3,91 т/га при НІР₀₅ на рівні 0,10 для 2021 року та 0,09 для 2022 року.

Олійність насіння гібридів соняшнику при різних попередниках знаходилась в межах 50,4-53,2%. Найбільшу олійність отримано у варіанті із висівом гібрида ЛГ 5635 після пшениці озимої – 53,2%. А найменше значення

олійності отримано у варіанті із висівом гібриду ЛГ 5580 після соняшнику – 50,4%.

Менша олійність отримана у гібрида ЛГ 5580, ніж у гібрида ЛГ 5635, що обумовлено генетичними особливостями гібридів стійких до посухи. Серед попередників кращим варіантом слід відмітити пшеницю озиму, а найгіршим попередником став соняшник.

6. При порівнянні гібридів з різними попередниками найефективніше проявили себе варіанти з попередником озима пшениця. Вирощування соняшнику за попередником озима пшениця мало найвищі показники економічної ефективності. У варіанті із гібридом ЛГ 5635 та попередником озима пшениця отримано найвищий прибуток – 29960,01 грн./га, рівень рентабельності 104,4%, а собівартість отримано найнижчу із значенням – 7337,59 грн./т.

Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендується використовувати для висіву гібрид соняшнику ЛГ 5635 та з попередником – пшеницею озимою, що забезпечує кращі показники врожайності із оптимальними режимами вологозабезпечення та поживних речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Andriienko O., Vasylovskaya K., Andriienko A., Vasylovskiy O., Mostipan M. and Salo L. (2020) Response of sunflower hybrids to crop density in the steppe of Ukraine. *HELIA*, 43(72). 99-111. (DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2020-0011>)
2. Васильковська К.В., Андрієнко О.О., Малаховська В.О. Динаміка виробництва олійних культур в Україні та аналіз експорту олії. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Вип. 98. Ч. 2, 2021. С. 166-177. (DOI: <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2021-98-2-166-177>)
3. Vasylovskaya K., Andriienko O., Malakhovskaya V. and Moroz O. (2022). Analysis of changes in comfortable sunflower growing areas using the example of Ukraine. *HELIA*, 45(77). 175-189. (DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2022-0010>)
4. Craita E. B., Gerats T. Plant tolerance to high temperature in a changing environment: scientific fundamental and production of heat stress-tolerant crops. *Front. Plant Sci. Crop Science and Horticulture*. 2013. Vol. 4. Article 273. pp. 1-18.
5. Білоножко М.А., Шевченко В.П., Алімов Д.М. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур: Навч. посібник. - К.: Вища школа, 1990. - С.142-151.
6. Лихочвор В.В. Рослинництво. - К. Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
7. Лихочвор В. Перспективи розвитку агротехнологій в Україні. Пропозиція – 2008. – №3 – С. 47-52.
8. Онопрієнко В.П. Продуктивність насіння соняшнику і його якості залежно від площ живлення. Вісник Сумського державного аграрного університету, № 2. 1998. – С. 50-52.
9. Thompson J. A., Fenton I.G. Influence of plant population on yield and yield components of irrigated sunflower in Southern New South Wales. *Austral. J. Exp. Agr. and Anim. Husbandry*. 1979. V 19. № 100. P. 570–574.
10. Ткаліч І., Горбатенко А., Судак В., Бокун О. Соняшник у різних умовах. Агробізнес сьогодні. 2016. № 4. С. 68–74.
11. Пінковський Г. В., Машенко Ю. В., Танчик С. П. Вплив елементів живлення на родючість ґрунту та продуктивність соняшнику в Правобережному Степу України. Таврійський науковий вісник. 2019. Вип. 107. С. 145–150. (DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.19>)

