

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__»_____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

**Вплив ширини міжрядь на врожайність гібридів
соняшнику в умовах Північного Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-23М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Богдан Пітель
«__»_____ 2024 р.

Керівник, доцент, к.т.н.
_____ Катерина Васильковська
«__»_____ 2024 р.

Рецензент
_____ Анатолій Швець
«__»_____ 2024 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

“ _____ ” _____ 2024 року

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

Пітелю Богдану Андрійовичу

1. Тема роботи Вплив ширини міжрядь на врожайність гібридів соняшнику в умовах Північного Степу України
2. Керівник роботи Васильковська К.В., кандидат технічних наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «27» вересня 2024 року №74-13
3. Строк подання роботи до захисту _____ 1 грудня 2024 р. _____
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Визначення оптимальної ширини міжряддя, яке забезпечить раціональне використання сонячної радіації, вологи, поживних речовин та сприятиме досягненню кращої врожайності.

Завдання:

- дослідити наявну наукову інформацію про гібриди соняшнику та ширину міжряддя, що використовується при вирощуванні соняшнику;

- дослідити процес розвитку гібридів соняшнику протягом вегетаційного періоду;
- визначити урожайність гібридів соняшнику та показники продуктивності, що її зумовлюють;
- встановити вплив ширини міжряддя на динаміку вологовіддачі насіння соняшнику при його дозріванні 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	14.10.2024 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	21.10.2024 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	15.11.2024 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	21.11.2024 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	27.11.2024 р.	

Дата видачі завдання
«27» вересня 2024 р.

Підпис керівника
_____ Катерина Васильковська

Завдання прийнято до виконання
«27» вересня 2024 р.

Підпис здобувача
_____ Богдан Пітель

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДЬ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) ...	8
1.1. Господарське значення культури	8
1.2. Значення ширини міжряддя для росту і розвитку рослин соняшнику	11
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ	14
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	14
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності соняшнику	18
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ МІЖРЯДЬ НА ПОСІВАХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ	21
3.1. Методика проведення досліджень	21
3.2. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від способів висіву ...	25
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ .	35
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ.....	39
5.1. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт.....	39
5.2. Охорона довкілля в зв'язку із запропонованими агрозаходами	41
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ.....	49

ВСТУП

Актуальність теми. Провідною олійною культурою як в Україні, так і у світі є соняшник. Впродовж останніх років Україна посіла провідні позиції на світовому ринку соняшникового насіння, олії та продуктів переробки, ставши постійним і стабільним їх експортером.

Соняшник – одна з найбільш прибуткових та високоліквідних культур. Враховуючи те, що виробництво соняшнику в аграрних підприємствах не завжди супроводжується інтенсифікацією, а в основному ведеться шляхом екстенсивних технологій, то посівні площі під ним останніми рокам різко зросли, що зумовило знищення агрономічно-обґрунтованої структури посівних площ у деяких регіонах України.

Різні гібриди і сорти соняшнику, навіть у межах однієї групи стиглості, по-різному реагують на фактори зовнішнього середовища і для проявлення максимальної продуктивності потребують відповідних умов удобрення, загущення, обробітку ґрунту та водозабезпеченості.

Важливою науковою проблемою є підвищення продуктивності рослин, якості насіння, економічної та енергетичної ефективності технологій вирощування соняшнику за рахунок підбору якісного гібридного складу, оптимізації густоти стояння рослин та застосування науково обґрунтованої системи удобрення.

Нами проведено дослідження з вдосконалення технології вирощування соняшнику шляхом визначення оптимальної ширини міжряддя, яке забезпечить раціональне використання сонячної радіації, вологи, поживних речовин та сприятиме досягненню кращої врожайності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи складена на замовлення ФГ «Прокопчук» смт. Новгородка Кропивницького району Кіровоградської області та є складовою частиною наукових досліджень керівника.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень – визначення оптимальної ширини міжряддя, яке забезпечить раціональне використання сонячної радіації, вологи, поживних речовин та сприятиме досягненню кращої врожайності культури.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання:

- дослідити наявну наукову інформацію про гібриди соняшнику та ширину міжряддя, що використовується при вирощуванні соняшнику;
- дослідити процес розвитку гібридів соняшнику протягом вегетаційного періоду;
- визначити урожайність гібридів соняшнику та показники продуктивності, що її зумовлюють;
- встановити вплив ширини міжряддя на динаміку вологовіддачі насіння соняшнику при його дозріванні та його олійність;
- дати економічну оцінку результатів досліджень.

Наукова новизна отриманих результатів. Встановлено, що на ріст та розвиток рослин соняшнику має вплив ширина міжряддя, досліджено реакцію гібридів на досліджувані чинники, що забезпечує підвищення урожайності та якості насіння соняшнику в умовах північного Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. Результати досліджень можуть бути використанні в господарствах АПК, що займаються вирощуванням соняшнику. Зокрема, сільськогосподарським підприємствам Північного Степу України рекомендовано для вирощування використовувати гібрид соняшнику Гусляр із міжряддям 35 см. Це забезпечить вищі показники врожайності на рівні 3,14 т/га та олійності насіння на рівні 51,85%, дохідності на рівні 33548,90 грн. та рентабельності виробництва на рівні 146,0%.

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

Публікації. Основні положення роботи викладено у матеріалах III Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», 14-15 листопада 2024 р., Центральноукраїнський національний технічний університет.

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДЬ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення культури

Необхідність підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва потребує від агровиробників вирощувати такі культури, які б дали змогу підтримати галузь в прибутковому стані.

В умовах зміни клімату, зокрема посилення температурного режиму та тривалості бездощових періодів, вирощування соняшнику набуває ще більших перспектив. Рослина соняшнику, завдяки потужній, глибоко проникаючій кореневій системі за посушливих умов періоду вегетації, може забезпечити себе вологою та елементами мінерального живлення в обсягах достатніх для формування помірної врожайності насіння.

Як відомо, соняшник є основною олійною культурою в Україні. Культура має велике народногосподарське значення та за своєю цінністю не поступається таким експортно-орієнтованим культурам, як пшениця, кукурудза, соя та ріпак [1].

Як відомо, рослинні олії мають велике харчове та технічне значення. Їх використовують і як харчовий продукт у натуральному вигляді, і для виготовлення маргарину, в консервній, харчовій та кондитерській промисловості. Цінність харчової рослинної олії обумовлена вмістом у ній біологічно-активних жирних кислот, які не синтезуються організмом людини, а засвоюються тільки в готовому вигляді. До складу рослинних олій багатьох олійних культур входять також інші цінні для організму біологічно активні речовини, а саме: фосфатиди, стерини, вітаміни [2, 3].

В Україні соняшник займає провідне місце серед олійних культур, чому сприяє його висока адаптація до ґрунтово-кліматичних умов різних регіонів країни. При цьому, значення культури продовжує зростати в зв'язку з розширенням попиту на насіння соняшнику, як в Україні, так і за її межами.

Подальше збільшення виробництва соняшнику в країні можливе, в першу чергу шляхом впровадження сучасних технологій вирощування та нових районованих гібридів інтенсивного типу [4, 5].

На сьогоднішній день, олійний соняшник поширений на всіх континентах земної кулі. Так, світова площа посівів соняшнику становить понад 14,5 млн га. Найбільше його висівають в Україні, Аргентині, Китаї, Іспанії, Туреччині, Румунії, Франції та багатьох інших державах [6, 7].

Найбільші споживачі рослинних олій – це країни Європи та Північної Америки, де соняшникова олія споживається у великій кількості. Також інтенсивно зростає та має тенденцію до подальшого зростання споживання рослинної олії у країнах, які розвиваються, такі як Китай та Індія.

Соняшник належить до культур, які добре приваблюють бджіл. Цвітіння соняшнику триває 15-20 днів, однак бджіл квітки соняшнику приваблюють тільки в перші 5-10 днів. Запилення посівів бджолами значною мірою сприяє збільшенню врожайності його насіння.

Соняшник є досить привабливим для аграрних виробників Південного та Північного Степу та Лісостепу, внаслідок достатньо низьких виробничих витрат на вирощування, стабільності попиту та високою його вартістю на ринку [8].

Збільшення обсягів світової потреби у соняшниковій олії, а також ціни на неї відкривали перед Україною гарні перспективи подальшого нарощування кількості експортної виручки з реалізації соняшникової олії.

Україна останні десятиріччя впевнено йшла до позиції світового лідера за показником валового збору соняшника та виробництва і експорту соняшникової олії, однак цьому завадила війна із росією. Варто зазначити, що посівна площа під соняшником зросла більше ніж утричі, а починаючи із 2016 року перетнула позначку 6 млн га. 2022 та 2023 посівна площа зменшилась за рахунок військових дій та втрати частини території України.

Характерною особливістю останніх десятиріч є не лише розширення площ вирощування соняшнику, але й покращення ресурсного наповнення технологій, що забезпечило збільшення середньої врожайності в Україні за період із 2000 по 2021 рр., на 1,53 т/га або 59,4%. [9].

Так, біологічний потенціал вирощування цієї культури складає близько 50%. Середній показник врожайності соняшнику в Україні у довоєнному врожайному 2021 році становив 2,57 т/га. В менш посушливих зонах Лісостепу, за сприятливих умов врожайність сягала позначок 3,0-3,5 т/га. Так, тенденція збільшення посівних площ вирощування соняшнику найбільше торкнулась центральних та південних областей України, причому збільшення врожайності відбулось в північно-західних областях. Середня врожайність в Україні 2023 року становила 2,37 т/га [10].

Різні гібриди і сорти соняшнику, навіть у межах однієї групи стиглості, по-різному реагують на фактори зовнішнього середовища і для проявлення максимальної продуктивності потребують відповідних умов удобрення, загущення, обробітку ґрунту та водозабезпеченості.

Важливим напрямом є розв'язання проблеми вирощування високоврожайних та нових районованих високоолійних гібридів соняшнику, які характеризуються скоростиглістю, посухостійкістю, стійкістю до вилягання, осипання та хвороб. Вплив гібридних особливостей на врожайність культури становить близько 35%, а це свідчить про потребу надання особливої уваги щодо обрання кращих гібридів [11, 12].

1.2. Значення ширини міжряддя для росту і розвитку рослин соняшнику

Вибір знарядь для основного обробітку ґрунту та ширини міжряддь соняшнику значною мірою впливають на формування його насіннєвої продуктивності в умовах Північного Степу України [13, 14].

Ріст та розвиток рослин соняшнику протягом всього вегетаційного періоду залежить від способів розміщення рослин на площі та густоти їх стояння, що в свою чергу має безпосереднє відношення до отримання насінниною своє площі живлення [15].

Забезпечення рослин потрібною площею живлення є надзвичайно важливою задачею. Надмірне загущення посівів може призвести до зменшення врожайності соняшника у зв'язку із посиленням конкуренції між рослинами. А із збільшенням густоти рослин, рослини мають дефіцит вологи ще до настання генеративного періоду, а також конкуренцію із бур'янами [16].

На сьогоднішній день, основним способом висіву соняшнику є пунктирний з шириною міжряддя 70 см. Відповідна ширина міжряддя визначена із метою проведення міжрядного обробітку для знищення бур'янів та розпушення у міжрядді ґрунту. Навіть при застосуванні гербіцидів, міжрядний обробіток є необхідним елементом технології при вирощуванні соняшнику (рис. 1.1) [17].

Як відомо, соняшник можна висівати з міжряддя 45, 70, 90 см, а й навіть 15-30 см. Технологічною особливістю вузькорядних посівів соняшника є можливість підвищення врожайності за рахунок збільшення густоти стояння рослин при виключенні міжрядних обробітків [18, 19]. Відмічено суттєву сортову реакцію на способи сівби та загущення при висіві соняшнику, причому із звуженими міжряддями урожайність в більшості не знижувалась, а була рівною або підвищувалася на 1-3 ц/га в порівнянні з широкорядним посівом із міжряддями 70 см [19].

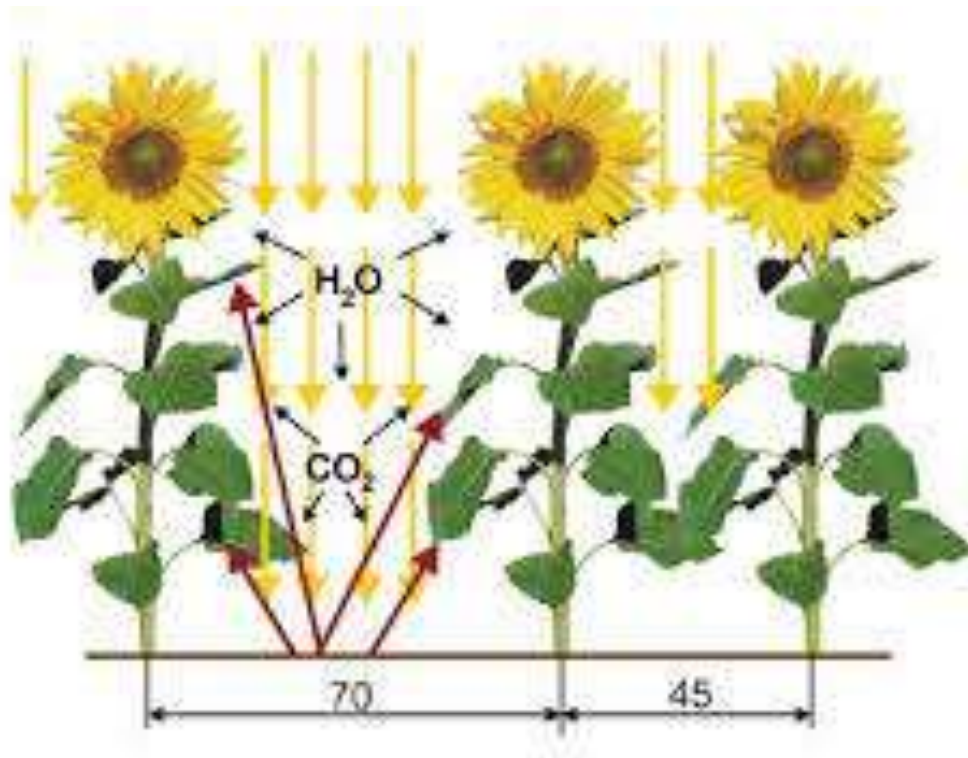


Рис. 1.1. Загальний вигляд міжряддя 70 см ста 45 см на посівах соняшнику

Так, при густоті стояння росли 35-75 тис./га та за 70 см ширині міжряддя, площа живлення наближена до прямокутника. А при збільшенні густоти стояння, відстань між рослинами в рядку стає меншою, наближаючи площу живлення до квадрата (рис. 1.3). Однак, слід враховувати, що при збільшенні густоти стояння рослин посилюється конкуренція між ними, що може призвести до зменшення врожайності [20].

