

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив ширини міжрядь на врожайність гібридів соняшнику в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22-М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Владислав Галятовський
«__» _____ 2023 р.

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

Рецензент
_____ Наталія Гульванська
«__» _____ 2023 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

“ _____ ” _____ 2023 року

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

Галятовському Владиславу Анатолійовича

1. Тема роботи Вплив ширини міжрядь 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 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 міжрядь, яка використовується при висіві 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 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

«4» вересня 2023 р.

Підпис керівника

_____ Катерина Васильковська

Завдання прийнято до виконання

«4» вересня 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Владислав Галятовський

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ШИРИНИ МІЖРЯДЬ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) ...	7
1.1. Господарське значення культури	7
1.2. Значення ширини міжряддя для росту і розвитку рослин соняшнику	9
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ТА МЕТОДИКА НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	12
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	12
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси господарства та їх значення у формуванні врожайності соняшнику	15
РОЗДІЛ 3. ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ МІЖРЯДЬ НА ПОСІВАХ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ	18
3.1. Методика проведення досліджень	18
3.2. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від способів висіву ...	21
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ .	30
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ.....	33
5.1. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт.....	33
5.2. Охорона довкілля в зв'язку із запропонованими агрозаходами	34
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	36
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	39
ДОДАТКИ.....	42

ВСТУП

Актуальність теми. В агропромисловому виробництві України провідне місце серед технічних культур посідає соняшник – основна олійна культура.

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

Генетичний потенціал продуктивності нових гібридів соняшнику може бути повністю реалізований при всебічному вивченні їх морфобіологічних особливостей, а також розроблення оптимальних параметрів основних агротехнічних заходів вирощування, які забезпечать найкращі умови для росту, розвитку і формування продуктивності рослин.

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 магістерської роботи складена на замовлення ТОВ «Рассвет-Агро» с. Клинци, Первозванівської сільської громади, 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.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні завдання:

- дослідити наявну наукову інформацію про гібриди соняшнику та ширину міжрядь, яка використовується при висіві 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 соняшнику 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.

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 ШИРИНИ МІЖРЯДЬ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)

1.1. Господарське значення культури

Багато років беззмінно однією із основних олійних культур на полях України є та залишається соняшник. За останні десятиріччя посівна площа під соняшник значно збільшилась. Найбільші посівні площі соняшника традиційно зосереджені в центральних та південних областях України [1].

Збільшення популярності соняшнику, останнім часом, відбувається за рахунок економічній ефективності його вирощування. Порівняно з іншими олійними культурами, соняшник забезпечує більший вихід олії з одиниці площі [2, 3].

Історично, так склалось, що в Україні соняшник займає провідне місце серед олійних культур, чому сприяє його висока адаптація до ґрунтово-кліматичних умов. При цьому значення культури продовжує зростати в зв'язку з розширенням попиту в країні і за її межами на насіння соняшнику. Подальше збільшення виробництва соняшнику в країні можливе в першу чергу шляхом впровадження сучасних технологій вирощування та нових гібридів інтенсивного типу [4, 5].

Поряд зі збільшенням площ посівів культури спостерігається зниження її урожайності. Причинами зниження врожайності виступають різноманітні фактори, найголовніші з них – порушення сівозміни та технологій вирощування культури. Разом з цим відмічено надмірне використання іноземних гібридів, що характеризуються низькою адаптивністю до умов України [6, 7].

Як відомо, соняшникова олія характеризується високою харчовою цінністю. За своїми властивостями, вона поступається лише оливковій олії. Олія з насіння соняшнику багата на поліненасичені жирні ліноленові кислоти, фосфати, стеарини, вітаміни [4].

Продовольча безпека в Україні та світі залежить від багатьох факторів, насамперед, від забезпечення раціону людини продуктами харчування. На тлі війни в Україні з росією, бачимо загострення продовольчої кризи та неможливість вивезення продукції сільськогосподарського виробництва з портів України. Саме вирощування соняшнику забезпечувало валютною виручкою, як агротрейдерів, так і державу.

Соняшник є досить привабливим для аграрних виробників зони Степу, внаслідок достатньо низьких виробничих витрат на вирощування, стабільності попиту та високою вартістю на ринку. Як відомо, головною олійною культурою в переважній більшості країн світу є соя. Тому саме ринок соняшникової олії є привабливим для України [8].

Україна є світовим лідером за показником валового збору соняшника та виробництва і експорту соняшникової олії. Впродовж останніх п'яти років у країні виробляється близько 15 млн т насіння щорічно. Майже весь зібраний соняшник перероблявся на олію, частка його переробки складає 98% олійної сировини [9].

Біологічний потенціал вирощування соняшнику складає близько 50%. Середній показник врожайності соняшнику в Україні у 2021 році становив 2.5 т/га, що перевищувало отримані показники за 2020 рік. – 2.06 т/га. За сприятливих умов в господарствах врожайність може сягати 3.0-3.5 т/га. Так, тенденція збільшення посівних площ вирощування соняшнику найбільше торкнулась центра України, однак найбільше збільшення врожайності відбулось в північно-західних районах країни. В південних та східних районах країни має місце певна нестабільність врожаю соняшнику через зміну кліматичних умов та за рахунок недотримання основних вимог сівозмін та технології вирощування культури, а також через недостатню увагу при виборі районованих та посухостійких гібридів та якості насіннєвого матеріалу [10].

Генетичний потенціал продуктивності нових адаптованих гібридів соняшнику може бути реалізовано при всебічному вивченні їх

морфобіологічних особливостей, а також при розробці оптимальних параметрів основних агротехнічних заходів вирощування, які забезпечать найкращі умови для росту, розвитку і формування продуктивності рослин.

Створення нових гібридів з високим генетичним та адаптивним потенціалом, використання високоякісного насіння та застосування сучасних технологій вирощування має забезпечити високий рівень ефективності виробництва за рахунок значного підвищення врожайності при оптимальному рівні посівних площ [11, 12].

1.2. Значення ширини міжряддя для росту і розвитку рослин соняшнику

Вагоме місце серед чинників, які забезпечують високий урожай соняшника займають умови живлення рослин впродовж всього вегетаційного періоду та вжиті технологічні заходи, спрямовані на реалізацію генетичного потенціалу соняшнику [13, 14].

Формування рослин, ріс та розвиток їх протягом всього вегетаційного періоду визначається впливом способів розміщення рослин на площі та густотою їх стояння [15].

Оптимізація розміщення рослин по площі живлення є надзвичайно актуальним питанням. Надмірне загущення посівів призводить до зменшення врожайності соняшника у зв'язку із посиленням конкуренції між рослинами. За збільшення густоти рослин, рослини недоотримують вологу ще до настання генеративного періоду [16].

На сьогоднішній день, основним способом сівби соняшнику є пунктирний з шириною міжряддя 70 см. Така ширина міжряддя встановлена із метою проведення міжрядного обробітку для знищення бур'янів та розпушення ґрунту у міжрядді. Навіть при застосуванні гербіцидів, міжрядний

обробіток є необхідним елементом технології при вирощуванні соняшнику (рис. 1.1) [17].

Однак, при впровадженні гібридів нового морфологічного типу можливо застосування міжряддя з шириною 45 см, при цьому оптимальною площею живлення є квадрат, можна отримати підвищення врожайності. Однак, слід зазначити що звуження міжрядь впливає на весь технологічний процес вирощування соняшнику, тому слід враховувати всі особливості із догляду за посівами із різною шириною міжрядь [18].

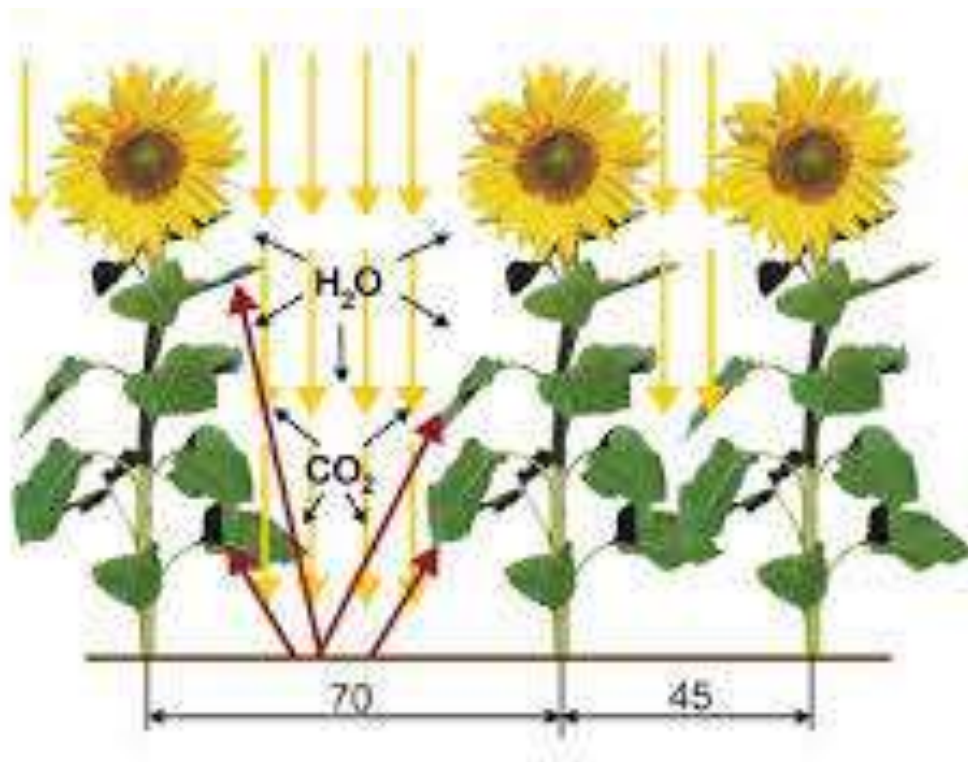


Рис. 1.1. Загальний вигляд міжряддя 70 см ста 45 см на посівах соняшнику

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

Однак, слід зазначити що при звуженні міжряддя до 35 см, кількість рослин на 1 погонному метрі рядка зменшується в два рази. При цьому рівномірність розміщення рослин по площі живлення покращується.