12. Єременко О. А. Продуктивність гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) у Південному Степу. Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». 2017. Вип. 1. С. 127–139.
13. Коломієць О.П., Секулер І.А., Гончарук Г.С. Мінімізація обробітку ґрунту та догляд за посівами як основа сучасної технології. ІЦБ НААНУ. - К., 1998. - С. 160-164.
14. Мельник А. В., Говорун С. О. Водоспоживання та урожайність соняшнику залежно від сортових особливостей та попередників в умовах північно-східного Лівобережного Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2014. № 3(27). С. 173–175.
15. Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Особливості водоспоживання соняшника за різних умов мінерального живлення. Наукові доповіді НУБіП України. 2017. №1(65).
16. Зінченко О. І., Рогальський С. В. Ріст і врожайність соняшнику залежно від строків сівби і густоти рослин. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2010. Вип. 73 (1). С. 234–239.
17. Скидан В. О., Скидан М. С. Вплив температур та вологості на розвиток соняшнику. Агробізнес сьогодні. 2016. Вип. 24. С. 48–51.
18. Троценко В. Соняшник: методи створення вихідного матеріалу та селекція. Київ: Університетська книга. – 2020. 286 с
19. Märlander B., Zuckerrüben. Optimierung von Anbauverfahren Züchtungsfortschritt Sortenwahl. Ute Bernard-Pätzold Druckerei - Verlag.- 1991.- 138.
20. Vasko V.O., Kyrychenko V.V. Induced mutagenesis for the creation of new starting material in sunflower breeding. *Helia*. 2019. 42(70). P. 17–36.
21. ДСТУ 7011:2009. Соняшник технічні умови. – К. : Держспоживстандарт, 2010. 11 с
22. Господаренко Г. Живлення та удобрення соняшнику. Агрономія сьогодні. – 2017. № 4. С. 43-51.
23. Примак І. Д., Єщенко В. О., Манько Ю. П. Ресурсозберігаючі технології обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України. – 2007. 270 с.
24. Дідора В. Г., Смаглій О. Ф., Ермантраут Е. Р. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посібник. – К. : Центр учбової літератури, 2013. 264 с.
25. Реєстр сортів України на 2001 рік. Частина 2 (технічні, кормові, картопля, овочеві, баштанні, пряно-ароматичні та ефіроолійні, гриби). Київ, 2000. – 26с.

26. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: у 2 кн. – Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи / А. О. Рожков, В. К. Пузік, С. М. Каленська та ін.; за ред. А. О. Рожкова. – Х.: Майдан, 2016. 316 с.
27. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
28. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Підручник дослідника: Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Харків: Мачулін, 2016. – 204 с.
29. Vasylovskaya K., Andriienko O., Malakhovskaya V. and Moroz O. (2022). Analysis of changes in comfortable sunflower growing areas using the example of Ukraine. HELIA, 45(77). 175-189. (DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2022-0010>)
30. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального землеробства. – Кропивницький : ЦНТУ, 2022. - 44 с.
31. НПАОП 0.00-4.21-04. Типове положення про службу охорони праці. Затверджено: Наказ Держнаглядохоронпраці України від 15.11.2004 №255.
32. Сакун М.М., Нагорнюк В.Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур. – Одеса, 2009.
33. Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» Відомості Верховної Ради. – 2003. – № 39. – С. 350.
34. Новий навчально-методичний комплекс «Зелений пакет». URL: <http://cd.greenpack.in.ua>

ДОДАТКИ

Висота рослин соняшнику, см, 2021-2022 рр.

Варіант дослідження			2021	2022	Середнє значення
1.	Пшениця озима	ЛГ 5580	156	154	155,0
2.		ЛГ 5635	158	155	156,5
3.	Кукурудза	ЛГ 5580	154	152	153,0
4.		ЛГ 5635	156	153	154,5
5.	Соняшник	ЛГ 5580	151	149	150,0
6.		ЛГ 5635	152	150	151,0