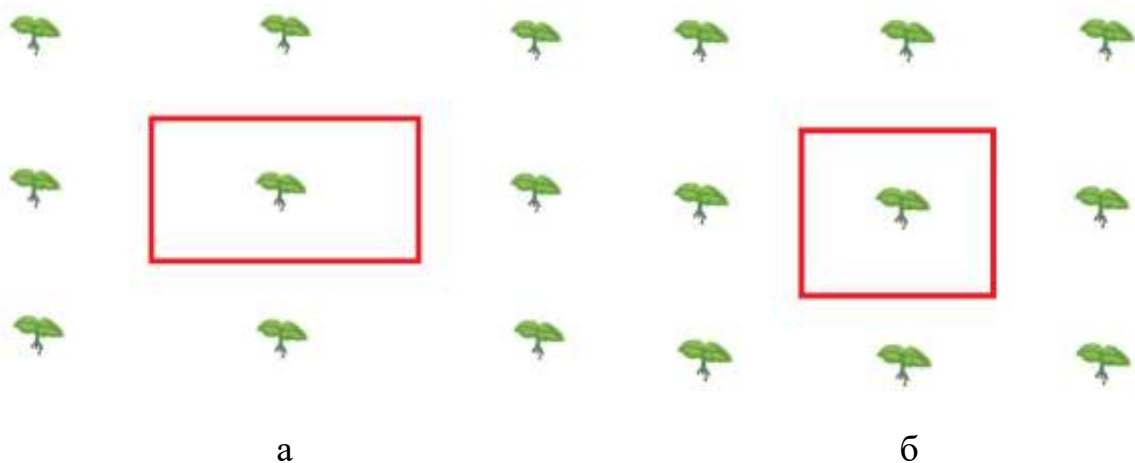


Рис. 1.2. Загальний вигляд площі живлення соняшнику при різних міжряддях: а - 70 см; б – 45 см

При звуженні міжряддя до 30-35 см, кількість рослин на 1 погонному метрі рядка вдвічі зменшується. Однак, рівномірність розміщення рослин по площі живлення покращується, наближаючи її до форми квадрата. При вузькорядних посівах ефективніше використовується волога з ґрунту, краще розвивається коренева система рослини, ніж при широкорядному посіві. Також, слід додати, що на звужених міжряддях кількість проходів техніки зменшується, при цьому достатньо проведення боронування, тоді як при широкорядних посівах крім боронування, слід проводити і дві обробки міжрядь.

Слід зазначити, що чим більше площа живлення рослини наближена до квадрату, тим рослини розвиваються найкращим чином та мають всі можливості для збільшення врожайності. Саме форма квадрата покращує можливість рослин до забезпечення елементами живлення: світлом та вологою [21].

Також, слід зазначити, що на посівах із меншими міжряддями зменшується поява бур'янів. Однак, звуження міжрядь має вплив на весь технологічний процес вирощування соняшнику, тому слід враховувати всі особливості догляду за посівами з різними міжряддями. При загущенні посівів соняшнику, слід враховувати, що рослини повинні мати поліпшене мінеральне живлення впродовж всього періоду вегетації.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження було проведено у 2022-2023 рр. в умовах ФГ «Прокопчук», смт. Новгородка, Новгородківської громади Кропивницького району Кіровоградської області.

Селище міського типу Новгородка відноситься до Придніпровської височини і являє собою рівнину. Селище Новгородка розташоване в долині річки Кам'янки(рис. 2.1).

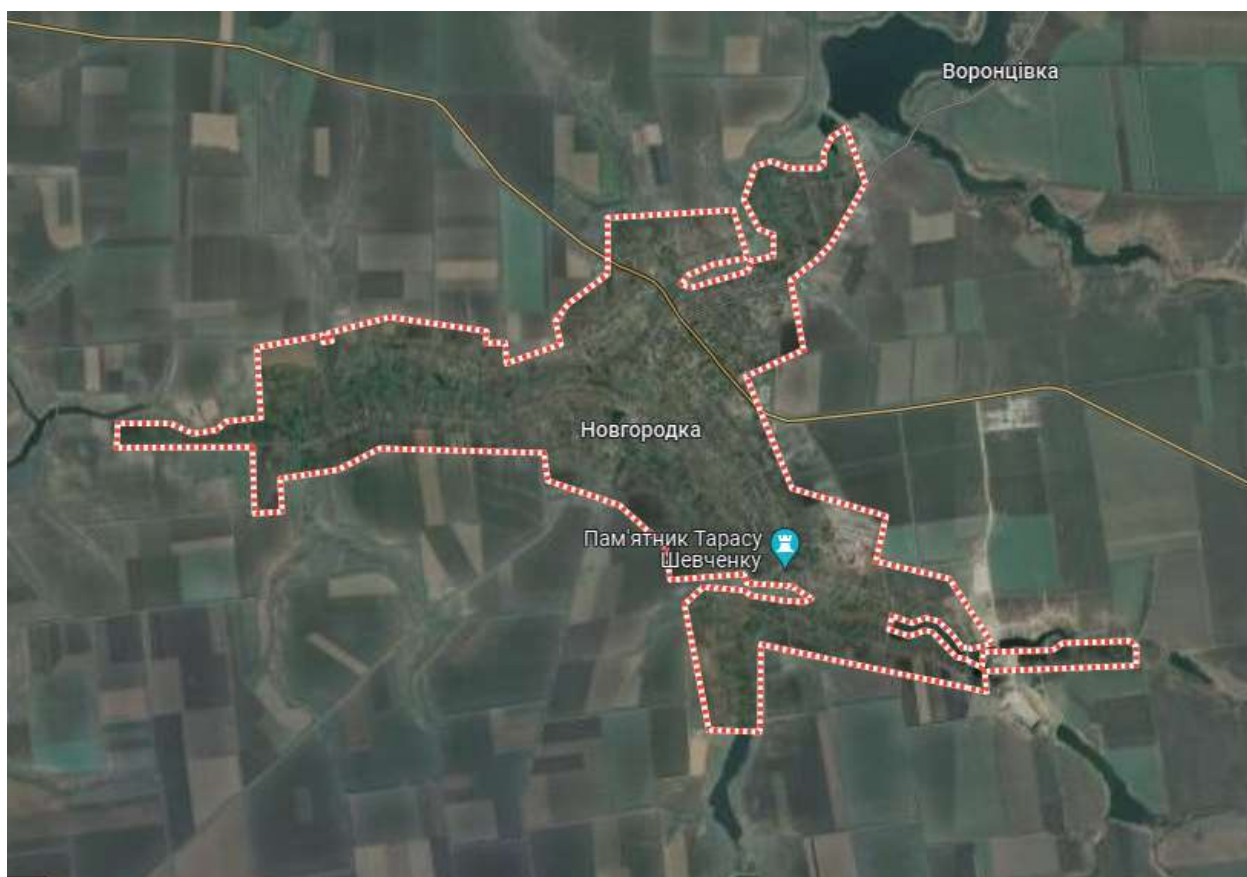


Рис. 2.1. Загальний вигляд розташування смт. Новгородка, Новгородківської громади Кропивницького району Кіровоградської області

Селище знаходиться за 37 км на південний схід від обласного центру – міста Кропивницького, з яким його поєднує національна траса Н23 (Кропивницький – Кривий Ріг – Запоріжжя) та в 13 км від залізничної станції

Куцівка в бік Кривого Рогу. Населення становить близько 150000 осіб Площа населеного пункту – 997 км².

Фермерське господарство займається вирощуванням зернових культур бобових культур і насіння олійних культур. Також господарство займається розведенням великої рогатої худоби молочних порід, виробництвом олії та тваринних жирів, виробництво продуктів борошномельно-круп'яної промисловості.

Площа земель для обробітку в господарстві складає 350 га (рис. 2.1).

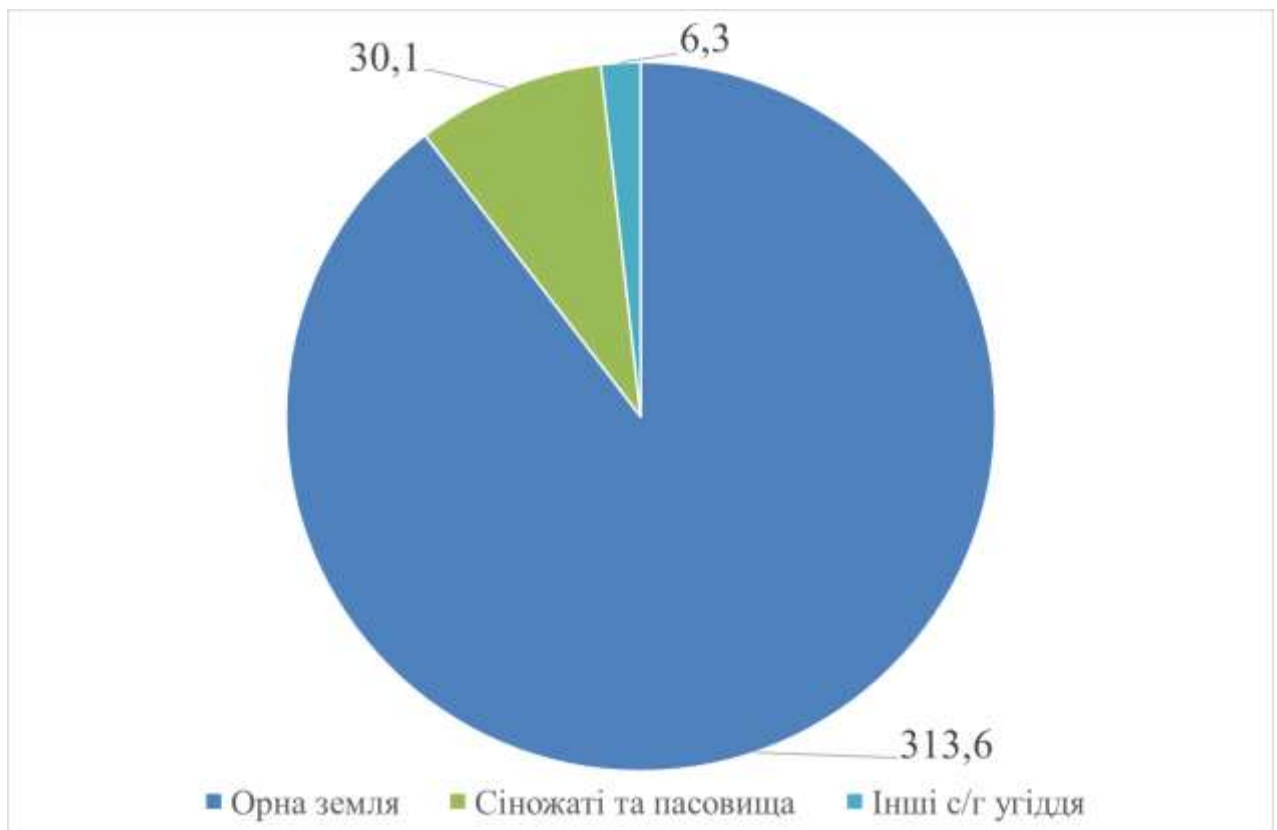


Рис. 2.1. Розподіл земельних угідь в господарстві ФГ «Прокопчук»

В структурі посівних площ господарства провідне місце належить найбільш рентабельному соняшнику, ріпакові, кукурудзі, сої та озимій пшениці, врожайність яких певною мірою залежить від погодних умов (рис. 2.2).

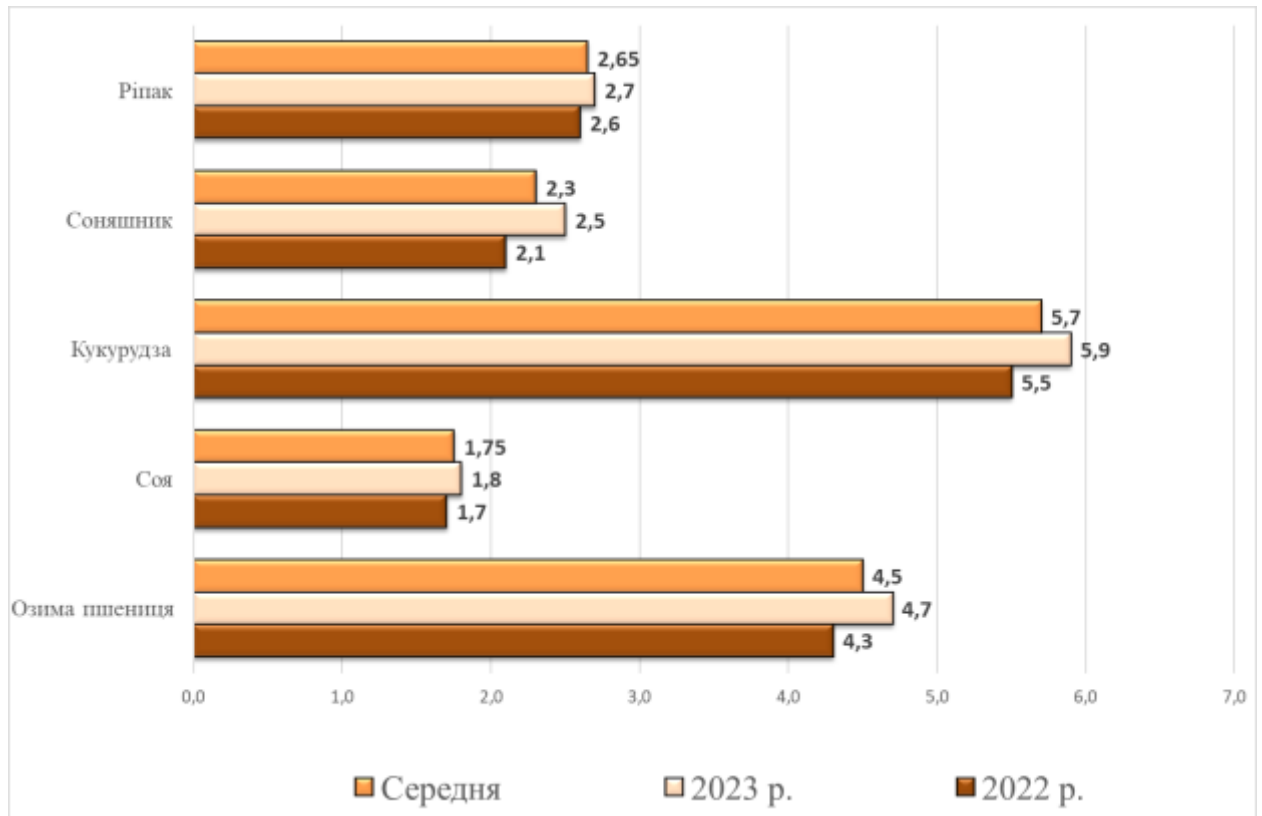


Рис. 2.1. Середня врожайність вирощуваних культур в ФГ «Прокопчук»

Так, врожайність вирощуваних в господарстві сільськогосподарських культур становить: озимої пшениці на рівні 4,3-4,7 т/га, кукурудзи – 5,5-5,9 т/га, сої – 1,7-1,8 т/га, соняшнику – 2,1-2,5 т/га та ріпаку – 2,6-2,7 т/га.