Слід зазначити, що чим більше площа живлення рослини наближена до квадрату, тим більше врожайність рослини. Саме форма квадрата покращує можливість рослин до забезпечення елементами живлення: світлом та вологою [21].

Також, слід зауважити, що на посівах із меншим міжряддям зменшується поява бур'янів. Однак, вирощування зі звуженими міжряддями та загущення посівів соняшнику мають супроводжуватися поліпшенням мінерального живлення весь період вегетації.

В умовах сьогодення, найбільшою проблемою вирощування будь-якої культури є витрати на логістику. Саме при звужених міжряддях, можна частково уникнути міжрядної обробки, і таким чином скоротити кількість проходів полем.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Дослідження було проведено у 2021-2022 рр. в умовах ТОВ «Рассвет-Агро» с. Клинци, Первозванівської сільської громади, Кропивницького району, Кіровоградської області. Розташоване між річками Інгул та Аджамка, за 18 км від обласного центру – Кропивницького. Населення становить 840 осіб. З обласним центром сполучена автошляхом (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Загальний вигляд розташування с. Клинци, Первозванівської сільської громади, Кропивницького району, Кіровоградської області

Товариство з обмеженою відповідальністю займається вирощуванням в рівних долях зернових і технічних культур.

В структурі посівних площ господарства провідне місце належить найбільш рентабельному соняшнику, кукурудзі та сої (рис. 2.1). Площа земель для обробітку в господарстві складає 340 га.

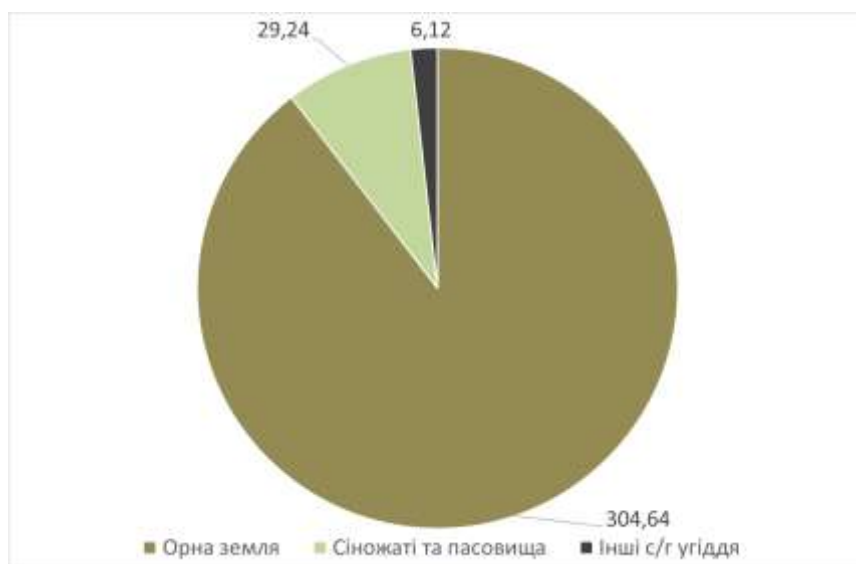


Рис. 2.1. Розподіл земельних угідь в господарстві ТОВ «Рассвет-Агро»

Врожайність культур, вирощуваних в господарстві ТОВ «Рассвет-Агро», певною мірою залежить від погодних умов (рис. 2.1).

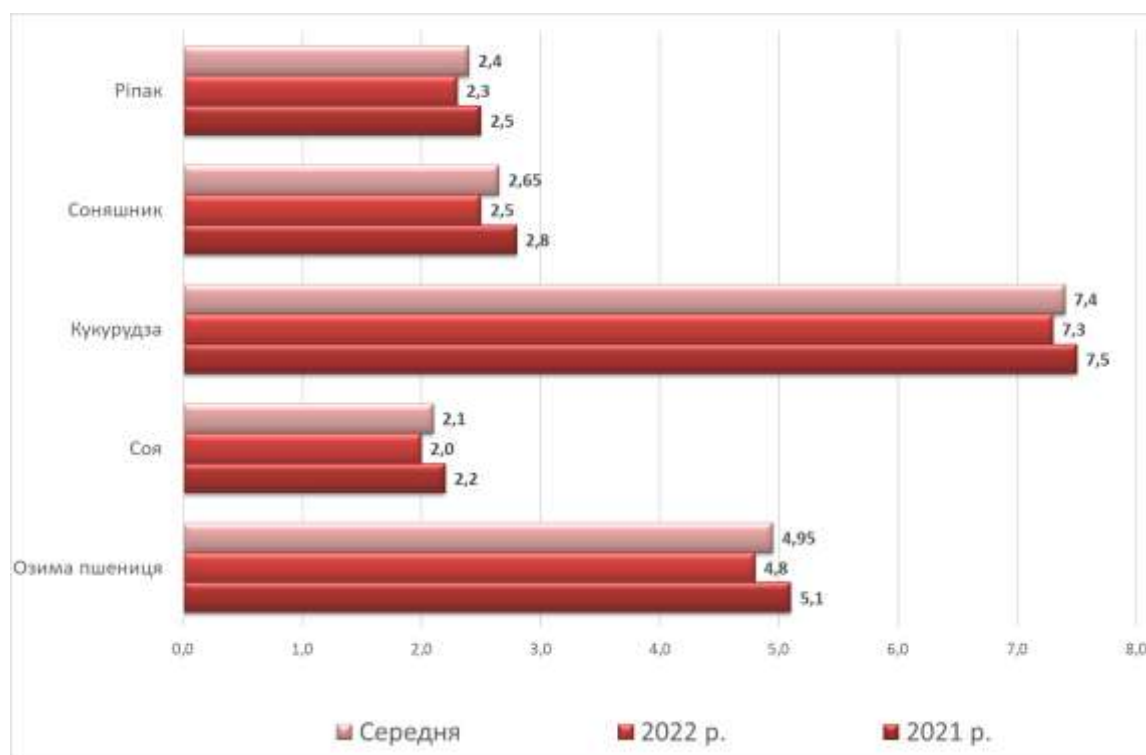


Рис. 2.1. Середня врожайність вирощуваних культур в ТОВ «Рассвет-Агро»

Так, врожайність озимої пшениці знаходиться на рівні 4,8-5,1 т/га, кукурудзи – 7,3-7,5 т/га, сої – 2,0-2,2 т/га, соняшнику – 2,5-2,8 т/га та ріпаку – 2,3-2,5 т/га.

Слід зазначити, що в ТОВ «Рассвет-Агро» польові культури вирощуються із застосуванням інтенсивної технології, яка передбачає використання всього комплексу захисту рослин, яке неможливе без як новітніх хімічних добрив, гербіцидів, фунгіцидів, так і нової техніки, яка б забезпечувала якісне виконання технологічних операцій. Перелік технічних засобів для виконання сільськогосподарських операцій наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Наявність в ТОВ «Рассвет-Агро» 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 IH	1
4	Трактор John Deere	1
5	Зернова сівалка СЗ-3,6А	2
6	Протруювач ПС-20	2
7	Плуг ПЛН-5-35	1
	Плуг Lemken	2
8	Дискова борона БДН-3200	1
9	Глибкорозпушувач TOSCANO	1
10	Борона БДД-3200	1
11	Культиватор КПС-4	1
12	Сівалка SPM 8	1
13	Комбайни CLAAS Lexion	1
14	Комбайни John Deere	1
15	Самохідний обприскувач Теснома LASER	1

Як бачимо, ТОВ «Рассвет-Агро» в достатній ступені забезпечене різноманітними засобами механізації. Це дає змогу якісно обробляти землю, вчасно проводити висів та в агростроки збирати врожай культур, що вирощуються в господарстві.

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

Згідно з ґрунтово-географічним районуванням України, територія господарства ТОВ «Рассвет Агро» розташована в зоні північного Степу, яка характеризується помірно-континентальним кліматом, з великою кількістю тепла та недостатньою кількістю опадів.

Ґрунти ТОВ «Рассвет Агро» мають гарні фізичні та фізико-механічні властивості. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної. Вміст гумусу у орному шарі складає 4,2%, азоту – 5,1, рухомого фосфору – 17,5 і обмінного калію – 13,1 мг на 100 г ґрунту.

ТОВ «Рассвет Агро» розташоване в північно-степовій зоні з помірно-континентальним кліматом, який, останнім часом, відрізняється доволі жарким, сухим літом і не дуже холодною зимою.

На клімат цього регіону мають вплив повітряні маси, що надходять з Атлантики, Арктичного басейну та формуються над просторами Євразії.

Взимку для цієї місцини характерні циклони. Перехід до холодного періоду пов'язаний з початком вторгнення арктичного повітря та підвищеного тиску. Також, взимку частими є відлиги із збільшенням температури, спричинені переміщенням циклонів з Атлантики, Середземного та Чорного морів.

В квітні та травні може повернутись прохолодна погода, та навіть заморозки. Влітку переважає погода, що формується Азорським антициклоном, із значною кількістю ясних та сонячних днів. Це може спричинити суховії. Жарке літо продовжується до середини серпня, потім стає менш жарко. Характерними для даного регіону є літні зливи та грози. Найбільша кількість їх спостерігається у червні-липні. Іноді зливи супроводжуються градом.

В жовтні-листопаді збільшується кількість туманів, доволі часто спостерігається похмура погода із мрякою.

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

Середньобагаторічна температура повітря становить $+7,4^{\circ}\text{C}$. Найбільш жаркий місяць року липень – середня температура $+19^{\circ}\text{C}$. Найбільш прохолодний – січень – $-5,7^{\circ}\text{C}$. Температурні показники, кількість опадів наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3.