Додаток А2

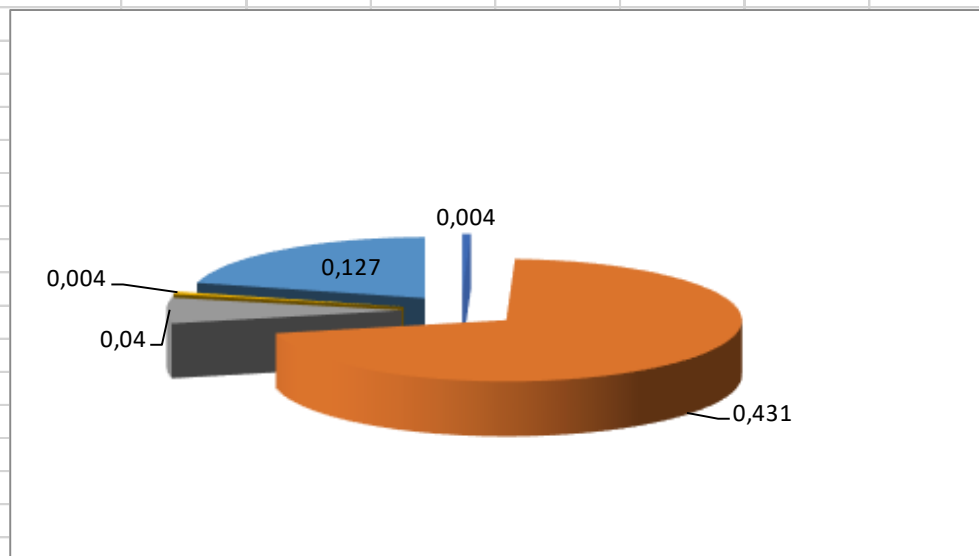
Діаметр кошиків гібридів соняшнику під час збирання, см, 2021-2022 рр.

Варіант дослідження			2021	2022	Середнє значення
1.	Пшениця озима	ЛГ 5580	21,2	20,8	21,00
2.		ЛГ 5635	21,9	21,3	21,60
3.	Кукурудза	ЛГ 5580	20,5	19,9	20,20
4.		ЛГ 5635	21,0	20,4	20,70
5.	Соняшник	ЛГ 5580	19,4	18,7	19,05
6.		ЛГ 5635	19,7	19,0	19,35

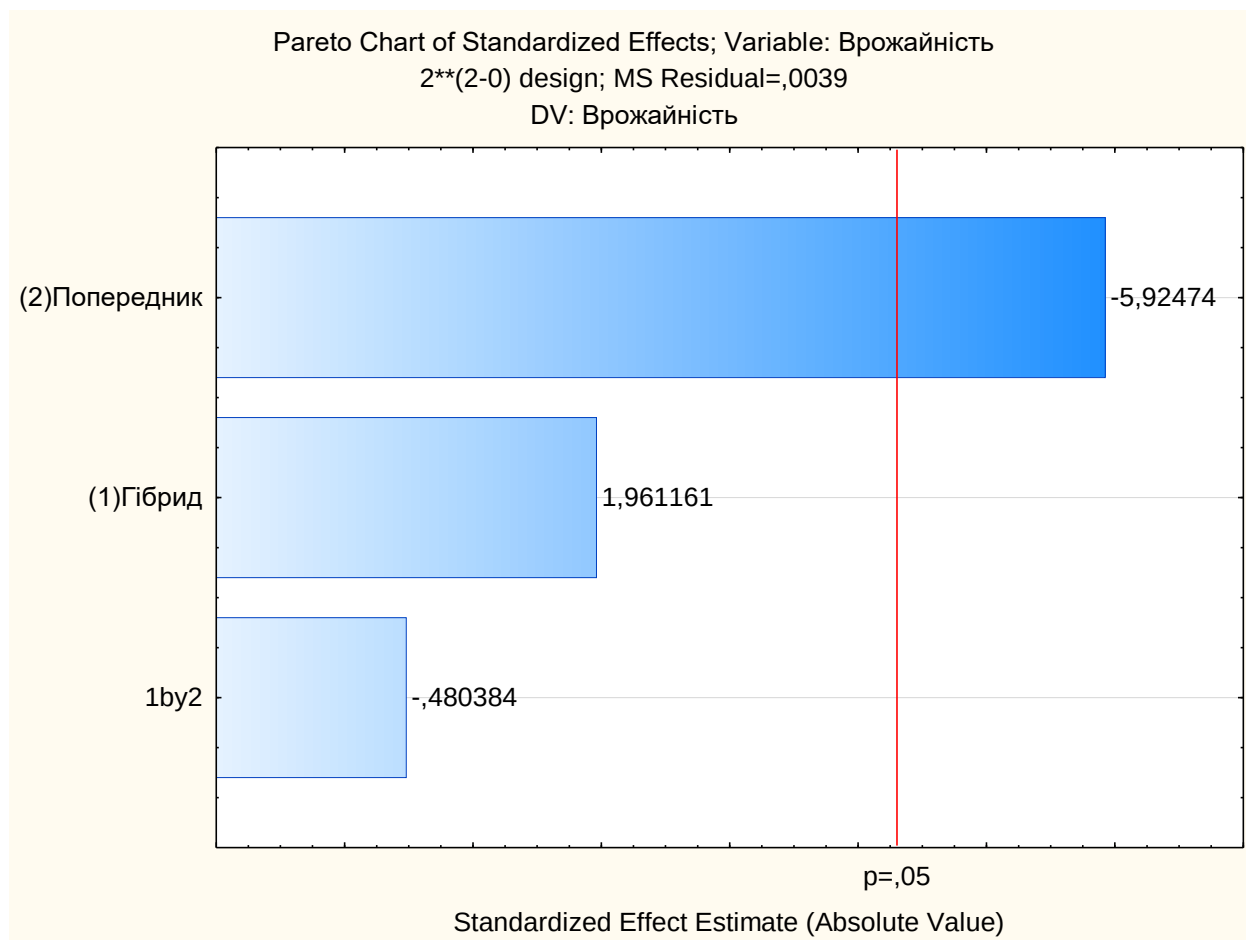
Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (3x2x3)

