

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:

Формування врожайності гібридів соняшника за різних попередників у Степу України

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

Керівник, професор, к. с.-г. н.
_____ Сало Л.В.
«__» _____ 2024 р.

Рецензент
_____ Поляков С.М.
«__» _____ 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

_____Микола Мостіпан
 “ ” _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Міхаліні Євгенію Сергійовичу

_____ 1. Тема роботи Формування врожайності гібридів
 соняшника за різних попередників у Степу України

2. Керівник роботи Сало Л.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент
 затверджений наказом ЦНТУ “ 27 ” вересня 2024 року № 74 - 13

3. Строк подання роботи до захисту 10 грудня 2024 року

4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Порівняти вирощування двох гібридів соняшника після різних попередників і визначити кращий варіант для рекомендації сільськогосподарському виробництву

Завдання:

- вивчити формування врожайності насіння соняшника залежність від різних попередників;
- визначити структурні показники врожаю насіння, сформовані залежно від різних попередників;
- дати економічну оцінку вирощування соняшника після різних попередників

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне (чи енергетичне) обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової 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

« 4 » вересня 2024 р.

Підпис керівника

_____Сало Л.В

Завдання прийнято до виконання

« 4 » вересня 2024 р.

Підпис здобувача

_____Міхаліна Є.С.

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Характеристика соняшника та обґрунтування правильного вибору гібриду та попередника (огляд літератури)	8
1.1. Зв'язок ботанічних та біологічних характеристик соняшника	8
1.2. Правильний підхід до вибору гібриду	14
1.3. Організація правильного вибору попередника соняшника	16
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень	19
2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень	19
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень	21
Розділ 3. Спеціальна частина	26
3.1. Методика досліджень	27
3.2. Результати досліджень та їх аналіз	31
3.2.1. Характер формування листової поверхні соняшника залежно від попередників	30
3.2.2. Врожайність насіння гібридів соняшника, сформованого після різних попередників	37
3.2.3. Маса 1000 насінин, як ілюстрація впливу попередників і припосівного удобрення.	45
Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	51
Розділ 5. Охорона праці та довкілля, пов'язана із застосуванням рекомендованих агрозаходів у кваліфікаційній роботі	54
Висновки та пропозиції виробництву	57
Список використаних джерел	58
Додатки	63

ВСТУП

Соняшник був і залишається стратегічно важливою культурою Кіровоградщини, яка у 2024 є лідером серед регіонів з його вирощування [1]. Але середня врожайність соняшника у господарствах має тенденцію до зниження до 15%. Причин існує декілька: це глобальна зміна клімату, висока резистентність бур'янів до існуючих гербіцидів, хвороби, характер живлення і звісно, попередники. З них перший і останній два фактори є найбільш впливовими [2].

Актуальність. Велике значення має біологічний потенціал гібриду та культура попередник, оскільки саме від останнього значною мірою залежить водозабезпеченість ґрунту [3]. Тому для умов кожного конкретного господарства, важливо підібрати як ефективний гібрид, так і попередник, який дасть можливість забезпечити високий рівень врожаю.

Тому метою наших досліджень було визначити вплив різних попередників на формування врожайності насіння соняшнику і визначити більш ефективний з них.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Дана тема досліджень узгоджена з напрямками наукової тематики кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету та співпадає з планом наукового керівника цієї роботи Л.Сало.

Мета і завдання дослідження Порівняти вирощування двох гібридів соняшника після різних попередників (пшениця, ячмінь, соняшник) і визначити кращий з них для рекомендації сільськогосподарському виробництву

Завдання, затверджені згідно цієї мети:

- вивчити формування врожайності насіння соняшника;
- визначити структурні показники врожаю насіння;
- дати економічну оцінку вирощування соняшника.

Об'єкт дослідження – процеси формування продуктивності соняшника під впливом трьох попередників.

Предмет дослідження – формування морфо-біологічних показників, які визначають рівень врожайності, для двох гібридів соняшника.

Методи досліджень: польовий: дослідження елементів технології вирощування; візуальний: встановлення фенологічних фаз росту та розвитку рослин; вимірювально-ваговий: визначення фізичних показників (маси, розмірів) органів рослин; статистичний: визначення достовірності одержаних результатів; розрахунково-порівняльний: оцінка економічної ефективності елементів технології вирощування соняшнику.

Наукова новизна отриманих результатів: обґрунтовано найбільш ефективний вибір попередника під соняшник в умовах ТОВ «Зерновик» в умовах Північного Степу України, що забезпечує високу врожайність насіння гібридів соняшника.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці рекомендацій по вирощуванню соняшника. Результати досліджень також можуть бути використані у виробництві.