Метеорологічні умови у 2022 році
(за даними метеостанції м. Кропивницький)

Місяць	Кількість опадів, мм			Температура повітря, $^{\circ}\text{C}$		
	середня добова	середня багато- річна	відхилення від середньої багаторічної	середня добова	середня багато- річна	відхилення від середньої багаторічної
Січень	33,1	47	-13,9	-4,2	-5,7	1,5
Лютий	27,8	44	-16,2	-10,2	-4,2	-6,0
Березень	24,7	39	-14,3	2,2	0,4	1,8
Квітень	38,4	48	-9,6	12,1	8,5	3,6
Травень	45,7	55	-9,3	18,0	14,6	3,4
Червень	24,2	87	-62,8	21,3	17,6	3,7
Липень	69,4	87	-17,6	23,4	19,0	4,4
Серпень	90,6	59	31,6	20,8	18,2	2,6
Вересень	28,9	43	-14,1	16,5	13,6	2,9
Жовтень	35,0	33	2	10,6	7,6	3,0
Листопад	30,7	43	-12,3	4,5	2,1	2,4
Грудень	135,5	48	87,5	-5,3	-2,4	-2,9
За вегетацію	206,6	336	-129,4	19,1	15,6	3,5
За рік	584	633	-49	9,1	7,4	1,7

Як бачимо, 2022 рік за температурним режимом був схожим до середнього багаторічного показника. Також, характерним для цього року став

дефіцит вологи. Середня добова температура повітря становила $9,1^{\circ}\text{C}$, що на $1,7^{\circ}\text{C}$ більше за середньобогаторічне значення. Перевищення температур мало негативний вплив на ріст та розвиток рослин соняшнику досліджуваних гібридів.

Слід зазначити, що цього року у серпні місяці випало 90,6 мм опадів, що на 31,6 мм більше за середньобогаторічне значення і є нетиповим для даного періоду року. В цілому на вегетаційний період припадає близько 60% опадів, що повністю забезпечує вологою вирощувані культури.

Веgetаційний період цього року складався нетипово, середньодобова температура складала $19,1^{\circ}\text{C}$, що на $3,5^{\circ}\text{C}$ більше за середньобогаторічне значення, а дефіцит вологи складав 129,4 мм.

Таким чином, аналізуючи ґрунтово-кліматичні умови товариства, можна зробити висновок, що вони достатньо сприятливі 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 проводилися протягом 2021-2022 рр. ТОВ «Рассвет-Агро» с. Клинци, Первозванівської сільської громади, Кропивницького району, Кіровоградської області.

Дослідження проводились за допомогою польового дослідів, який був основним методом дослідження. Також в дослідженнях використано допоміжними було використано лабораторний та статистичний методи. Дослідження проведено із використання методичних рекомендацій для проведення польових дослідів [25, 26] та інших рекомендацій та посібників [27, 28].

Дослідження проведено за наступною схемою (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Схема польового дослідів

№ варіанту	Гібрид	Ширина міжряддя
1	P64LE136	35
2		45
3		70
4	P64LE25	35
5		45
6		70

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

Для сівби використовували гібриди P64LE136 та P64LE25 бренду Pioneer. Висів проводився сівалкою УПС-8.

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

P64LE136 – середньоранній простий гібрид соняшнику з високим потенціалом врожайності. Лінолевий гібрид для гербіцидної технології ExpressSun®, що ефективно протистоїть впливу бур'янів, шкідників та негативних факторів впливу.

P64LE25 – середньоранній простий гібрид соняшнику з високим потенціалом врожайності та середнім рівнем стиглості. Лінолевий гібрид технології ExpressSun®, що ефективно протистоїть впливу бур'янів, шкідників та негативних факторів впливу.

Для визначення польової схожості (початкова густина рослин) та кінцевої густоти рослин, висоти рослин, діаметру кошиків, структури врожаю, передзбиральної вологості зерна, врожайності та олійності, обґрунтування висновків та рекомендацій виробництву було 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.

1	2	3
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.
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 вологи 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 вище методики, нами представлено отримані результати досліджень: вплив міжрядь на ріст і розвиток рослин гібридів соняшнику.

Схожість насіння залежить, насамперед, від якості насіння, його властивостей, строків висіву, точності посіву, кліматичних умов року.

Нами визначено польову схожість в умовах 2021-2022 років (рис. 3.1). Найвищу схожість отримано у гібрида Р64LE25 – 92,5% при міжрядді 45 см. Найменшу польову схожість отримано у гібрида Р64LE136 із міжряддям 70 см – 93,0%.

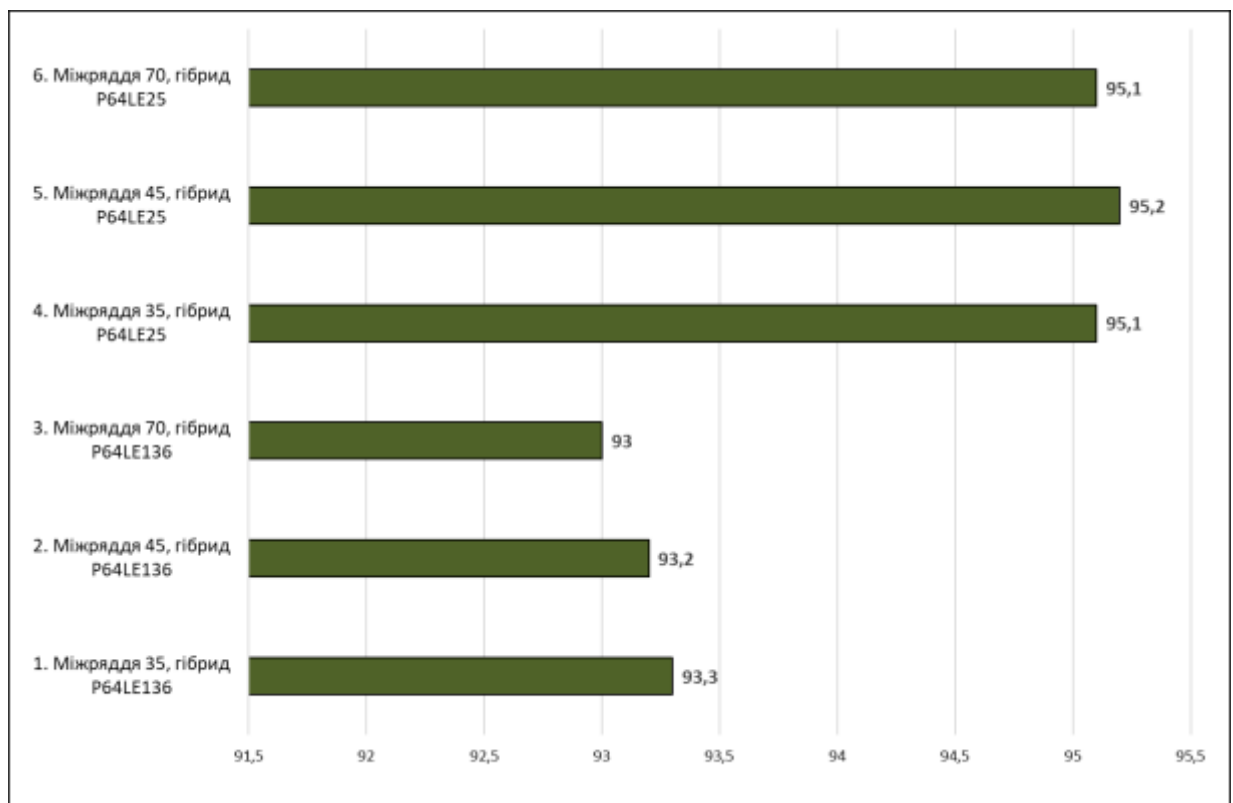


Рис. 3.1. Показники польової схожості гібридів соняшнику за 2021-2022 рр., %

Як бачимо, на польову схожість насіння соняшнику мало вплив як індивідуальні особливості обраних гібридів, так і ширина міжряддя з якою ці гібриди були висіяні.

Під час росту і розвитку рослин соняшнику. слід виділити такі основні фенологічні фази: сходи, початок утворення кошика, цвітіння та формування і

достигання сім'янок.

Погодні умови 2021-2022 рр. за температурним режимом та умовами вологозабезпечення не були типовими для зони північного Степу України. Тому, фази розвитку і строки їх проходження, а також на тривалість періоду вегетації відрізнялись від типових. Жарке літо та тривала посуха у весняно-літній періоді 2021 року певним чином скоротила загальний період вегетації рослин. А наприкінці літа 2022 року почались тривалі холодні дощі, що також вплинуло на розвиток і врожайність соняшнику.

У 2021-2022 роках, бачимо що фаза сходів настала одночасно у всіх варіантах дослідів (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Дати настання основних фаз росту рослин соняшнику, 2021-2022 рр.

Варіант дослідження			Сівба	Повні сходи	Початок утворення кошиків	Цвітіння	Достигання
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см					
1	P64LE136	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	P64LE25	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

В обох гібридів при всіх міжряддях фаза повних сходів настала 14.05, тоді як фаза початку утворення кошиків припадає на 11.06-16.06, що пояснюється особливостями гібридів. У гібрида P64LE25 утворення кошиків настало 11.06, а гібрида P64LE136 – 16.06.

Цвітіння рослин також почалося у різні дати липня. У гібрида P64LE25 цвітіння настало 17.07-18.07, а гібрида P64LE136 – 13.07-14.07. При звужених

міжряддях фаза цвітіння починалась раніше на 1 день.

Фаза достигання насіння почалась в період із 2.09-12.09. У гібрида P64LE25 фаза достигання настала 9.09-12.09, а гібрида P64LE136 – 2.09-5.09., Як бачимо, гібриди з різним вегетаційним періодом достигали нерівномірно. Раніше фаза достигання починалась у гібрида P64LE136, тоді як гібрид P64LE25 достигав через 7 днів після. В свою чергу, при звужених міжряддях фаза достигання починалась на 3 дні раніше.

Отже, результати проведених досліджень свідчать, що звужені міжряддя на посівах гібридів соняшнику допомагають більш ранньому збиранню культури.

