

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:

Варіабельність якісних показників насіння гібридів соняшнику в Степу України

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

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

Островському Василю

1. Тема роботи Варіабельність якісних показників насіння гібридів соняшнику в Степу України
2. Керівник роботи Андрієнко О.О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «27» вересня 2024 року №74-13
3. Строк подання роботи до захисту 27 листопада 2024 р.
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Встановити вплив агроекологічних факторів і особливостей гібридів на урожайність та варіабельність якісних показників насіння соняшнику, також визначити та рекомендувати кращі гібриди соняшнику для вирощування в умовах Степу України.

Завдання:

- вивчити особливості росту та розвитку різних гібридів соняшнику;
- вивчити та дати оцінку ураженню хворобами стебла та кошиків гібридів соняшнику;

- дослідити процеси формування продуктивності гібридів соняшнику;
- встановити вплив генетичних особливостей гібридів на варіювання якості отриманого насіння та збору олії з одиниці площі;
- дати економічну оцінку отриманих 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 5. 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
«__» _____ 2024 р.

Підпис керівника
_____ Ольга Андрієнко

Завдання прийнято до виконання
«__» _____ 2024 р.

Підпис здобувача
_____ Василь Островський

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Роль гібридного складу в урожайності та якісних показниках насіння соняшнику (огляд літератури).....	9
1.1. Роль гібриду у підвищенні урожайності посівів соняшнику.....	9
1.2. Вплив погодно-кліматичних умов та зони вирощування на олійність та якісні показники насіння соняшнику.....	13
1.3. Види соняшnikової олії.....	15
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	18
2.1. Організаційно-господарська характеристика місця та умов проведення досліджень	18
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень	20
Розділ 3. Спеціальна частина.....	23
3.1. Методика проведення досліджень.....	23
3.2. Результати досліджень та їх аналіз.....	25
3.2.1. Особливості росту та розвитку рослин соняшнику залежно від гібриду	25
3.2.2. Стійкість рослин соняшнику до основних хвороб залежно від гібриду.....	30
3.2.3. Урожайність та варіабельність якісних показників насіння гібридів соняшнику	35
Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень.....	45
Розділ 5. Охорона праці та довкілля	48
5.1. Техніка безпеки під час підготовки та проведення технологічних операцій при вирощуванні соняшнику.....	48
5.2. Охорона довкілля при вирощуванні соняшнику.....	49
Висновки та пропозиції виробництву.....	51
Список використаної літератури.....	54
Додатки.....	58

ВСТУП

Актуальність теми. В останні десятиліття соняшник – став основною олійною культурою в Україні і навіть в країнах Східної Європи. Частка цієї культури у структурі виробництва олійних культур досягла майже 90%. Важливо відзначити, що саме в Степу та Лісостепу розміщується більше 90% його посівів. При цьому зростає виробництво соняшнику, як за рахунок збільшення площ вирощування, так і за рахунок підвищення урожайності його посівів. Відбувається це завдяки інноваційним досягненням провідних селекційно-генетичних центрів які України, так і інших країн Світу. Сьогодні соняшник визнано еталоном урожайності, технологічності й олійності в поєднанні з відмінною стійкістю до посухи та хвороб [1, 2].

У агровиробництві соняшник – одна з найважливіших і найприбутковіших культур сьогодення. Інтенсифікація виробництва цієї культури постійно зростає. Ще десятиліття тому товаровиробників влаштовувала урожайність на рівні 2,5–3,0 т/га, то сьогодні вони ставлять собі за мету одержати понад 3,0 т/га, а подекуди й 4,0 т/га за рівня олійності 50–52%. Таке зростання вимог пов'язане насамперед із появою нових гібридів соняшнику, безумовним лідером у виробництві яких є декілька світових компаній. Нині ці світові лідери мають у своєму портфоліо понад 90 різноманітних гібридів для більшості зон вирощування з різними вимогами стиглості – від ранніх до пізньостиглих. Водночас інтенсифікація виробництва не можлива без впровадження нових високопродуктивних гібридів з високими показниками якості [3, 4].

Зумовлено це не лише постійно зростаючими запитами внутрішньої переробки та всебічним використанням соняшнику, на продовольчі, технічні та кормові цілі, а й зростаючими валютними прибутками, що приносить його експорт для Країни. Окрім високоякісної олії, насіння соняшнику містить цінні білки, характеризується високим вмістом біологічно активних речовин, а також

широким набором макро-, мікро- та ультрамікроелементів. Тому, підвищення урожайності і збільшення валових зборів насіння соняшнику має велике народногосподарське значення [3-5].

Олійні культури є джерелом одержання цінних олій, продовольчого та технічного призначення, а також рослинного білка, що використовується для годівлі тварин, виготовлення продуктів харчування. Саме тому в останні роки на світовому ринку продовольства збільшився попит на жири рослинного походження.

Серед олійних культур особливе значення в харчовій промисловості займає соняшник. Вирощування цієї культури тісно пов'язане з підвищенням виробництва олії, що необхідно здійснити за рахунок збільшення врожайності та покращення якості продукції.

В такій ситуації на перше місце виходить селекція рослин, як один з найбільш результативних та екологічно безпечних факторів зростання виробництва продукції рослинництва [5, 6].

Зупинка росту продуктивності а подекуди й зниження врожайності соняшнику викликано перш за все недотриманням сівозмін, технології вирощування, не застосуванням засобів захисту і внесенням добрив, а також відсутністю опадів. В посушливих умовах України вірний вибір гібриду стає на один щабель, в підвищення врожайності соняшнику, з основними агротехнічними заходами [7].

Отже, питання вивчення рівня продуктивності та якості насіння новітніх гібридів соняшнику різних груп стиглості є актуальним для виробництва. Не менш важливим є вивчення питання стійкості цих гібридів до збудників найбільш шкочинних захворювань, втрати продуктивності та якості насіння від яких можуть бути доволі відчутними. Вирощування нових високопродуктивних гібридів соняшнику не тільки забезпечить високу урожайність та якість продукції за рахунок реалізації їх генетичного

потенціалу, а й дозволить зекономити кошти за рахунок зниження виробничих витрат на добрива та засоби хімізації.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукова робота на тему «Варіабельність якісних показників насіння гібридів соняшнику в Степу України» входить до наукових розробок кафедри і виконана в межах тематики наукових досліджень Кафедри загального землеробства ЦНТУ «Технологічні елементи вирощування технічних культур в північному Степу України».

Мета і завдання досліджень. Основна мета даних досліджень – встановити вплив агроекологічних факторів і особливостей гібридів на урожайність та варіабельність якісних показників насіння соняшнику, також визначити та рекомендувати кращі гібриди соняшнику для вирощування в умовах Степу України.

Завданням досліджень передбачалося:

- вивчити особливості росту та розвитку різних гібридів соняшнику;
- вивчити та дати оцінку ураженню хворобами стебла та кошиків гібридів соняшнику;
- дослідити процеси формування продуктивності гібридів соняшнику;
- встановити вплив генетичних особливостей гібридів на варіювання якості отриманого насіння та збору олії з одиниці площі;

дати економічну оцінку отриманих результатів досліджень.

Об'єкт дослідження: районовані гібриди соняшнику, які різняться за еколого-генетичним походженням та тривалістю використання у виробництві.

Предмет дослідження: формування продуктивності та варіабельність якісних показників насіння гібридів соняшнику в умовах Степу України.

Методи дослідження. Основними методами досліджень були польові та лабораторно-польові досліді. Використовували загальнонаукові методи: гіпотез, діалектичний, синтезу, аналізу, індукції, математичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено та обґрунтовано доцільність вирощування нових гібридів соняшнику в умовах Степу України. Досліджено та дано комплексну оцінку набору нових гібридів іноземного походження (компаній Лімагрейн та Сингента) у порівнянні до більш старих гібридів розповсюджених у виробництві.

Особистий внесок здобувача. Автор приймав безпосередню участь у розробці програми досліджень, особисто проводив польові дослідження, спостереження і дослідження, аналізував і узагальнював одержані дані в звітах, статтях і кваліфікаційній роботі.

Апробація результатів роботи. Основні положення і результати досліджень доповідались на III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», яка проходила на Кафедрі загального землеробства ЦНТУ 14-15 листопада 2024 року.

Публікації За результатами досліджень було опубліковано статтю «Варіабельність якісних показників насіння гібридів соняшнику в Степу України» у Збірнику тез доповідей III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», яка проходила на Кафедрі загального землеробства ЦНТУ 14-15 листопада 2024 року.

РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ГІБРИДНОГО СКЛАДУ В УРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКАХ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)

1.1. Роль гібриду у підвищенні урожайності посівів соняшнику

Успішне вирощування соняшнику починається з розуміння природи його гібридів та їх ролі у формуванні продуктивності агроценозів, адже саме гібридам притаманна їх власна агротехніка. Однак не рідкість, коли і гібриди створюють спеціально під існуючу технологію вирощування або виробничу систему [8, 9].

Отже гібрид – це результат природного чи штучного схрещування між двома організмами різних таксонів [18]. Типові ознаки присутні лише в першому поколінні, а при намаганні провести багаторазове вирощування, гібрид втрачає свої властивості, в тому числі високу врожайність та олійність.

Особливої уваги при виборі гібриду потребують два фактори – група стиглості та тип гібриду за адаптивними властивостям (інтенсивні, пластичні тощо). Гібриди інтенсивного типу формують значну врожайність за належної агротехніки. Але ці форми є більш чутливими до ґрунтово-кліматичних та погодних умов зони вирощування. При цьому за несприятливих умов знижується їх урожайність та якість отриманої продукції.

Інтенсивні гібриди не здатні створювати стабільні врожаї, коли сприятливі умови змінюються несприятливими. На відміну від них, пластичні гібриди адекватно реагують на зміну умов вирощування і на рівень агрофону. Їх недоліком є нездатність сформувати дуже високі врожаї [2].

В Україні зареєстровано понад 350 сортів і гібридів соняшнику. Для створення сучасних гібридів використовують широкий набір генетичного матеріалу, в тому числі до схрещувань залучають інші види. Результатом цього є дуже різні вимоги до умов вирощування, які не можна представити лише як вимогу до зони вирощування чи тривалість періоду вегетації. Застосування стандартних технологій вирощування культури призводить до того, що

результат по продуктивності є посереднім і значно коливається по роках залежно. В такому випадку урожайність значно залежить від дотримання технології вирощування та ступеня відповідності гібриду погодним умовам року [10, 11].

Для стабілізації валових зборів насіння соняшника, особливо у великих господарствах, в структурі посівних площ треба мати кілька гібридів різних груп стиглості, але обов'язково таких, що досягнуть без застосування десикантів. Якщо в господарстві вирощують гібриди різних груп стиглості, то розпочинати сівбу варто з середньостиглих гібридів (до ранньостиглих та середньоранніх) щоб отримати насіння з нижчою вологістю [12].

В сучасних умовах необхідно розробляти програму реалізації високого біологічного потенціалу продуктивності нових гібридів в умовах конкретного регіону, про що нам говорять роботи В.М. Писаренко і П.В. Писаренко [13].

Однак і до гібридів є вимоги, наприклад в сучасних умовах надзвичайно важливим є створення гібридів зі значними адаптивними властивостями, посухостійкістю та значною стійкістю до інших несприятливих умов середовища.

Створення скоростиглих гібридів соняшнику, які надійно дозрівають в умовах Степу, є однією з важливих задач селекції. Оскільки скоростиглі гібриди, як правило, рано досягають та не вимагають витрат на сушіння отриманого насіння. Однак проблема скоростиглих гібридів полягає в їх незначній, порівняно до більш пізньостиглих гібридів, продуктивності. Розв'язання цієї проблеми відкриває можливість отримати значний врожай та заощадити на післязбиральному сушінні насіння [14].

Додатковою перевагою скоростиглих гібридів їх здатність уникати епіфітотій гнилей через короткий період вегетації. Вони встигають сформувати врожай до піку поширення цієї групи захворювань. А використання стійких до гнилей гібридів дозволяє скоротити строк повернення соняшнику на попереднє місце вирощування до 4–5 років [15].

В Україні найбільш успішна селекційна робота щодо виведення високоврожайних гібридів, стійких до основних негативних біотичних та абіотичних факторів проводиться в Інституті рослинництва ім. Юр'єва та Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення. Впровадження їх у виробництво дозволить отримувати високі й стабільні врожаї соняшнику, в тому числі із підвищеним та високим вмістом олеїнової кислоти в олії [16, 17].

Певний морфо-фізіологічний тип гібрида соняшнику повинен бути комплексно пристосованим до цілого переліку факторів продукційного процесу, з яких найважливіші це сума ефективних температур, запаси вологи, запаси поживних речовин, толерантність до хвороб, особливості обробітку ґрунту, стійкість до несприятливих умов середовища (холод, мороз, посуха). Порушення відповідності генотипу умовам середовища може призвести до значних втрат врожаю [18].

Гібриди соняшнику для Степу повинні поєднувати у собі достатню ранньостиглість і холодостійкість. Насіння таких гібридів повинно проростати при температурі 6-8°C, а сходи витримувати короткочасні приморозки до -6°C. Вони мають проявляти здібність дозрівати з невеликою вологістю насіння у першій половині вересня. В посушливих районах холодостійкі гібриди можна висівати в більш ранні строки, запобігаючи впливу високих літніх температур на формування врожаю соняшника та отримувати сухіше насіння [19].

В селекції на посухостійкість потрібен скринінг на витривалість до загущення посівів, раннє цвітіння, швидке висихання насіння при досяганні, низьку лущинність. Оскільки жири і білки мають більш високу калорійність ніж вуглеводи, селекція на олійність і білковість неминуче веде до зниження врожайності. Тому значна увага, наряду із врожайністю, приділяється саме якості отриманого насіння соняшнику.

На сучасному етапі генетично обумовлений біологічний потенціал сорту стає чи не найголовнішим фактором біологізації рослинництва. Через ефект

інтенсивних сортів була здійснена в свій час так звана «зелена революція», а зараз є можливість підтримувати продуктивність більшості культур, в тому числі соняшнику, на рівні, що значно перевищує результати попередніх десятиріч [20].

Верхній поріг біологічного потенціалу урожайності для соняшника далеко не досягнутий [21].

Науковці з'ясували, що наприкінці генеративної фази рослини соняшнику створюють площу листя, яка більша, ніж треба для ефективного наливу насіння. Тому існує резерв для підвищення урожайності та стійкості його рослин до екстремальних погодних умов, хвороб та бур'янів.

Соняшник є важливою культурою у виробництві рослинної олії завдяки своїй високій олійності та її цінним харчовим властивостям. Олійність насіння залежить від багатьох факторів, зокрема від генетичних особливостей гібридів, умов вирощування та агротехнічних прийомів.