Слід зазначити, що в ФГ «Прокопчук» вирощуються польові культури із застосуванням інтенсивної технології, яка передбачає використання всього комплексу захисту рослин, яке, на сьогоднішній день, не можна уявити без новітніх хімічних добрив та органічних мікродобрив, засобів боротьби із хворобами та шкідниками, так і нової багатофункціональної техніки, яка б забезпечувала якісне виконання всіх технологічних операцій. Перелік технічних засобів та агрегатів для виконання сільськогосподарських операцій наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Наявність в ФГ «Прокопчук» машинно-тракторного паку та
сільськогосподарської техніки

№ п/п	Назва і марка	Кількість, шт.
1	Трактор Т-150	1
2	Трактор Т-150К	2
3	Трактор CASE ІН	1
4	Трактор John Deere 8335 R	1
5	Сівалка John Deere 1745	2
6	Протруювач ПС-20	2
7	Плуг ПЛН-5-35	1
8	Плуг Lemken	2
9	Луцильник дисковий ЛДГ-15	1
10	Важка зубова борона ЛПА XL-15	1
11	Глибкорозпушувач TOSCANO	1
12	Каток кольчато-шпоровий ККШ-6	1
13	Борона БДД-3200	1
14	Культиватор КПС-4	1
15	Сівалка SPM 8	1
16	Комбайни CLAAS Lexion	1
17	Комбайни John Deere S670i	1
18	Обприскувач Case ІН Patriot 3330	1

Як бачимо, в фермерському господарстві «Прокопчук» в достатній мірі забезпечені різноманітними засобами механізації та автоматизації. Це дає змогу якісно обробляти ґрунту відповідно до агровиимог, вчасно проводити посів та збирати врожай культур, що вирощуються.

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

Згідно з ґрунтово-географічним районуванням України, територія господарства ФГ «Прокопчук», смт. Новгородка, Новгородківської громади Кропивницького району Кіровоградської області розташована в зоні північного Степу, яка характеризується помірно-континентальним кліматом, з великою кількістю тепла та недостатньою кількістю опадів, відрізняється жарким, сухим літом і не дуже холодною зимою.

Ґрунти ФГ «Прокопчук» належать до чорноземів звичайних. Ґрунтовий покрив у північно степовому районі має гарні фізичні та фізико-механічні властивості. Ґрунти в українських степових районах мають високу потенційну родючість. Співвідношення приблизної родючості певного ґрунту для чорнозему до базового становить 0,96-1,00.

Вплив клімату, рослинності, місцевих порід, глибини залягання ґрунтових вод та господарської діяльності призвели до утворення різних родючих ґрунтів.

Агрохімічна характеристика ґрунту господарства представлена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Агрохімічна характеристика ґрунтів ФГ «Прокопчук»

Тип ґрунту	Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	pH
			N	P ₂ O ⁵	K ₂ O		
Чорнозем	0-40	3,6	2,5	11,9	10,0	1,0-1,1	6-7
	середня в сівозміні	3-5	2,4	10,3	9,6	1,1	6,9

Водно-фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунтів господарства є характерними для чорноземних ґрунтів північного Степу України.

Кліматичні умови господарства характеризуються помірно-континентальним жарким літом та помірно холодною зимою. Клімат цього району потрапляє під вплив повітряних мас, які надходять з Атлантики, Арктичного басейну та формуються над просторами Євразії.

Середня температура притаманна для січня -4...- 6°C, для липня +20...+22°C. А середньорічна кількість опадів дорівнює 400-490 мм. Кіровоградська область розташована в умовах сухого і дуже теплого клімату. Температурні показники, кількість опадів наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3.

Метеорологічні умови у 2023 році
(за даними метеостанції м. Кропивницький)

Місяць	Кількість опадів, мм			Температура повітря, °C		
	середня добова	середня багато- річна	відхилення від середньої багаторічної	середня добова	середня багато- річна	відхилення від середньої багаторічної
Січень	33,1	47,0	-13,9	-4,2	-5,7	1,5
Лютий	27,8	44,0	-16,2	-10,2	-4,2	-6,0
Березень	47,0	39,0	8,0	3,1	0,4	2,7
Квітень	17,0	48,0	-31,0	8,7	8,5	0,2
Травень	7,0	55,0	-48,0	18,2	14,6	3,6
Червень	13,0	87,0	-74,0	23,7	17,6	6,1
Липень	42,0	87,0	-45,0	22,8	19,0	3,8
Серпень	28,0	59,0	-31,0	21,0	18,2	2,8
Вересень	9,0	43,0	-34,0	19,2	13,6	5,6
Жовтень	45,0	33,0	12,0	10,6	7,6	3,0
Листопад	30,7	43,0	-12,3	4,5	2,1	2,4
Грудень	135,5	48,0	87,5	-5,3	-2,4	-2,9
За вегетацію	163,0	418,0	-255,0	116,7	91,9	24,8
За рік	435,1	633,0	-197,9	112,1	89,3	22,8

Навесні погода є нестабільною, тому у квітні та травні може повернутись прохолодна погода, та навіть вдарити заморозки. Влітку переважає погода, яка формується Азорським антициклоном, із значною кількістю ясних та

сонячних днів. Однак, це спричиняє, останніми роками, суховії. Жарке літо продовжується до середини серпня, потім температура спадає.

В другій половині осені посилюється діяльність південних та західних циклонів, збільшується кількість опадів.

2023 рік за температурним режимом був доволі схожим до середніх багаторічних показників. Тому, характерним для цього року став дефіцит вологи. Середня добова температура повітря становила $9,3^{\circ}\text{C}$, що на $1,9^{\circ}\text{C}$ перевищує середньо-багаторічне значення показника. Останніми роками, посушливе літо із збільшеною середньою температурою мало негативний вплив на ріст та розвиток рослин соняшнику.

Слід зазначити, що цього року у серпні місяці випало лише 28,8 мм опадів, а у липні місяці 42,0 мм, що на 45,0 менше за середньо-багаторічні значення. В цілому на вегетаційний період випало 163,0 мм опадів, що склало близько 40% від річної кількості опадів, однак це є замало для повного забезпечення вологою рослин соняшнику.

Веgetаційний період цього року відрізнявся дефіцитом вологи та тривалими бездошовими періодами, середньодобова температура складала $16,7^{\circ}\text{C}$, що на $3,5^{\circ}\text{C}$ більше за середньо-багаторічне значення, а дефіцит вологи становив 255,0 мм.

Таким чином, наявні ґрунтово-кліматичні умови в господарстві є достатньо сприятливими для вирощування більшості сільськогосподарських культур, в тому числі гібридів соняшнику.

РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ МІЖРЯДЬ НА ПОСІВАХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ

3.1. Методика проведення досліджень

Дослідження із впливу міжряддя на гібридах соняшнику було проведено у 2022-2023 рр. в умовах ФГ «Прокопчук», смт. Новгородка, Новгородківської громади Кропивницького району Кіровоградської області.

Дослідження із впливу ширини міжрядь на врожайність соняшнику проводились за допомогою польового дослідів, що був основним методом дослідження. В дослідженнях, також було використано лабораторний та статистичний методи. Для цього використано методичні рекомендації для проведення польових дослідів [25, 26] та інших рекомендації та посібники [27, 28].

Дослідження проведено за наступною схемою (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Схема польового дослідів

№ варіанту	Гібрид	Ширина міжряддя
1	Чародій	35
2		45
3		70
4	Гусяр	35
5		45
6		70

В дослідженнях було використано загальноприйняту для даної ґрунтово-кліматичної зони технологію вирощування соняшнику. Кількість варіантів у досліді – 6, повторність триразова, кількість ділянок у досліді – 18. Розташування – систематичне. Ширина міжряддя – 35 см, 45 см та 70 см. Норма висіву для всіх гібридів було обрано однаковою – 55 тис. схожих насінин на 1 га.

Для сівби використовували гібриди Чародій та Гусяр української

селекції. Висів проводився сівалкою УПС-8.

Відповідно до запропонованої програми експериментальних досліджень нами вивчено особливості росту, розвитку та формування продуктивності гібридів соняшнику за умови різних міжрядь в умовах Степу. Предметом дослідження обрано гібриди української селекції, що внесені до Реєстру сортів рослин України та рекомендовані для вирощування в зоні Степу [24].

Чародій – середньоранній гібрид лінолевого типу, олійного використання. Сорт виведений Інститутом рослинництва ім. В. Юр'єва НААН України. Притаманна висока стійкість до вилягання та осипання. Високостійкий до ураження несправжньою борошнистою росою, вовчком. Посухостійкий. Толерантний до загущення. Витривалий до гнилей. Лушпинність – 22,3%. У Державному Реєстрі сортів рослин України з 2016 року.

Гусяр – лідер за врожайністю, середньоранній гібрид лінолевого типу, олійного використання. Сорт виведено Інститутом рослинництва ім. В. Юр'єва НААН України. Притаманна висока стійкість до вилягання. Високостійкий до ураження несправжньою борошнистою росою, вовчком. Слабко осипається при перестої, посухостійкий. Толерантний до загущення. Витривалий до гнилей. Лушпинність – 22,3%. У Державному Реєстрі сортів рослин України з 2015 року.

В дослідження визначалось:

- польова схожість (початкова густина рослин);
- кінцева густина рослин;
- висота рослин;
- діаметр кошиків;
- структура врожаю;
- передзбиральна вологість зерна;
- врожайність;
- олійність.

На основі результатів досліджень сформовано та обґрунтовано висновки та рекомендації виробництву для чого проведено наступні послідовні дослідження (табл. 3.2):

Таблиця 3.2.

Послідовність обліків та спостережень і їх зміст

№ 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 подільно, шляхом прямого обмолоту. Перерахунок урожаю вівся на 7% вологість зерна.
7.	Передзбиральна вологість насіння	Визначення передзбиральної вологості насіння відбувалося безпосередньо перед жнивими, шляхом відбору кошиків рослин та подальшого визначення в лабораторних умовах вмісту води в сім'янках соняшнику.
8.	Визначення вмісту олії	Визначення вмісту олії проводилося методом знежиреного залишку, що полягає в екстрагуванні олії етиловим ефіром [25, 26].
10.	Статистична обробка та аналіз експериментальних даних	Проводилась статистична обробка та аналіз експериментальних даних за допомогою метода дисперсійного аналізу на ПК [27].

3.2. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від способів висіву

Відповідно до викладеної раніше запропонованої методики досліджень, нами представлено отримані їх результати: вплив міжрядь на ріст і розвиток рослин гібридів соняшнику.

Як відомо, схожість насіння залежить, в першу чергу, від якості насіннєвого матеріалу, його властивостей, а також: строків сівби, точності висіву та кліматичних умов року досліджень.

Нами визначено польову схожість в умовах 2022-2023 років (рис. 3.1). Найвищу схожість отримано у гібрида Гусляр – 92,5% із міжряддям 45 см. Найменшу польову схожість отримано у гібрида Чародій із міжряддям 70 см – 93,0%.

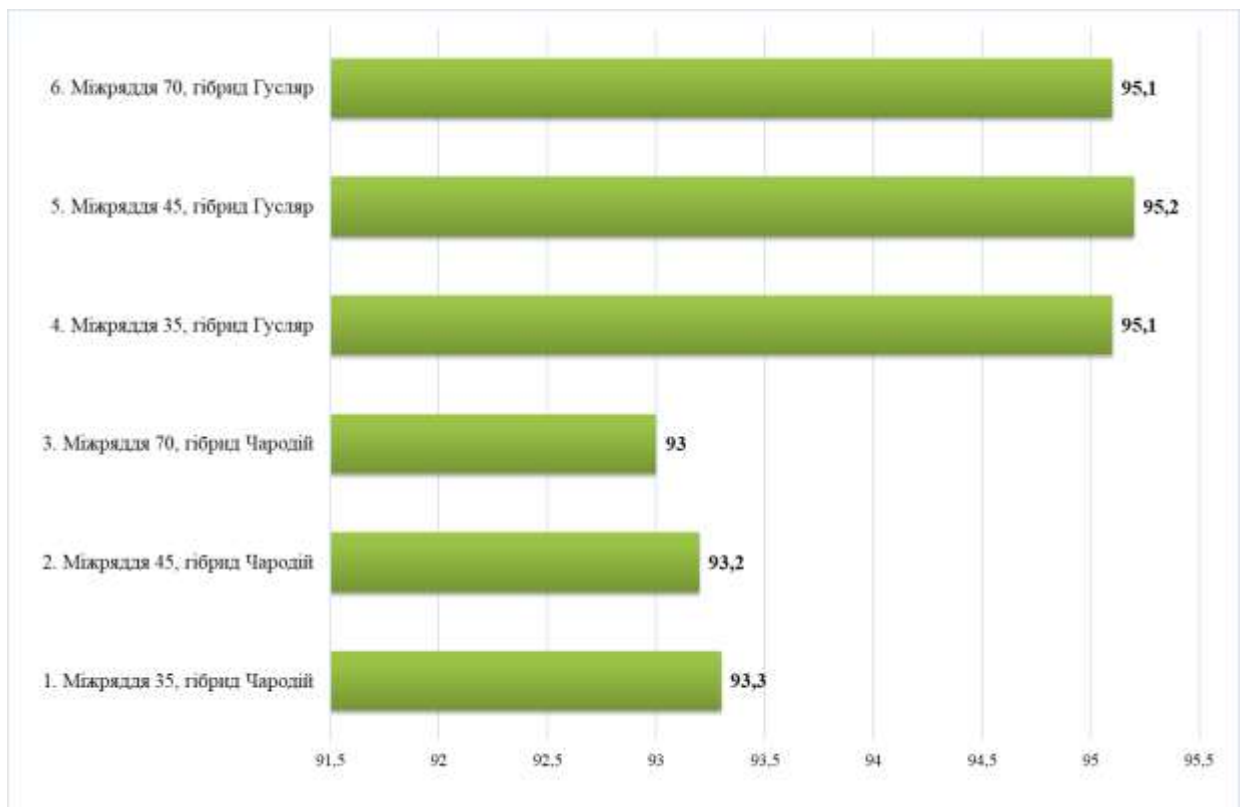


Рис. 3.1. Показники польової схожості гібридів соняшнику за 2022-2023 рр., %

Як бачимо, на польову схожість насіння соняшнику мала вплив ширина міжрядь при висіві для обраних гібридів, так їх індивідуальні особливості.