Всі процеси росту і розвитку рослин пов'язані між собою. Важливим елементом дослідження даного агрофітоценозу є густота рослин. Показник густоти рослин залежить як від норми висіву, так і польової схожості насіння. Нами проведено облік густоти рослин у фазу повних сходів (рис. 3.2).

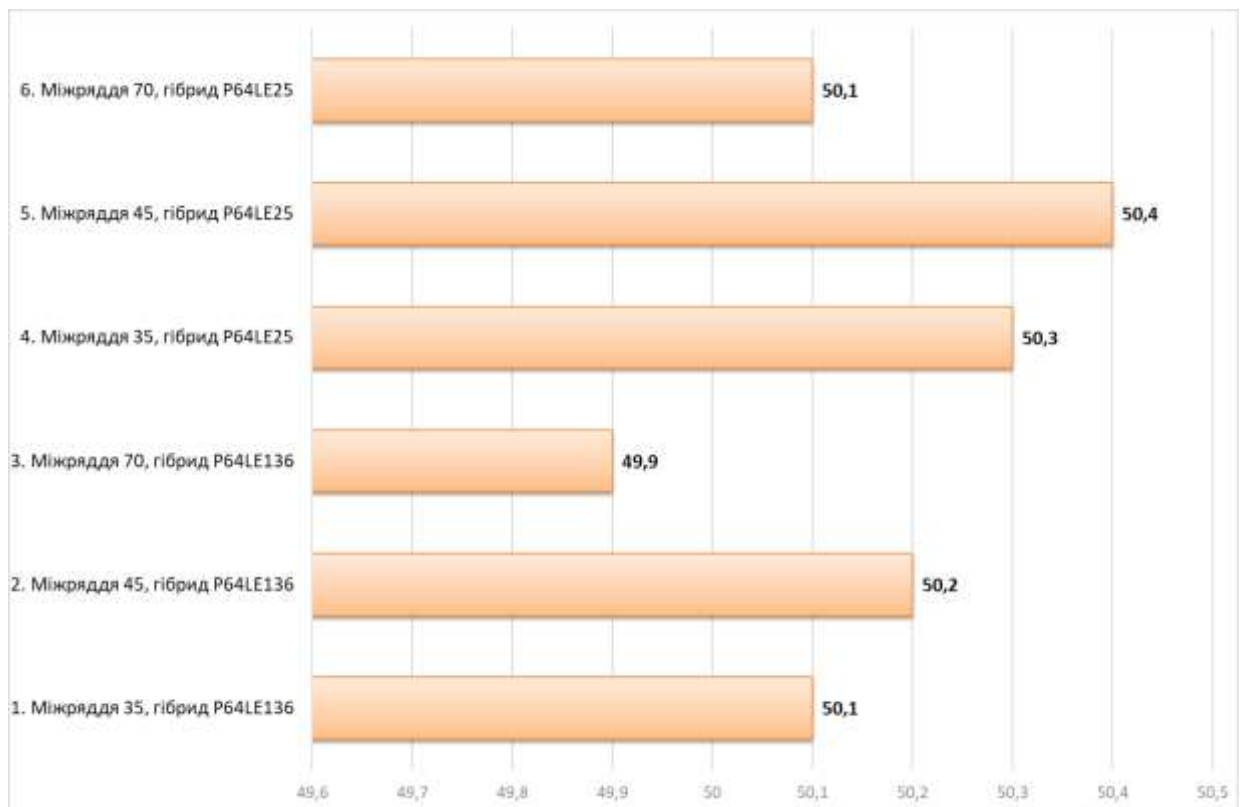


Рис. 3.2. Густота гібридів соняшнику у фазу сходів культури за 2021-2022 рр., тис. шт./га

В середньому за 2021-2022 рр. густота рослин соняшнику знаходилась в межах від 49,9 до 50,4 тис. шт./га. Найбільше значення густоти рослин отримано у гібрида Р64LE25 із міжряддям 45 см – 50,4 50,3 тис. шт./га. А найменше значення густоти отримано у гібрида Р64LE136 із міжряддям 70 см – 49,9 тис. шт./га .

Важливим показником, який має вплив на продуктивність рослин соняшнику є висота рослин, яка залежить не тільки від генетичного потенціалу гібридів, а також від умов їх вирощування та можливості отримувати поживні елементи.

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

Отже, при вирощуванні гібридів соняшнику показник висоти рослин за 2021-2022 рр. знаходився в межах 148,30-173,65 см.

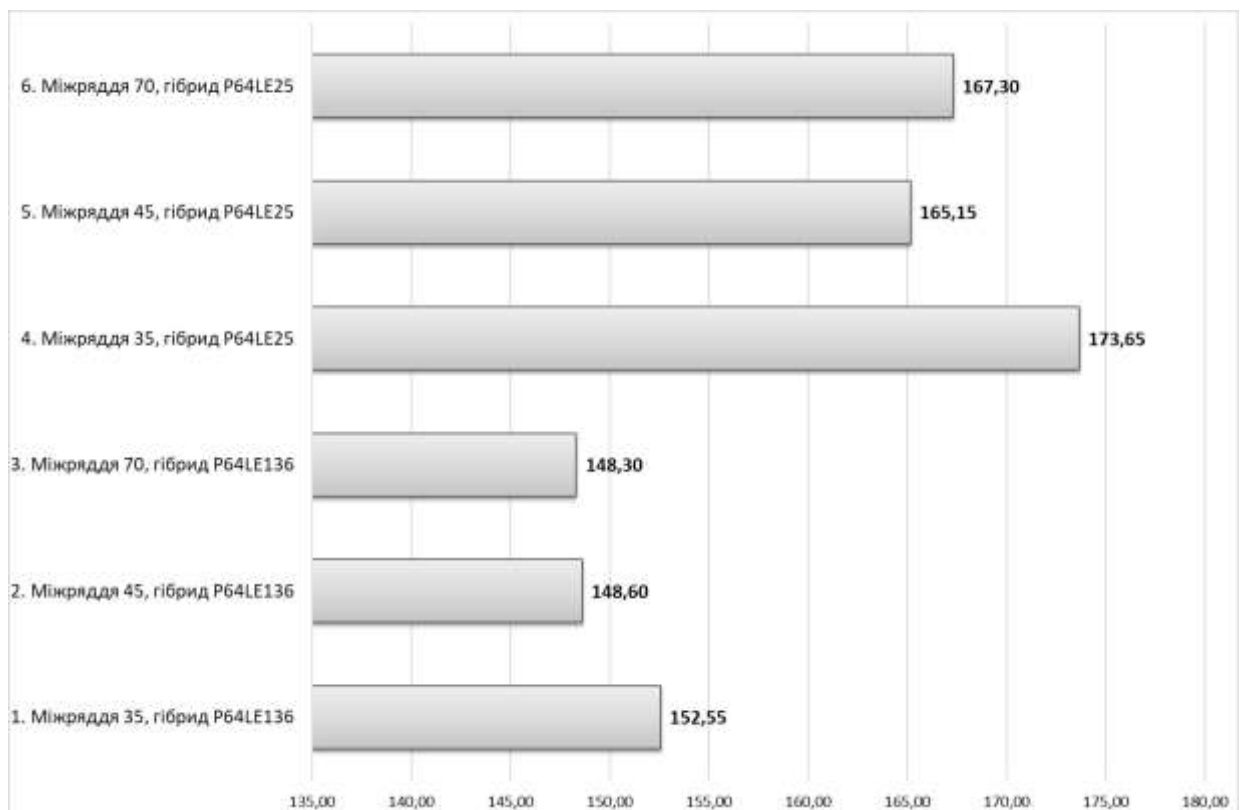


Рис. 3.3. Висота рослин соняшнику за 2021-2022 рр., см

Найнижчі рослини отримано у варіанті із гібридом Р64LE136 та міжряддям 70 см – 148,30 см. Найвищі рослини отримано у гібрида Р64LE25

із міжряддям 35 см – 173,65 см. Як бачимо висота гібридів залежала від їх генетичних особливостей, так гібрид P64LE136 мав нижчі показники росту рослин ніж гібрид P64LE25. Також на ріст рослин певним чином мало вплив міжряддя, при меншому міжрядді рослини тягнулись до сонця більш активно (додаток А).

Під час аналізу структури врожаю, ми можемо чітко визначити вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на врожайність гібридів соняшнику, що є комплексним показником.

Нами проведено аналіз таких елементів структури врожаю соняшнику: кінцеву густоту рослин, діаметру кошика, кількості сім'янок у кошику, маси сім'янок з 1 кошика та маси 1000 сім'янок (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Елементи структури врожаю соняшнику, середнє за 2021-2022 рр.

Варіант дослідження			Кінцева густота 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	P64LE136	35	5,5	15,5	950	67,5	64,8
2		45	5,3	16,2	975	69,2	66,5
3		70	5,2	17,5	1000	71,1	68,2
4	P64LE25	35	5,5	16,0	960	65,5	62,9
5		45	5,4	16,8	990	68,2	65,5
6		70	5,2	18,0	1030	70,3	67,5

Густота рослин під час збирання знаходилась в межах від 5,2 до 5,5 шт./м². Слід відмітити, що густота при широкорядному висіві була дещо меншою ніж густота рослин при звужених посівах. Найбільша густота рослин була у обох гібридів при ширині міжряддя 35 см – 5,5 шт./м².

За 2021-2022 рр. досліджень найменші кошики отримано у гібрида

P64LE136 із міжряддям 35 см – 15,5 см. Найбільше значення діаметру кошика отримано у гібрида P64LE25 із міжряддям 70 см – 18,0 см. Як бачимо, показник величини кошика залежність від генетичних особливостей обраного гібриду, однак, слід відмітити, що на звужених посівах діаметр кошиків був меншим, ніж на широкорядному.