Вибір гібридів є ключовим елементом у забезпеченні високих показників олійності. Сучасні гібриди мають значні переваги над традиційними сортами завдяки поліпшеним характеристикам, таким як вищий вміст олії та більша маса насіння. Спеціально виведені гібриди соняшнику з підвищеним вмістом олії, можуть мати її у кількості понад 50–52%. Поступово вдається селекціонувати гібриди, що формують насіння з підвищеним вмістом олії без зниження загальної продуктивності [22-24].

Розмір і маса насіння є важливими критеріями якості товарного насіння соняшнику. Гібриди з великою масою 1000 насінин краще підходять для промислового використання завдяки зниженню витрат на обробку та підвищенню рентабельності. Нові гібриди мають значно вищий цей показник, порівняно з традиційними сортами [25].

Проведений порівняльний аналіз олійності серед різних гібридів показав варіювання вмісту олії від 45% до 53%. Це підтверджує необхідність

ретельного підбору гібридів залежно від регіону та умов вирощування для досягнення максимального результату [26].

Гібриди з високою олійністю забезпечують стабільну продуктивність навіть у несприятливих кліматичних умовах [27].

Отже, якісні показники товарного насіння соняшнику залежить від гібридів, що використовуються у виробництві. Сучасні гібриди забезпечують покращені фізичні та хімічні показники, що робить їх більш привабливими для товарного вирощування. Подальші дослідження спрямовані на розробку нових гібридів із покращеними властивостями та адаптацією до умов вирощування.

1.2. Вплив погодно-кліматичних умов та зони вирощування на олійність та якісні показники насіння соняшнику

До якісних показників насіння соняшнику, в першу чергу, відносять олійність, хімічний склад та фізичні характеристики. Здебільшого вони залежать від погодно-кліматичних умов та регіональних особливостей вирощування. Дослідження вказують на те, що кліматичні фактори, такі як температура, вологість і сонячне випромінювання, мають суттєвий вплив на якість та кількість отриманого продукту.

Температура є одним із ключових факторів, що впливає на олійність соняшнику. Згідно з дослідженнями деяких авторів, високі температури під час наливання насіння сприяють накопиченню олії, але при цьому часто знижують її якість, бо збільшується кількість ненасичених жирних кислот. Помірні температури, що спостерігаються у той самий період, сприяють утворенню олеїнової кислоти, що підвищує стабільність олії [28, 29].

Також значний вплив на продуктивність і якісні показники насіння соняшнику мають кількість опадів та доступність вологи. Недостатня кількість вологи в ґрунті під час критичних фаз розвитку рослини (цвітіння та наливання насіння) призводить до зниження олійності та маси 1000 насінин. Однак,

надлишок вологи може негативно впливати на розвиток кореневої системи та знижувати загальний вихід олії [30].

Регіони з високим рівнем сонячного випромінювання забезпечують вищу продуктивність олії за рахунок інтенсивного фотосинтезу та синтезу жирних кислот. Відповідно, північніше менше «сонця» та менша олійність [31].

Кліматична зона вирощування відіграє важливу роль у формуванні якісних показників насіння соняшнику. Соняшник, вирощений у південних регіонах, часто має вищий вміст олії завдяки довшому вегетаційному періоду та сприятливим кліматичним умовам [32].

Там, де клімат більш прохолодний, олійність може знижуватися через коротший період наливання насіння та меншу кількість сонячних днів [33].

Зміни клімату, зокрема збільшення частоти посух, суховійних явищ та інших екстремальних погодних умов, суттєво впливають на врожайність та якісні показники соняшникового насіння. Наприклад, різкі коливання температури під час вегетаційного періоду негативно впливають на синтез жирних кислот, що призводить до зниження стабільності олії та її харчової цінності [27].

Вміст олії та рівень кислотності є ключовими показниками якості товарного насіння соняшнику. Гібриди, адаптовані до різних кліматичних умов, можуть демонструвати значні коливання вмісту олії. Зокрема, гібриди, стійкі до посухи, часто мають підвищений вміст олеїнової кислоти, що позитивно впливає на стабільність олії та її термін зберігання.

Отже, погодно-кліматичні умови та регіональні особливості вирощування мають значний вплив на олійність та інші якісні показники насіння соняшнику. Оптимізація умов вирощування, вибір відповідних гібридів та використання ефективних агротехнічних методів можуть допомогти мінімізувати негативний вплив кліматичних факторів та забезпечити стабільну продуктивність культури.

Варіювання олійності соняшнику залежить від комплексного впливу генетичних особливостей гібридів, умов середовища та застосованих

агротехнічних заходів. Розробка нових гібридів та вдосконалення методів вирощування є перспективними напрямками для забезпечення стабільної та високої продуктивності олійної культури.

1.3. Види соняшникової олії

Соняшникова олія є одним із найбільш популярних рослинних жирів у світі. Вона отримується з насіння соняшника і широко використовується в харчовій промисловості, косметології, медицині та побуті. Залежно від методу виробництва та ступеня очищення, соняшникова олія може бути поділена на кілька видів, які мають різні властивості та характеристики [34, 35].

Нерафінована соняшникова олія отримується методом холодного віджиму або гарячого пресування, при якому зберігаються всі корисні властивості насіння, такі як вітаміни, мінерали, антиоксиданти, а також смакові якості. Вона містить більше жирних кислот, зокрема омега-6, і вітаміну Е, що робить її корисною для здоров'я серця та загального зміцнення організму. Проте, через високий вміст природних смол та осадів, її використання обмежене, оскільки така олія має коротший термін зберігання і більш інтенсивний смак.

Рафінована соняшникова олія проходить процес очищення, який включає кілька етапів: фільтрацію, нейтралізацію, дезодорацію, дезінфекцію та відбілювання. Це дає змогу отримати більш нейтральний смак та аромат, що робить її популярною у кулінарії, особливо для смаження. В результаті обробки вона втрачає значну частину корисних компонентів, таких як вітамін Е, але набуває стійкості до високих температур і довшого терміну зберігання [36, 37].

Лінолева соняшникова олія. Це найбільш поширений вид олії, що містить велику кількість поліненасичених жирних кислот, особливо лінолевої кислоти (60–75%). Лінолева олія характеризується високою харчовою цінністю завдяки присутності незамінних жирних кислот, необхідних для здоров'я серцево-судинної системи. Однак через високий вміст поліненасичених жирів вона

менш стійка до окислення, що обмежує її використання для приготування їжі при високих температурах.

Високоолеїнова соняшникова олія. Олія з підвищеним вмістом олеїнової кислоти (олія високої олеїнової кислотності). Цей тип олії виготовляється з спеціальних гібридів соняшника, який має підвищений вміст мононенасичених жирних кислот (особливо олеїнової кислоти). Олія з високим вмістом олеїнової кислоти характеризується покращеними органолептичними властивостями та високою термостійкістю, що робить її ідеальною для промислового використання, зокрема для смаження при високих температурах. Вона має меншу схильність до окислення і є корисною для серцево-судинної системи завдяки своїм мононенасиченим жирам [34, 36].

Середньоолеїнова соняшникова олія. Цей вид олії займає проміжне положення між лінолевою та високоолеїновою оліями за складом жирних кислот. Середньоолеїнова олія поєднує в собі кращі властивості обох типів: вона має достатню стійкість до термічної обробки та містить як мононенасичені, так і поліненасичені жири в збалансованому співвідношенні.

Вибір виду соняшникової олії залежить від мети використання. Для смаження ідеально підходить високоолеїнова олія, тоді як для приготування салатів та холодних страв можна використовувати нерафіновану лінолеву олію. Комбінування різних видів олії може оптимізувати харчову цінність та смакові характеристики страв [35, 37].

Збагачена соняшникова олія містить додаткові корисні компоненти, такі як вітаміни А, D, Е, фосфоліпіди та інші біологічно активні речовини. Ці олії часто використовуються в харчових добавках або як складові косметичних засобів. Вони мають високу харчову цінність і можуть бути рекомендовані в раціонах людей з дефіцитом вітамінів.

Гідрогенізація соняшникової олії передбачає часткову зміну структури жирних кислот за допомогою водню, що перетворює рідкі жири на тверді або напівтверді. Цей процес робить олію більш стійкою до зберігання та менш

схильною до окислення, але разом із тим знижує її корисні властивості. Гідрогенізовані жири є джерелом трансжирних кислот, які негативно впливають на здоров'я серцево-судинної системи [38].

Отже, загалом, соняшникова олія, в залежності від її виду, має різний склад, властивості та сферу застосування. Нерафінована олія є найбільш корисною для організму, але її використання обмежене через недовгий термін зберігання. Рафінована олія, хоча й втрачає частину корисних властивостей, є більш стійкою до високих температур. Олія з високим вмістом олеїнової кислоти та збагачена олія мають високу харчову цінність та використовуються для здорового харчування. Водночас, гідрогенізована олія не рекомендується до частого вживання через наявність трансжирів.

Отже, соняшник – це культура, яка в сьогоденні є привабливою, рентабельною та прибутковою. Саме тому більшість керівників агропідприємств займаються вирощуванням цієї культури. Для отримання ще більшого прибутку вони ведуть пошук шляхів удосконалення технології вирощування соняшнику. Одним з яких є використання нових гібридів соняшнику.

Тому метою нашої роботи було встановити, які з досліджуваних гібридів соняшнику, що виведені іноземною селекцією, є найбільш придатними для вирощування в умовах Степу України. І які з них можна рекомендувати виробництву для отримання стабільних врожаїв та високих технологічних властивостей насіння.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-господарська характеристика місця та умов проведення досліджень

Вивчення впливу агроекологічних факторів і особливостей гібридів на урожайність та варіабельність якісних показників насіння соняшнику протягом 2023–2024 років відбувалося на базі ФГ «Агро-Володимир».

Дане аграрне підприємство знаходиться Новоукраїнському районі Кіровоградської області. Територія ФГ «Агро-Володимир» зручно розташована не далеко від обласного центру з яким сполучена автошляхом. Найближчим населеним пунктом с. Велика Виска, найближчою залізничною станцією є станція Шостаківка. Вже багато років вирощування культур відбувається на площі 1482 га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Площа вирощування та продуктивність сільськогосподарських культур у
ФГ «Агро-Володимир»

Культури	Площа, га		Урожайність, т/га	
	2023 р.	2024 р.	2023 р.	2024 р.
Озимі – всього в т.ч.	360	430	7,64	7,22
озима пшениця	360	430	7,64	7,22
Ярі зернові – всього в т.ч.	462	362	6,12	5,52
горох	100	0	2,25	0,00
ячмінь	140	122	4,65	5,52
кукурудза на зерно	222	240	8,78	8,54
Технічні культури – всього в т.ч.	660	690	4,27	4,01
соняшник	360	390	4,12	3,77
ріпак озимий	300	300	4,46	4,33

В польовій сівозміні вирощують такі культури як озима пшениця, горох, ячмінь ярий, кукурудзи, ріпак озимий та соняшник. Варто відзначити, що під вирощування технічних культур відводиться майже половина оброблюваних площ господарства. Решта зайнята озимою пшеницею та ярими культурами. При цьому 2023 року більше площі було відведено під ярі культури, а цьогоріч більшу площу зайняла озима пшениця.

Для виконання усього комплексу сільськогосподарських робіт власником господарства було сформовано власний парк сільськогосподарської техніки (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Якісний та кількісний склад сільськогосподарської техніки

ФГ «Агро-Володимир»

Найменування сільськогосподарської техніки	Кількість, шт.
Трактори (в т.ч. МТЗ-82, МТЗ-1025, Джон Дір (310 к.с.) та Джон Дір (330 к.с.))	4
Плуг Lembke Diamant 7+1	1
Борона БДТ-10	1
Котки (в т.ч. ЗКК-6)	2
Фреза навісна ФНС-1,5	1
Культиватори (в т.ч. КПС-10 (технополь), та 3 шт. КРН-5,6)	4
Зернові сівалки (Great Peants СРН2000, Астра)	2
Просапні сівалки (Vaderstad Tempo F8)	1
Комбайни зернові (Джон Дір)	2
Обприскувачі (оприскувач самохідний Джон Дір)	1
Подрібнювач рослинних решток ПРР-200	1
Машина для внесення добрив МВД-1,2	1
Причіп 1ПТС-2Н	1
Вантажівки для транспортування продукції	8

Цієї техніки цілком достатньо для ведення господарювання та запровадження інтенсивних технологій вирощування польових культур. Іноді виникає потреба у залученні додаткової орендованої техніки.

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

Погодні та кліматичні умови Степу України в якому розташоване ФГ «Агро-Володимир» здебільшого сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур. Однак тут присутній ряд негативних явищ, які негативно впливають та часом перешкоджають отриманню урожаїв значної кількості та високої якості.

Наприклад взимку сніговий покрив відсутній або нестабільний, що при настанні низьких температур негативно позначається на перезимівлі озимини. Навесні швидко наростають температури повітря, волога випаровується через суховійні явища, а прогрівання ґрунту може «не встигати» за цими явищами. Цей комплекс умов може ускладнювати визначення строків сівби ярих культур та негативно позначатися на якості отримуваних сходів.

Літня спека супроводжується дефіцитом опадів, що, нажаль, стало традиційним явищем для нашої ґрунтово-кліматичної зони. Опади, якщо і мають місце, то є вкрай нерівномірними, а подекуди, їх грозовий ураганний характер наносить більше шкоди, ніж користі. Осінь загалом є сприятливою для дозрівання ярих культур, бо довго тримається тепло. Сівба озимої пшениці може бути ризикованою через відсутність опадів. Проте відтермінування строків сівби можливе завдяки тому, що тепло тримається до глибокої осені.

Ґрунтовий покрив господарства заслуговує високої оцінки. Вміст гумусу в ґрунтах подекуди сягає 4,4-4,9%. Найбільш поширеними на території господарства є чорноземи потужні та звичайні середньогумусні та малогумусні важко- та середньосуглинкові. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної – рН 7.