За одержаними результатами розроблено рекомендації для аграрного виробництва під соняшник в умовах північного Степу України. Є також довідка про впровадження результатів досліджень в умовах ТОВ «Зерновик».

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження полягає у проведенні аналітичного огляду та аналізу наукової літератури, постановці завдань, розробленні методів їх вирішення, проведенні експериментальних досліджень, статистичній обробці отриманих результатів, їх узагальненні й практичному впровадженні, підготовці до опублікування наукових статей, написанні та підготовці до захисту кваліфікаційної роботи під керівництвом наукового керівника доцента Сало Лариси Віталіївни.

Апробація результатів роботи. Результати роботи були оприлюднені автором у вигляді доповіді на III Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва», яка

відбулася 14-15 листопада 2024 року в Центральнотраїнському національному технічному університеті.

Публікації. За результатами наукової роботи опубліковано тези на тему: «Формування врожайності гібридів соняшника за різних попередників у Степу України» у збірнику Матеріали ІІІ Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології агропромислового виробництва». (14-15 листопада 2024, м.Кропивницький, ЦНТУ).

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА СОНЯШНИКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ПРАВИЛЬНОГО ВИБОРУ ГІБРИДУ ТА ПОПЕРЕДНИКА (огляд літератури)

1.1. Зв'язок ботанічних та біологічних характеристик соняшника.

Відомо, що ботанічна родина Айстрових, де числиться соняшник, налічує близько 1 тисячі родів та понад 20 тисяч видів рослин, і є однією з найбільш поширених на планеті. Для цієї групи рослин характерні такі морфологічні ознаки: чергування листків, відсутність прилистків і наявність суцвіття у вигляді кошика. Суцвіття складається з чотирьох типів квіток: язичкових, несправжньоаязичкових, трубчастих і лійчастих. В залежності від форми квіток, родина Айстрових поділяється на дві великі підродини: латукові (цикорієві) та айстрові, до останньої і належить соняшник [4].

Характеристика кореневої системи соняшника: головний корінь, добре розвинений, стрижневий, від нього йдуть бічні корені, численні розгалужені. Найбільший центральний корінь здатен проникати в ґрунт на глибину більше 2м, іноді до 3 м. майже 80% бічних коренів скупчені у верхньому шарі ґрунту, приблизно до 30 см. Вони розгалужуються діаметром до 1,5 м, і забезпечують рослину до водою та поживними елементами. [5].

Розглянувши кореневу систему, можна виділити яруси. Перший кореневий шар знаходиться близько до поверхні, тут корені спочатку ростуть горизонтально, а потім, на відстані до 40 см від головного кореня корені галузяться та углиблюються. Так створюються коренева система дрібних корінців шпром до 50 см. Другий ярус коренів вже розташований на глибині 30-50 см. Він складається з дуже розгалужених коренів, що утворюють сплетіння у вигляді мочалки. Окремі корені можуть углиблюватися до 1 м. . [6].

Також, крім головного та бічних коренів, рослина соняшнику створює ще і додаткові стеблові корені. Вони ростуть спочатку під кутом до стебла, а потім на відстані 30 см від стрижневого кореня углиблюються в ґрунт.

Тепер розглянемо стебло соняшника. Воно міцне, прямостояче, має жорстке опушення. Всередині кремова чи біла мертвою паренхіма, заповнена повітрям. У культурних сортів та сучасних гібридів стебло одне, не галузиться. Втім, іноді може спостерігатися формування системи стебел (букетування). Зазвичай це є результат дії агресивних факторів, таких як надмірне використання гербіцидів. Висота стебла значна, вона коливається в межах 120-150 см, іноді може зменшуватись від 0,4 м (для ранньостиглих сортів чи гібридів) до чотирьох метрів. Це, як правило, у силосних гібридів. Стебло потужне, його діаметр в нижній частині стебла варіюється від 2 до 4см, це залежить від оптимальної густоти стояння рослин [7, 8].

Соняшник має великі листки, вони черешкові, з широкою листковою пластинкою, чергування почергове. Вони теж опушені жорсткими короткими волосками. Загальна кількість листків залежить від сорту чи гібриду, і, звісно, від тривалості вегетаційного періоду. Цей показник коливається від 17 до 42 листків на рослині. Соняшник є рослиною, яка активно використовує сонячну енергію, що відбивається у його назві. Він демонструє фототропізм – здатність рослини повертатися до сонця. Молоді рослини протягом дня можуть змінювати положення квітки, йдучи за рухом сонця небесною дугою. Ця властивість називається геліотропізмом. Листки розташовуються до сонця, чим покращують фотосинтез. [9].