Кількості сім'янок з одного кошика при проведених дослідженнях коливалась від 950 шт. до 1030 шт. Найбільше значення кількості сім'янок отримано у гібрида P64LE25 із міжряддям 70 см – 1030 шт. Найменше значення кількості сім'янок отримано у гібрида P64LE136 із міжряддям 35 см – 950 шт. Як бачимо, на звужених посівах кількість сім'янок в кошику була меншою, ніж при широкорядному висіві.

Показник маси сім'янок з одного кошика за 2021-2022 рр. знаходився в межах 65,5-71,1 г. Найбільше значення маси сім'янок отримано у гібрида P64LE136 із міжряддям 70 см – 71,1 г. Найменше значення маси сім'янок з одного кошика отримано у гібрида P64LE25 із міжряддям 35 см – 65,5 г. Слід відміти, що показники маси сім'янок були більшими у гібрида P64LE136, а на звужених посівах кількість маса сім'янок в кошику була меншою, ніж при широкорядному висіві.

Маса 1000 сім'янок знаходилась в межах 62,9-68,2 г. Найбільша маса 1000 сім'янок отримана у гібрида P64LE136 із міжряддям 70 см – 68,2 г. Найменше значення маси 1000 сім'янок отримано у гібрида P64LE25 із міжряддям 35 см – 62,9 г. Кращі показники маси 1000 сім'янок були у гібрида P64LE136. Звуження посівів давало зменшення показника маси 1000 сім'янок.

Проаналізуємо отриману врожайність соняшнику в досліджувані роки (табл. 3.6, додатки Б, В).

Як бачимо, врожайність залежала, насамперед, від генетичних властивостей досліджуваних гібридів та способу висіву насіння.

У порівнянні між собою, 2021 рік та 2022 рік різнились. Так, 2022 рік був не таким врожайним, як 2021. Врожайність в 2021 році коливалась від 2,30

т/га до 3,10 т/га. Тоді як у 2022 році врожайність була в межах 2,27-2,82 т/га.

Таблиця 3.6.

Врожайність насіння соняшнику за 2021-2022 рр., т/га

Варіант дослідження			2021	2022	Середнє
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см			
1	P64LE136	35	3,10	2,82	2,96
2		45	2,58	2,39	2,49
3		70	2,30	2,27	2,285
4	P64LE25	35	2,83	2,71	2,77
5		45	2,70	2,45	2,58
6		70	2,34	2,28	2,31
НІР ₀₅			0,09	0,11	
Фактору А			0,05	0,06	
Фактору В			0,04	0,04	

Найбільша врожайність за обидва роки досліджень отримана у варіанті із гібридом P64LE136 та міжряддям 35 см – 2,96 т/га (НІР₀₅=0,09 т/га). Найменше значення врожайності отримано у варіанті із гібрид P64LE136 та міжряддям 70 см – 2,29 т/га (додаток Б).

Також, не менш важливим показником, крім врожайності є передзбиральна вологість зерна соняшнику (табл. 3.7).

Визначення вологості перед збиранням, допомагає аграрним виробникам встановити, чи буде потребувати зібраний врожай додаткових фінансових затрат для досушування насіння соняшнику. Так як, для досушування використовуються вартісні енергоносії, що особливо затратно в умовах війни в Україні.

Як бачимо, передзбиральна вологість насіння соняшнику за досліджувані 2021 та 2022 рр. знаходилась в межах від 8,55% до 9,65%.

Таблиця 3.7.

Передзбиральна вологість насіння соняшнику за 2021-2022 рр., %

Варіант дослідження			2021	2022	Середнє
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см			
1	P64LE136	35	8,1	10,9	9,50
2		45	7,8	10,6	9,20
3		70	7,2	10,0	8,60
4	P64LE25	35	8,2	11,1	9,65
5		45	7,8	10,7	9,25
6		70	7,0	10,1	8,55
НІР ₀₅			0,09	0,12	
Фактору А			0,05	0,07	
Фактору В			0,04	0,05	

При порівнянні показників вологості перед збиранням за роками досліджень, слід відмітити, що 2022 рік був більш вологим та насіння не мало змоги посохнути природнім шляхом до збирання.

Найменше значення передзбиральної вологості отримано у обох гібридів за міжряддя 70 см – 8,55% та 8,60% гібрид P64LE25 та гібрид P64LE136, відповідно. Висів насіння соняшнику на звужених міжряддях збільшував вологість зерна соняшнику перед збиранням.

Важливим показником продуктивності, крім врожайності, є олійність насіння соняшнику. Так, як насіння соняшнику є джерелом соняшникової олії, яка є важливим елементом харчування людини. Також олія особливо важлива для нашої країни, яка за останні десятиріччя стала лідером експорту соняшникової олії в Світі. І саме соняшникова олій дає велику валютну виручку в цей непростий для країни час.

Нами проведено аналіз вмісту олії в насінні соняшнику для різних міжрядь (табл. 3.8).

Таблиця 3.8.

Олійність гібридів соняшнику за 2021-2022 рр., %

Варіант дослідження			2021	2022	Середнє
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см			
1	P64LE136	35	59,6	54,4	57,00
2		45	49,7	46,2	47,95
3		70	44,2	43,6	43,90
4	P64LE25	35	53,7	51,5	52,60
5		45	51,2	46,5	48,85
6		70	44,6	43,4	44,00
НІР ₀₅			0,15	0,18	
Фактору А			0,09	0,10	
Фактору В			0,06	0,07	

За 2021-2022 рр. олійність насіння соняшнику коливалась від 43,9% до 57,0%,. Найбільше значення показнику олійності отримано у гібрида P64LE136 із міжряддям 35 см– 57,0%. Найнижчу олійність отримано у гібрида P64LE136 із міжряддям 70 см – 43,9%.

Аналіз отриманих значень, дає змогу стверджувати, що звужені міжряддя давали більшу олійність, ніж міжряддя у 70 см. Також, слід зазначити, що серед двох гібридів кращим за 2021-2022 рр. став гібрид P64LE136. Однак, найбільший вплив на олійність мала взаємодія обох факторів, як вибір міжряддя, так і генетичні особливості гібриду (Додаток Б, В, Г).

Тому, сільськогосподарським виробникам рекомендується використовувати для висіву гібрид соняшнику P64LE136 із міжряддям 35 см. Це забезпечить збільшення врожайності та олійності зерна.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Отримання високого врожаю та валового збору соняшнику можливо запровадивши нові агротехнології. Та варто зауважити: зі збільшенням врожайності культури та площ посівів, технологія вирощування культури залишається трудо- та енерго-місткою. Тому одним із напрямків економії ресурсів є правильний підбір гібридів [1].

Розвиток зернового господарства відбувається на основі підвищення економічної ефективності виробництва зерна. За цих умов забезпечується збільшення валової продукції зернових культур, зміцнюється матеріально технічна база галузі [28] .

Результати вітчизняних наукових досліджень свідчать, що рівень виробництва зерна до 20% і більше залежить від вдалого вибору гібридів відповідно до ґрунтово-кліматичних умов. Закордонні науковці стверджують: вплив правильного вибору гібрида на урожайність культури сягає 50%, агротехнічних заходів – 30%, кліматичних умов – 20% [1].

З метою об'єктивного обґрунтування найбільш раціонального поєднання агрозаходів, що взяті нами на вивчення, була визначена економічна ефективність досліджуваних елементів технології з використанням нормативних витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні соняшнику були взяті наступні показники: технологічні карти і виробничі витрати, вартість валової продукції, чистий прибуток, собівартість і рівень рентабельності. Загальні норми виробітку, ціни на виконані види робіт використовуються відповідно до рекомендованих нормативів для виробництва [29].

Оцінюючи показники економічної ефективності вирощування соняшнику залежно від ширини міжрядь, слід відмітити, що найвищі значення умовно чистого прибутку при вирощуванні гібридів P64LE136 та P64LE25

були одержані у варіантах дослідів, де забезпечувалася ширина міжрядь 35 см, і відповідно становили 22773,9 грн/га та 20186,5 грн/га. Ці показники забезпечуються найбільшою урожайністю в досліді – 2,96 т/га, а високий рівень рентабельності 105,3% пояснюється високою ціною на соняшник. Зміна ширини міжрядь призводить до погіршення показників вирощування соняшнику (табл. 4.1).

Виробничі витрати за вирощування соняшнику в межах досліджуваних факторів варіюють в межах 390,1 грн/га, тоді як прибуток змінюється в межах 9734,9 грн/га.

При цьому ситуація із собівартістю продукції наступна: найнижчу собівартість спостерігаємо при вирощуванні обох гібридів Р64LE136 та Р64LE25 з шириною міжрядь 35 см 7306,1 грн./т та 7712,5 грн./га, відповідно. Сівба за ширинами міжрядь значно погіршувала економічні показники. Найвища собівартість у гібрида Р64LE136 при ширині міжрядь 70 см і становить 9293,7 грн./га. Рентабельність вирощування соняшнику коливається в межах від 61,4% до 105,3%.

Найбільш економічно вигідним виявилось вирощування гібриду Р64LE136 за ширини міжрядь 35 см, рентабельність виробництва даного гібриду становила 105,3%.

Усі досліджувані гібриди показали більшу рентабельність виробництва за ширини міжрядь 35 см.

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	P64LE136	35	2,96	21626,1	22773,9	37,2	7306,1	105,3
2		45	2,49	21354,5	15995,5	33,0	8576,1	74,9
3		70	2,285	21236,0	13039,0	31,1	9293,7	61,4
4	P64LE25	35	2,77	21363,5	20186,5	35,5	7712,5	94,5
5		45	2,58	21422,8	17277,2	33,8	8303,4	80,6
6		70	2,31	21266,7	13383,3	31,4	9206,4	62,9

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І ДОВКІЛЛЯ

5.1. Техніка безпеки при виконанні посівних робіт

Під час посівної кампанії в господарстві слід буди уважним та не забувати про безпеку при проведенні весняно-польових робіт.

Державна статистика стверджує, що під час виконання польових робіт в Україні, близько 25% важкотравмованих припадає на березень-травень, і найчастіше ці травми трапляються при виконанні робіт на із посіву [30].