Вміст основних елементів живлення (за Чириковим) в орному шарі ґрунту наступний: гідролізованого азоту 10,4 мг/100 г, рухомого фосфору – 10,3 мг/100 г, обмінного калію – 11,1 мг/100 г ґрунту. Тобто основними поживними елементами ґрунти господарства забезпечені на достатньому рівні. Докладний опис одного з найбільш поширених ґрунтів ФГ надає табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Характеристика генетичних горизонтів ґрунту

Назва ґрунтового горизонту та його потужність, см	Опис горизонту
орний шар гумусного горизонту, На 0–21 см	темно сірий, майже чорний, свіжий, грудкувато-зернистий, важкосуглинковий, пухкий
підорний шар гумусного горизонту, Н 22–42 см	добре гумусований, темно-сірий, пухкий, комкувато-зернистий важкосуглинковий. Перехід ледь помітний по забарвленню
верхній гумусно-перехідний горизонт, НР 43–57 см	має сірий колір з палевим відтінком. У верхній частині цього горизонту структура грудкувато-зерниста, пориста, яка в нижній частині переходить у зернисто-грудкувату з карбонатним малюнком у вигляді білозірки що поширені, як по структурним окремостям, так й кореневим ходам. Перехід поступовий. Слабко скипає від 10% HCl з глибини 50 см
нижній гумусно-перехідний горизонт, Phk 58–84 см	має жовтувато-палевий колір та багато затьоків гумусу, пористий по структурним окремостям та по кореневим ходам чітко простежується карбонатний малюнок, який у сухому вигляді надає йому слабку белесоватість. В нижній частині горизонту зустрічаються карбонати у вигляді великих скупчень білозірки
материнська порода, Рк 85–140см і більше	палевий карбонатний лес, комкуватий в якому багато кротовин. В верхній частині темно-палево-бурий, слабо та нерівномірно гумусований. Карбонати присутні у вигляді великих скупчень білозірки. За гранулометричним складом легкоглинистий

Продуктивність соняшнику в господарстві протягом 2023 та 2024 років (роки проведення досліджень) дуже чітко відображає якість, сприятливість погодних умов під час вегетації. Так урожайність соняшнику у 2023 році склала 4,12 т/га, а 2024 року – 3,77 т/га. Тобто якщо перший з них можна назвати роком помірно сприятливим, то другий за своїми погодними умовами явно не сприяв вирощуванню соняшнику. Справедливим буде сказати, що 2024 рік був несприятливим для вирощування не тільки соняшнику, а й багатьох інших культур.

Якщо більш детально порівнювати умови вегетації протягом двох цих років, то треба відзначити перевищення середніх багаторічних показників середньодобової температури періоду вегетації у 2023 році на 2,8, а у 2024 році на 4,6°C. Тобто умови вегетації цього року були надзвичайно теплими. Здебільшого ця різниця досягалася за рахунок літніх місяців. Єдиним корисним моментом був більш теплий вересень, який сприяв якісному висиханню насіння в польових умовах.

Другим важливим погодним фактором є кількість опадів. Протягом вегетації в обидва роки спостерігався їх дефіцит. І якщо випадіння у 2023 році 69% від норми можна вважати дефіцитом, то третина від багаторічної норми опадів, що випала протягом вегетації 2024 року, є гострим дефіцитом. Є ще одна спільна риса у обох років – о значна кількість опадів у квітні. У 2023 році норма була не перевищена заздалегідь не вдвічі, а в 2024 у півтора рази. Можливо, саме ця «вологозарядка» сприяла утворенню нормального агроценозу та подальшому формуванню його продуктивності.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

Протягом 2023–2024 рр. в ФГ «Агро-Володимир» було закладено польовий дослід щодо визначення продуктивності гібридів соняшнику та встановлення їх впливу на варіабельність якісних показники в Степу України.

Для закладки польового дослід у якості попередника було використано кукурудзу на зерно. Збирання її було проведено з вивезенням її листостеблової маси. Мінеральні добрива внесли на відповідних варіанта дослід у кількості по 30 кг в д.р. NPK. Перед проведенням основного обробітків ґрунту всі ділянки були оброблені подрібнювачем пожнивних решток, для мульчування поверхні ґрунту. В якості основного обробітку ґрунту було обрано дискування на 6–8 см, а потім оранка на 25–27 см.

Передпосівний обробіток ґрунту, складався з весняного боронування зябу в 2 сліди важкими зубовими боролами та культивуванні на глибину 5–7 см.

Для захисту від бур'янів застосовували гербіцид Харнес в суміші з Раундапом (перед сівбою, або одразу після сівби) відповідно до рекомендацій фірми-виробника «Байєр». Протягом вегетації при зростанні кількості бур'янів у посівах застосовували страховий гербіцид відповідно до видового складу бур'янів. Кожного року сівба відбувалася в оптимальні для зони північного Степу строки сівалкою Gaspardo SP Sprint 8.

Догляд за посівами складався з післяпосівного коткування та міжрядних обробітків за необхідністю. Боротьба зі шкідниками та хворобами – відповідно до рекомендацій.

Кількість варіантів у досліді – 14, повторність триразова, кількість ділянок 42. Розташування варіантів в досліді було систематичне. Посівна площа ділянки – $5,6 \times 150 = 840 \text{ м}^2$, облікова – $5,6 \times 100 = 560 \text{ м}^2$. Норма висіву для всіх гібридів була однакова – 60 тис. схожих насінин/га.

Задля досягнення встановлених цілей і задач в досліді проводили наступні обліки та спостереження (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Обліки та спостереження в досліді

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

Оскільки у господарстві соняшник вирощують за класичною технологією та технологією Експрес Сан було прийнято рішення добрати оптимальні гібриди для обох варіантів. Таким чином у схему досліду було включено 7 гібридів для класичної технології: ранньостиглий ЛГ50480, середньоранні Тунка (контроль 1), ЛГ50450, ЛГ50510, а також середньостиглі СІ Алькантара, СІ Арізона, СІ Ласкала. Серед гібридів, що рекомендовані для вирощування за технологією Експрес Сан було обрано: ранньостиглий Суомі HTS, середньоранні ЛГ59580 (контроль 2), ЛГ50479 SX, ЛГ50549SX, ЛГ50639SX, Сузука HTS, а також середньостиглий Сурелі HTS.

Планування, закладування досліду та проведення обліків, спостережень в ньому було здійснено у відповідності до методик проведення полбових дослідів у рослинництві [39, 40]. Економічна ефективність процесу вирощування гібридів соняшнику оцінювалася відповідно до методичних рекомендацій [41].

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Особливості росту та розвитку рослин соняшнику залежно від гібриду

В початковий період розвитку формується густота посіву соняшнику. Вона залежить від норми висіву та схожості насіння. Правильно визначена норма висіву та агротехніка, що сприяє отриманню повноцінних сходів, створюють оптимальну густоту рослин та закладають основу майбутньої продуктивності цих рослин. Польова схожість насіння сильно залежить від наявності вологи та тепла в ґрунті на момент сівби та проростання насіння.

Обліки густоти стояння рослин соняшнику проводили у фазу повних сходів культури. Оскільки норма висіву була однаковою для усіх гібридів, то і густота рослин мала близькі значення (53,4 до 54,6 тис. шт./га), але здебільшого була більшою за контроль (52,8 тис. шт./га) (рис. 1).

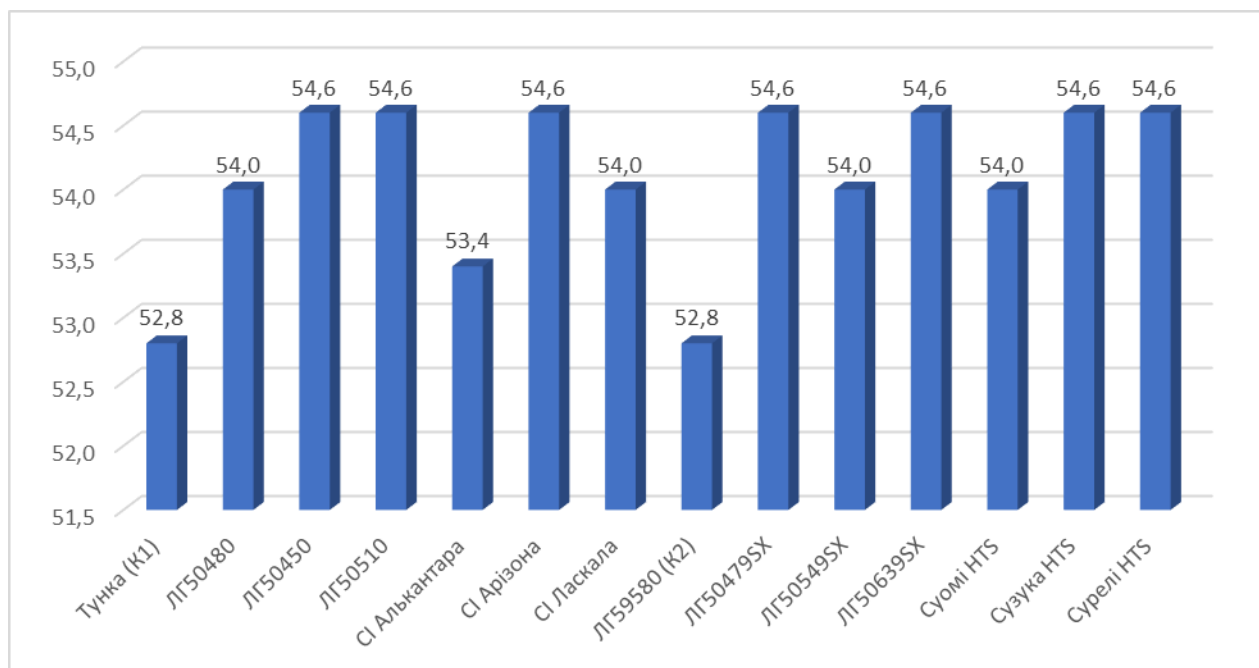


Рис. 1. Густота рослин гібридів соняшнику у фазу сходів, тис.шт./га, 2023–2024 рр.

Найбільша густота рослин була відмічена у варіанті, де висівалися гібриди ЛГ50450, ЛГ50510 та СІ Арізона, серед класичних гібридів та ЛГ50479SX, ЛГ50639SX, Сузука НТС та Суомі НТС серед гібридів технології Експрес Сан, де вона становила 54,6 тис. шт./га. Дещо меншою вона була у гібридів ЛГ50480, СІ Ласкала, ЛГ50549 SX, Суомі НТС – 54,0 тис. шт./га. Але це на 1,8 та 1,6 тис. шт./га більше, ніж у відповідних контролях.

Виходячи з отриманих результатів можна стверджувати, що густота посіву рослин соняшнику була оптимальною для всіх гібридів, незважаючи на не досить сприятливі умови 2023 та 2024 років, що було забезпечено їх генетичним потенціалом.

Польова схожість насіння залежить від цілого ряду факторів. В першу чергу це власне якість та біологічні особливості насіння, а також умови його зберігання, ґрунтові та метеорологічні умови досходового періоду (наявність у ґрунті вологи та відповідної температури), строки сівби, глибина загортання тощо.

Найбільша польова схожість насіння 91,0% серед досліджуваних гібридів в умовах 2023–2024 рр. було отримана у гібридів ЛГ50450, ЛГ50510 та СІ Арізона серед класичних гібридів, а також ЛГ50479SX, ЛГ50639SX, Сузука HTS та Суомі HTS серед гібридів технології Експрес Сан (рис. 2).

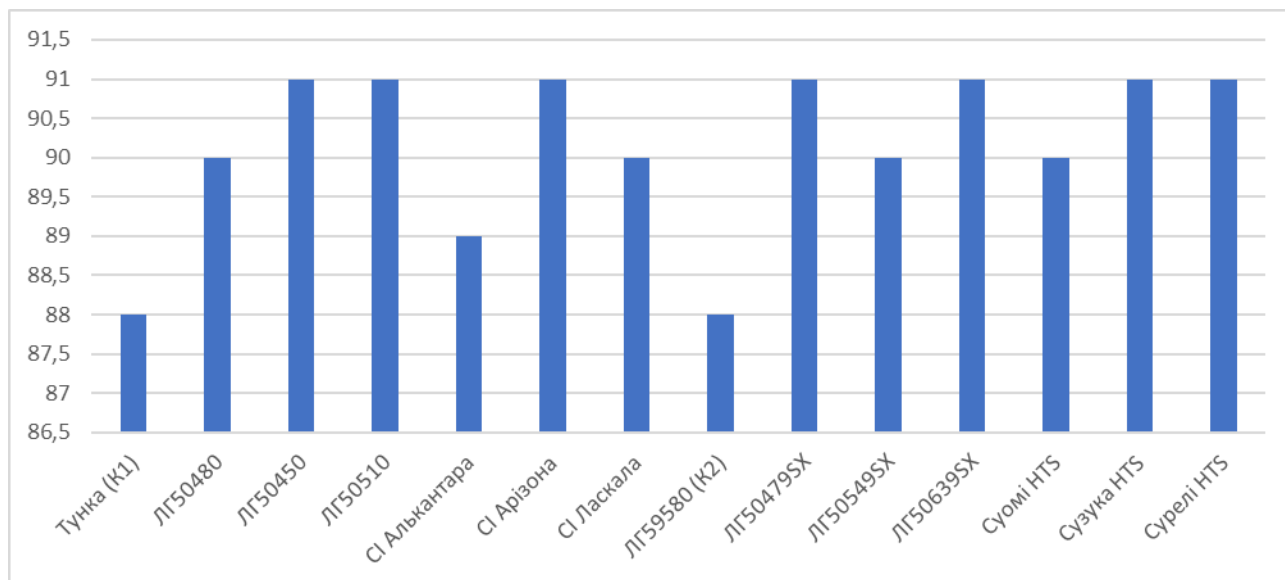


Рис. 2. Польова схожість гібридів соняшнику, %, 2023–2024 рр.

В той же час польова схожість у контрольних варіантах була зафіксована на рівні 88,0%, що нижче лише на 3%. Дещо менше зростання показника польової схожості по відношенню до контролю відмічалось у варіантах, де вирощувалися гібриди ЛГ50480, Сі Ласкала, ЛГ50549 SX, Суомі HTS. Польова схожість даних гібридів була більшою, ніж на контролях на 2,0%.

Висота рослин залежить від генетичного потенціалу гібридів та від умов їх вирощування. В результаті спостережень за досліджуваними гібридами ми можемо охарактеризувати наступні лінійні зміни рослин соняшнику в період вегетації. В перший період розвитку спостерігалась незначна швидкість росту, потім вона постійно збільшувалась та в момент початку цвітіння досягала свого максимуму. Найменші темпи росту гібридів соняшнику спостерігались до 2–3 пар справжніх листків. Найшвидші темпи росту були з періоду утворення кошика до цвітіння. В період повного цвітіння кошиків ріст припиняється і рослини починають створювати урожай насіння.