Результати дисперсійного аналізу

<i>НІР₀₅ заг.</i>	0,10	<i>фактору А</i>	0,06	<i>фактору В</i>	0,04
<i>Точність дослідів, %</i>	0,96%		<i>t₀₅</i>	2,03	



Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 12,0, врожайність 2021 рік



Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office

Excel 2010 , врожайність 2022 рік

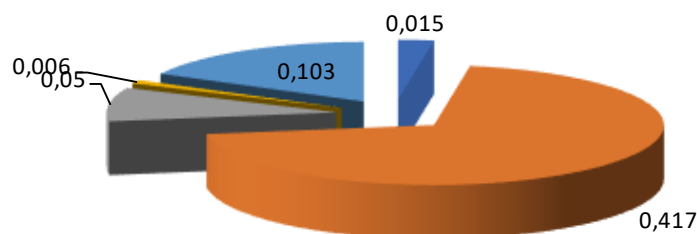
Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (3x2x3,**Попередники 2022**

La	Lb	P	N	K		
3	2	3	18	229,7653		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	3,59	3,72	3,79	11,1	3,70
	2	3,95	3,75	3,88	11,6	3,86
II	1	3,56	3,50	3,36	10,4	3,47
	2	3,46	3,66	3,58	10,7	3,57
III	1	3,27	3,40	3,47	10,1	3,38
	2	3,38	3,44	3,55	10,4	3,46
Сума		21,2	21,5	21,6	64,3	3,6