Найнебезпечнішими виробничими факторами, що впливають на виникнення нещасних випадків, є перекидання і наїзди, дія предметів, що рухаються і обертаються, ураження електричним струмом.

Ці причини у сільському господарстві спричиняють близько третини травмувань. Значний вплив на умови праці здійснюють й кліматичні умови. Найвищий рівень смертельного травматизму спостерігається серед водіїв, механізаторів, підсобних робітників, сторожів.

У зв'язку з реформуванням аграрного сектора збільшилася кількість малих підприємств, де відсутні служби охорони праці, не проводиться відповідна систематична робота із забезпечення безпеки праці.

Найчастішими причинами нещасних випадків є:

- допуск до роботи без проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці;
- не виконання вимог інструкції з охорони праці, а також експлуатація сільськогосподарської техніки, що вичерпала свій ресурс;
- працівники належно не забезпечуються необхідними засобами індивідуального захисту, не завжди проводяться медичні огляди;
- відбувається травмування й через незнання безпечних прийомів праці, порушення виробничої і трудової дисципліни, адже більшість нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань трапляються через особисту необережність і невиконання працівниками елементарних норм охорони праці.

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

- посилення трудової та виробничої дисципліни;
- належна організація проведення відповідних інструктажів;
- навчання та перевірка знань з охорони праці;
- проведення попередніх та періодичних медичних оглядів працівників;
- забезпечення працівників відповідними засобами індивідуального захисту [31].

Тому, керівникам сільськогосподарських підприємств, головам фермерських господарств, інженерам з охорони праці, рекомендовано напередодні початку весняно-польових робіт посилити профілактичну роботу по запобіганню виробничого травматизму в поточному році.

5.2. Охорона довкілля в зв'язку із запропонованими агрозаходами

Специфіка вирощування сільськогосподарських культур передбачає застосування мінеральних добрив і засобів захисту рослин від шкідливих організмів, які допомагають отримувати високі врожаї вирощуваних рослин. В той же час агрохімікати представляють загрозу для навколишнього середовища – певна кількість шкідливих для живих організмів речовин може засвоюватись вирощуваними рослинами і далі по ланцюгах живлення надходити в організм людини; хімікати, потрапляючи у ґрунт, впливають також на ґрунтову біоту, вони можуть вступати в реакції з хімічними речовинами ґрунту та взаємодіяти з ґрунтовым вбирним комплексом і ґрунтовым розчином; вказані взаємодії та реакції не завжди є корисними як для ґрунту, так і для рослин, які людина вирощує для задоволення своїх потреб.

В агропромисловому виробництві, при вирощуванні сільськогосподарських культур за інтенсивною технологією, використовується чималий машинно-тракторний парк, до складу якого входять автомобілі, трактори, комбайни, різні стаціонарні установки тощо. Їх негативний вплив на

довкілля полягає у забрудненні нафтопродуктами ґрунту й водних джерел, а вихлопними газами – повітря. Тому при організації агропромислового виробництва необхідно обов’язково враховувати усі можливі негативні впливи на довкілля та вживати дійових заходів щодо їх попередження або зменшення до безпечних величин.

Виробництво екологічно безпечної та екологічно чистої продукції харчування є сьогодні чи не найважливішою проблемою у світі. Вважається, що вона може бути вирішена шляхом дотримання комплексу організаційно-господарських і агротехнічних заходів, створення видового різноманіття рослин з врахуванням їх позитивного впливу на розвиток корисних комах і репелентних властивостей, застосування мікробіологічних препаратів, використання відварів і настоїв з диких і культурних рослин тощо.

Проблема енергозаощадження в останні кілька десятирічь стала однією із найактуальніших у світі, оскільки інтенсивні темпи розвитку виробничої сфери, в тому числі і сільського господарства, привели до відчутного зменшення традиційних енергетичних ресурсів.

Операції із обробітку ґрунту є найбільш енергонасиченим елементом в технології вирощування рослин, однак, операції із посіву та догляду за посівами також потребують перегляду та пошуку можливостей для істотного заощадження енергоресурсів.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Схожість насіння залежить, насамперед, від якості насіння, його властивостей, строків висіву, точності посіву, кліматичних умов року.

Нами визначено польову схожість в умовах 2021-2022 років. Найвищу схожість отримано у гібрида Р64LE25 – 92,5% при міжрядді 45 см. Найменшу польову схожість отримано у гібрида Р64LE136 із міжряддям 70 см – 93,0%.

2. В середньому за 2021-2022 рр. густина рослин соняшнику знаходилась в межах від 49,9 до 50,4 тис. шт./га. Найбільше значення густоти рослин отримано у гібрида Р64LE25 із міжряддям 45 см – 50,4 50,3 тис. шт./га. А найменше значення густоти отримано у гібрида Р64LE136 із міжряддям 70 см – 49,9 тис. шт./га.

3. При вирощуванні гібридів соняшнику показник висоти рослин за 2021-2022 рр. знаходився в межах 148,30-173,65 см.

Найнижчі рослини отримано у варіанті із гібридом Р64LE136 та міжряддям 70 см – 148,30 см. Найвищі рослини отримано у гібрида Р64LE25 із міжряддям 35 см – 173,65 см. Як бачимо висота гібридів залежала від їх генетичних особливостей, так гібрид Р64LE136 мав нижчі показники росту рослин ніж гібрид Р64LE25. Також на ріст рослин певним чином мало вплив міжряддя, при меншому міжрядді рослини тягнулись до сонця більш активно.

4. Проведено аналіз елементів структури врожаю соняшнику: густоту рослин, діаметру кошика, кількості сім'янок у кошику, маси сім'янок з 1 кошика та маси 1000 сім'янок.

Густина рослин під час збирання знаходилась в межах від 5,2 до 5,5 шт./м². При широкорядному висіві густина була дещо меншою ніж густина рослин при звужених посівах. Найбільша густина рослин була у обох гібридів при ширині міжряддя 35 см – 5,5 шт./м².

За 2021-2022 рр. досліджень найменші кошики отримано у гібрида Р64LE136 із міжряддям 35 см – 15,5 см. Найбільше значення діаметру кошика отримано у гібрида Р64LE25 із міжряддям 70 см – 18,0 см. Як бачимо, показник

величини кошика залежність від генетичних особливостей обраного гібриду, однак, слід відмітити, що на звужених посівах діаметр кошиків був меншим, ніж на широкорядному.

Кількості сім'янок з одного кошика при проведених дослідженнях коливалась від 950 шт. до 1030 шт. Найбільше значення кількості сім'янок отримано у гібрида Р64LE25 із міжряддям 70 см – 1030 шт. Найменше значення кількості сім'янок отримано у гібрида Р64LE136 із міжряддям 35 см – 950 шт. Як бачимо, на звужених посівах кількість сім'янок в кошику була меншою, ніж при широкорядному висіві.

Показник маси сім'янок з одного кошика за 2021-2022 рр. знаходився в межах 65,5-71,1 г. Найбільше значення маси сім'янок отримано у гібрида Р64LE136 із міжряддям 70 см – 71,1 г. Найменше значення маси сім'янок з одного кошика отримано у гібрида Р64LE25 із міжряддям 35 см – 65,5 г. Слід відміти, що показники маси сім'янок були більшими у гібрида Р64LE136, а на звужених посівах кількість маса сім'янок в кошику була меншою, ніж при широкорядному висіві.

Маса 1000 сім'янок знаходилась в межах 62,9-68,2 г. Найбільша маса 1000 сім'янок отримана у гібрида Р64LE136 із міжряддям 70 см – 68,2 г. Найменше значення маси 1000 сім'янок отримано у гібрида Р64LE25 із міжряддям 35 см – 62,9 г. Кращі показники маси 1000 сім'янок були у гібрида Р64LE136. Звуження посівів давало зменшення показника маси 1000 сім'янок.

5. Врожайність соняшнику залежала, насамперед, від генетичних властивостей досліджуваних гібридів, а також способу висіву насіння.

У порівнянні між собою, 2021 рік та 2022 рік різнились. Так, 2022 рік був не таким врожайним, як 2021. Врожайність в 2021 році коливалась від 2,30 т/га до 3,10 т/га. Тоді як у 2022 році врожайність знаходилась в межах 2,27-2,82 т/га.

Найбільша врожайність за обидва роки досліджень отримана у варіанті із гібридом Р64LE136 та міжряддям 35 см – 2,96 т/га. Найменше значення врожайності отримано у варіанті із гібрид Р64LE136 та міжряддям 70 см – 2,29 т/га.

За 2021-2022 рр. олійність насіння соняшнику коливалась від 43,9% до 57,0%,. Найбільше значення показнику олійності отримано у гібрида Р64LE136 із міжряддям 35 см– 57,0%. Найнижчу олійність отримано у гібрида Р64LE136 із міжряддям 70 см – 43,9%.

Аналіз отриманих значень, дає змогу стверджувати, що звужені міжряддя давали більшу олійність, ніж міжряддя у 70 см. Також, слід зазначити, що серед двох гібридів кращим за 2021-2022 рр. став гібрид Р64LE136. Однак, найбільший вплив на олійність мала взаємодія обох факторів, як вибір міжряддя, так і генетичні особливості гібриду.

6. Найбільш економічно вигідним виявилось вирощування гібриду Р64LE136 за ширини міжряддя 35 см, рентабельність виробництва даного гібриду становила 105,3%. Слід відмітити, що обидва гібриди показали більшу рентабельність виробництва за ширини міжрядь 35 см.

Сільськогосподарським підприємствам північного Степу України рекомендується використовувати для висіву гібрид соняшнику Р64LE136 із міжряддям 35 см. Це забезпечить збільшення врожайності та олійності зерна.