Слід виділити такі основні фенологічні фази, які відіграють важливу місію під час росту і розвитку рослин соняшнику, а саме: сходи, початок

утворення кошика, цвітіння та формування і досягання сім'янок.

Погодні умови 2022-2023 рр. за температурним режимом та умовами вологозабезпечення не були типовими для зони північного Степу України. Настання фаз розвитку та строків їх проходження вплинули на тривалість періоду вегетації, які дещо відрізнялись від типових. Жарке літо та тривалий бездощовий період у весняно-літньому періоді 2023 року скоротили загальний період вегетації рослин. А перші тижні серпня відзначились грозами, шквалами та спекотним повітрям з температурою до +38°C, що також вплинуло на розвиток рослин та продуктивність соняшнику.

У 2022-2023 роках, бачимо що у всіх варіантах дослідів фаза сходів настала одночасно (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Дати настання основних фаз росту рослин соняшнику, 2022-2023 рр.

Варіант дослідження			Сівба	Повні сходи	Початок утворення кошиків	Цвітіння	Досягання
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см					
1	Чародій	35	01.05	14.05	16.06	17.07	12.09
2		45	01.05	14.05	16.06	17.07	12.09
3		70	01.05	14.05	16.06	18.07	09.09
4	Гусяр	35	01.05	14.05	11.06	13.07	05.09
5		45	01.05	14.05	11.06	13.07	05.09
6		70	01.05	14.05	11.06	14.07	02.09

При всіх значеннях ширини міжряддя в обох гібридів фаза повних сходів настала 14.05, тоді як фаза початку утворення кошиків настала 11.06-16.06, що пояснюється особливостями обраних гібридів. У гібрида Гусяр утворення кошиків настало 11.06, а гібрида Чародій – 16.06.

Цвітіння рослин також почалося у різні дати липня. У гібрида Гусяр

цвітіння настало 17.07-18.07, а гібрида Чародій – 13.07-14.07. Фаза цвітіння при звужених міжряддях починалась на 1 день раніше.

Фаза досягання насіння соняшнику почалась в період із 2.09-12.09. У гібрида Гусяр фаза досягання настала 9.09-12.09, а гібрида Чародій – 2.09-5.09. Як бачимо, гібриди досягали нерівномірно. Так, фаза досягання у гібрида Чародій починалась раніше, тоді як гібрид Гусяр досягав через 7 днів після. В свою чергу, при звужених міжряддях фаза досягання починалась на 3 дні швидше. Таким чином, результати проведених досліджень вказують, що звужені міжряддя на посівах гібридів соняшнику сприяють більш ранньому збиранню культури.

Процеси росту і розвитку рослин тісно пов'язані між собою. Для даного агрофітоценозу важливим елементом дослідження є густота рослин. Цей показник залежить як від норми висіву, так і польової схожості насіння. Нами проведено облік густоти рослин у фазу повних сходів (рис. 3.2).

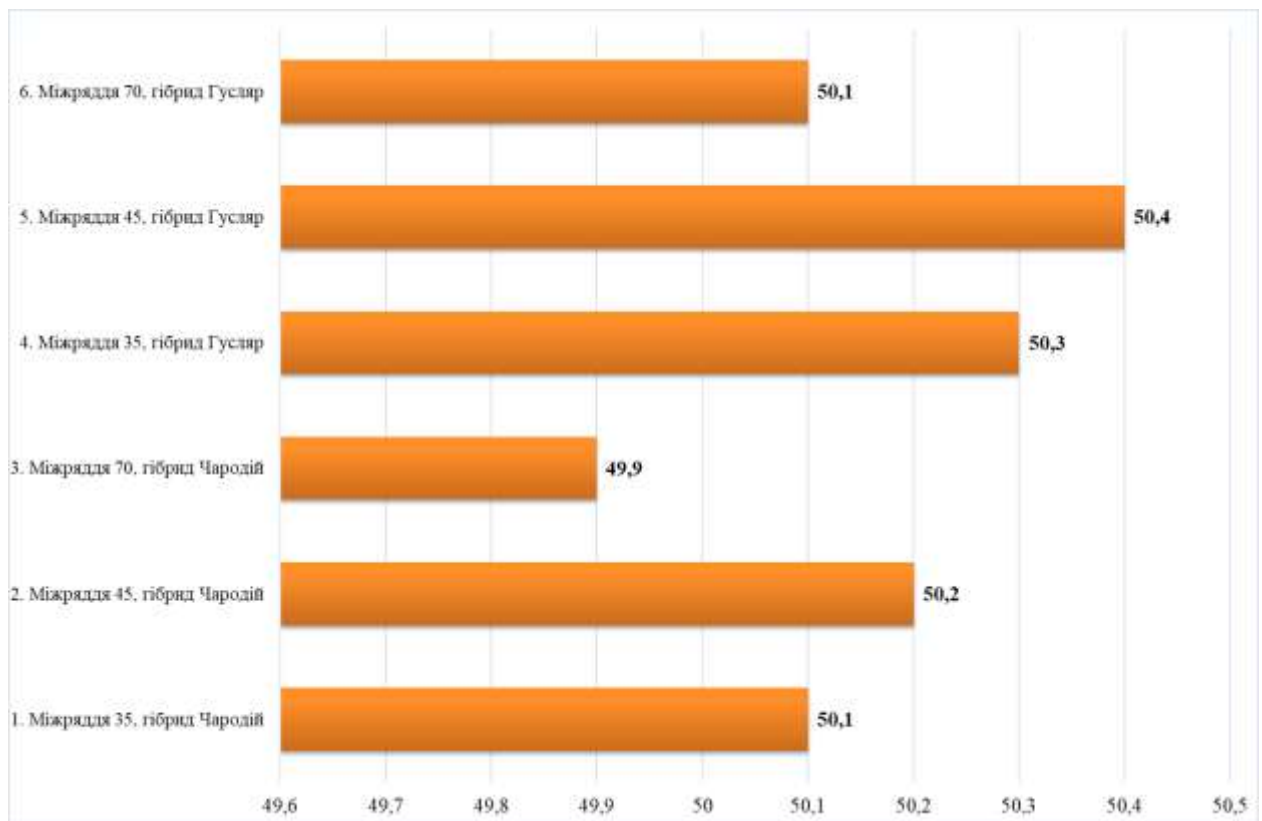


Рис. 3.2. Густота гібридів соняшнику у фазу сходів культури за 2022-2023 рр., тис. шт./га

Густота рослин соняшнику, в середньому за 2022-2023 рр., знаходилась в межах від 49,9 до 50,4 тис. шт./га. Так, найбільше значення густоти рослин отримано у гібрида Гусляр із міжряддям 45 см – 50,4 тис. шт./га. А найменше значення густоти рослин отримано у гібрида Чародій із міжряддям 70 см – 49,9 тис. шт./га.

Наступним показником, що досліджувався в роботі, є такий важливий показник, як висота рослин. Він має вплив на продуктивність рослин соняшнику та залежить не тільки від генетичного потенціалу гібридів, а також від умов їх вирощування і можливості отримувати рослинами поживні елементи.

В період цвітіння кошиків було визначено висоту рослин соняшнику, оскільки в саме в цей період ростові процеси припиняються (рис. 3.3).

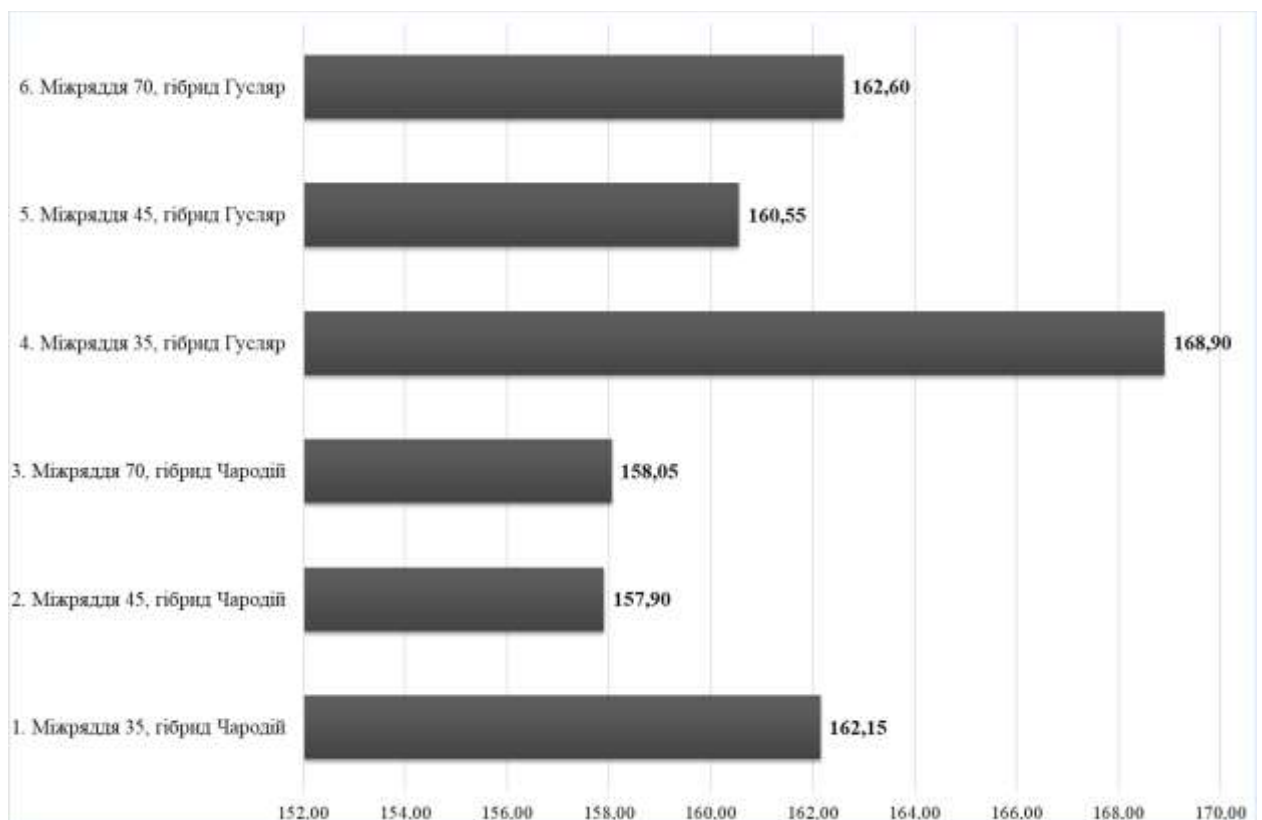


Рис. 3.3. Висота рослин соняшнику за 2022-2023 рр., см

Як бачимо, при вирощуванні гібридів соняшнику показник висоти рослин за 2022-2023 рр. знаходився в межах 157,9-168,9 см.

Як бачимо, найнижчі показники росту рослини отримано у варіанті із

гібридом Чародій та міжряддям 45 см – 157,9 см. А найвище значення показника росту рослин отримано у гібрида Гусяр із міжряддям 35 см – 168,9 см. Тому, слід сказати, що висота гібридів, насамперед, залежала від їх генетичних особливостей, так гібрид Чародій мав нижчі показники росту рослин ніж гібрид Гусяр. Також, на висоту рослин впливало і міжряддя, при звужених міжряддях рослини витягувались до світла більш активно (додаток А).

Наступними показниками, що визначались в дослідженні стали елементи структури врожаю соняшнику. Так, під час аналізу цього комплексного показника, ми можемо чітко побачити вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на врожайність обраних гібридів соняшнику.

Тож, на цьому етапі досліджувались та аналізувались: кінцева густина рослин, діаметр кошика, кількість сім'янок у кошику, маса сім'янок з 1 кошика і маса 1000 сім'янок (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Елементи структури врожаю соняшнику, середнє за 2022-2023 рр.

Варіант дослідження			Кінцева густина рослин, шт./м ²	Діаметр кошика, см	Кіл-ть сім'янок з 1 кошика, шт.	Маса сім'янок з 1 кошика, г	Маса 1000 зерен, г
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см					
1	Чародій	35	5,5	18,55	1045	64,2	66,1
2		45	5,3	19,40	1070	66,8	67,8
3		70	5,2	20,95	1100	68,9	69,5
4	Гусяр	35	5,5	19,15	1061	66,2	64,1
5		45	5,4	20,10	1089	67,8	66,8
6		70	5,2	21,55	1135	69,7	68,9

Першим показником елементів структури врожаю, що визначався в

дослідження була густота рослин під час збирання. Показник густоти рослин під час збирання дорівнював 5,2-5,5 шт./м². При порівнянні широкорядного висіву та звужених посівів насіння соняшнику, слід відмітити що на звужених посівах кінцева густота рослин була більшою, ніж при широкорядному висіві. Найбільша густота рослин у обох гібридів була при ширині міжряддя 35 см – 5,5 шт./м².

Як бачимо, за 2022-2023 рр. досліджень, найменші кошики отримано у гібрида Чародій із міжряддям 35 см – 18,55 см. А найбільше значення діаметру кошика отримано у гібрида Гусяр із міжряддям 70 см – 21,55 см. Тож, насамперед, показник діаметру кошика залежність від генетичних особливостей обраного гібриду, однак, слід зазначити, що на звужених посівах діаметр кошиків був меншим, ніж на широкорядному.

Наступним елементом структури врожаю, який визначався в дослідженні стала кількість сім'янок з одного кошика. Кількості сім'янок з одного кошика знаходилась в межах від 1045 шт. до 1135 шт. Найбільше значення кількості сім'янок отримано у гібрида Гусяр із міжряддям 70 см – 1135 шт. А найменше значення кількості сім'янок отримано у гібрида Чародій із міжряддям 35 см – 1045 шт. Таким чином, на звужених посівах кількість сім'янок в кошику була меншою, ніж при широкорядному висіві соняшнику.

Наступним елементом структури врожаю, який визначався в дослідженні маса сім'янок з одного кошика. Так, показник маси сім'янок з одного кошика за 2022-2023 рр. знаходився в межах 64,2-69,7 г. Так, найбільше значення маси сім'янок з одного кошика отримано у гібрида Чародій при висіві із міжряддям 70 см – 69,7 г. А найменше значення маси сім'янок з одного кошика – у гібрида Гусяр із міжряддям 35 см – 64,2 г. Тож слід зазначити, що показники маси сім'янок були більшими у гібрида Чародій, причому на звужених посівах кількість маса сім'янок в кошику була дещо меншою, ніж при широкорядному.