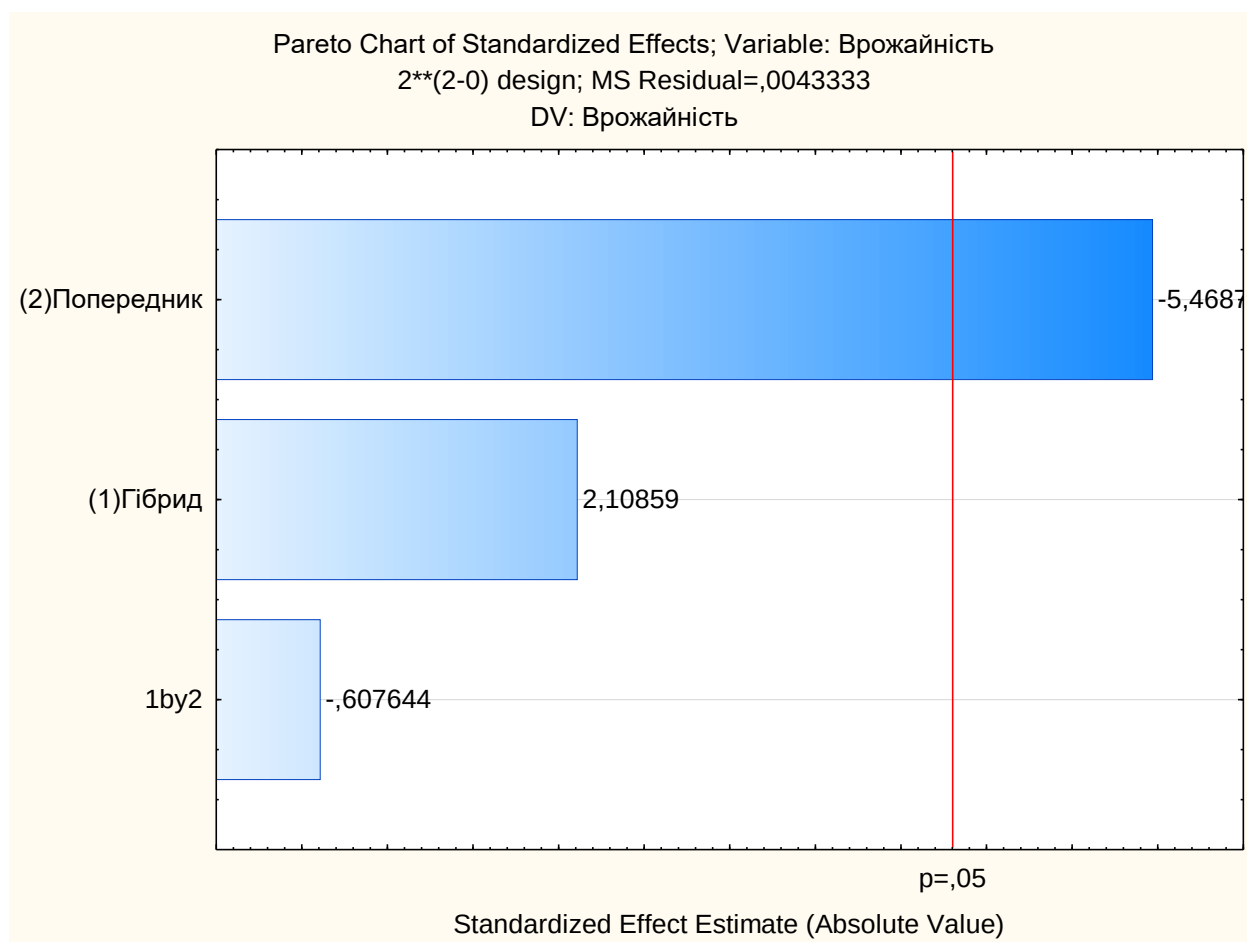
Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
		квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	0,60	17			
Повторень	Cp	0,015	2			
Варіантів	Cv	0,48	17	0,0	9,27	1,92
Фактору А	Ca	0,417	5	0,1	27,56	2,53
Фактору В	Cb	0,05	2	0,03	8,98	3,34
Фактору АВ	Cab	0,006	10	0,00	0,19	2,14
Інші	Cz	0,103	34	0,003		

НІР₀₅ заг.	0,09	фактору А	0,05	фактору В	0,04
Точність дослід, %		0,89%		t₀₅	2,03



Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 12,0, врожайність 2022 рік



Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office Excel 2010, олійність 2021 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного досліджу (3x2x3, Попередники 2021