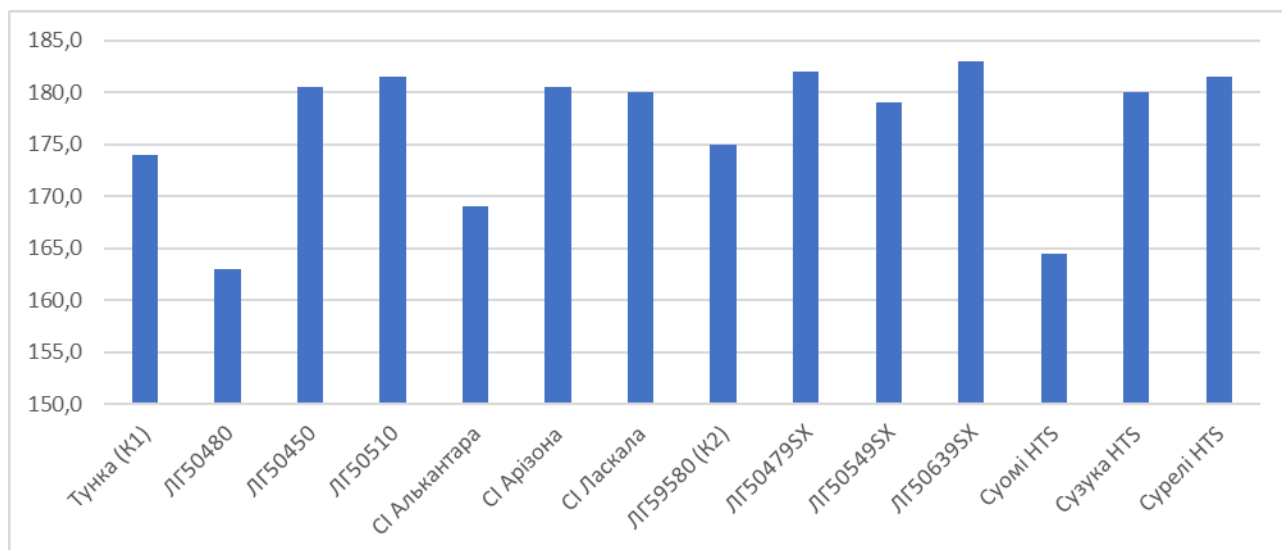


Рис. 3. Висота рослин гібридів соняшнику, см, 2023-2024 рр.

Показник висоти рослин соняшнику при вирощуванні різних гібридів коливався в межах 163,0–183,0 см. При цьому, найвищі рослини соняшнику у роки досліджень були сформовані при вирощуванні гібридів ЛГ50510 – 181,5 см (для класичної технології) та ЛГ50639 SX – 183,0 см (для Експрес Сан технології), тобто на 7,5 та 8,0 см більше, ніж у контрольних варіантах. Дещо меншими, лише 1,0–1,5 см, за ЛГ50510 були гібриди ЛГ50450, СІ Арізона, та СІ Ласкала, а від гібрида ЛГ50639 SX на 1,0-15, см були меншими ЛГ50479 SX та Сурелі НТС. Найменшими рослинами відзначилися гібриди ЛГ50480 та Суомі НТС, котрі на 11,0 та 10,5 см були меншими за відповідні контролю. Оскільки погодні та інші агротехнічні умови були практично рівними для вирощуваних гібридів, то можна говорити про те, що їх висота була обумовлена, в першу чергу, їх генетичними особливостями.

Ще одним з важливих показників у формуванні продуктивності гібридів соняшнику є діаметр кошика. В середньому за роки досліджень, 2023–2024 рр. кошики в більшості гібридів, сформували діаметр більший, ніж 20 см. Найбільші кошики 21,6 см за класичної технології сформували гібриди ЛГ50510 та СІ Арізона, дещо менші 21,5 см – гібрид ЛГ50450 см. За технології Експрес Сан найбільші кошики були у гібридів ЛГ50479 SX, ЛГ50639 SX та Сурелі НТС – 21,7 см (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Діаметр кошиків гібридів соняшнику під час цвітіння, см

Варіант	Гібрид	Роки		Середнє
		2023	2024	
1	Тунка (K1)	21,2	20,1	20,7
2	ЛГ50480	21,3	20,5	20,9
3	ЛГ50450	21,9	21,0	21,5
4	ЛГ50510	22,6	20,6	21,6
5	СІ Алькантара	21,0	20,2	20,6
6	СІ Арізона	22,5	20,6	21,6
7	СІ Ласкала	22,0	20,1	21,1
8	ЛГ59580 (K2)	21,4	20,2	20,8
9	ЛГ50479SX	22,5	20,9	21,7
10	ЛГ50549SX	21,9	21,0	21,5
11	ЛГ50639SX	22,6	20,8	21,7
12	Суомі HTS	21,5	20,1	20,8
13	Сузука HTS	22,0	20,7	21,4
14	Сурелі HTS	22,4	20,9	21,7

Близькими значеннями діаметра кошика 21,4–21,5 см відзначилися гібриди ЛГ50549 SX та Сузука HTS. Найменший діаметр кошика було відмічено у варіанті, де вирощувався гібрид СІ Алькантара. Його діаметр складав лише 20,6 см. Потрібно відмітити, що діаметр кошика у гібридів збільшувався не відповідно до тривалості вегетаційного періоду того чи іншого гібриду, отже, даний показник був зумовлений генетичними особливостями досліджуваних форм.

Таким чином, отримані результати досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

- Польова схожість насіння соняшнику у варіантах дослідів варіювала в межах 88,0–91,0%, при чому варіювання даного показника не залежало від тривалості періоду вегетації того чи іншого гібриду. Найвищий показник польової

схожості насіння 91,0% було отримано при вирощуванні класичних гібридів ЛГ50450, ЛГ50510, СІ Арізона та гібридів для Експрес Сан технології ЛГ50479SX, ЛГ50639SX, Сузука HTS та Суомі HTS.

- При вирощуванні різних за тривалістю вегетаційного періоду гібридів соняшнику показник висоти в середньому в значній мірі варіював по варіантам і знаходився в межах 163,0–183,0 см. Найбільшою була висота рослин гібридів ЛГ50510 – 181,5 см (для класичної технології) та ЛГ50639 SX – 183,0 см (для Експрес Сан технології), на 7,5 та 8,0 см більше, ніж у контрольних варіантах.
- Діаметр кошиків у досліджуваних гібридів коливався в межах 20,6-21,7 см. Найбільшим він був у рослин класичних гібридів ЛГ50510 та СІ Арізона, та гібридів під технологію Експрес Сан ЛГ50479 SX, ЛГ50639 SX та Сурелі HTS.

3.2.2. Стійкість рослин соняшнику до основних хвороб залежно від гібриду

На розповсюдження і шкідливість хвороб впливають агротехнічні прийоми вирощування, погодні умови та, не в останню чергу, сортові особливості соняшнику.

Не стійкі до хвороб гібриди соняшнику вимагають неодноразових хімічних обробок засобами захисту рослин, що значно здорожчує вирощування, створює пестицидне навантаження на продукцію та середовище, а також може виявляти мутагенний вплив на морфогенез рослин. За наявної економічної ситуації роль стійкого до хвороб гібриду як одного із компонентів, які поліпшують екологічні умови, і як фактор ресурсощадних технологій вирощування, важко переоцінити.

Умови вегетації соняшнику у 2024 році були несприятливими для розвитку та поширення основних хвороб культури (спекотна та посушлива погода у другій половині вегетації), а в умовах 2023 року суттєвого розповсюдження набули до цвітіння культури альтернаріоз та пероноспороз,

ближче до цвітіння почав проявлятися фомопсис, а при наливі та дозріванні найбільшого розповсюдження набули фомопсис, фомоз, біла та сіра гнилі.

В наших дослідженнях було розглянуто окремо дві групи хвороб – ті, що проявляються у вигляді уражень стебла та ті, що уражують кошики (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Захворюваність гібридів соняшнику хворобами стебла, %, 2023–2024 рр.

Вар.	Гібриди	Фомоз	Фомопсис	Альтернاریоз	Септоріоз	Іржа	Мілдью
1	Тунка (К1)	28	18	12	12	8	6
2	ЛГ50480	10	13	10	10	6	0
3	ЛГ50450	4	3	6	6	0	0
4	ЛГ50510	2	3	4	4	3	0
5	СІ Алькантара	22	18	10	10	2	0
6	СІ Арізона	4	3	2	4	2	0
7	СІ Ласкала	12	8	4	4	5	3
8	ЛГ59580 (К2)	27	18	12	12	8	0
9	ЛГ50479SX	0	0	2	0	0	0
10	ЛГ50549SX	16	8	4	7	4	0
11	ЛГ50639SX	0	0	2	2	0	0
12	Суомі HTS	24	22	10	10	12	4
13	Сузука HTS	10	10	4	8	4	3
14	Сурелі HTS	10	9	4	7	3	0

В середньому за роки досліджень при вирощуванні гібридів соняшнику вони проявляли різний ступінь ураження хворобами стебла, що повністю залежить від їх генетичних особливостей. Це чітко показує приклад того, що усі досліджувані форми проявили стійкість до такого захворювання як вертицильозне в'янення – не було зафіксовано жодного випадку.

Результати досліджень показали ураженість рослин гібридів Тунка, ЛГ59580 альтернаріозом та септоріозом на рівні 12%, на рівні 10% цими хворобами пошкоджувались гібриди ЛГ50480, СІ Алькантпрп та Суомі НТС.

Несправжньою борошнистою росою (мілдью) були пошкоджені рослини гібридів Тунка (контроль 1) – 6%, Суомі НТС – 4%, та СІ Ласкала і Сузука НТС – 3%. Несправжня борошниста роса у 2024 році значного поширення не мала – її розвиток стримували посушливі та жаркі погодні умови. Інтенсивніше ураження рослин пероноспорозом спостерігали у 2023 році в зв'язку з наявністю значної кількості опадів у травні та червні.

Майже в усіх районах, де вирощують соняшник, поширений фомоз, особливо у центі та півдні України. Поширення цієї хвороби у посівах може призвести до значного зниження урожаю культури та якості насіння, через випадіння сходів, зменшення площі листової поверхні рослин, відмирання листків. За вегетації 2023 р. хвороба проявилася сильніше відносно 2024 року.

В середньому за роки досліджень гібриди соняшнику проявляли різний ступінь ураження фомозом. Так, найбільше ним були пошкоджені рослини гібридів Тунка та ЛГ59580 – 27–28% рослин, а найменше, серед класичних гібридів ЛГ50510 – 2%, ЛГ59450 та СІ Арізона – 4%, серед гібридів під технологію Експрес Сан – ЛГ50479 SX та ЛГ50639 SX – 0%.

Окремої уваги заслуговує таке захворювання як фомопсис. Найбільш активно ця доволі шкодочинна хвороба розвивається за ярих дощів та температури повітря від 22 до 28°C, під час бутонізації та цвітіння, на соняшнику. Наявність патогена в рослинах соняшнику призводить до значних прямих втрат врожаю спричинених зламанням уражених стебел і виляганням рослин. Відбувається це внаслідок дисбалансу живлення рослин, та призводить до зниження посівних якостей та погіршення товарних властивостей насіння: маса 1000 насінин зменшується в 1,5–2 рази, знижується олійність на 4,5%, змінюється жирно-кислотний склад олії – при вирощуванні високоолеїнових гібридів, зменшується кількість олеїнової кислоти (з 87 до 64%).

При дослідженні захворюваності гібридів соняшнику на фомопсис перш за все необхідно відмітити високу толерантність класичних гібридів ЛГ50450, ЛГ50510 та СІ Арізона, де пошкоджень було лише 2–3%. Серед гібридів під технологію Експрес Сан відсутні пошкодження фомопсисом у гібридів ЛГ50479 SX та ЛГ50639 SX. Як і у випадку із фомозом, більше хворих рослин соняшнику спостерігалось у ранньостиглих та середньоранніх гібридів 13–22%, а значна кількість захворівших рослин було у гібридів Тунка (контроль 1), СІ Алькантара та ЛГ59580 – 18%, а найбільше у гібрида Суомі HTS – 22%.

Отже, якщо брати до уваги весь комплекс досліджених хвороб стебла, то необхідно зазначити, що нові гібриди соняшнику мали меншу кількість пошкоджених рослин. Ступінь ураження хворобами рослин соняшнику був різним і відрізнявся, як за відношенням до кожної окремо взятої хвороби, так і за окремими гібридами.

Нами також проводилися дослідження із визначення захворюваності гібридів соняшнику різних груп стиглості хворобами кошиків. Серед найбільш розповсюджених у Степу хвороб ми виділили гнилі – білу, сіру та суху, а також некрози незалежно від їх походження.

Поширення сірої гнилі кошиків залежить від погодніх умов серпня. Ця хвороба розвивається за встановлення температури 20–28°C і вологості повітря 80–100%. Завдяки тому, що в роки спостережень у серпні ГТК було нижче 0,7, а якщо точніше взагалі близько 0,3 то розвиток сірої гнилі на досліджуваних гібридах не спостерігали (табл. 3.4).

При аналізі ураження гібридів соняшнику білою гниллю було відмічено, що ураження цією хворобою зазнали гібриди Тунка та ЛГ59580 – 35,0% бал ураження для якого складав 2, що у відсотковому значенні становило до 50% уражених рослин, ЛГ50480, СІ Алькантара та Суомі HTS – 28–32%, бал ураження для яких складав 2, що у відсотковому значенні становило до 50% уражених рослин. Гібриди ЛГ5010, СІ Арізона, СІ Ласкала, ЛГ50549SX, Сузука HTS та Суомі HTS мали пошкодження 8–10%, бал ураження для яких складав 1,

що у відсотковому значенні становило до 25% уражених рослин. Гібриди ЛГ50450, ЛГ50479 SX та ЛГ50639 SX не пошкоджувалися даною хворобою.

Таблиця 3.4

Ураження кошиків гібридів соняшнику основними хворобами, 2023–2024 рр.

Варіант	Гібрид	Хвороби, та ступінь ураження ними кошиків, бали			
		біла гниль	сіра гниль	суха гниль	некрози
1	Тунка (K1)	2	0	1	0
2	ЛГ50480	2	2	1	0
3	ЛГ50450	0	0	0	0
4	ЛГ50510	1	0	0	0
5	СІ Алькантара	2	0	1	1
6	СІ Арізона	1	0	0	0
7	СІ Ласкала	1	0	1	1
8	ЛГ59580 (K2)	2	0	1	0
9	ЛГ50479SX	0	0	1	0
10	ЛГ50549SX	1	0	1	0
11	ЛГ50639SX	0	0	0	0
12	Суомі HTS	2	0	1	0
13	Сузука HTS	1	0	1	1
14	Сурелі HTS	1	0	0	0

Бурою гниллю серед досліджуваних гібридів не пошкоджувалися лише гібриди ЛГ50450, ЛГ50510, ЛГ50639 SX та Сурелі HTS. Найбільше пошкодження сухою гниллю мали гібриди Тунка, ЛГ50480, СІ Алькантара, ЛГ59580 та Суомі HTS – 18 та 20%, рівень поширення даної хвороби на цьому гібридові відповідав балу – 1, що у відсотковому відношенні відповідає поширенню хвороби в межах до 25% уражених рослин. Інші гібриди пошкоджувалися в межах 10% або ж рівень поширення відповідав балу – 1, що у відсотковому відношенні складає менше ніж 25% уражених рослин.