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. Мінімізація 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 якість 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., Смаглій 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. Vasytkovska K., Andriienko O., Vasytkovskyi O., Andriienko A., Popov V. and Malakhovska V. (2021). Dynamics of export potential of sunflower oil in Ukraine. HELIA, 44(74). 115-123. (DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2021-0001>)
29. 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.
30. Сакун М.М., Нагорнюк В.Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур. – Одеса, 2009.
31. Закон України «Про державний контроль за використанням та охороною земель» Відомості Верховної Ради. – 2003. – № 39. – С. 350.
32. Новий навчально-методичний комплекс «Зелений пакет» URL: <http://cd.greenpack.in.ua>
33. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. – К.: Каравела, 2004. – 408 с.

ДОДАТКИ

Висота рослин соняшнику, см, 2021-2022 рр.

Варіант дослідження			2021	2022	Середнє
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см			
1	P64LE136	35	153,9	151,2	152,55
2		45	149,9	147,3	148,60
3		70	149,6	147,0	148,30
4	P64LE25	35	175,2	172,1	173,65
5		45	166,6	163,7	165,15
6		70	168,8	165,8	167,30

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

Варіант дослідження			2021	2022	Середнє
№ вар.	Гібрид	Ширина міжряддя, см			
1	P64LE136	35	15,8	15,2	15,5
2		45	16,6	15,8	16,2
3		70	17,7	17,3	17,5
4	P64LE25	35	16,3	15,7	16,0
5		45	17,2	16,4	16,8
6		70	18,2	17,8	18,0

Визначення дисперсії для двофакторного дослідження у програмі Microsoft Office

Excel 2010 , врожайність 2021 рік

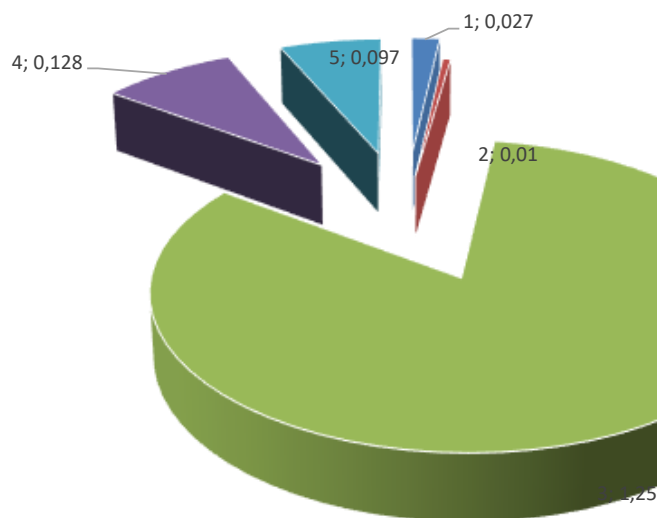
Дисперсійний аналіз двофакторного дослідження (2x3)*Міжряддя*

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	125,7698		
Варіанти				Р	Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	3,10	3,18	3,03	9,3	3,10
	2	2,74	2,45	2,56	7,8	2,58
	3	2,41	2,25	2,25	6,9	2,30
II	1	2,71	2,86	2,92	8,5	2,83
	2	2,77	2,66	2,68	8,1	2,70
	3	2,45	2,24	2,32	7,0	2,34
	Сума	16,2	15,6	15,8	47,6	2,6

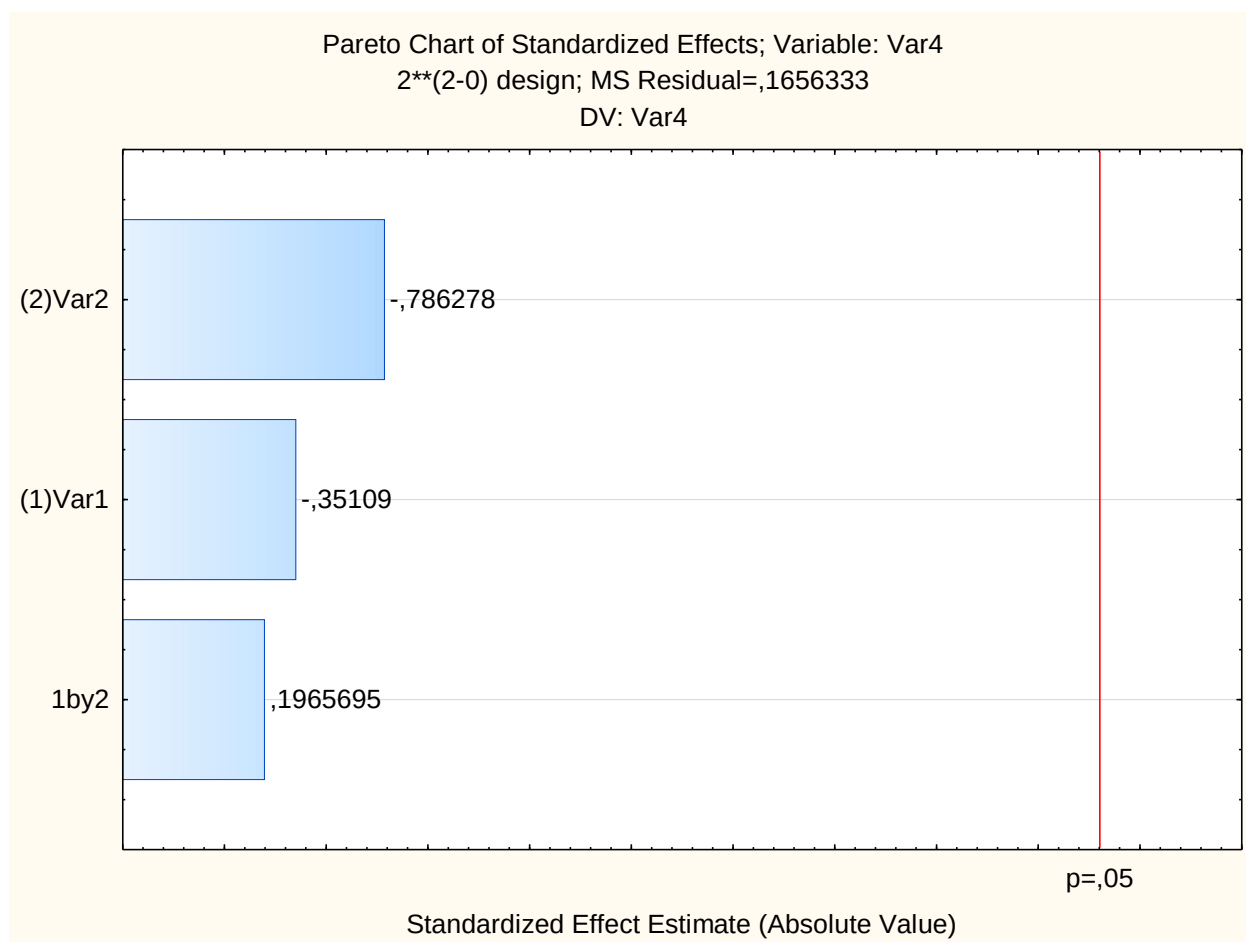
Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	1,51	17			
Повторень	Sp	0,027	2			
Варіантів	Cv	1,39	17	0,1	28,62	1,92
Фактору А	Ca	0,01	5	0,0	0,50	2,53
Фактору В	Cb	1,25	2	0,63	219,56	3,34
Фактору АВ	Cab	0,128	10	0,01	4,49	2,14
Інші	Cz	0,097	34	0,003		

<i>HIP</i> _{05 заг.}	0,09	фактору А	0,05	фактору В	0,04
Точність дослідження, %		1,17%		t ₀₅	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 (2x3)							
<i>Міжряддя</i>							
La	Lb	P	N	K			
2	3	3	18	111,2038			
Варіанти				P	Сума	Середнє	
La	Lb	I	II	III			
I	1	2,74	2,86	2,87	8,5	2,82	
	2	2,34	2,45	2,38	7,2	2,39	
	3	2,41	2,22	2,18	6,8	2,27	
II	1	2,77	2,54	2,81	8,1	2,71	
	2	2,41	2,58	2,35	7,3	2,45	
	3	2,25	2,18	2,40	6,8	2,28	
	Сума	14,9	14,8	15,0	44,7	2,5	
Результати дисперсійного аналізу							
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій		
					F _ф	F ₀₅	
Загальна	Sy	0,93	17				
Повторень	Sp	0,002	2				
Варіантів	Sv	0,79	17	0,0	11,23	1,92	
Фактору А	Ca	0,00	5	0,0	0,07	2,53	
Фактору В	Cb	0,77	2	0,38	92,39	3,34	
Фактору АВ	Cab	0,024	10	0,00	0,58	2,14	
Інші	Cz	0,141	34	0,004			
<i>HIP₀₅ заг.</i>	0,11	<i>фактору А</i>		0,06	<i>фактору В</i>		0,04
<i>Точність дослід, %</i>		1,50%		t ₀₅	2,03		