Наступним елементом структури врожаю, який визначався в

дослідженні маса 1000 сім'янок. Показник знаходився в межах 64,1-69,5 г. Найбільше значення маси 1000 сім'янок отримано у гібрида Чародій із міжряддям 70 см – 69,5 г. А найменше значення маси 1000 сім'янок – у гібрида Гусяр із міжряддям 35 см – 64,1 г. Більші значення показника маси 1000 сім'янок отримано у гібрида Чародій, а звуження посівів зменшувало значення показника маси 1000 сім'янок.

Наступним важливим показником, що визначався ході досліджень була врожайність культури (табл. 3.6, рис. 3.4, додатки Б, В).

Аналіз отриманої врожайності соняшнику за 2022-2023 рр. мала різні значення і залежала, насамперед, від генетичних особливостей досліджуваних гібридів та обраного способу висіву насіння.

Як бачимо, 2022 рік був менш врожайним у порівнянні із 2023 роком. Врожайність в 2022 році знаходилась в межах від 2,58 т/га до 3,09 т/га. А в 2023 році була в межах 2,69-3,18 т/га.

Таблиця 3.6.

Врожайність насіння соняшнику за 2022-2023 рр., т/га

Варіант дослідження			2022	2023	Середнє
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см			
1	Чародій	35	2,91	3,03	2,97
2		45	2,73	2,87	2,80
3		70	2,58	2,69	2,64
4	Гусяр	35	3,09	3,18	3,14
5		45	2,90	3,01	2,96
6		70	2,71	2,79	2,75
НІР ₀₅			0,07	0,08	
Фактору А			0,04	0,04	
Фактору В			0,03	0,03	

Найбільшу врожайність за 2022-2023 роки отримана у гібрида Гусяр із міжряддям 35 см – 3,14 т/га. А найменшою врожайність була у гібрида Чародій із міжряддям 70 см – 2,64 т/га (додаток Б).

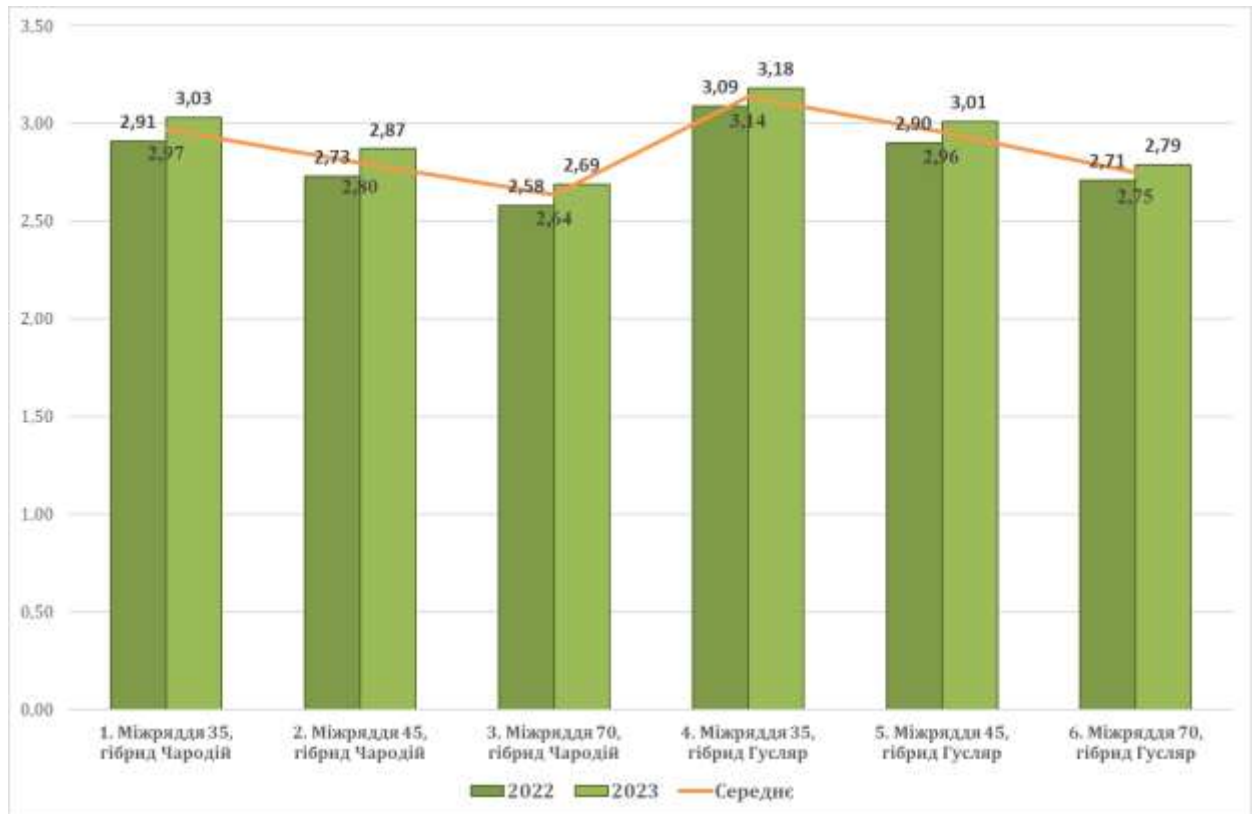


Рис. 3.4. Врожайність насіння соняшнику за 2022-2023 рр., т/га

Показники передзбиральної вологості зерна є не менш важливим показником, ніж показники врожайності соняшнику (табл. 3.7).

Визначення вологості перед збирання та строків збирання соняшника є надзвичайно важливим питанням. Так, при збиранні соняшнику надмірна вологість потребуватиме додаткових фінансових затрат на досушування насіння соняшнику, що призводить до підвищення загальних витрат на вирощування. А при затягуванні зі збиранням соняшнику, збільшуються непродуктивні втрати його врожайності, також зменшення вмісту олії у насінні.

Так, за досліджувані 2022 та 2023 роки передзбиральна вологість насіння соняшнику знаходилась в межах від 9,15% до 10,33%.

Таблиця 3.7.

Передзбиральна вологість насіння соняшнику за 2022-2023 рр., %

Варіант дослідження			2022	2023	Середнє
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см			
1	Чародій	35	11,7	8,7	10,17
2		45	11,3	8,3	9,84
3		70	10,7	7,7	9,20
4	Гусяр	35	11,9	8,8	10,33
5		45	11,4	8,3	9,90
6		70	10,8	7,5	9,15
НІР ₀₅			013	0,10	
Фактору А			0,08	0,06	
Фактору В			0,05	0,04	

Порівнюючи показники вологості перед збиранням за 2022-2023 роки, слід відмітити, що 2022 рік був значно вологішим та насіння не мало змоги висохнути до збирання природнім шляхом.

Найменше значення показнику передзбиральної вологості у обох гібридів отримано із міжряддя 70 см – 9,15% та 9,20% для гібридів Гусяр та Чародій, відповідно. На звужених міжряддях сівба насіння соняшнику додавала вологості зерна перед збиранням.

Не менш важливим показником продуктивності, крім врожайності та передзбиральної вологості, є олійність насіння соняшнику.

Для аналізу олійності соняшнику використовували метод пресування із з подальшим аналізом отриманих даних.

Аналіз вмісту олії в насінні соняшнику для різних способів висіву та гібридів наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8.

Олійність гібридів соняшнику за 2022-2023 рр., %

Варіант дослідження			2022	2023	Середнє
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см			
1	Чародій	35	46,8	48,8	47,80
2		45	42,3	46,5	44,40
3		70	39,5	40,5	40,00
4	Гусяр	35	49,5	54,2	51,85
5		45	42,0	45,2	43,60
6		70	39,6	40,3	39,95
НІР ₀₅			0,21	0,15	
Фактору А			0,12	0,08	
Фактору В			0,09	0,06	

За роки досліджень олійність насіння соняшнику знаходилась в межах від 39,95% до 51,85%. Так, у гібрида Гусяр із міжряддям 35 см отримано найбільше значення показнику олійності – 51,85%, а найнижче значення олійності отримано у гібрида Гусяр із міжряддям 70 см – 39,95%. Слід зазначити, що у гібрида Чародій із міжряддям 70 см також був низький показник олійності – 40,00%.

Таким чином, проаналізувавши отримані значення, можемо стверджувати, що звужені міжряддя давали більшу олійність, ніж широкі. Також, слід зазначити, що у 2022-2023 роках серед обох гібридів кращим був гібрид Гусяр. Найбільший вплив на олійність мала взаємодія обох факторів: вибору міжряддя та генетичні особливості обраного гібриду (Додаток В, Г, Д).

Таким чином, сільськогосподарським виробникам північного Степу України рекомендовано використовувати для висіву гібрид соняшнику Чародій із міжряддям 35 см. Це забезпечить збільшення врожайності та олійності зерна.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення високих врожаїв і збільшення валових зборів зерна агровиробники можуть запроваджувати нові агротехнології. При цьому слід зазначити, що зі зростанням урожайності соняшника та розширенням посівних площ технологія вирощування залишається праце- та енергозатратною. Відтак, одним із шляхів економії ресурсів є вмілий вибір гібридів [28].

Розвиток аграрного виробництва ґрунтується на підвищенні економічної ефективності. За таких умов забезпечується зростання обсягів валової продукції сільськогосподарських культур та зміцнення матеріально-технічної бази галузі [29].

Наші дослідження показали, що ефективність вирощування соняшнику залежить не лише від обраної культури, а й від агроприйомів, які застосовуються при вирощуванні.

З метою обґрунтування найбільш доцільного поєднання агротехнічних заходів, які ми досліджували, була визначена економічна ефективність окремих елементів технології на основі нормативних витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні соняшнику. Було використано наступні показники: виробничі витрати, чистий прибуток, собівартість і рівень рентабельності. Всі показники розраховано із використанням технологічних карт та відповідають рекомендованим нормам і нормативам [30].

При аналізі економічної ефективності вирощування соняшнику (табл. 4.1, рис. 4.1) залежно від ширини міжрядь, варто відзначити, що найбільші значення умовно чистого прибутку для гібридів Чародій та Гусяр були досягнуті в досліджуваних варіантах з шириною міжрядь 35 см, де відповідно склали 30434,3 грн/га та 33548,9 грн/га. Ці результати зумовлені найбільшою урожайністю в досліді – 3,14 т/га та 2,97 т/га, а також високим рівнем рентабельності 146,0% та 132,2%, що пояснюється високою ціною на

соняшник. Зміна ширини міжрядь негативно впливає на показники вирощування соняшнику.

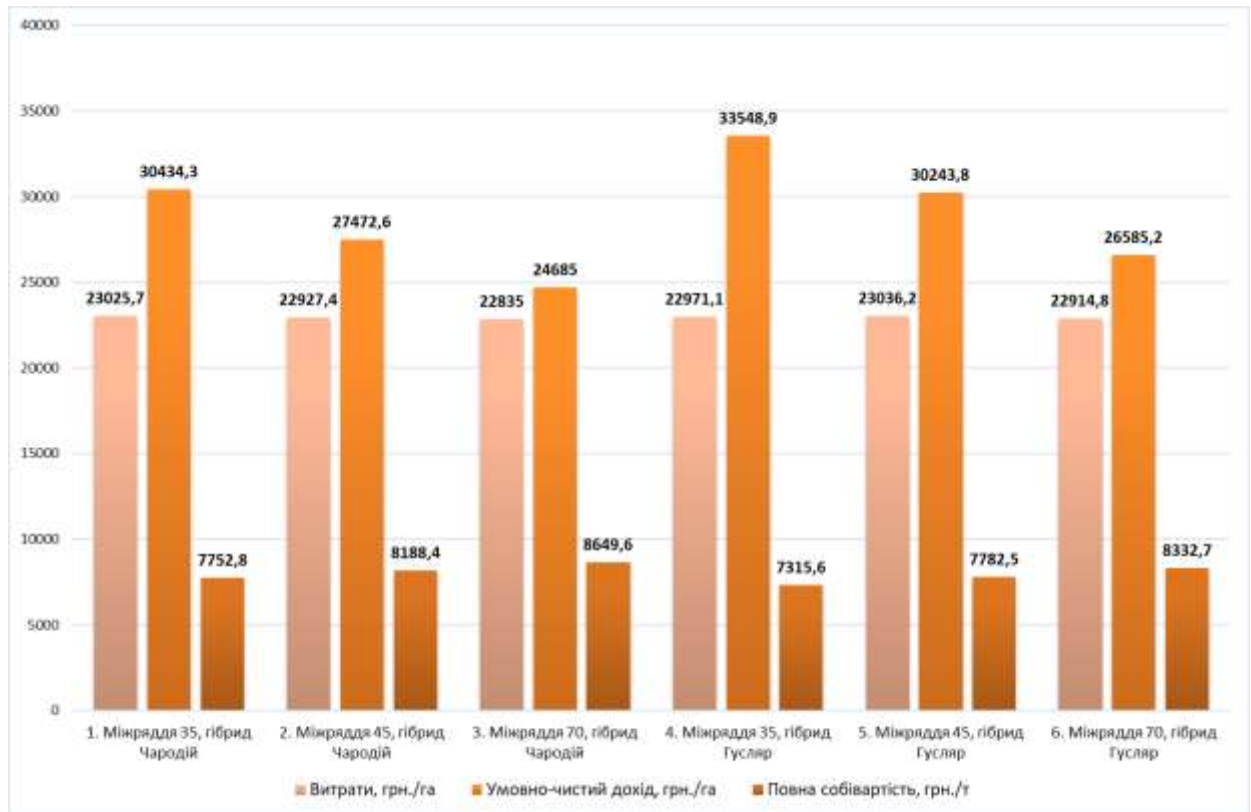


Рис. 4.1. Ефективність вирощування гібридів соняшнику залежно від ширини міжрядь, грн

Витрати на гектар варіюються в межах 22835,0 грн. до 23036,2 грн., що є досить близькими значеннями для всіх варіантів. Найбільші витрати зафіксовані у варіанті з гібридом Гусяр 3,14 т/га -23 971,1 грн.

Умовно чистий дохід у всіх варіантах коливається від 24472,6 грн до 33548,9 грн. Найбільший умовно чистий дохід дає гібрид Гусяр при ширині міжряддя 35 см, де дохід становить 33 548,9 грн, що обумовлено його високою врожайністю та оптимальними витратами на гектар.

Затрати праці на гектар також різняться залежно від ширини міжряддя, з найменшими затратами для 70 см –34,3 люд.-год/га для гібрида Чародій, а найбільші затрати на 35 см – 38,8 люд.-год/га для гібрида Гусяр. Зі збільшенням ширини міжряддя затрати праці зменшуються. Це може бути

пов'язано з тим, що при ширших міжряддях знижується врожайність, що скорочує витрати праці.