Стебло закриває ріст суцвіттям, яке має тип «кошик». Це суцвіття, характерне для всієї родини Айстрових, але діаметр може коливатися в межах 15-45 см. Кошик має багатоскладену обгортку, представлену дрібними видозміненими листочками. В обгортці є широке квітколоже. Воно плоске і вкрите жорсткими жовтими волосками.

На квітколожі можна помітити численні двостатеві трубчасті квітки, вони розміщуються колами. Їх кількість коливається від 200 до 1300. Усі квітки розкриваються доцентрово, тобто, перші ті, що крайні. Цвітіння кошика триває до 10 днів, квіти досягають не одночасно [7]. Квітки п'ятипелюсткові, зрілі з пиляками і утворюють трубочки. Зав'язь маточки

нижня, має лише 1 гніздо. Діаметрально по краю кошика ростуть великі несправжні язичкові квітки. Вони стерильні і виконують функцію приваблення запилювачів.

Соняшник вважають перехреснозапилюючою культурою, його запилюють бджолами. На активне виділення нектару, впливає багато чинників, що полегшує чи погіршує процес запилення. Їх треба контролювати, бо погане запилення створює пусті зернівки [11].

Плід соняшника відноситься до типу сім'янка, її сім'ядолі не зростаються з оболонкою плоду. Вони вкриті прозорою тонкою оболонкою. Сім'янки мають різний розмір і масу 1000 насінин. За розмірами і наявністю вугільного шару та іншими ознаками, соняшник ділять на: олійний, лузальний і межунок [12]. найбільш цінна частина соняшникового насіння, це його олійсте ядро (у деяких гібридів її міститься до 50-57%. Формування сім'янок триває 30–44 дні після їх запліднення [13].

Соняшник формує потужну біомасу, тому він розвивається тривалий час. Загалом, його вегетаційний період займає 78-145 днів. За цей час він проходить ряд фаз: сходи, формування листків, початок закладання кошика, т.з. фаза зірочки, цвітіння та досягання.

Соняшник проходить кілька фаз у своєму розвитку:

Проростання: Насіння починає проростати при температурі близько 8-10 °С, проте для активного росту та розвитку оптимальною температурою є 20-25 °С.

Веgetативна фаза: Рослина активно розвиває листя та стебло, забезпечуючи себе поживними речовинами.

Цвітіння: Це важливий етап, коли утворюються суцвіття. Цвітіння соняшника починається через 70-100 днів після сівби.

Плодоношення: Після запилення квіток починає формуватися насіння. Час збирання врожаю залежить від сорту та умов зростання, але зазвичай настає через 100-120 днів після посіву [14].

Хоча соняшник є культурою, стійкою до багатьох умов, може стикатися з низкою проблем. Захворювання. Ця рослина схильна до таких захворювань, такі як плямистості листків септоріоз та альтернаріоз. Також різні грибкові інфекції: борошниста роса соняшника, несправжня борошниста роса (*Plasmopara halstedii*). Може спостерігатись ураження стебел соняшника склеротинією. Неприємності також доставляє фомопсис і фомоз соняшника [15].

Серед шкідників можна виділити лучного метелика, совку (полинова, бавовникова та люцернова), геліхризова попелиця. Також кошики і насіння в них дуже пошкоджує соняшникова міль. Можна виділити борошнистого хробака та інших комах.

З характеристиками соняшника, як ботанічного об'єкту дуже пов'язані його біологічні особливості.

Соняшник - це рослина, яка вимагає достатньої кількості світла та тепла, для нормального росту та розвитку. Він також потребує регулярного поливу і хорошого дренажування ґрунту, оскільки соняшник чутливий до перезволоження та затоплення коренів.

Соняшник (*Helianthus annuus*) — це теплолюбна культура, яка вимагає великої кількості тепла для свого росту та розвитку. Його відношення до тепла має кілька важливих аспектів: [14].

Температурні вимоги при проростанні. Температура ґрунту є критично важливою для проростання насіння соняшника. Оптимальна температура для проростання — це 12-15°C. Якщо температура ґрунту буде занадто низькою, насіння не проросте або цей процес значно сповільниться.

Оптимальна температура для росту. Соняшник є теплолюбною рослиною, і для його нормального росту та розвитку необхідна температура в межах 20-25°C. При таких умовах він активно росте, формує зелену масу і розвивається. Водночас, температура нижче 8-10°C може уповільнити його ріст і навіть призвести до загибелі рослин на ранніх стадіях. [16].