La	Lb	P	N	K			
3	2	3	18	48734,42			
Варіанти			P		Сума	Середнє	
La	Lb	I	II	III			
I	1	52,70	52,45	52,65	157,8	52,60	
	2	53,66	53,48	53,65	160,8	53,60	
II	1	51,38	51,48	51,35	154,2	51,40	
	2	52,78	52,75	52,88	158,4	52,80	
III	1	50,74	50,72	50,64	152,1	50,70	
	2	51,02	51,12	51,15	153,3	51,10	
Сума		312,3	312,0	312,3	936,6	52,0	

Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	19,32	17			
Повторень	Cp	0,010	2			
Варіантів	Cv	19,23	17	1,1	488,49	1,92
Фактору А	Ca	14,564	5	2,9	1257,86	2,53
Фактору В	Cb	3,90	2	1,95	842,38	3,34
Фактору АВ	Cab	0,765	10	0,08	33,02	2,14
Інші	Cz	0,079	34	0,002		

HIP₀₅ заг.	0,08	фактору А	0,05	фактору В	0,03
Точність досліджу, %		0,05%		t ₀₅	2,03

3,90

0,765

0,079

0,010

14,564

Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2010, олійність 2022 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (3x2x3, Попередники 2022						
La	Lb	P	N	K		
3	2	3	18	47064,14		
Варіанти		P			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	51,32	51,38	51,51	154,2	51,40
	2	52,91	52,77	52,71	158,4	52,80
II	1	50,51	50,38	50,32	151,2	50,40
	2	51,80	51,63	51,67	155,1	51,70
III	1	50,12	50,12	50,06	150,3	50,10
	2	50,27	50,42	50,51	151,2	50,40
	Сума	306,9	306,7	306,8	920,4	51,1
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія			Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій F _ф F ₀₅
Загальна		Sy	16,00	17		
Повторень		Sp	0,005	2		
Варіантів		Cv	15,90	17	0,9	312,16 1,92
Фактору А		Ca	10,328	5	2,1	689,53 2,53
Фактору В		Cb	4,47	2	2,24	746,06 3,34
Фактору АВ		Cab	1,099	10	0,11	36,69 2,14
Інші		Cz	0,102	34	0,003	
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,09	<i>фактору А</i>		0,05	<i>фактору В</i>	0,04
<i>Точність дослід, %</i>			0,06%		<i>t₀₅</i>	2,03

3D pie chart showing the distribution of variance components:

- Orange: 10,328
- Grey: 4,47
- Yellow: 1,099
- Blue: 0,102
- Green: 0,005

Додаток В5

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	х	129752
Підвищена	25	32438
Нарахування на заробітну плату	37,19	60319
Разом	х	222509

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	28 690,0
Умовно-чистий дохід на 1 га	29 960,0
Затрати праці на 1 га, люд-год	45,5
Повна собівартість 1 ц	733,8
Рівень рентабельності, %	104,4

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	1 ц	
Насіння , т, п.о.	480000	4800	122,8	16,9
Добрива	-	-	-	-
складні (НАФК), т	918000	9180,0	234,8	40,4
Засоби захисту рослин	-	-	-	-
Круїзер 322 FS,т.к.с.,мл/п.о.	9491	94,9	2,4	0,4
ExpressSun, г/га	33290	332,9	8,5	1,5
Харнес, 2 л/га	48400	484,0	12,4	2,1
Електроенергія, кВт	30525	305,3	7,8	1,1
ПММ, л	365259	3652,6	93,4	12,9
Оплата праці	222509	2225,1	56,9	7,8
Амортизація	30000	300,0	7,7	1,1
Витрати на ремонт	100000	1000,0	25,6	3,5
Страхові платежі та фіксований податок	35000	350	9,0	1,2
Всього прямих витрат	2272474	22725	581,2	80,0
Накладні витрати	568119	5681	145,3	20,0
Всього виробничих витрат	2840593	28406	726,5	100
Витрати на реалізацію	28406	284	7,3	XXX
Повна собівартість	2868999	28690	733,8	XXX