Необхідно зазначити, що серед досліджуваних гібридів некрози кошиків спостерігалися лише на гібридові СІ Алькantara, СІ Ласкала, Сузука HTS. Було відмічено 5–7% уражених рослин, тобто бал ураження складав 1.

Проаналізувавши все вищенаведене, щодо стійкості гібридів, а точніше толерантності або ж високої толерантності гібридів соняшнику до основних патогенів, можна зробити висновок, що досліджувані гібриди є досить толерантними до гнилей кошика та в меншій мірі до фомозу та фомопсису.

Найбільш толерантними до досліджуваних хвороб виявилися гібриди для класичної технології ЛГ50450, ЛГ50510 та СІ Арізона, а для технології Експрес Сан – гібриди ЛГ50479 SX, ЛГ50639 SX та Сурелі HTS.

3.2.3. Урожайність та варіабельність якісних показників насіння гібридів соняшнику

Продуктивність соняшнику, є основним показником, що відображає ефективність дії того чи іншого агротехнічного заходу. Даний показник є комплексним і залежить від багатьох складових частин, які ще називаються елементами структури врожаю. Саме аналіз цих важливих показників дозволяє чітко визначити дію зовнішніх та внутрішніх факторів на формування того чи іншого елемента структури врожаю.

Густота рослин соняшнику на момент збирання у варіантах досліді змінювалася від 5,02 до 5,19 шт./м². Найбільша густота рослин була відмічена у варіанті, де висівалися гібриди ЛГ50450, ЛГ50510 та СІ Арізона, серед класичних гібридів та ЛГ50479SX, ЛГ50639SX, Сузука HTS та Суомі HTS серед гібридів технології Експрес Сан, де вона становила 5,19 шт./м², дещо меншою, а саме 5,13 шт./м², вона була у гібридів ЛГ50480, Сі Ласкала, ЛГ50549 SX, Суомі HTS.

Отримані результати показали, що структурні елементи урожайності знаходяться під впливом погодних умов. Але в основному суттєвий вплив на ці елементи мають особливості гібридів. Діаметр кошика визначався під час

фізіологічної стиглості насіння і у рослин соняшнику досліджуваних гібридів варіював в межах від 17,0 до 17,9 см.

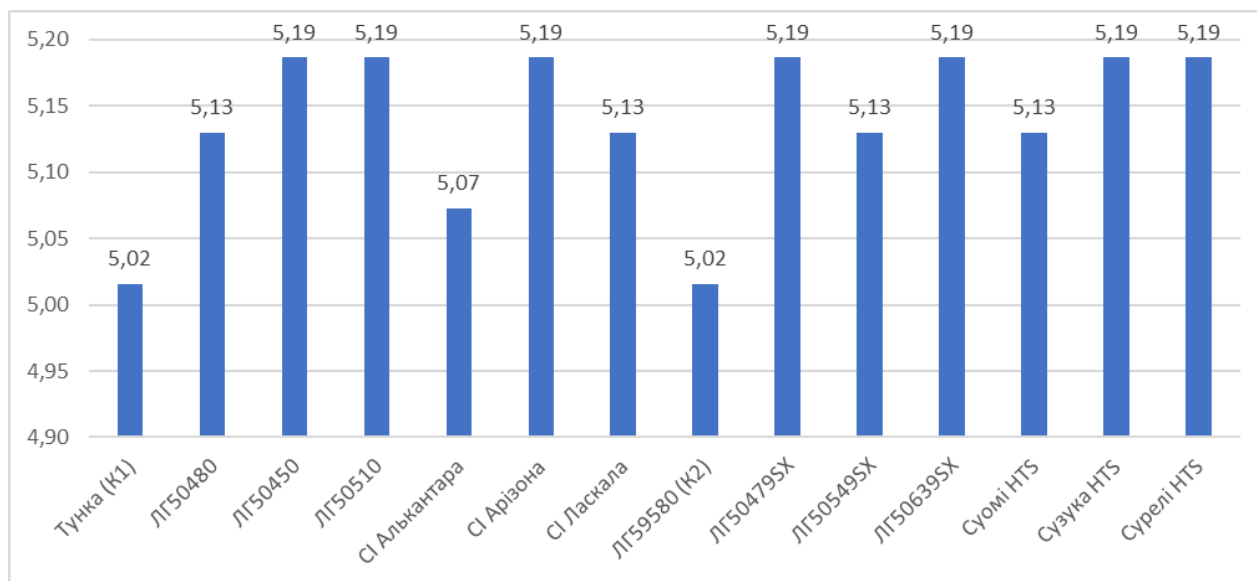


Рис. 5. Кінцева густина посівів соняшнику, шт./м², 2023–2024 рр.

Найбільший діаметр кошика було відмічено при вирощуванні гібридів серед класичних гібридів ЛГ50450, ЛГ50510 та СІ Арізона 17,7–17,8 см та серед гібридів технології Експрес Сан ЛГ50479SX, ЛГ50639SX та Суомі НТС – 17,9 см, що на 0,6–0,7 см більше, ніж у контролях. Найменші кошики були сформовані гібридом СІ Алькантара – 17,0 см (рис. 6).

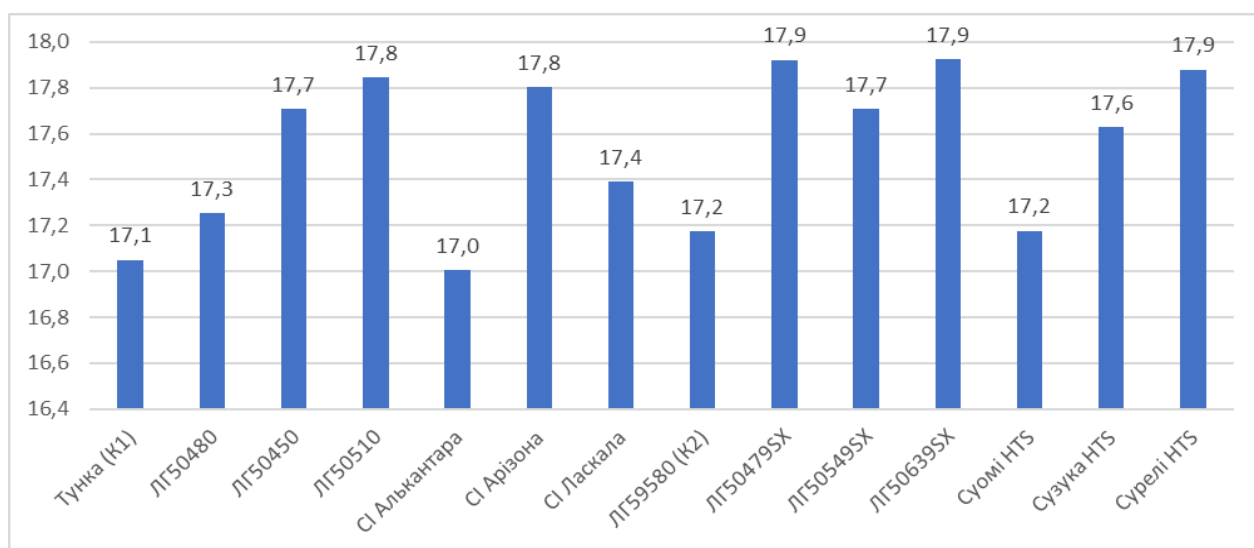


Рис. 6. Діаметр кошику гібридів соняшнику у фазу фізіологічної стиглості насіння, см, 2023–2024 рр.

Результати спостережень за досліджуваними гібридами показали, що варіювання показнику кількості сім'янок у кошику не залежало від групи стиглості гібриду, а було характерним до конкретного гібриду. Найбільша їх кількість була зафіксована у гібриду ЛГ50479 SX зі значенням 990 шт. та лише на 20 шт. менше їх було у гібридів ЛГ50510, ЛГ50639SX та Сурелі HTS – 970 шт. Значна кількість насінин у кошику відмічена у гібридів СІ Арісона та Сузука HTS – 965 шт., а також СІ Ласкала та ЛГ50549 SX – 955 шт. Загалом же по варіантам кількість сім'янок з одного кошика коливалась в межах 900–990 шт. (табл. 3.5).

Таблиця 3.5.

Вплив гібриду на елементи структури урожаю соняшнику, 2023–2024 рр.

Вар.	Гібрид	Кількість сім'янок з 1 кошика, шт.	Маса сім'янок з 1 кошика, г	Маса 1000 зерен, г
1	Тунка (К1)	947	71,8	76,2
2	ЛГ50480	900	70,7	78,6
3	ЛГ50450	950	71,0	74,7
4	ЛГ50510	970	75,7	78,0
5	СІ Алькантара	935	70,7	75,6
6	СІ Арісона	965	75,5	78,2
7	СІ Ласкала	955	72,8	76,2
8	ЛГ59580 (К2)	945	72,7	76,9
9	ЛГ50479SX	990	74,5	75,3
10	ЛГ50549SX	955	75,2	78,8
11	ЛГ50639SX	970	74,4	76,7
12	Суомі HTS	945	67,9	71,9
13	Сузука HTS	965	69,6	72,1
14	Сурелі HTS	970	73,1	75,3

Маса сім'янок з одного кошика у середньому за роками досліджень змінювалася від 67,9 до 75,7 г. Найменші показники маси сім'янок з 1 кошика було відмічено у гібрида Суомі HTS, маса сім'янок з одного кошика для даного

гібриду склала 67,9 г, тоді як найбільшим даний показник був у гібридів ЛГ50510 – 75,7 г та СІ Арізона – 75,5. Значного рівня, але поступившись кращому результату, сягнув досліджуваний показник у гібридів ЛГ50479 SX, ЛГ50639 SX та ЛГ50549SX – 74,4–75,2 г.

Маса 1000 сім'янок у варіантах досліду в середньому змінювалася від 71,9 до 78,8 г. Найбільшою вона була відмічена у варіанті, де вирощувалися гібриди ЛГ50480 та ЛГ50549 SX і склала 78,6 та 78,8 г відповідно. В той же час найменшим даний показник був у гібрида Суомі НТС та Сузука НТС. В цих варіантах маса 1000 сім'янок становила 71,9 та 72,1 г. Значного рівня, але поступившись кращому результату, госяг досліджуваний показник у гібрида ЛГ50510 – 78,0 г, що на 1,1% менше максимального значення, та у СІ Арізона – 78,2 г (менше на 1,0%).

Максимальне використання потенціалу генотипу можливе тільки при застосуванні сортової агротехніки, яка відповідає його біологічним властивостям: у одних величина врожаю обумовлюється кількістю рослин на одиниці площі, у інших – виповненістю репродуктивних органів. Тому шляхи підвищення або встановлення максимальної продуктивності знаходяться в тісному зв'язку.

Провівши обліки урожайності гібридів соняшнику можна сказати, що у 2023 році різними гібридами соняшнику за однакової технології вирощування був сформований неоднаковий врожай насіння, при чому значної залежності між продуктивністю та періодом вегетації гібриду відмічено не було. Урожайність соняшнику формувалась за рахунок адаптивних властивостей досліджуваних гібридів та їх стійкості до основних патогенів.

Аналізуючи отримані результати ми можемо зазначити, що фактор погодних умов року має суттєвий вплив на рівень урожайності гібридів соняшнику. Так, середня урожайність по всіх гібридах соняшнику в 2023 році (4,33 т/га) була більшою за показник 2024 року (3,13 т/га) на 1,2 т/га, що складає понад 27% (табл. 3.6).

В умовах 2023 року кращий рівень урожайності був сформований у гібриду ЛГ50510 на рівні 4,54 т/га. При цьому прибавка до контролю становила 0,27 т/га, що на 6% більше, ніж у контролі 1 для класичної технології. Близького значення врожаю до максимального показника забезпечували гібриди СІ Арізона – 4,48 т/га, де прибавка до контролю становила 0,21, що на 5,7% більше відповідно. Найнижчий результат урожайності отримали у гібрида СІ Алькантара – 4,24 т/га.

Таблиця 3.6

Урожайність та передзбиральна вологість різних гібридів соняшнику

Вар.	Гібрид	Урожайність, т/га		Збиральна вологість, %	
		2023 р.	2024 р.	2023 р.	2024 р.
1	Тунка (К1)	4,27	2,94	5,9	5,3
2	ЛГ50480	4,30	2,96	6,4	6,0
3	ЛГ50450	4,40	3,04	6,4	6,0
4	ЛГ50510	4,54	3,31	7,3	6,1
5	СІ Алькантара	4,23	2,94	6,2	6,1
6	СІ Арізона	4,48	3,35	6,7	6,4
7	СІ Ласкала	4,43	3,04	6,8	6,7
8	ЛГ59580 (К2)	4,28	3,01	5,7	6,0
9	ЛГ50479SX	4,52	3,21	7,0	6,1
10	ЛГ50549SX	4,39	3,33	6,5	6,4
11	ЛГ50639SX	4,46	3,26	7,1	6,6
12	Суомі HTS	4,03	2,94	6,3	6,0
13	Сузука HTS	4,07	3,15	7,1	6,2
14	Сурелі HTS	4,28	3,30	7,7	6,3
НІР ₀₅		0,28	0,2		

За технології вирощуванні з використанням гербіциду з групи сульфоніл сечовини найбільший результат отримано у гібрида ЛГ50479 SX – 4,52 т/га, що на 0,24 т/га більше, ніж у контролю та на 0,49 т/га більше від найнижчого показника у гібрида Суомі HTS – 4,03 т/га. Суттєвого рівня прибавки врожаю,

але поступившись кращим результатам, було зростання продуктивності у гібриду ЛГ50639 SX – 4,46 т/га, що на 4,1% більше від контролю 2 (ЛГ59580) та на 0,43 т/га більше від мінімального результату в технології.

В умовах 2024 року, який відзначався суттєвою посухою протягом липня та серпня, кращий рівень урожайності був сформований у гібриду СІ Арізона на рівні 3,35 т/га. При цьому прибавка до контролю становила 0,41 т/га, що на 12,2% більше, ніж у контролі. Близького значення врожаю до максимального показника забезпечував гібрид ЛГ50510 – 3,31 т/га, де прибавка до контролю становила 0,37 т/га, що на 11,2% більше. Серед гібридів, які відносяться до технології вирощування, що передбачає використання ґрунтових гербіцидів, найнижчий урожай формувал контроль 1, тобто гібрид Тунка та СІ Алькантара – 2,94 т/га.

Серед гібридів, які призначені під техноллію Еспрес Сан найбільший урожай формувал гібрид ЛГ 50549 SX – 3,33 т/га, що на 0,32 т/га більше, а ній у контролі 2, гібриду ЛГ59580. Дещо нижчий урожай 3,30 т/га формувал гібрид Суомі НТС, що на 0,29 т/га більше від контролю. Також, суттєву прибавку до контролю забезпечували гібриди ЛГ50639 SX та ЛГ50479 SX – 3,26 та 3,21 т/га, що на 0,25 та 0,20 т/га більше за контроль відповідно.