Фазова залежність від температури. Вегетативна фаза (розвиток кореневої системи та вегетативної маси): Соняшник добре реагує на тепло і сонце в цей період, активно росте і розвивається при температурі 18-25°C.

Цвітіння та формування насіння: Для нормального цвітіння і наливу насіння температура також повинна бути високою — 20-25°C вдень та не нижче 15-18°C вночі.

Підвищена температура та стрес. Хоча соняшник любить тепло, екстремально високі температури, особливо понад 35°C, можуть негативно вплинути на рослину. В таких умовах соняшник може переживати стрес, що знижує врожайність через:

Зниження ефективності фотосинтезу.

Прискорене випаровування води, що може призвести до її дефіциту.

Зменшення кількості запліднених квіток і, відповідно, насіння. [17].

Теплолюбність на різних етапах розвитку. Під час проростання та молодого росту температура понад 30°C може призвести до загибелі молодих рослин, оскільки коренева система ще недостатньо розвинена для ефективного поглинання води. При цвітінні та формуванні насіння висока температура може негативно вплинути на утворення якісних насінин, зменшуючи їх розмір та масу.

Вплив температури на врожайність. Загалом, для досягнення високого врожаю соняшника важливо забезпечити стабільну температуру в межах 18-25°C протягом всього вегетаційного періоду. Підвищена температура може спричинити стрес, особливо на етапах цвітіння та наливу насіння.

Тому можна сказати, що соняшник, це теплолюбна рослина, яка потребує достатньо тепла для свого нормального розвитку. Водночас він має певні температурні межі, при яких може не тільки відставати у розвитку, а й гинути. Тому важливо враховувати кліматичні умови, вибираючи сорт соняшника та плануючи час його сівби.

Соняшник має також специфічні вимоги до вологи в ґрунті [18]. Потреба вологи на різних етапах розвитку. На початкових етапах розвитку

(проростання та молоді рослини) соняшник потребує достатньої кількості вологи для проростання насіння та розвитку молодих рослин. Недостатня вологість ґрунту в цей період може призвести до того, що насіння не проросте або рослини будуть розвиватися повільно.

Вегетативний ріст (формування кореневої системи і вегетативної маси): Під час активного росту соняшник потребує значної кількості води. Якщо волога недостатня, рослина може зупиняти свій ріст або зменшуватися в розмірах, що вплине на кількість і якість врожаю.

Цвітіння та формування насіння: Це найбільш важливий етап, коли соняшник має найвищі вимоги до води. Недостатня вологість ґрунту на цьому етапі може призвести до осипання квітів, деформації кошиків та зниження врожайності.

Загальні вимоги до вологи. Соняшник є посухостійкою рослиною, що означає, що він може витримувати певні періоди посухи завдяки своїй глибокій стрижневій кореневій системі, яка здатна досягати водоносних шарів ґрунту. Однак при тривалій посузі навіть соняшник може страждати від дефіциту води, що сильно знижує його врожайність.

Оптимальна вологість ґрунту для соняшника коливається в межах 60-80% польової вологості (це кількість води, яку ґрунт здатен утримувати в умовах природної вологості). У цей період рослина має достатньо вологи для нормального росту та розвитку.

Важливою є стабільність вологості: різкі зміни рівня води, наприклад, надмірне зволоження після періоду посухи, можуть викликати стрес у рослини.

Вплив дефіциту вологи. При дефіциті вологи соняшник може знижувати швидкість росту та розвивати менш розвинену кореневу систему. Рослини можуть скидувати квітки, що призводить до зниження кількості та якості насіння.

В умовах посухи соняшник стає схильним до ураження шкідниками та хворобами, адже ослаблені рослини менш стійкі до стресів.

Вплив надлишку вологи. Хоча соняшник більш стійкий до посухи, перезволоження ґрунту також є проблемою. При надмірному зволоженні ґрунту ризикується розвиток грибкових захворювань, таких як фузаріоз або ботритис. Погіршується аерація коренів, що призводить до їх загнивання через нестачу кисню.

Соняшник не любить застою води в кореневій зоні, тому важливо, щоб ґрунт мав хороший дренаж. Соняшник має глибоку стрижневу кореневу систему, яка дозволяє йому знаходити воду в більш глибоких шарах ґрунту. Корінь може досягати глибини до 2 метрів, що дозволяє рослині витримувати короточасні періоди посухи, проте для забезпечення високого врожаю необхідно, щоб волога була доступна протягом усього періоду вегетації.