Собівартість є важливим показником, оскільки вона впливає на рентабельність. Повна собівартість варіюється від 7315,6 грн/т до 8649,6 грн/т, при мінімальній собівартості у варіанті 35 см гібрид Гусяр – 7315,6 грн/т і максимальною на 70 см – 8649,6 грн/т. У дослідженнях з шириною міжряддя 70 см спостерігається підвищення собівартості, що знижує загальну прибутковість вирощування соняшнику. Таким чином, зменшення міжряддя дозволяє знизити собівартість продукції та підвищити рівень рентабельності.

Для оцінки економічної ефективності рентабельність є одним з найважливіших показників. Рівень рентабельності варіюється від 108,1% до 146,0%. Найнижчий рівень рентабельності отримано у варіанті з шириною міжряддя 70 см гібрид Чародій – 108,1%. Гібрид Гусяр з максимальним показником рентабельності 146,0% при 35 см свідчить про високий рівень доходу в порівнянні з витратами, що робить його найбільш привабливим для виробників.

Найкращий результат досягається при вирощуванні гібриду Гусяр з шириною міжряддя 35 см, оскільки він забезпечує максимальну врожайність, найоптимальніші витрати на гектар, високий рівень рентабельності та найвищий чистий дохід.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику

Варіанти	Гібриди	Ширина міжряддя, см	Урожайність, т/га	Витрати, грн./га	Умовно-чистий дохід, грн./га	Затрати праці на 1 га люд.-год.	Повна собівартість, грн./т	Рівень рентабельності, %
1	ЧАРОДІЙ	35	2,97	23025,7	30434,3	37,3	7752,8	132,2
2		45	2,80	22927,4	27472,6	35,8	8188,4	119,8
3		70	2,64	22835,0	24685,0	34,3	8649,6	108,1
4	ГУСЛЯР	35	3,14	22971,1	33548,9	38,8	7315,6	146,0
5		45	2,96	23036,2	30243,8	37,2	7782,5	131,3
6		70	2,75	22914,8	26585,2	35,3	8332,7	116,0

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

5.1. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

Перед початком посівної компанії треба скласти технологічну карту робіт, до якої необхідно включити всі аспекти майбутніх виробничих операцій (агрономічні, економічні, технічні тощо), зокрема і питання охорони праці.

Перш за все треба переконатись, що техніка готова до роботи.

Слід провести ретельну перевірку технічного стану сільськогосподарських машин, які необхідно буде задіяти в ході посівної. Перевірка здійснюється одночасно з технологічним налаштуванням механізмів агрегатів. При цьому необхідно керуватися вимогами нормативно-правових актів про охорону праці та інструкціями з експлуатації, наданими виробниками техніки.

Перевірку слід проводити силами служби (спеціаліста) агропідприємства з охорони праці разом з головним інженером або керівником служби експлуатації, якщо така посада передбачена на підприємстві.

В ході перевірки слід переконатися у:

- відповідності конструкції машин, агрегатів і механізмів, які будуть застосовуватися під час посівної, чинним стандартам безпеки праці;
- наявності акту ремонтної організації про відповідність відремонтованих агрегатів вимогам безпеки;
- наявності сертифікатів відповідності, що підтверджують безпечність використання машин та устаткування, які були виготовлені за межами України;
- наявності необхідних попереджувальних написів на вузлах та устаткуванні сільгоспмашин.

Метою перевірки є недопущення до використання у весняних польових роботах несправної техніки, а також машин і механізмів, до конструкції яких було зроблено зміни, не передбачені виробником.

Особливої уваги при підготовці до виконання весняних польових робіт має контроль протипожежного стану місць для заправки тракторів і автомобілів паливом, відповідно до вимог нормативних документів.

Для забезпечення безвідмовної роботи машин і механізмів та попередження травматизму необхідно організувати службу технічного обслуговування та ремонту техніки, за необхідності, в полі [31].

Нещасні випадки, навіть із смертельними наслідками в агровиробництві найчастіше трапляються під час експлуатації самохідних машин (до 70% випадків). Це, насамперед, колісні трактори, зерно- і кормозбиральні комбайни та вантажні автомобілі. Причиною багатьох нещасних випадків у сільському господарстві є неуважність і порушення працівниками простих норм безпеки праці під час виконання механізованих процесів. Тобто, спрацьовує перш за все, це людський фактор. Наприклад, досить часто працівники в полі отримують травми внаслідок наїзду автомобіля чи трактора, який рухається заднім ходом. Також трапляються випадки ризикованого перевезення людей у необладнаному відкритому кузові вантажного автомобіля або у тракторному причепі.

Виходячи із аналізу причин і обставин виробничого травматизму ефективними заходами профілактики можуть стати:

- посилення трудової та виробничої дисципліни;
- належна організація проведення відповідного інструктажу;
- навчання та перевірка знань робітників з охорони праці;
- проведення періодичних медичних оглядів працівників;
- забезпечення працівників відповідними засобами індивідуального захисту [32].

Тому, керівникам сільськогосподарських підприємств, головам фермерських господарств, інженерам з охорони праці, строго рекомендовано напередодні початку весняно-польових робіт обов'язково посилити профілактичну роботу по запобіганню виробничого травматизму.

5.2. Охорона довкілля в зв'язку із запропонованими агрозаходами

Стабільний розвиток аграрного виробництва залежить від ефективного використання задіяного у виробленні сільськогосподарської продукції природо-ресурсного потенціалу, а також дотримання сільськогосподарськими виробниками вимог раціонального природокористування та збереження екологічних компонентів довкілля [33].

Тому виникає необхідність дотримання механізмів державної політики щодо вдосконалення агро-екологічних умов функціонування сільського господарства, за яких буде забезпечено сталий еколого-збалансований розвиток галузі, а також сільських територій, на яких, відповідно, здійснюється сільськогосподарська діяльність [34].

Війна в Україні суттєво погіршила екологічний стан, як в місцях бойових дій, так і в суміжних регіонах. Негативний вплив на довкілля мають бойові дії, коли під час кожного вибуху або пострілу у навколишнє середовище виділяється багато токсичних та канцерогенних речовин: сполуки сірки, фосфору, важких металів тощо. Крім того, значна кількість вибухових пристроїв, ракет та снарядів які були застосовані під час агресії росії на території України, внаслідок чого значні території країни зазнали забруднення паливом, металом, уламками техніки та електрообладнання. Також великі території, ще й досі залишаються замінованими.

Однак, Україна продовжує вирощувати сільськогосподарські культури та жити в цих непростих умовах. Налагоджувати збут та переробку вирощеного врожаю.

При вирощуванні різноманітних сільськогосподарських культур за інтенсивною технологією, використовується велика кількість техніки: автомобілі, трактори, комбайни, різні стаціонарні установки тощо. Це також має негативний вплив на довкілля: забруднення нафтопродуктами ґрунту і водних джерел, а вихлопними газами — повітря. Організація агропромислового виробництва повинна враховувати усі можливі негативні впливи на довкілля та

планувати запобіжні заходи щодо їх попередження і зменшення до безпечних величин.

Поєднання існуючих біологічних методів вирощування та сучасних розробок в єдину технологічну систему виробництва екологічно безпечної сільськогосподарської продукції надасть можливості для підвищення рівня біологізації продукції, покращить екологічну ситуацію в Україні та допоможе вернути втрачені під час військових дій, лідерські позиції на Світовому ринку та покращити якість вирощуваної продукції.

Операції із обробітку ґрунту в технології вирощування сільськогосподарських культур є найбільш енергонасиченим сегментом. Крім того, операції із посіву та догляду за посівами для істотного заощадження енергоресурсів, також потребують перегляду та пошуку можливостей.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. На схожість насіння впливають його якість та властивості, строки сівби, точність посіву і кліматичні умови року.

Найвищу схожість отримано у гібрида Гусяр – 92,5% із міжряддям 45 см. Найменшу польову схожість отримано у гібрида Чародій із міжряддям 70 см – 93,0%.

2. Густота рослин соняшнику, в середньому за 2022-2023 рр., знаходилась в межах від 49,9 до 50,4 тис. шт./га. Так, найбільше значення густоти рослин отримано у гібрида Гусяр із міжряддям 45 см – 50,4 тис. шт./га. А найменше значення густоти рослин отримано у гібрида Чародій із міжряддям 70 см – 49,9 тис. шт./га.

3. При вирощуванні гібридів соняшнику показник висоти рослин за 2022-2023 рр. знаходився в межах 157,9-168,9 см.

Як бачимо, найнижчі показники росту рослини отримано у варіанті із гібридом Чародій та міжряддям 45 см – 157,9 см. А найвище значення показника росту рослин отримано у гібрида Гусяр із міжряддям 35 см – 168,9 см. Тому, слід сказати, що висота гібридів, насамперед, залежала від їх генетичних особливостей, так гібрид Чародій мав нижчі показники росту рослин ніж гібрид Гусяр.

4. Наступними показниками, що визначались в дослідженні стали елементи структури врожаю соняшнику. Аналіз цього комплексного показника, дав змогу побачити вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на врожайність обраних гібридів соняшнику.

Показник густоти рослин під час збирання дорівнював 5,2-5,5 шт./м². При порівнянні широкорядного висіву та звужених посівів насіння соняшнику, слід відмітити що на звужених посівах кінцева густота рослин була більшою, ніж при широкорядному висіві. Найбільша густота рослин у обох гібридів була при ширині міжряддя 35 см – 5,5 шт./м².

За 2022-2023 рр. досліджень, найменші кошики отримано у гібрида

Чародій із міжряддям 35 см – 18,55 см. А найбільше значення діаметру кошика отримано у гібрида Гусяр із міжряддям 70 см – 21,55 см.

Кількості сім'янок з одного кошика знаходилась в межах від 1045 шт. до 1135 шт. Найбільше значення кількості сім'янок отримано у гібрида Гусяр із міжряддям 70 см – 1135 шт. А найменше значення кількості сім'янок отримано у гібрида Чародій із міжряддям 35 см – 1045 шт.

Показник маси сім'янок з одного кошика за 2022-2023 рр. знаходився в межах 64,2-69,7 г. Так, найбільше значення маси сім'янок з одного кошика отримано у гібрида Чародій при висіві із міжряддям 70 см – 69,7 г. А найменше значення маси сім'янок з одного кошика – у гібрида Гусяр із міжряддям 35 см – 64,2 г.

5. Врожайність соняшнику за 2022-2023 рр. мала різні значення і залежала, насамперед, від генетичних особливостей досліджуваних гібридів та обраного способу висіву насіння.

Найбільшу врожайність за 2022-2023 роки отримана у гібрида Гусяр із міжряддям 35 см – 3,14 т/га. А найменшою врожайність була у гібрида Чародій із міжряддям 70 см – 2,64 т/га (додаток Б).

За досліджувані 2022 та 2023 роки передзбиральна вологість насіння соняшнику знаходилась в межах від 9,15% до 10,33%. Найменше значення показнику передзбиральної вологості у обох гібридів отримано із міжряддя 70 см – 9,15% та 9,20% для гібридів Гусяр та Чародій, відповідно. На звужених міжряддях сівба насіння соняшнику додавала вологості зерна перед збиранням.

За роки досліджень олійність насіння соняшнику знаходилась в межах від 39,95% до 51,85%. Так, у гібрида Гусяр із міжряддям 35 см отримано найбільше значення показнику олійності – 51,85%, а найнижче значення олійності отримано у гібрида Гусяр із міжряддям 70 см – 39,95%. Слід зазначити, що у гібрида Чародій із міжряддям 70 см також був низький показник олійності – 40,00%.

Як бачимо, на звужених міжряддях було отримано більшу олійність, ніж широкі. Також, слід зазначити, що у 2022-2023 роках серед обох гібридів кращим був гібрид Гусяр.

6. Найвигіднішим для вирощування в умовах Північного Степу України виявився гібрид Гусяр при ширині міжряддя 35 см, рентабельність вирощування якого склала 146,0%, при умовно-чистому доході в 33548,90 грн.

Сільськогосподарським підприємствам Північного Степу України рекомендовано для вирощування використовувати гібрид соняшнику Гусяр із міжряддям 35 см. Це забезпечить вищі показники врожайності на рівні 3,14 т/га та олійності насіння на рівні 51,85%, дохідності на рівні 33548,90 грн. та рентабельності виробництва на рівні 146,0%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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>)
2. 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>)
3. Craita E. B., Gerats T. Plant tolerance to high temperature in a changing environment: scientific fundamental sand production of heat stress-tolerant crops. Front. Plant Sci. Crop Science and Horticulture. 2013. Vol. 4. Article 273. pp. 1-18.
4. 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.
5. Лихочвор В.В. Рослинництво. - К. Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
6. Лихочвор В. Перспективи розвитку агротехнологій в Україні. Пропозиція – 2008. – №3 – С. 47-52.
7. Онопрієнко В.П. Продуктивність насіння соняшнику і його якість залежно від площ живлення. Вісник Сумського державного аграрного університету, № 2. 1998. – С. 50-52.
8. Thompson J. A., Fenton I.G. Influence of plant population on yield and yield components of irrigated sunflower in Southern New South Walles. Austral. J. Exp. Agr. and Anim. Hasbandry. 1979. V 19. № 100. P. 570–574.
9. Ткаліч І., Горбатенко А., Судак В. Бокун О. Соняшник у різних умовах. Агробізнес сьогодні. 2016. № 4. С. 68–74.
10. Пінковський Г. В., Мащенко 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>)
11. 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.
12. Коломієць О.П., Секулер І.А., Гончарук Г.С. Мінімалізація обробітку ґрунту та догляд за посівами як основа сучасної технології. ЩБ НААНУ. - К., 1998. - С. 160-164.
13. 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.
14. Домарацький Є.О., Добровольський А.В. Особливості водоспоживання соняшника за різних умов мінерального живлення. Наукові доповіді НУБіП України. 2017. №1(65).
 15. 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>)
 16. Каленська С. М., Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. Вплив регламентів сівби на продуктивність соняшнику. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2017. Вип. 269. С. 23–30.
 17. Бондаренко М.П. Вплив агротехнічних прийомів на урожайність і якості насіння соняшнику в умовах Північно-Східного Лісостепу України: автореф. дис. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 2003. 19 с.
 18. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : Українські технології, 2006. 730 с.
 19. Коковіхін С. В., Нестерчук В. В., Носенко Ю. М. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення. Таврійський науковий вісник. Херсон : Грінь Д. С., 2015. Вип. 94. С. 37-42.
 20. Ніценко М. П. Особливості формування високопродуктивних посівів соняшнику при зміні ширини міжряддя і густоти стояння рослин. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2014. № 6. С. 47–52.
 21. Іщенко В. А., Шкумат В. П. Ефективність посіву соняшнику із звуженими міжряддями при різній густоті стояння рослин. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2006. Вип. 1. С. 34-39.
 22. Ткаліч Ю. І. Реакція соняшника на зміну ширини міжряддя, прийомів догляду і норм добрив. Агроном. – 2012. URL: <https://agronom.com.ua/reaktsiya-sonyashnyka-na-zminu-shyryny-mizh/>
 23. Реєстр сортів України на 2001 рік. Частина 2 (технічні, кормові, картопля, овочеві, баштанні, пряно-ароматичні та ефіроолійні, гриби). Київ, 2000. – 26с.
 24. 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.