Тобто, у сприятливий та врожайний 2023 рік у всіх варіантах дослідів урожайність гібридів соняшнику знаходилась на високому рівні порівняно до показників урожайності соняшнику для господарств зосереджених в північній частині степової зони, а у посушливий 2024 рік високими показниками продуктивності відзначилися гібриди, які мали генетичну стійкість до посушливих умов. Урожайність досліджуваних гібридів в середньому за два роки коливалася в межах 3,49–3,93 т/га (табл. 3.7).

Більші показники урожайності серед гібридів для класичної технології вирощування забезпечив гібрид ЛГ50510, при вирощуванні якого отримали урожайність на рівні 3,93 т/га, що на 0,32 т/га (а саме на 8,15%) більше, ніж у контролі 1, та гібрид СІ Арізона з показником урожайності 3,92 т/га, що на

0,31 т/га більше контролю. Окрім даних гібридів істотну прибавку порівняно з контрольним гібридом забезпечив гібрид СІ Ласкала та ЛГ50450, урожайність даних гібридів перевищувала показник отриманий у контролі на 0,13 та 0,12 т/га (що більше за контроль на 3,09–3,48%).

Таблиця 3.7

Урожайність різних гібридів соняшнику, т/га, 2023–2024 рр.

Варіант	Гібрид	Урожайність, т/га	+/- до контролю	
			т	%
1	Тунка (К1)	3,61		-
2	ЛГ50480	3,63	0,03	0,69
3	ЛГ50450	3,72	0,12	3,09
4	ЛГ50510	3,93	0,32	8,15
5	СІ Алькантара	3,59	-0,02	-0,56
6	СІ Арізона	3,92	0,31	7,92
7	СІ Ласкала	3,74	0,13	3,48
8	ЛГ59580 (К2)	3,65		
9	ЛГ50479SX	3,87	0,22	5,69
10	ЛГ50549SX	3,86	0,22	5,57
11	ЛГ50639SX	3,86	0,22	5,57
12	Суомі HTS	3,49	-0,16	-4,59
13	Сузука HTS	3,61	-0,03	-0,97
14	Сурелі HTS	3,79	0,15	3,83

Також високий та стабільний урожай за роками досліджень забезпечували гібриди, виведені для технології Експрес Сан. Найбільшу урожайність серед таких гібридів забезпечив гібрид ЛГ50479 SX – 3,87 т/га, що на 0,22 т/га (а саме 5,69%) більше, ніж у контролі 2, та гібриди ЛГ50549 SX та ЛГ50639 SX з показником урожайності 3,86 т/га, що на 0,22 т/га більше контролю. Окрім даних гібридів істотну прибавку, порівняно з контрольним гібридом, забезпечив гібрид Сурелі HTS, урожайність якого перевищувала показник отриманий у контролі 2 на 0,15 (що більше за контроль на 3,83%).

Таким чином, отримані результати досліджень дозволяють вважати, що найвищий показник урожайності забезпечується при вирощуванні класичних гібридів ЛГ50510 та СІ Арізона, а також серед гібридів придатних під технологію Експрес Сан – ЛГ50479 SX, ЛГ50549 SX та ЛГ50639 SX, що забезпечили істотну, порівняно до контролів, прибавку урожайності, яка становить 0,31–0,32 та 0,21–0,22 т/га відповідно.

Джерелом соняшникової олії є насіння соняшнику, а її якість значною мірою залежить від якості насіння, а саме рівня його олійності, вологості та терміну дозрівання.

За допомогою експрес методу нами проводилося визначення вмісту олії у насінні соняшнику для різних гібридів, які досліджувалися. Результати аналізу та розрахунків олійності приведено нижче (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Олійність різних гібридів соняшнику, %, 2023–2024 рр.

Варіант	Гібрид	Олійність	+/-до контролю
1	Тунка (K1)	49,6	-
2	ЛГ50480	50,1	0,6
3	ЛГ50450	51,4	1,8
4	ЛГ50510	51,7	2,1
5	СІ Алькантара	50,9	1,4
6	СІ Арізона	51,6	2,0
7	СІ Ласкала	51,3	1,7
8	ЛГ59580 (K2)	49,8	-
9	ЛГ50479SX	51,7	1,9
10	ЛГ50549SX	51,3	1,5
11	ЛГ50639SX	51,7	1,9
12	Суомі HTS	50,9	1,1
13	Сузука HTS	51,3	1,5
14	Сурелі HTS	51,6	1,8

Олійність насіння соняшнику для вирощуваних різних гібридів коливалась в межах 49,6–51,7%, при цьому найвища олійність була отримана при вирощуванні серед класичних гібридів у ЛГ50510 і склала вона 51,7%, що на 2,1% більше, ніж у контролі 1. Значний ріст цього показника спостерігався також у насінні гібридів СІ Ласкала, ЛГ50450 та СІ Арізона, де зростання до контролю становило 1,7–2,0%.

Найменша олійність насіння була відмічена при вирощуванні гібриду Тунка (контроль 1) – 49,6%, а всі нові досліджувані гібриди забезпечили зростання даного показника на 0,6–2,1%.

Таблиця 3.10

Вихід олії з 1 га у різних гібридів соняшнику, т/га, 2023–2024 рр.

Вар.	Гібрид	2023 рік	2024 рік	Середнє
1	Тунка (К1)	2,12	1,46	1,79
2	ЛГ50480	2,15	1,49	1,82
3	ЛГ50450	2,27	1,56	1,91
4	ЛГ50510	2,34	1,71	2,03
5	СІ Алькантара	2,16	1,49	1,83
6	СІ Арізона	2,32	1,73	2,02
7	СІ Ласкала	2,27	1,56	1,91
8	ЛГ59580 (К2)	2,13	1,50	1,82
9	ЛГ50479SX	2,34	1,66	2,00
10	ЛГ50549SX	2,25	1,71	1,98
11	ЛГ50639SX	2,31	1,69	2,00
12	Суомі HTS	2,04	1,50	1,77
13	Сузука HTS	2,08	1,62	1,85
14	Сурелі HTS	2,21	1,70	1,95

Серед гібридів стійких до гербіцидів групи сульфоніл мочевины найбільша олійність була у гібридів ЛГ50479 SX та ЛГ50639 SX – 51,7%, що на 1,9% більше від контролю 2 (гібрид ЛГ59580). Лише на 0,1 % відрізнялась від

лідера олійність у гібрида Сурелі HTS, а на 0,4% у гібридів ЛГ50549 SX та Сузука HTS. Тобто можемо зазначити, що найбільш урожайні гібриди мали найвищий рівень олійності.

Результати наших досліджень показали, що вихід олії з 1 га у досить сприятливий та врожайний 2023 та посушливий 2024 рік коливалася в межах 1,77–2,03 т/га (табл. 3.10).

Кращий показник виходу олії з одиниці площі забезпечили гібриди ЛГ50510 – 2,03 т/га, Сі Арізона – 2,02 т/га, та гібриди ЛГ50479 SX і ЛГ50639 SX показником 2,0 т/га. Незначно менше за лідерів та в межах 2,0 т/га олії отримували від урожаю гібридів ЛГ50549 SX – 1,98 т/га, Сурелі HTS – 1,95 т/га, та гібридів ЛГ50450 і СІ Ласкала – 1,91 т/га.

Таким чином, отримані результати досліджень дозволяють вважати, що вищі показники виходу олії з 1 га, а саме більше 2,0 т/га забезпечувалися при вирощуванні гібридів ЛГ50510, Сі Арізона, ЛГ50479 SX та ЛГ50639 SX, що забезпечувало найбільшу, порівняно до контролів, прибавку виходу олії.

Загалом слід відмітити наступне:

- Всі гібриди соняшнику протягом 2023 та 2024 років мали базову вологість насіння, а саме в межах 7%.
- Найвищий показник урожайності забезпечувався при вирощуванні класичних гібридів ЛГ50510 та СІ Арізона, а також серед гібридів придатних під технологію Експрес Сан – ЛГ50479 SX, ЛГ50549 SX та ЛГ50639 SX, що створювали істотну, порівняно до контролів, прибавку урожайності, яка становить 0,31–0,32 та 0,21–0,22 т/га відповідно.
- Найбільший вміст олії серед досліджуваних гібридів було отримано у варіантах, в яких вирощувалися гібриди ЛГ50510, Сі Арізона, ЛГ50479 SX, ЛГ50639 SX та Сурелі HTS олійність яких становила 51,6–51,7%.
- Найвищий показник виходу олії з 1 га забезпечувався при вирощуванні гібридів ЛГ50510, Сі Арізона, ЛГ50479 SX та ЛГ50639 SX, що становило більше 2,0 т/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ринок соняшнику є одним із ключових сегментів продовольчого ринку України, його функціонування обумовлене як загальними ринковими законами, так і специфічними характеристиками. На сьогодні насіння соняшника залишається єдиною прибутковою культурою в аграрному секторі України, яка користується стабільним попитом на світовому ринку. Наша країна займає лідируючі позиції у світі за обсягами продажу насіння соняшнику, успішно освоюючи ринки ЄС, Близького Сходу та Північної Африки. В Україні виробництво соняшнику щорічно зростає, що, передусім, зумовлено його високою ліквідністю, яка забезпечує аграріям стабільний дохід і можливості для подальшого розвитку.

Економічна ефективність виробництва соняшнику залежить від складного поєднання природних, економічних, технологічних та науково-технічних факторів. При дослідженні цієї теми важливо враховувати специфіку галузі: соняшник є вимогливим до умов вирощування. Агротехнічні вимоги не дозволяють культивувати цю культуру в вузькоспеціалізованих господарствах. Крім того, рослини соняшнику дуже чутливі до різних видів гербіцидів, що вимагає особливої уваги при їх застосуванні. Для аналізу економічної ефективності вирощування різних гібридів соняшнику розраховували такі основні показники, як собівартість виробленої продукції та рівень рентабельності (табл. 4.1).

Найвища урожайність спостерігається у гібридів ЛГ50510 (3,93 т/га) та СІ Арізона (3,92 т/га) за класичною технологією. Найнижча урожайність зафіксована у гібриду Суомі НТС (3,49 т/га) при вирощуванні за Експрес Сан технологією. Середня урожайність за класичною технологією становить приблизно 3,73 т/га, тоді як за Експрес Сан технологією вона на 0,3% нижча – 3,72 т/га. Це свідчить про практично однакову ефективність обох технологій.

Таким чином, обидві технології демонструють схожі результати в урожайності, але з різними показниками для конкретних гібридів.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування соняшнику

Гібриди	Урожайність, т/га	Витрати, грн/га	Дохід, грн/га	Затрати праці на 1 га люд.-год.	Собівартість, грн/т	Рентабельність, %
Тунка (К1)	3,61	25393,0	54027,0	43,1	7034,1	212,8
ЛГ50480	3,63	26037,0	53823,0	43,3	7172,7	206,7
ЛГ50450	3,72	26331,6	55508,4	44,1	7078,4	210,8
ЛГ50510	3,93	26631,4	59828,6	46,0	6776,4	224,7
СІ Алькантара	3,59	25999,5	52980,5	42,9	7242,2	203,8
СІ Арізона	3,92	26634,8	59605,2	45,9	6794,6	223,8
СІ Ласкала	3,74	26215,0	56065,0	44,7	7009,3	213,9
ЛГ59580 (К2)	3,65	24981,7	55318,3	45,0	6844,3	221,4
ЛГ50479SX	3,87	25909,2	59230,8	47,0	6694,9	228,6
ЛГ50549SX	3,86	25902,3	59017,7	46,9	6710,4	227,8
ЛГ50639SX	3,86	25902,3	59017,7	46,9	6710,4	227,8
Суомі HTS	3,49	25356,0	51424,0	43,6	7265,3	202,8
Сузука HTS	3,61	25535,8	53884,2	44,7	7073,6	211,0
Сурелі HTS	3,79	25805,5	57574,5	46,3	6808,8	223,1

У контексті витрат на вирощування соняшника, найнижчі показники спостерігаються у гібриду ЛГ59580, який вирощується за Експрес Сан технологією (24981,7 грн/га). Натомість, найвищі витрати відзначені у СІ Арізона, що вирощується за класичною технологією (26634,8 грн/га). Витрати за Експрес Сан технологією на 2,1% нижчі, ніж середні витрати на

виращування за класичною технологією, що свідчить про економічну вигоду Експрес технології.

Експрес Сан технологія забезпечує трохи вищий дохід — на 0,9% більше, ніж середній дохід за класичною технологією. Максимальний дохід досягає 59828,6 грн/га і забезпечується гібридом ЛГ50510 за класичною технологією. Найменший дохід 51424,0 грн/га зафіксований у гібриду Суомі HTS, який вирощують за Експрес Сан технологією.

Найнижча собівартість спостерігається у гібриду ЛГ50479SX за Експрес Сан технологією, де вона становить 6694,99 грн/т. У той же час два гібриди мають собівартість більшу за 7200 грн/га – це гібрид Експрес Сан технології Суомі HTS (7265,3 грн/га) та класичний гібрид СІ Алькантара (7242,2 грн/т). Варто зазначити, що середня собівартість вирощування досліджуваних гібридів за Експрес Сан технологією на 2,0% нижча порівняно до класичних, що робить цю технологію більш вигідною.

Найбільш рентабельним виявилось вирощування гібридів ЛГ50479SX, ЛГ50549SX та ЛГ50639SX за технологією Експрес Сан. Вони забезпечили дуже близькі показники рентабельності – перший з них показав 228,6%, а два інших по 227,8%. Дещо нижчу рентабельність демонструє Сурелі HTS – 223,1%.

Серед класичних найбільш рентабельним виявилось вирощування гібридів ЛГ50510 та СІ Арізона – 224,7 та 223,8% відповідно.

Таким чином, хоч гібриди, створені для технології Експрес Сан і поступаються за продуктивністю, проте рентабельність їх виробництва не гірша, а подекуди вища за рентабельність класичних гібридів.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Техніка безпеки під час підготовки та проведення технологічних операцій при вирощуванні соняшнику

Перш ніж розпочати проведення будь-якої технологічної операції з вирощування сільськогосподарських культур необхідно підготувати поле для її проведення та визначити маршрут руху агрегату.

Такі дії виконують виключно у світлу частину доби, коли забезпечено гарну видимість оточення. Для того щоб виключити перешкоди, що будуть заважати під час проведення агротехнічних заходів, поле, на якому планується проводити дані заходи, необхідно ретельно оглянути. Як правило це механічні перешкоди у вигляді каміння, ям, купи післяжнивних рештків та зрізаних культиватором бур'янів, можуть траплятися загублені уламки ґрунтообробних знарядь чи покинутий інвентар ручної праці. Ями засипають, усе інше виносять за межі поля на відстань, на якій воно не заважатиме роботі та розвертанню техніки.