Водний режим на різних етапах вегетації. На початку вегетації соняшник потребує регулярного поливу, щоб сприяти проростанню та розвитку молодих рослин.

В період активного росту та цвітіння водний режим стає особливо важливим, оскільки саме в цей час рослина має найбільшу потребу у воді.

На пізніх етапах розвитку, коли соняшник вже сформував насіння, потреба в воді зменшується, хоча деяка вологість ґрунту все ще необхідна для нормального дозрівання насіння. Тому можна сказати, що соняшник є рослиною, яка здатна витримувати посуху завдяки своїй глибокій кореневій системі, проте він також має конкретні вимоги до вологи. Оптимальний водний режим — це поєднання помірного зволоження ґрунту в періоди активного росту та цвітіння, а також запобігання надмірному зволоженню, яке може привести до захворювань або загнивання коренів.

1.2. Правильний підхід до вибору гібриду

Вибір гібрида соняшника для сівби в зоні Степу є дуже важливим кроком для забезпечення високих урожаїв, оскільки ця зона характеризується специфічними кліматичними умовами, такими як спекотні літні температури, високий рівень інсоляції, посушливість та нестабільність вологи. Для

досягнення максимальної врожайності необхідно враховувати кілька основних факторів при виборі гібрида [19, 20].

Посуhostійкість: У зоні Степу часто бувають періоди посухи, тому необхідно вибирати гібриди з високою стійкістю до водного стресу. Такі гібриди мають добре розвинену кореневу систему, що дозволяє рослині витягувати вологу з глибших шарів ґрунту.

Жаростійкість: Соняшник має бути стійким до високих температур, особливо в періоди цвітіння та наливу насіння. Гібриди з високим рівнем жаростійкості здатні витримувати спеки без значних втрат врожаю.

Ранньостиглі та середньостиглі гібриди. Ранньостиглі гібриди: Вони підходять для посушливих регіонів, де коротший вегетаційний період, оскільки вони потребують меншої кількості води для росту та розвитку.

Стійкість до хвороб та шкідників. Соняшник в зоні Степу може бути схильний до ряду хвороб і шкідників. Тому варто вибирати гібриди, які мають високу стійкість до основних хвороб і шкідників. Пройшли тестування в умовах Степу щодо стійкості до шкідників.

Врожайність та якість насіння. Вибір гібрида залежить також від бажаного рівня врожайності. Важливо враховувати продуктивність гібрида в умовах Степу, оскільки це регіон з обмеженою кількістю опадів, і часто врожайність у посушливі роки може бути значно нижчою.

Якість насіння. Вибір гібрида з великою кількістю насіння, високою масою 1000 насінин та високою олійністю є важливим для отримання прибутку від продажу соняшникової олії.

Тип гібрида: простий чи високопродуктивний. В зоні Степу рекомендується вибирати гібриди з хорошими адаптивними властивостями та високою стійкістю до стресових факторів:

Прості гібриди як правило, мають більш стабільну продуктивність в умовах обмеженої вологи, хоча вони можуть мати дещо нижчу врожайність у порівнянні з високопродуктивними.

Гібриди з високим потенціалом врожайності можуть забезпечити високі показники врожайності в оптимальних умовах, але у посушливих роках їх потенціал може бути знижений.

Вибір гібрида з урахуванням агрономічних характеристик. У зоні Степу, де сильні вітри та великі температурні коливання, важливо вибирати гібриди, які мають стійкість до полягання. Гібриди з хорошою стійкістю до осипання насіння, особливо у разі дефіциту вологи в кінці вегетації.

Також варто звертати увагу на нові гібриди, які були випробувані в умовах посухи та отримали позитивні відгуки від агрономів.

Тому вибір гібрида соняшника для сівби в зоні Степу потребує ретельного підходу з урахуванням таких факторів, як посухостійкість, жаростійкість, стійкість до хвороб та шкідників, врожайність, адаптація до місцевих умов і агрономічні характеристики. Варто обирати гібриди, які перевірені в місцевих умовах і мають хорошу адаптивність до змін клімату.

1.3. Організація правильного вибору попередника соняшника.

Вибір попередника для соняшника має важливий вплив на його врожайність, здоров'я рослин і загальний стан поля. Назвемо кілька основних аспектів, впливу попередників на врожайність соняшника [19, 20].

Вплив попередників на фізичні властивості ґрунту. Ротація культур сприяє збереженню оптимальної структури ґрунту. Наприклад, після кореневих культур (буряків, картоплі) ґрунт зазвичай має хорошу структуру і аерацію, що позитивно впливає на розвиток кореневої системи соняшника.