4; 0,024

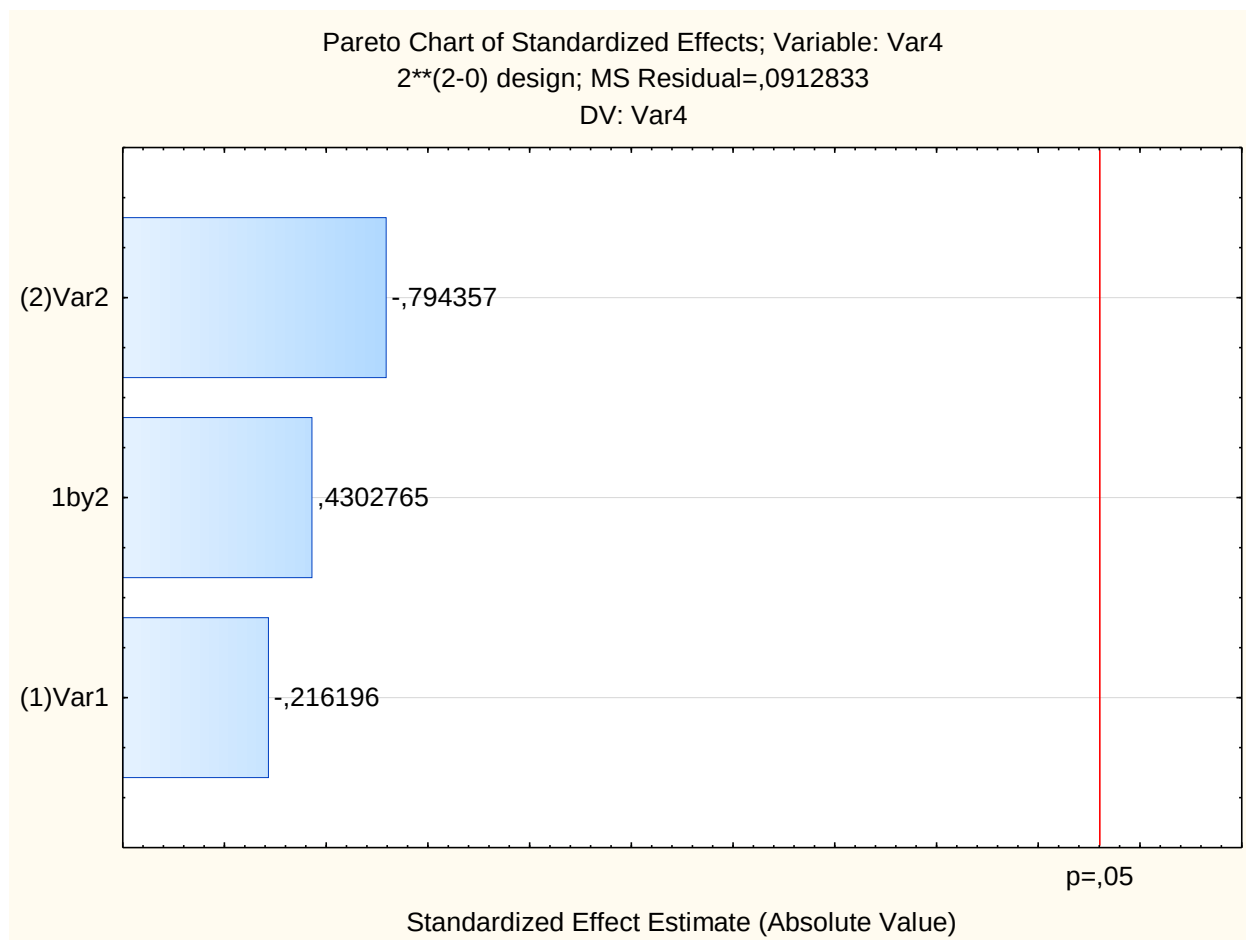
5; 0,141

3; 0,77

1; 0,93

2; 0,00

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 дослід (2x3)						
<i>Міжряддя</i>						
La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	45935,82		
Варіанти				Р	Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	59,45	59,50	59,85	178,8	59,60
	2	49,75	49,80	49,56	149,1	49,70
	3	44,17	44,28	44,15	132,6	44,20
II	1	54,00	53,75	53,65	161,4	53,80
	2	51,00	51,25	51,34	153,6	51,20
	3	44,70	44,63	44,48	133,8	44,60
	Сума	303,1	303,2	303,0	909,3	50,5
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	508,13	17			
Повторень	Sp	0,003	2			
Варіантів	Sv	507,84	17	29,9	3548,55	1,92
Фактору А	Ca	7,62	5	1,5	180,99	2,53
Фактору В	Cb	453,79	2	226,89	26952,45	3,34
Фактору АВ	Cab	46,431	10	4,64	551,55	2,14
Інші	Cz	0,286	34	0,008		
НІР _{05 заг.}	0,15	фактору А		0,09	фактору В	
Точність дослід, %		0,10%			t ₀₅	2,03

4; 46,431

5; 0,286

1; 0,003

2; 7,62

3; 453,79

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	40727,53		
Варіанти			P	Сума	Середнє	
La	Lb	I	II	III		
I	1	54,00	54,60	54,00	162,6	54,20
	2	46,35	46,00	46,25	138,6	46,20
	3	43,55	43,67	43,58	130,8	43,60
II	1	51,60	51,42	51,48	154,5	51,50
	2	46,60	46,38	46,52	139,5	46,50
	3	43,28	43,41	43,52	130,2	43,40
	Сума	285,4	285,5	285,4	856,2	47,6
Результати дисперсійного аналізу						
Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	287,02	17			
Повторень	Sp	0,002	2			
Варіантів	Sv	286,64	17	16,9	1501,81	1,92
Фактору А	Ca	3,37	5	0,7	60,06	2,53
Фактору В	Cb	275,51	2	137,75	12269,78	3,34
Фактору АВ	Cab	7,757	10	0,78	69,09	2,14
Інші	Cz	0,382	34	0,011		
<i>НІР₀₅ заг.</i>	0,18	<i>фактору А</i>		0,10	<i>фактору В</i>	
<i>Точність дослід, %</i>		0,13%		t ₀₅	2,03	

The figure consists of two 3D pie charts. The left chart is green and represents the total variance (1) and its components: Factor A (2), Factor B (3), and Error (4). The right chart is blue and represents the total variance (1) and its components: Factor A (2), Factor B (3), and Error (4). The labels for the components are: 1; 287,02 (Total), 2; 3,37 (Factor A), 3; 275,51 (Factor B), 4; 7,757 (Factor AB), 5; 0,382 (Error).

Технологічна карта

Культура	Соняшник	Норма висіву, л.о.	45	Гранстар	0,025	2,5
Сорт, гібрид (Україна)	Р641Е136	Всього насіння, т	0,45	Гезгард 500 FW,2,0л/га	2	200
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	N ₃₀ P ₄₀ K ₃₀	Урожайність,г/га	2,96	
Площа, га	100	Всього туків, т	18,8	Валовий збір, т	296,0	

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін				Затрати праці, люд.-год		Оплата праці, грн.		Разом витрат на оплату праці,грн.			Паливе			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи		робітники ручної праці			механізатори		інші	інші	на од.роб.	кількість, л	Вартість, всього грн.										
							кількість	порядк роботи	Розітка, грн/га	кількість	порядк роботи									Розітка, грн/га								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24					
1	Транспортування солом	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	Falk	1	V	16,2				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	10,3				25	4,0	32,0		1039,0		1039,0	5,3	530	26500,0	27539					
4	Навантаження мілдобрів	т	18,8			вручну				2	II	35,4	4	4,7	75,2		1331,0		1331,0				1331					
5	Транспортування мілдобрів	т	18,8			ГАЗ-53	1		23,5				потол.	2,4	19,0		448,6		448,6		10	500,0	949					
6	Висівна мілдобрів	га	100	13,3	MTЗ-80	PMF-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	49,4				6,1	16,4	131,1		4945,6		4945,6	21,5	2150	107500,0	112446					
8	Ранньосівне 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 отрутохім.катів	т	40			ГАЗ-53	1		23,5				потол.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	1250,0	1688					
10	Висівна гербіцидів	га	100	5,1	Lasert	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	т	0,45			ПС-10	1	VI	28,2	2	III	14,6	8	0,1	0,5	0,7	12,7	13,2	25,9	кВт-год	5	12	42					
12	Передпосівна культивация	га	100	39,7	T-150	2КПС-4	1	V	8,60				30,2	3,3	26,5		860,1		860,1	4,5	450	22500,0	23360					
13	Навантаження насіння	т	0,45			вручну				2	II	35,4	4	0,1	1,8		31,9		31,9				32					
14	Транспортування насіння	т	0,45			ГАЗ-53	1		23,5				потол.	6,3	50,0		1177,5		1177,5		10	500,0	1678					
15	Сівба	га	100	35	Case 195	Gasparto	1	VI	18,8	1	III	9,75	16	6,3	50,0	50,0	1885,5	974,5	2860,0	2,2	220	11000,0	13860					
16	Коткування посіву	га	100	22,4	MTЗ-82	ЗКШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	9500,0	10405					
17	Мехардний обробіток	га	100	28,7	ЮМЗ-6Л	KPH-5,6	1	IV	13,5				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	36,3				8,3	12,0	192,77		7269,4		7269,4	15	1500	75000,0	82269					
19	Транспортування зерна	т	310,8			ГАЗ-53	2		23,5				потол.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		194	9712,5	12840					
20	Первинна очистка насіння	т	310,8		ОВС-25	2ПТС-4	1	V	10,3	2	III	6,24	25	12,4	99,5	198,9	4521,1	3876,8	8397,9	кВт-год	995	2585,9	10984					
21	Основна очистка насіння	т	296		Петкус		1	V	86,59	2	III	51,97	3	98,7	789,3	1579	35881,5	30768,2	66649,7	кВт-год	7893	20522,7	87172					
	Разом по культурі			512											1804	1917	69167	37183	106351		7634	381713	511188					

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		І га	І ц	
Насіння, т, п.о.	314300	3143	106,2	14,7
Добрива складні, т	752000	7520,0	254,1	40,4
Засоби захисту рослин	-			
Гранстар	15605	156,1	5,3	0,8
Гезагард 500 FW,2,0л/га	98000	980,0	33,1	5,3
Електроенергія, кВт	23109	231,1	7,8	1,1
ПММ, л	381713	3817,1	129,0	17,8
Оплата праці	162185	1621,8	54,8	7,6
Амортизація	30000	300,0	10,1	1,4
Витрати на ремонт	50000	500,0	16,9	2,3
Страхові платежі та фіксований податок	35000	350	11,8	1,6
Всього прямих витрат	1861911	18619	629,0	87,0
Накладні витрати	279287	2793	94,4	13,0
Всього виробничих витрат	2141197	21412	723,4	100
Витрати на реалізацію	21412	214	7,2	xxx
Повна собівартість	2162609	21626	730,6	xxx

Показник		Сума, грн.
Витрати на 1 га, грн		21 626,1
Умовно-чистий дохід на 1 га, грн		22 773,9
Заграти праці на 1 га, люд-год		37,2
Повна собівартість 1 ц, грн		730,6
Рівень рентабельності, %		105,3