Якщо на полі є небезпечні місця які не можна привести у відповідність, такі як великі кам'яні брили, одиночні купини, перерізання поля ямою чи яром, то такі місця необхідно позначити. Для цього використовують вішки близько 3 м заввишки з відповідним добре помітним знаком.

Одночасно з оглядом поля на предмет наявності механічних перешкод, визначають напрямок руху техніки. Треба врахувати, що агрегати мають безперешкодно під'їхати до поля та мати місця для виконання розворотів. Необхідно відвести поворотну смугу біля небезпечних перешкод, таких як ями та яри, у розмірі не менше двох мінімальних радіусів розвороту самохідних технічних засобів.

Обов'язково завчасно визначають та, за необхідності, обладнують місця для заправки та завантаження агрегатів, якщо це передбачено технологічним процесом. Наприклад завантаження сівалки посівним матеріалом та

мінеральними добривами, заправка обприскувача засобами захисту рослин та доставленою водою.

Транспортування та під'їзд до поля, а також подальше пересування по ньому техніки також має регламентуватися. Для цього завчасно розробляють та оформлюють відповідні маршрути. Їх має затвердити керівник або головний агроном агроформування. Також обов'язково ознайомити із цими планами та маршрутами виконавців цих заходів та допоміжний персонал.

5.2. Охорона довкілля при вирощуванні соняшнику

Особливістю інтенсивних технологій, за якими вирощують соняшник, полягає у всебічному використанні мінеральних добрив та застосуванні ЗЗР задля отримання максимальних врожаїв вирощуваної культури.

Проте згадані засоби хімізації не є не тільки панацеєю у підвищенні врожайності культури, а і, за певних обставин, можуть становити загрозу життю і здоров'ю людини, наносити шкоду довкіллю та живим організмам у ньому. Шлях хімікатів у довкіллі складний і нелінійний, однак, на жаль, дуже часто їх кінцевим споживачем стає людина.

Так, потрапляючи в рослину хімікати залишаються в незміненому вигляді або піддаються метаболізму. Такі метаболіти можуть бути нетоксичними, а можуть, навпаки, мати більшу токсичність, ніж вихідні сполуки. В подальшому через споживання продукції рослинництва людина отримує ці речовини. Шлях може бути довшим і включати такий ланцюг живлення як тварини. Тобто рослину, що піддалася хімічному обробіткові поїдають травини, а далі продукцію тваринництва споживає людина.

Аналогічний рух пестицидів може починатися від ґрунту, куди були внесені гербіциди. Окрім негативного впливу на ґрунтову біоту взагалі і мікроорганізми зокрема, хімічні речовини починають свій рух через ланцюги живлення до людини, а також циркуляцію у довкіллі.

Ті хімічні речовини, що були внесені в ґрунт, або потрапили на нього під

час обробітку рослин, або були змиті опадами мають свою власну траєкторію у довкіллі. Доволі вірогідним варіантом їх руху є переміщення до ґрунтових або поверхневих вод. В останньому випадку їх присутність сприяє евтрофікації.

Одним з негативних наслідків застосування інсектицидів є їх невибіркова, суцільна дія на шкідливих та корисних комах. Саме внесення інсектицидів може справити непоправний вплив на корисну ентомофауну агроценозу. До корисної ентомофауни відносяться не тільки хижаки-павуки, жижі жужелиці та клопи, паразитарні оси їздці та золотоочки. Не варто забувати і про необхідність присутності в агроценозах комах-запилювачів. Відвідування рослин, що запилюються комахами, різко знижується після внесення інсектицидів. Це обов'язково негативно позначається на запиленні квітів та формуванні продуктивності окремих рослин та посіву в цілому.

Однак внесення таких пестицидів несе небезпеку і для бджіл, які, у разі порушення аграріями вимог до організації профілактики їх отруєння, гинуть під час та після відвідування посівів, що обробляються. Негативні наслідки можуть проявитися і у відношенні тих бджіл, що перебувають у вуликах. Отруєна у польових умовах інсектицидом бджола у вулику стає джерелом отруєння для своїх родичів.

Окремою проблемою є застосування мікрокапсульованих інсектицидів. Капсули препарату, що вносяться шляхом обприскування рослин настільки дрібні, що схожі за розміром із зернами пилку. Бджоли під час відвідування квітів можуть їх збирати разом із пилком та на обножках доставляють у вулик. Такий «пилок» може стати причиною загибелі цілої бджолосім'ї.

Таким чином, не зважаючи на певну безальтернативність застосування хімічних засобів захисту рослин, людина має бути повністю свідомо небезпек і ризиків, що несе їх застосування. Однак для збереження врожаю від шкідливих організмів варто звертати увагу на профілактичні заходи та біологічний заист рослин.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У кваліфікаційній роботі на основі досліджень, виконаних протягом 2023–2024 рр. наведено вирішення поставленої задачі, щодо урожайності та якості насіння соняшнику в умовах Степу України за рахунок правильного підбору гібридів.

1. Найвищий показник польової схожості 91% серед класичних гібридів отримали у біотипів ЛГ50450, ЛГ50510 та СІ Арізона, та серед гібридів під технологію Експрес Сан у ЛГ50479SX, ЛГ50639SX, Сузука HTS та Суомі HTS, що на 3,0% вище від контролів.

2. Найбільшу висоту рослин було отримано у варіантах, де вирощувалися гібриди соняшнику ЛГ50510 – 181,5 см (для класичної технології) та ЛГ50639 SX – 183,0 см (для Експрес Сан технології), що на 7,5 та 8,0 см більше, ніж у відповідних контрольних варіантах.

3. Діаметр кошиків у досліджуваних гібридів коливався в межах 20,6–21,7 см. За класичної технології більші кошики 21,5–21,6 см сформували гібриди ЛГ50450, ЛГ50510 та СІ Арізона. За технології Експрес Сан найбільші кошики були у гібридів ЛГ50479 SX, ЛГ50639 SX та Сурелі HTS – 21,7 см.

4. За результатами оцінювання стійкості гібридів до комплексу стеблових хвороб та хвороб кошика найбільш стійкими виявилися гібриди для класичної технології ЛГ50450, ЛГ50510 та СІ Арізона, а для технології Експрес Сан – гібриди ЛГ50479 SX, ЛГ50639 SX та Сурелі HTS.

5. Структурні показники урожайності суттєво змінювалися залежно від гібриду. Найбільший діаметр кошика було відмічено при вирощуванні гібридів ЛГ50450, ЛГ50510 та СІ Арізона, серед класичних гібридів 17,7–17,8 см та ЛГ50479SX, ЛГ50639SX та Суомі HTS серед гібридів технології Експрес Сан – 17,9 см, на 0,6–0,7 см більше, ніж у контролях.

6. Найбільша кількість сім'янок у кошику була зафіксована у гібриду ЛГ50479 SX – 990 шт. та лише на 20 шт. менше їх було у гібридів ЛГ50510,

ЛГ50639SX та Сурелі HTS – 970 шт. Найбільшою маса 1000 насінин була у варіантах, де вирощувалися гібриди ЛГ50480 та ЛГ50549 SX і склала 78,6 та 78,8 г відповідно.

7. Більш високі показники врожайності соняшнику серед досліджуваних гібридів для класичної технології вирощування отримали у гібридів СІ Арізона та ЛГ50510 3,92–3,93 т/га, що на 0,31–0,32 т/га. Для технології Експрес Сан найбільшу урожайність серед біотипів забезпечили гібриди ЛГ50549 SX, ЛГ50639 SX та ЛГ50479 SX – 3,860–3,865 т/га, що на 0,215–0,220 т/га більше, ніж у контролі 2.

8. Найбільший вміст олії у насінні серед досліджуваних гібридів було отримано у варіанті, де вирощувався гібрид ЛГ50510, олійність якого становила 51,7%, що на 2,1% більше, ніж у контролі 1 (гібрид Тунка), а поєднання високого рівня урожайності з досить високим відсотком олійності спостерігається і у гібридів СІ Ласкала, ЛГ50450 та СІ Арізона. Серед гібридів стійких до гербіцидів групи сульфонілсечовини найбільша олійність була у гібридів ЛГ50479 SX та ЛГ50639 SX – 51,7%, що на 1,9% більше від контролю 2 (гібрид ЛГ59580).

9. Вищі показники виходу олії з 1 га, а саме більше 2,0 т/га забезпечувалися при вирощуванні гібридів ЛГ50510, СІ Арізона, ЛГ50479 SX та ЛГ50639 SX, що забезпечувало найбільшу, порівняно до контролів, прибавку виходу олії.

10. Найбільш висока рентабельність вирощування соняшнику була виявлена у гібридів ЛГ50479SX, ЛГ50549SX та ЛГ50639SX, призначених для вирощування за технологією Експрес Сан – 227,8–228,6%. Серед класичних кращі результати показали гібриди соняшнику ЛГ50510 та СІ Арізона – 224,7 та 223,8% відповідно.

Сільськогосподарським підприємствам степової зони України, а саме, її північної частини, для підвищення урожайності та якості насіння соняшнику,

рекомендуємо вирощувати гібриди для класичної технології ЛГ50510 та СІ Арізона, а для технології Експрес Сан – гібриди ЛГ50479 SX, ЛГ50549 SX та ЛГ50639 SX, що створювали істотну, порівняно до контролів, прибавку урожайності, яка становить 0,31–0,32 та 0,21–0,22 т/га відповідно. При цьому вихід олійності цих гібридів становив 51,6–51,7%. Це в своє чергу забезпечить рівень рентабельності 227,8–228,6%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств: підручник – 2-ге вид. доп. і перероб. К. : КНЕУ, 2002 р.
2. Андрієнко А. Л., Семеняка І. М., Андрієнко О. О., Томашина Г. П. Роль соняшнику в агропромисловому комплексі України. Вісник Степу: Матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів «Агропромислове виробництво України – стан та перспективи розвитку», 24 березня 2012 року. Кіровоград. «КОД», 2012. Ювілейний випуск. С. 11–22.
3. Гаврилюк М. М. Насінництво і насіннєзнавство олійних культур. К. : Аграрна наука. 2002. – 223 с.
4. Зайцев О., Ковальов В. Впровадження високопродуктивних гібридів соняшнику – один із шляхів підвищення його рентабельності. Пропозиція. К. : 2003. №12 (104). С. 2–53.
5. Кононенко І. І., Ковальчук М. М. Соняшникова олія в харчуванні: історія, технології, перспективи. Львів : Інститут харчової біотехнології, 2016. – 167 с.
6. Федоренко В., Ретьман С. В якому напрямі розвиватиметься селекція соняшника. Пропозиція. 2006. № 5. С. 46–47.
7. Кураш О. В. Залежність урожайності соняшника від вологості ґрунту і попередників. Зернове господарство. 2002. №1. С. 25–26.
8. Андрієнко О. О., Жуза О., Андрієнко А. Л. Причини невиповненості насіння та кошика соняшнику. Пропозиція. №3. 2016. С. 60–68.
9. Ткалич І. Д. Ткалич Ю. І., Ричик С. Г. Квітка сонця (основи біології та агротехніки соняшнику) : монографія. Днепропетровск, 2011. – 172 с.
10. Савранчук В. В., Семеняка І. М., Мостіпан М. І., Пікаш Л. П., Слободян С. М. Науково-обґрунтована система ведення агропромислового виробництва в Кіровоградській області. К. : 2005. С. 108–110.

11. Бутенко А.О. Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах Північно-Східної України: Автореф. дисертації канд. с.-г. наук: 06.01.09 : Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Х. : 2005. 20 с.
12. Ткаліч І. Д., Дідик М. З., Олексюк О. М. Урожайність і якість насіння різних сортів і гібридів соняшнику. Зберігання та переробка зерна. 2002. №2. С. 34–37.
13. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. Полтава : Камлот, 2000. 188с.
14. Бурлов В., Маркова Г. В якому напрямку розвиватиметься селекція соняшнику? Пропозиція. 2006. №5. С. 46–47.
15. Бурлов В. Шляхи підвищення виробництва соняшнику в Україні / В. Бурлов, І. Ткаліч //Тези першої міжнародної конференції «Олієжирова промисловість України: перспективи, інвестиції, технології». К.: 2002. С. 6–8.
16. Вареник Б. Ф. Селекція соняшнику на стійкість до основних біотичних та абіотичних факторів в СГП-НЦНС. Бюл. Ін-ту олійних культур УААН, 2009. №14. С. 97–102.
17. Кириченко В. В. Каталог сортів та гібридів соняшнику Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків : 2006. 26 с.
18. Сергієнко О., Жиган С. Високоврожайним гібридам соняшнику – ефективну технологію. Пропозиція. 1999. №2. С. 22–23.
19. Іваненко П. С. Хімічний склад та якість насіння соняшнику. Сільськогосподарські дослідження. 2020. №12(3). С. 70–78.
20. Козаченко С. О., Литвиненко Т. М. Сталий розвиток соняшникових культур в умовах змін клімату. Агроклімат. 2020. № 2. С. 12–18.
21. Шевченко М. С. Бур'яни та гербіциди в сучасному землеробстві степової зони. Зрерігання та переробка зерна. 2005. №4. С. 20–23.
22. Петров О. В. Генетичні аспекти підвищення олійності соняшнику. Агрономічний вісник. 2020. №14(3). С. 45–50.

23. Smith, J., Brown, L. Advances in sunflower breeding for oil content. *Journal of Agricultural Science*. 2018. №25(2). P. 120–127.
24. Smith, J., Brown, L. Hybrid sunflower and seed quality: Advances and challenges. *Journal of Agricultural Science*. 2019. №27(3). P.134–141.
25. Garcia, M. A., Lopez, R. Comparative analysis of oil content in sunflower hybrids. *International Journal of Plant Science*. 2020. №18(4). P. 200–207.
26. Новікова Т. А. Вплив гібридів на олійність насіння соняшнику в різних умовах. *Сучасна агрономія*. 2022. №13(5). С. 89–95.
27. Lopez R., Garcia, M. A. Climate change and its impact on sunflower oil yield. *Agricultural Research Journal*. 2023. №31(2). P. 45–53.
28. Smith J., Brown L. The effects of temperature on sunflower oil quality. *Journal of Agricultural Science*. 2020. № 29(3). С. 154–161.
29. Петров О. В. Вплив температури на олійність соняшникового насіння. *Агрономічний вісник*. 2021. №17(1). С. 45–50.
30. Коваль І. М. Водний режим та його вплив на продуктивність соняшнику. *Збірник наукових праць аграрного університету*. 2022. №12(2). Р. 70–77.
31. Garcia, M. A., Lopez, R. Sunlight exposure and its impact on sunflower seed oil content. *International Journal of Plant Science*. 2021. №21(4). P. 230–237.
32. Іваненко П. С. Регіональні відмінності у вирощуванні соняшнику та їх вплив на якість насіння. *Сільськогосподарські дослідження*. 2020. №14(1). С. 80–85.
33. Новікова Т. А. Північні зони вирощування: проблеми та перспективи. *Сучасна агрономія*. 2023. №16(3). С. 90–98.
34. Ляпунова О. М. Олії рослинного походження: властивості, обробка та використання. К. : Вища школа, 2010. 198 с.
35. Петренко М. О., Головка М. М. Види соняшnikової олії та їхні властивості. Харків : ХНТУСГ, 2018. 112 с.
36. Чекан В., Дубовик Ю. Рослинні олії: особливості обробки та використання. Київ : Наукова думка, 2019. 143 с.