Збільшення вмісту органічної речовини в ґрунті. Культури, які залишають після себе велику кількість органічної маси (наприклад, бобові), можуть підвищити вміст гумусу в ґрунті, що позитивно впливає на водоутримуючі та дренажні властивості ґрунту, забезпечуючи кращі умови для соняшника.

Вплив на доступність поживних речовин. Бобові попередники (горох, соя, боби) є дуже корисними для соняшника, оскільки вони збагачують ґрунт

азотом завдяки симбіозу з азотфіксуючими бактеріями. Після бобових соняшник часто має менше потреб у додатковому внесенні азотних добрив, що знижує витрати на агрономічне обслуговування.

Після культур з високими вимогами до поживних речовин ґрунт може бути виснажений, що потребує додаткового внесення добрив для забезпечення нормального росту соняшника.

Вплив на вологість ґрунту. Попередники, які забезпечують гарний покрив ґрунту (наприклад, зернові, трави), можуть допомогти зберігати вологу в ґрунті, що особливо важливо для соняшника в посушливих умовах. Це може позитивно вплинути на врожайність, знижуючи стрес від водного дефіциту.

Культури, що мають високу водоспоживну здатність, можуть значно знизити вологість ґрунту, що негативно вплине на соняшник, особливо в посушливих роках.

Інфекційний і шкідниковий фон. Попередники, які є джерелами хвороб або шкідників, можуть негативно впливати на соняшник. Наприклад, після соняшника або кукурудзи часто спостерігається підвищена ймовірність зараження кореневими гнилями або фузаріозом, що може знизити врожайність соняшника.

Слід враховувати також ефект після соняшника. Зазвичай соняшник не рекомендується висівати після соняшника (моно-культури) або після інших рослин з тією ж родиною, таких як ріпак чи льон. Це може призвести до підвищеного ризику захворювань, низької врожайності через виснаження ґрунту або накопичення шкідливих організмів.

Типи попередників і їх вплив на врожайність. Бобові культури. Після бобових соняшник отримує багато переваг у вигляді збагачення ґрунту азотом, а також зменшується ризик певних хвороб. Це одні з найкращих попередників для соняшника.

Зернові культури (пшениця, ячмінь). Це нейтральні попередники, які зазвичай не мають значного негативного впливу на соняшник, якщо були проведені всі необхідні агротехнічні заходи.

Кукурудза також є гарним попередником для соняшника, якщо кукурудза не виснажила ґрунт надмірно. Кукурудза може створювати велику кількість органічної маси, яка покращує структуру ґрунту.

Коренеплоди (буряк, картопля): Після них соняшник може мати непогані умови для росту, оскільки ці культури створюють хорошу структуру ґрунту, але можуть залишати деякі шкідливі залишки в ґрунті (наприклад, сіль).

Трави (люцерна, еспарцет): Це найкращі попередники, оскільки вони не тільки покращують структуру ґрунту, але й збагачують його органічними речовинами і азотом.

Висновок: попередники значно впливають на врожайність соняшника, і для досягнення високих результатів потрібно вибирати культурні посіви, що позитивно впливають на структуру ґрунту, забезпечують достатньо поживних речовин та мінімізують ризик зараження хворобами і шкідниками. Важливо чергувати культури та враховувати агрономічні вимоги кожної з них для забезпечення сталого врожаю соняшника.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови місця проведення досліджень.

Товариство з обмеженою відповідальністю «Зерновик» розташоване в Кіровоградській області, Новоукраїнському районі поблизу міста Новоукраїнка.

Господарством керує директор, Ігнатенко Володимир Вікторович, також є головний агроном, головний інженер і головний бухгалтер. Крім того, для виконання сезонних робіт, таких як збирання врожаю, залучаються тимчасово наймані працівники. Господарство має автомобільний гараж, чотири складські приміщення та критий тік.

Спеціалізація господарства охоплює технічні та зернові культури, зокрема провідне місце серед технічних культур займає соняшник. Земельний фонд має достатній рівень освоєння.

При плануванні господарських заходів враховувались такі фактори, як однорідність полів, відстань від центральної садиби до виробничих центрів, дорожня мережа, наявність лісосмуг та спеціалізація господарства.

Основна частина загальної земельної площі, це рілля. Вона в господарстві займає 99% від загальної площі, що складає 240 га. Структура посівних площ включає як зернові, так і технічні культури.

Дані щодо площ і частки основних сільськогосподарських культур, основні культури на орних землях – це озима пшениця (18,4%) та соняшник (70%). Зернова кукурудза займає 8,3% площ, а під ярий ячмінь відведено площі, втричі менші за ті, що зайняті кукурудзою.