25. Дідора В. Г., Смаглий О. Ф., Ермантраут Е. Р. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посібник. – К. : Центр учбової літератури, 2013. 264 с.
26. 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.
27. Васильковський О., Лещенко С., Васильковська К., Петренко Д. Підручник дослідника: Навчальний посібник для студентів агротехнічних спеціальностей. – Харків: Мачулін, 2016. – 204 с.
28. Vasylovskaya K., Andriienko O., Vasylovskiy O., Andriienko A., Popov V. and Malakhovskaya V. (2021). Dynamics of export potential of sunflower oil in Ukraine. *HELIA*, 44(74). 115-123. (DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2021-0001>)
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. Сакун М.М., Нагорнюк В.Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур. – Одеса, 2009.
32. Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» Відомості Верховної Ради. – 2003. – № 39. – С. 350.
33. Новий навчально-методичний комплекс «Зелений пакет» URL: <http://cd.greenpack.in.ua>
34. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.

ДОДАТКИ

Висота рослин соняшнику, см, 2022-2023 рр.

Варіант дослідження			2022	2023	Середнє
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см			
1	Чародій	35	160,7	163,6	162,15
2		45	156,5	159,3	157,90
3		70	156,1	160,0	158,05
4	Гусяр	35	167,4	170,4	168,90
5		45	159,1	162,0	160,55
6		70	161,2	164,0	162,60

Діаметр кошиків гібридів соняшнику під час цвітіння, см, 2022-2023 рр.

Варіант дослідження			2022	2023	Середнє
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см			
1	Чародій	35	18,2	18,9	18,55
2		45	18,9	19,9	19,40
3		70	20,7	21,2	20,95
4	Гусяр	35	18,8	19,5	19,15
5		45	19,6	20,6	20,10
6		70	21,3	21,8	21,55

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

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Міжряддя</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	143,1432		
Варіанти		Р			Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	2,83	2,97	2,93	8,7	2,91
	2	2,75	2,65	2,79	8,2	2,73
	3	2,64	2,60	2,50	7,7	2,58
II	1	3,01	3,15	3,11	9,3	3,09
	2	2,92	2,82	2,96	8,7	2,90
	3	2,77	2,73	2,63	8,1	2,71
	Сума	16,9	16,9	16,9	50,8	2,8
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій	
		квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅
Загальна		Cy	0,56	17		
Повторень		Ср	0,000	2		
Варіантів		Cv	0,50	17	0,0	15,88
Фактору А		Ca	0,12	5	0,0	12,55
Фактору В		Cb	0,38	2	0,19	103,06
Фактору АВ		Cab	0,002	10	0,00	0,11
Інші		Cz	0,062	34	0,002	
<i>HIP_{05 заг.}</i>		0,07	<i>фактору А</i>		0,04	<i>фактору В</i>
<i>Точність дослід, %</i>			0,88%		t ₀₅	2,03

1; 0,000

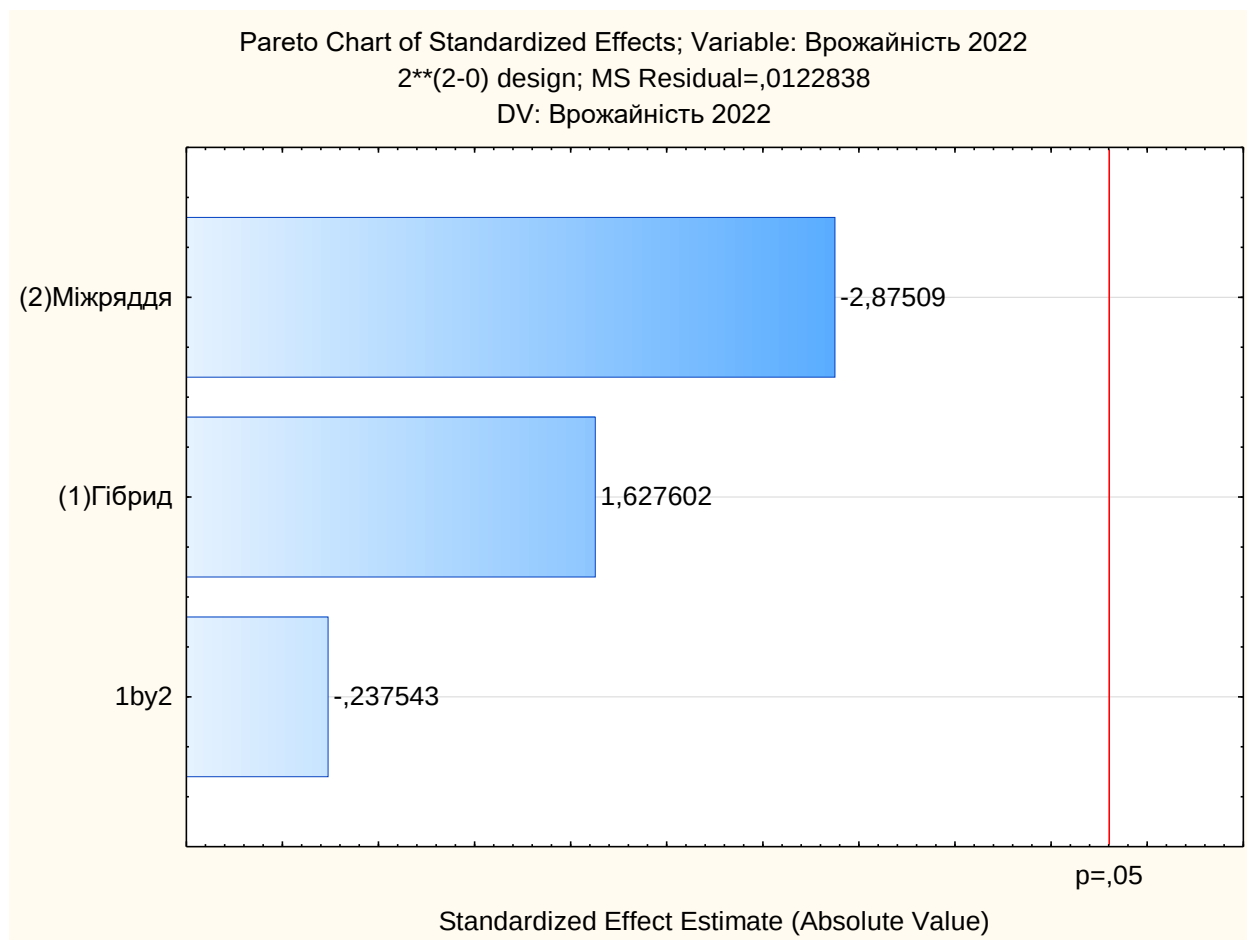
5; 0,062

2; 0,12

3; 0,38

4; 0,002

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



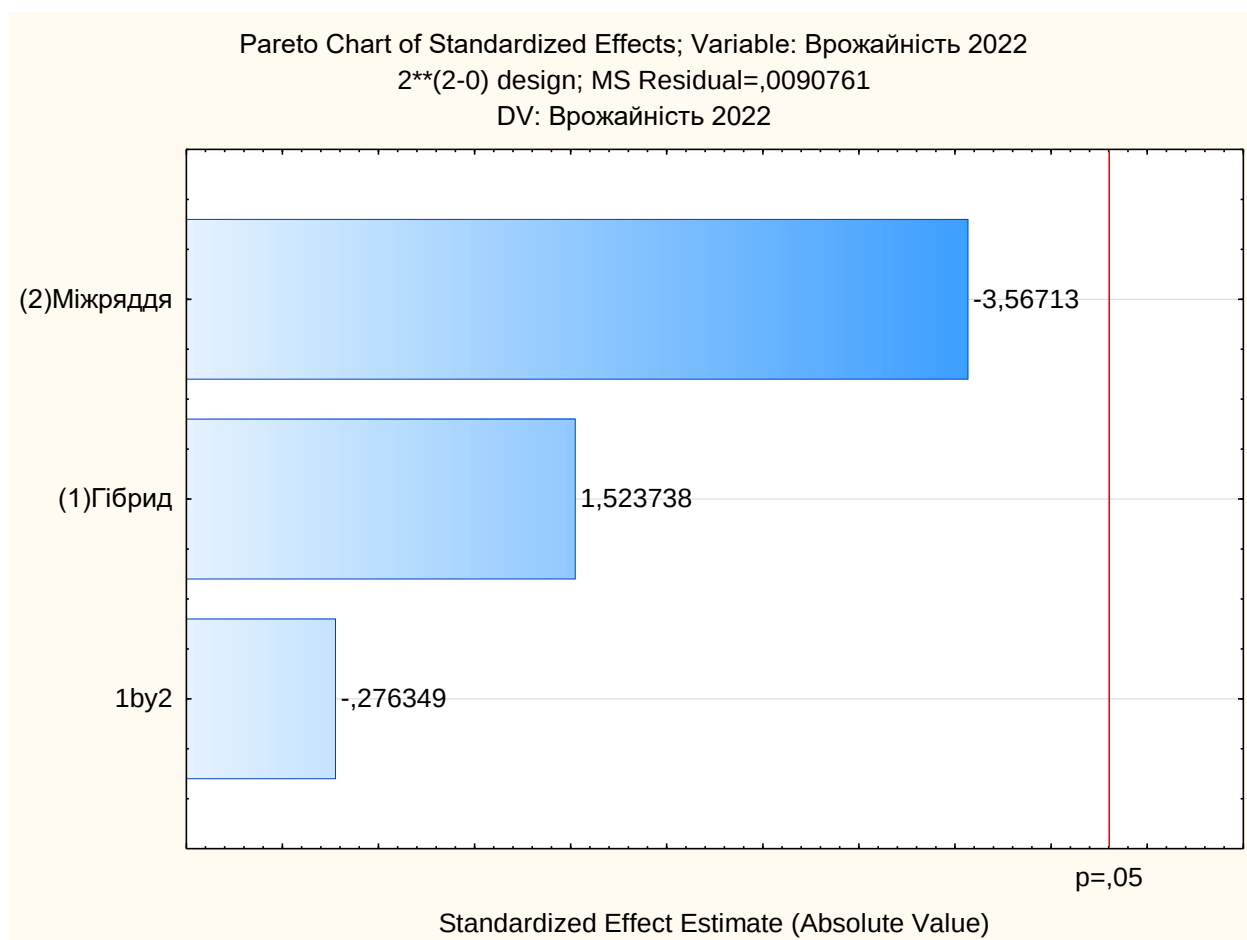
Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2010 , врожайність 2023 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)							
<i>Міжряддя</i>							
La	Lb	P	N	K			
2	3	3	18	154,5868			
Варіанти				P	Сума	Середнє	
La	Lb	I	II	III			
I	1	2,89	3,11	3,09	9,1	3,03	
	2	2,89	2,80	2,92	8,6	2,87	
	3	2,75	2,71	2,62	8,1	2,69	
II	1	3,12	3,25	3,18	9,6	3,18	
	2	3,05	2,93	3,06	9,0	3,01	
	3	2,85	2,80	2,73	8,4	2,79	
	Сума	17,6	17,6	17,6	52,8	2,9	
Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення дисперсій		
		квадратів	свободи	квадрат	F _ф	F ₀₅	
Загальна	Cy	0,55	17				
Повторень	Cp	0,000	2				
Варіантів	Cv	0,48	17	0,0	13,25	1,92	
Фактору А	Ca	0,08	5	0,0	7,41	2,53	
Фактору В	Cb	0,40	2	0,20	93,52	3,34	
Фактору АВ	Cab	0,002	10	0,00	0,11	2,14	
Інші	Cz	0,072	34	0,002			
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,08	<i>фактору А</i>		0,04	<i>фактору В</i>		0,03
<i>Точність дослід, %</i>		0,91%		t ₀₅	2,03		

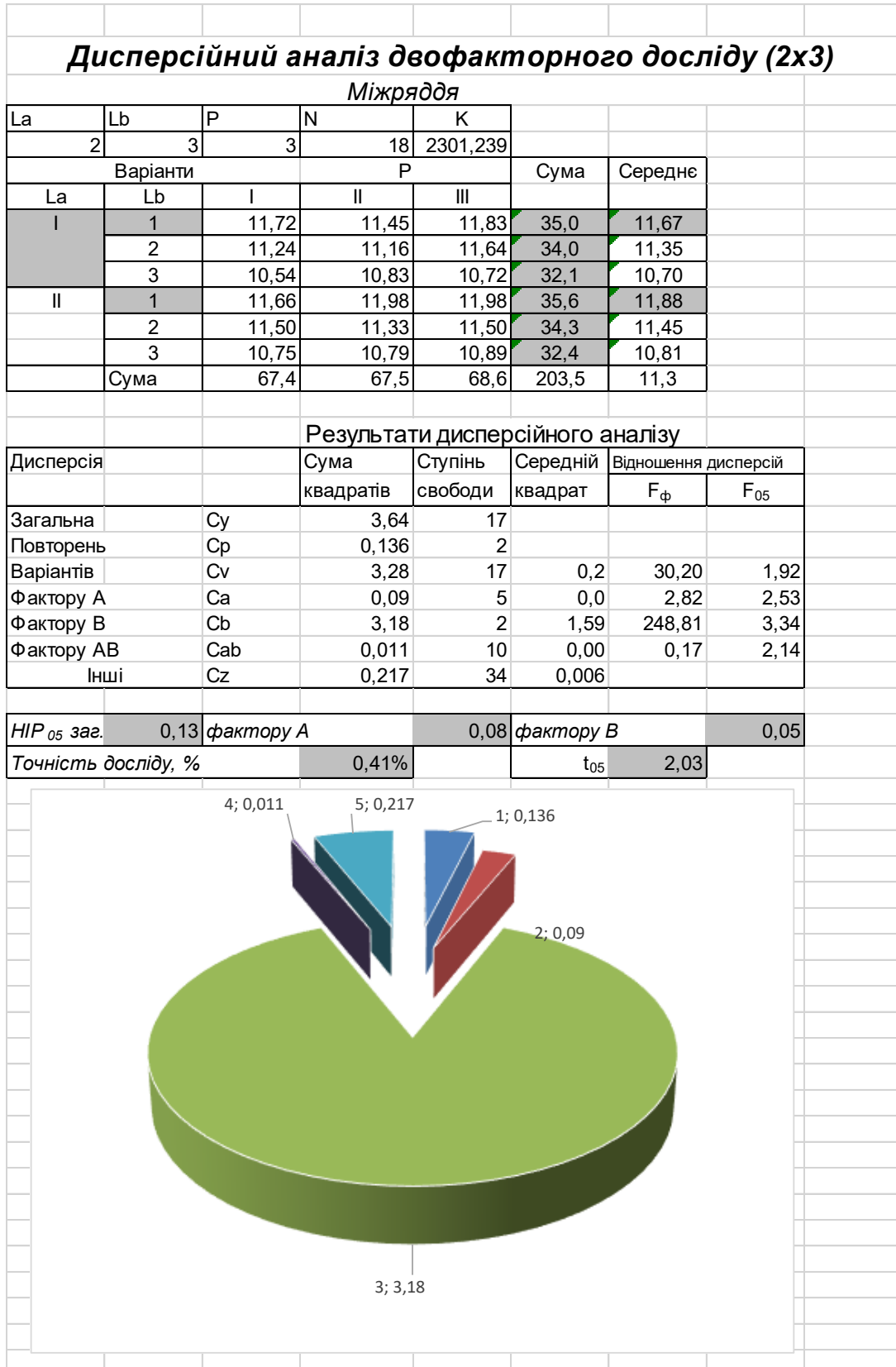
3D pie chart illustrating the distribution of variance components:

- 1; 0,55 (Blue)
- 3; 0,40 (Green)
- 2; 0,08 (Red)
- 5; 0,072 (Cyan)
- 4; 0,002 (Purple)

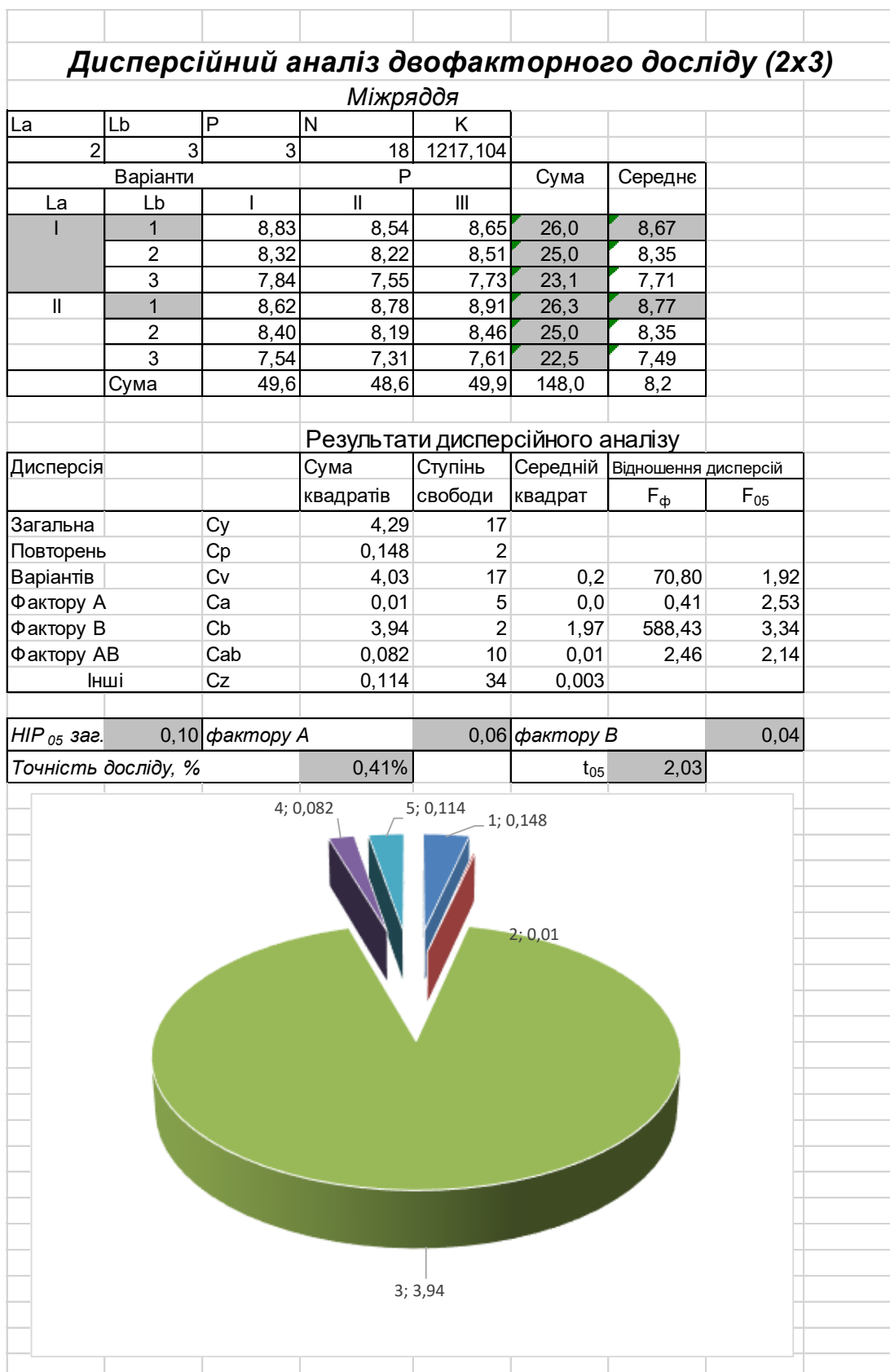
Статистична обробка даних в програмі STATISTICA 12,0, врожайність 2023 рік



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



Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2010, вологість 2023 рік



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

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Міжряддя</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	33714,25		
Варіанти			P		Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	46,68	46,72	47,00	140,4	46,80
	2	42,46	42,32	42,23	127,0	42,34
	3	39,43	39,55	39,40	118,4	39,46
II	1	49,69	49,42	49,31	148,4	49,47
	2	41,94	42,02	42,12	126,1	42,03
	3	39,35	39,27	40,10	118,7	39,57
	Сума	259,6	259,3	260,2	779,0	43,3
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	245,23	17			
Повторень	Sp	0,065	2			
Варіантів	Sv	244,62	17	14,4	894,35	1,92
Фактору А	Ca	3,07	5	0,6	38,12	2,53
Фактору В	Cb	233,74	2	116,87	7263,79	3,34
Фактору АВ	Cab	7,817	10	0,78	48,58	2,14
Інші	Cz	0,547	34	0,016		
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,21	<i>фактору А</i>		0,12	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослід, %</i>		0,17%		t ₀₅	2,03	

4; 7,817 5; 0,547 1; 0,065

2; 3,07

3; 233,74

Визначення дисперсії для двофакторного дослід у програмі Microsoft Office
Excel 2010, олійність 2023 рік

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2x3)						
<i>Міжряддя</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	37971,25		
Варіанти				Р	Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	49,02	48,80	48,69	146,5	48,84
	2	46,36	46,59	46,67	139,6	46,54
	3	40,63	40,57	40,43	121,6	40,54
II	1	54,05	54,10	54,41	162,6	54,19
	2	45,23	45,27	45,05	135,6	45,18
	3	40,44	40,28	40,14	120,9	40,29
	Сума	275,7	275,6	275,4	826,7	45,9
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	415,52	17			
Повторень	Sp	0,010	2			
Варіантів	Cv	415,24	17	24,4	3098,57	1,92
Фактору А	Ca	6,98	5	1,4	177,12	2,53
Фактору В	Cb	369,45	2	184,72	23433,28	3,34
Фактору АВ	Cab	38,812	10	3,88	492,35	2,14
Інші	Cz	0,268	34	0,008		
<i>НІР₀₅ заг.</i>	0,15	<i>фактору А</i>		0,08	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослід, %</i>		0,11%		t ₀₅	2,03	

The figure consists of two 3D pie charts. The left chart represents the total variance (415,52) and is divided into three segments: a large green segment for Factor B (369,45), a small purple segment for Factor A (6,98), and a very small red segment for Error (0,268). The right chart represents the total variance (415,52) and is divided into four segments: a large blue segment for Factor B (369,45), a medium green segment for Factor AB (38,812), a small purple segment for Factor A (6,98), and a very small red segment for Error (0,268).

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)	Гусяр	Всього насіння, т	0,45	Максим XL, 6 л/т	6	2,7	31,40
Попередник		Система удобрення	N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ +N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	Примекстра TZ Голд 500, л/га	4,5	450	Валовий збір, т
Площа, га	100	Всього туків, т	10	10			3140,00

№	Найменування робіт	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал								Норма виробітку	Кількість нормозмін		Затрати праці, люд-год				Оплата праці, грн.				Разом витрат на оплату праці,грн.			Паливе			Всього затрат, грн.			
						трактористи-машиністи				робітники ручної праці							механізатори		інші															
						кількість	розряд	Розцінка, грн./га	кількість	розряд	Розцінка, грн./га																							
												кількість, л	на од.роб.								Всього	Вартість, всього грн.												
Одвм.		у ф.з. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с-г. машини	кількість	розряд	Розцінка, грн./га	кількість	розряд	Розцінка, грн./га	кількість, л	на од.роб.	Всього	Вартість, всього грн.	кількість, л	на од.роб.	Всього	Вартість, всього грн.	кількість, л	на од.роб.	Всього	Вартість, всього грн.	кількість, л	на од.роб.	Всього	Вартість, всього грн.	кількість, л	на од.роб.	Всього		Вартість, всього грн.		
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24		25	26	27		28	29	30
1	Транспортування соломи	т	550	63,9	ЮМЗ-6Л	2ПТС-4	1	III	3,64						55,2	10,0	79,7		2003,9		2003,9	1,6	880	44000,0	46004									
2	Мульчування стерні	га	100	82,5	T-150K	Faick	1	V	16,24						16	6,3	50,0		1623,5		1623,5	7,1	710	35500,0	37124									
3	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	26500,0	27539									
4	Навантаження мілдобрів	т	10		вручну						2	II	35,4		4	2,5	40,0	40,0		708,0		708,0			708									
5	Транспортування мілдобрів	т	10		ГАЗ-53		1		23,55						пород.	2,4	19,0		448,6		448,6		10	500,0	949									
6	Внесення мілдобрів	га	100	13,3	МТЗ-80	PMГ-4	1	IV	5,39						42	2,4	19,0		538,7		538,7	1,7	170	8500,0	9039									
7	Оранка	га	100	197	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	49,46						6,1	16,4	131,1		4945,6		4945,6	21,5	2150	107500,0	112446									
8	Ранньовесняне борошування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12						32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	5250,0	6062									
9	Транспортування води і оргтехмікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55						пород.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	1250,0	1688									
10	Внесення гербіцидів	га	100	5,1	Laser	самоход	1	VI	3,23	1	IV	1,88			70	1,4	8,6	11,4	323,2	187,9	511,1	1,3	130	6500,0	7011									
11	Обробка насіння і прогріювання	т	0,45		ПС-10		1	VI	28,28	2	III	14,62			8	0,1	0,5	0,7	12,7	13,2	25,9	кВт-год	5	23	53									
12	Перелосіяння культивації	га	100	39,7	T-150	2ПТС-4	1	V	8,60						30,2	3,3	26,5		860,1		860,1	4,5	450	22500,0	23360									
13	Навантаження насіння і добрив	т	10,45		вручну						2	II	35,40		4	2,6		41,8		739,9		739,9				740								
14	Транспортування насіння га добрив	т	10,45		ГАЗ-53		1		23,55						пород.	6,3	50,0		1177,5		1177,5		10	500,0	1678									
15	Сівба	га	100	35	Case 195	Gaspardo	1	VI	18,86	1	III	9,75			16	6,3	50,0	50,0	1885,5	974,5	2860,0	2,2	220	11000,0	13860									
16	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-82	ЗККШ-6	2	IV	4,52						50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	9500,0	10405									
17	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	18000,0	19355									
18	Збирання соняшнику	га	100	80,5	Джон-Дір		2	VI	36,35						8,3	12,0	192,77		7269,4		7269,4	15	1500	75000,0	82269									
19	Транспортування зерна	т	329,7		ГАЗ-53		2		23,55						пород.	8,3	132,8		3127,4		3127,4	206	10303,1	13431										
20	Первинна очистка насіння	т	329,7		ОВС-25	2ПТС-4	1	V	10,39	2	III	6,24			25	13,2	105,5	211	4796,0	4112,5	8908,5	кВт-год	1055	5275,2	14184									
21	Основа очистки насіння	т	314		Петкус		1	V	86,59	2	III	51,97			3	104,7	837,3	1675	38063,5	32639,3	70702,8	кВт-год	8373	41866,7	112569									
	Разом по культурі			512													1858	2030	71624	39375	110959		7646	382303	540471									

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці		Відсоток	Сума, грн.	Показник		Сума, грн.
Пряма		X	110999	Витрати на 1 га, грн		22 972,1
Підвищена		25	27750	Умовно-чистий дохід на 1 га, грн		33 547,9
Нарахування на заробітну плату		22	30525	Затрати праці на 1 га, люд-год		38,9
Разом		X	169274	Повна собівартість 1 ц, грн		731,6
				Рівень рентабельності, %		146,0

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	1 ц	
Насіння , т, п.о.	315700	3157	100,5	13,9
Добрива	-	-	-	-
складні (НАФК), т	800000	8000,0	254,8	40,4
Засоби захисту рослин	-	-	-	-
Круїзер 322 FS,т.к.с.,мл/п.о.	9491	94,9	3,0	0,5
Максим XL, 6 л/т	3314,412	33,1	1,1	0,2
Примекстра TZ Голд 500, л/га	145575	1455,8	46,4	7,4
Електроенергія, кВт	47142	471,4	15,0	2,1
ПММ, л	382303	3823,0	121,8	16,8
Оплата праці	169274	1692,7	53,9	7,4
Амортизація	25000	250,0	8,0	1,1
Витрати на ремонт	50000	500,0	15,9	2,2
Страхові платежі та фіксований податок	30000	300	9,6	1,3
Всього прямих витрат	1977799	19778	629,9	87,0
Накладні витрати	296670	2967	94,5	13,0
Всього виробничих витрат	2274469	22745	724,4	100
Витрати на реалізацію	22745	227	7,2	xxx
Повна собівартість	2297213	22972	731,6	xxx