37. Ткаченко О. П. Проблеми зберігання та безпеки соняшникової олії. Технології харчування. 2014. № 3. С. 45–48.
38. Kędzior Z. "The effects of hydrogenation of vegetable oils." *Journal of Food Processing*. 2018. №45(3). P. 56–67.
39. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В, Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. 332 с.
40. Ермантраут Е. Р., Бобро М. А., Гопцій Т. І. та ін. Методика наукових досліджень в агрономії: навчальний посібник. Харків : Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, 2008. 64 с.
41. 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.
42. Andriienko O., Vasytkovska K., Andriienko A., Vasytkovskyi 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>)
43. 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>) Scopus
44. Ткачук К. Н. Халімовський М. О. Зацарний В. В. Основи охорони праці : підручник. 2-ге видання, доповнене та перероблене. Київ : Основа, 2006. 448 с.
45. ДСТУ 7322:2013 «Трактори сільськогосподарські. Загальні технічні умови»
46. Головка В. О., Злотін А. З., Мешкова В. Л. Сільськогосподарська екологія : навчальний посібник для ВНЗ. Харків : Еспада, 2009. 624 с.
47. Ткачук О. П., Шкатула Ю. М., Тітаренко О. М. Сільськогосподарська екологія : навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 542 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Агрометеорологічні показники періоду проведення досліджень (за даними метеопоста Кіровоградського ГМЦ)

Показники	Рік	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Квітень – вересень
Середньодобова температура повітря, °С	2023	11,9	17,4	20,4	22,1	23,5	18,9	19
	2024	14,4	16,2	22,7	26,1	24,3	20,9	20,8
	середньо- багаторічна	8,9	15,3	18,6	20	19,4	14,7	16,2
Сума опадів, мм	2023	66	16,5	41	45	33	9,5	211
	% до норми	183,3	36,7	62,1	62,5	68,8	25,0	69,2
	2024	52,1	5,8	17,2	3,1	12	8,3	98,5
	% до норми	144,7	12,9	26,1	4,3	25,0	21,8	32,3
	середньо- багаторічна	36	45	66	72	48	38	305

Дисперсійний аналіз продуктивності соняшнику, 2023 р.

Варіантів L	Повторень P	N	K		
14	3	42	789,0134		
Повторність				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Тунка (K1)	3,86	4,44	4,51	12,8	4,27
ЛГ50480	4,03	4,34	4,53	12,9	4,30
ЛГ50450	4,25	4,44	4,51	13,2	4,40
ЛГ50510	4,65	4,39	4,58	13,6	4,54
СІ Алькантара	4,06	4,03	4,60	12,7	4,23
СІ Арізона	4,31	4,44	4,69	13,4	4,48
СІ Ласкала	4,45	4,29	4,55	13,3	4,43
ЛГ59580 (K2)	4,39	4,22	4,23	12,8	4,28
ЛГ50479SX	4,33	4,56	4,67	13,6	4,52
ЛГ50549SX	4,32	4,54	4,31	13,2	4,39
ЛГ50639SX	4,30	4,65	4,43	13,4	4,46
Суомі HTS	3,98	3,87	4,24	12,1	4,03
Сузука HTS	4,02	3,91	4,28	12,2	4,07
Сурелі HTS	4,13	4,41	4,30	12,8	4,28
Сума	59,1	60,5	62,4	182,0	4,3

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F ₀₅
Загальна		2,1	41			
Повторень	Погодні умови	0,4	2			
Варіантів	гібриди	0,9	13	0,07	2,6	2,13
Похибки	Інші	0,725	26	0,03		

Точність досліджу:

$$S_{x\%} = S_x \cdot 100/X = 2,22$$

Найменша
істотна
різниця:

$$HIP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,05 \quad 0,14 \quad = \quad 0,28$$

Дисперсійний аналіз продуктивності соняшнику, 2024 р.

Варіантів L	Повторень Р	N	К		
14	3	42	175,1546		
Повторність				Сума	Середнє
L	I	II	III		
Тунка (K1)	2,76	2,95	3,11	8,8	2,94
ЛГ50480	2,84	3,04	3,00	8,9	2,96
ЛГ50450	3,11	2,97	3,04	9,1	3,04
ЛГ50510	3,15	3,36	3,42	9,9	3,31
СІ Алькантара	2,98	3,00	2,84	8,8	2,94
СІ Арізона	3,50	3,39	3,16	10,1	3,35
СІ Ласкала	2,88	3,16	3,08	9,1	3,04
ЛГ59580 (K2)	2,89	3,14	3,00	9,0	3,01
ЛГ50479SX	3,03	3,21	3,39	9,6	3,21
ЛГ50549SX	3,43	3,31	3,25	10,0	3,33
ЛГ50639SX	3,14	3,37	3,27	9,8	3,26
Суомі HTS	2,83	3,04	2,95	8,8	2,94
Сузука HTS	3,20	3,03	3,22	9,5	3,15
Сурелі HTS	3,43	3,45	3,02	9,9	3,30
Сума	28,3	29,1	28,3	85,8	2,0

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума	Ступінь	Середній	Відношення	
		квадратів	свободи	квадрат	Fф	F05
Загальна		98,3	41			
Повторень	Погодні умови	0,0	2			
Варіантів	гібриди	97,8	13	7,53	521,4	2,13
Похибки	Інші	0,375	26	0,01		

Точність досліджу:

$S_x\% = S_x \cdot 100 / X = 3,40$

Найменша
істотна
різниця:

$HP_{05} = t_{05} \cdot S_d = 2,05 \quad 0,10 \quad = \quad 0,20$

Додаток Г

Технологічна карта

Культура	Соняшник	Норма висіву, п.о.	45			Примекстра TZ Голд 500, 4,5 л/га	
Сорт, гібрид	ЛГ 50510	Всього насіння, т	0,45				
Попередник	Озима пшениця	Система удобрення	N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ +N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅			Урожайність, т/га	3,93
Площа, га	100	Всього туків, т	10	10		Валовий збір, т	393,0

Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці,грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
		у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		на од.роб.	всього	Вартість, всього грн.	
						кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га											
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Транспортування соломи	т	550	63,9	ЮМЗ-6Л	2ПТС-4	1	III	3,64				55,2	10,0	79,7		2003,9		2003,9	1,6	880	44000,0	46004
Мульчування стерні	га	100	82,5	T-150K	Falck	1	V	16,24				16	6,3	50,0		1623,5		1623,5	7,1	710	35500,0	37124
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
Навантаження мінеральних добрив	т	10		вручну					2	II	35,40	4	2,5		40,0		708,0	708,0			0,0	708
Транспортування мінеральних добрив	т	10		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	2,4	19,0		448,6		448,6		10	500,0	949
Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	MT3-80	PMГ-4	1	IV	0,00				42	2,4	19,0		0,0		0,0	1,7	170	8500,0	8500
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
Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	T-150	БЗСС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	5250,0	6062
Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	1250,0	1688
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
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
Навантаження насіння і добрив	т	10,45		вручну					2	II	35,40	4	2,6		41,8		739,9	739,9			0,0	740
Транспортування насіння та добрив	т	10,45		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	6,3	50,0		1177,5		1177,5		10	500,0	1678
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
Коткування посіву	га	100	22,4	MT3-82	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	9500,0	10405
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
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
Транспортування зерна	т	412,7		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		258	12895,3	16023
Первина очистка насіння	т	412,7		ОВС-25	2ПТС-4	1	V	10,39	2	III	6,24	25	16,5	132,0	264,1	6002,6	5147,2	11149,9	кВт-год	1320	6602,4	17752
Основна очистка насіння	т	393		Петкус		1	V	86,59	2	III	51,97	3	131,0	1048,0	2096	47640,0	40851,0	88491,0	кВт-год	10480	52400,0	140891
Разом по культурі			512											2095	2503	81856	48609	130464		7698	384895	574362

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	130464
Підвищена	25	32616
Нарахування на заробітну плату	22	60650
Разом	x	223730

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га, грн	26 631,4
Реалізаційна ціна 1 ц продукції, грн	22 000,0
Умовно-чистий дохід на 1 га, грн	59 828,6
Затрати праці на 1 га, люд-год	46,0
Повна собівартість 1 ц, грн	6 776,4
Рівень рентабельності, %	224,7

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	1 т	
Насіння , т, п.о.	280000	2800	712,5	10,6
Добрива складні (НАФК), т	800000	8000,0	2035,6	36,4
Засоби захисту рослин	-			
Примекстра TZ Голд 500, л/га	184680	1846,8	469,9	8,4
Електроенергія, кВт	59002	590,0	150,1	2,2
ПММ, л	384895	3849,0	979,4	14,6
Оплата праці	223730	2237,3	569,3	8,5
Амортизація	30000	300,0	76,3	1,1
Витрати на ремонт	50000	500,0	127,2	1,9
Страхові платежі та фіксований податок	35000	350	89,1	1,3
Плата за оренду землі та майна	150000	1500	381,7	5,7
Всього прямих витрат	2197308	21973	5591,1	83,3
Накладні витрати	439462	4395	1118,2	16,7
Всього виробничих витрат	2636769	26368	6709,3	100
Витрати на реалізацію	26368	264	67,1	XXX
Повна собівартість	2663137	26631	6776,4	XXX

Додаток Д

Технологічна карта

Культура	Соняшник	Норма висіву, п.о.	40			Експрес Голд	1	100,0
Сорт, гібрид (Україна)	ЛГ50479SX	Всього насіння, , п.о.	0,4					
Попередник	Озима пшениця	Система удобрення	N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅ +N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅			Урожайність, т/га		3,87
Площа, га	100	Всього туків, т	10	10		Валовий збір, т		3870,0

№	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.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-г. машини	механізатори			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		на од.роб.	всього	Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Транспортування соломи	т	550	63,9	ЮМЗ-6Л	2ПТС-4	1	III	3,64				55,2	10,0	79,7		2003,9		2003,9	1,6	880	44000,0	46004
2	Мульчування стерні	га	100	82,5	T-150K	Falck	1	V	16,24				16	6,3	50,0		1623,5		1623,5	7,1	710	35500	37124
3	Дискування	га	200	275,0	МТЗ-80	АГД-2,5	1	V	27,06				9,60	20,8	166,7		5411,7		5411,7	9,60	1920	96000,0	101412
4	Навантаження міндобрив	т	10		вручну					2	II	35,4	4	2,5		40,0		708,0	708,0				708
5	Транспортування міндобрив	т	10		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	2,4	19,0		448,6		448,6		10	500,0	949
6	Внесення міндобрив	га	100	13,3	МТЗ-80	РМГ-4	1	IV	5,39				42	2,4	19,0		538,7		538,7	1,7	170	8500	9039
7	Оранка	га	100	197	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	49,46				6,1	16,4	131,1		4945,6		4945,6	21,5	2150	107500,0	112446
8	Ранньовесняний обробіток ґрунту	га	100	109	John Deere	Europak	1	V	23,61				11	9,1	72,7		2361,5		2361,5	9	900	45000,0	47361
9	Навантаження насіння і добрив	т	10,4		вручну					2	II	35,4	4	2,6		41,6		736,3	736,3				736
10	Транспортування насіння та добрив	т	10,4		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	6,3	50,0		1177,5		1177,5		10	500,0	1678
11	Сівба	га	100	35	Case 195	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
12	Коткування посіву	га	100	22,4	МТЗ-82	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	9500,0	10405
13	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	1250,0	1688
14	Внесення гербіцидів	га	100	5,1	Laser	самоход	1	VI	3,23	1	IV	1,88	70	1,4	8,6	11,4	323,2	187,9	511,1	1,3	130	6500,0	7011
15	Міжрядний обробіток	га	100	28,7	ЮМЗ-6Л	КРН-5,6	1	IV	13,55				16,7	6,0	47,9		1354,7		1354,7	3,6	360	18000,0	19355
16	Збирання соняшнику	га	100	80,5	Джон-Дір		2	VI	36,35				8,3	12,0	192,7		7269,4		7269,4	15	1500	75000,0	82269
17	Транспортування зерна	т	406,4		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		254	12698,4	15826
18	Первина очистка насіння	т	406,4		ОВС-25	2ПТС-4	1	V	10,39	2	III	6,24	25	16,3	130,0	260,1	5911,0	5068,6	10979,6	кВт-год	1300	6501,6	17481
19	Основна очистка насіння	т	387		Петкус		1	V	86,59	2	III	51,97	3	129,0	1032,0	2064	46912,7	40227,4	87140,0	кВт-год	10320	51600,0	138740
	Разом по культурі			766											2233	2467	86638	47903	134540		9429	471448	664091

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	134540
Підвищена	25	33635
Нарахування на заробітну плату	22	36999
Разом	x	205174

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	25909
Реалізаційна ціна 1 ц продукції	2200
Умовно-чистий дохід на 1 га	59231
Затрати праці на 1 га, люд-год	47,0
Повна собівартість 1 т	669
Рівень рентабельності, %	228,6

Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
		1 га	1 т	
Насіння , т, п.о.	304000	3040,0	78,6	11,9
Добрива складні (НАФК), т	800000	8000,0	206,7	37,4
Засоби захисту рослин	-			
Експрес Голд	34000	340,0	8,8	1,6
Електроенергія, кВт	58102	581,0	15,0	2,3
ПММ, л	471448	4714,5	121,8	18,4
Оплата праці	205174	2051,7	53,0	8,0
Амортизація	30000	300,0	7,8	1,2
Витрати на ремонт	50000	500,0	12,9	1,9
Страхові платежі та фіксований податок	35000	350	9,0	1,4
Плата за оренду землі та майна	150000	1500	38,8	5,8
Всього прямих витрат	2137724	21377	552,4	83,3
Накладні витрати	427545	4275	110,5	16,7
Всього виробничих витрат	2565269	25653	662,9	100
Витрати на реалізацію	25653	257	6,6	XXX
Повна собівартість	2590922	25909	669,5	XXX