Урожайність в господарстві коливається залежно від погодних умов. Показники за останні роки наведені в таблиці 2.1 свідчить, що за останній 2015 рік в господарстві урожайність, в цілому, висока. Найвищі показники врожайності мають такі сільськогосподарських культури, як кукурудза і озима пшениця, високий рівень врожайності отриманий у ячменю.

Таблиця 2.1

Врожайність сільськогосподарських культур у господарстві, ц/га

Культура	Врожайність, 021/2022рр.
Озима пшениця	68/55
Ячмінь: ярий	39/36
Кукурудза /зерно	62/75
Соняшник	26/30

Для обробки ґрунту і вирощування сільськогосподарських культур в господарстві є вся наявна техніка. Перелік наведено в табл. 2.2. Вся техніка, якою володіє господарство, зосереджена на тракторній бригаді та в автогаражі, де є також ремонтна база.

Таблиця 2.2

Основна сільськогосподарська техніка ТОВ «Зерновик»

Вид с.-г. техніки	Марка	Кількість, шт.	Зношеність, %
1.Трактори всього:	-	2	-
	T-150	1	35
	MT3-82	1	30
2.Культиватори всього:	-	4	-
	КПС-4	1	40
	КРН-4,2	1	40
	КПЕ-3,8	1	40
	КПШ-7	1	30
3.Котки:	ЗККШ-6 (зчепки по 2)	3	30
5.Обприскувачі:	ОП-2000	2	40
7.Сівалки, всього:	-	2	-
	СЗ-3,6	1	50
	СУПН-8	1	40
	точного висіву VESTA 8 PROFI		
9.Кукурудзозбиральні пристрої:	ППК-4	2	40
11.Борони, всього:	-	7	-
	БДТ-7 (зчепка)	1	30
	БДТ-10 (зчепка)	2	40
	ЛДГ-10, ЛДГ-15А	2	40
14.Плуги, всього:	-	3	-
	ПН-5-35	1	40
	ПЛН-5-35	1	30

Також є частина автопарку. Очистку та сушіння зерна здійснюють на току ОВП-20 та ЗАВ-20.

Як видно з таблиці, господарство добре забезпечене технікою. Стан техніки задовільний - відсоток зношеності в середньому складає 40%.

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

Рілля господарства розташована на чорноземах звичайних малогумусних. Чорноземи звичайні — це один із найбільш родючих типів ґрунтів, що поширені в зонах помірного клімату, зокрема в степових та лісостепових районах. Вони утворюються в умовах помірного континентального клімату з достатньою кількістю опадів, що сприяють їх формуванню та збереженню родючості. Чорноземи звичайні мають темно-коричневий або чорний колір завдяки високому вмісту органічної речовини, зокрема гумусу. Це важливий елемент, який надає ґрунту його родючість.

Основні характеристики: Органічні речовини: Чорноземи мають високий вміст гумусу — до 8-10% на поверхні. Це робить їх дуже родючими і забезпечує високий рівень поживних речовин для рослин. Механічний склад: Зазвичай чорноземи мають середньо- та легкий механічний склад (супіщані та легкі суглинки), що забезпечує хорошу аерацію та водопроникність. Реакція ґрунту (рН): Чорноземи звичайні мають нейтральну або слабо лужну реакцію (рН 6-7), що є оптимальним для більшості сільськогосподарських культур. [21-22].

Чорноземи є одними з найродючіших ґрунтів, які підходять для вирощування практично всіх сільськогосподарських культур. Вони забезпечують високі урожаї зернових, технічних культур, овочів і бобових. Також вони добре підходять для вирощування кормових культур для тваринництва. Чорноземи схильні до ерозії, тому важливо застосовувати заходи для захисту ґрунту від ерозії, такі як утримання лісосмуг, сівозміни, і збереження органічної речовини ґрунту. При інтенсивному сільському

господарстві або надмірному використанні добрив, чорноземи можуть втратити свою родючість і з часом деградувати. Це призводить до зниження вмісту гумусу, погіршення структури ґрунту, підвищення кислотності або забруднення токсичними елементами.

Клімат Кіровоградської області континентальний помірний, з особливостями, які характерні для степової зони України. Регіон знаходиться в межах степової кліматичної зони, що визначає основні кліматичні характеристики цієї місцевості. Ось основні аспекти клімату Кіровоградської області.

Температура. Клімат області характеризується гарячим літом та прохолодною зимою. Середня температура літа: у червні, липні та серпні середня температура коливається в межах 22–25°C. Літо є спекотним, з високими температурами, що часто перевищують 30°C у найспекотніші дні.

Середня температура зими: взимку температура знижується до -3°C до -7°C, хоча зимові морози можуть бути сильнішими (до -15°C і нижче) в найбільш холодні періоди.

Опади. Кіровоградська область має помірну кількість опадів, яка становить приблизно 350–500 мм на рік. Більшість опадів випадає в літні місяці, особливо в червні та липні, під час гроз і злив. Восени та навесні також спостерігається помірковане зволоження. Взимку опадів менше, і це, зокрема, частково зумовлює сухість зимових періодів. Взимку частіше йдуть снігопади, хоча сніговий покрив не завжди тривалий.

Вітри в області помірні. Проте в літній період через тепле повітря можуть виникати короткочасні бурі та грози. Взимку вітри часто стають сильнішими, що зумовлює відчуття морозу.

Тривалість вегетаційного періоду, коли температура вища за +10°C, становить приблизно 180–200 днів. Це оптимальний період для росту більшості сільськогосподарських культур, таких як пшениця, кукурудза, соняшник.

Морози та заморозки. Заморозки можуть спостерігатися в ранні весняні місяці (в кінці квітня — початку травня), а також восени (у жовтні). Кількість днів із заморозками значно зменшується після середини травня і до жовтня.

Кіровоградська область отримує достатню кількість сонячного світла, зокрема влітку, що позитивно впливає на врожайність соняшника та інших теплолюбних культур.

В межах області можуть бути незначні локальні кліматичні відмінності, зокрема, в залежності від рельєфу місцевості. У південній частині області клімат може бути більш посушливим, в той час як північна частина може отримувати більше опадів.

Клімат Кіровоградської області є типовим для степової зони України — з жарким літом, помірно холодною зимою і помірною кількістю опадів. Такий клімат створює умови для ефективного вирощування таких культур, як зернові, соняшник, кукурудза, а також підтримує розвиток сільського господарства в регіоні.

Погода у роки досліджень була такою. Весна у 2022 році була помірна, температура у квітні була невисока, в середньому за місяць лише 9 °С. Опадів випало небагато, близько 30 мм.

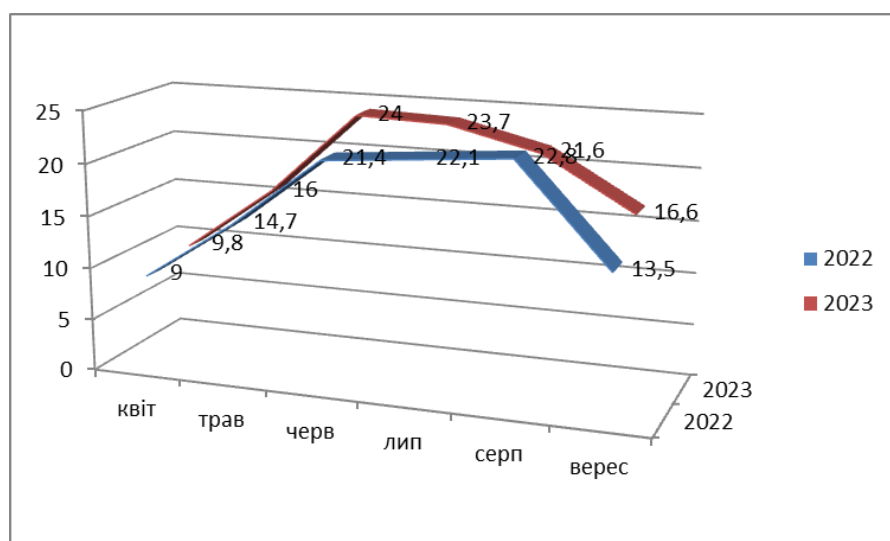


Рис. 2.1. Режим температури вегетаційного сезону років проведення досліджень [23-24].

Травень так само був помірним, але з більшими опадами, тому можна сказати, що весна у 2022 році була тривалою. Влітку погода була ліпша, температура у червні і липні коливалась в межах 21,4-22,1 °С. Однак, опадів було небагато, а особливо посушливим був липень.

У серпні, поряд з високими температурами випала значна кількість опадів — 91 мм. Однак більшість дощів була у вигляді злив, а також спостерігались буревії, що робить серпневі погодні умови несприятливими. Вересень виявився дощовим і прохолодним.

Вегетаційний сезон 2023 року мав деякі відмінності від попереднього. Весна була теплішою, температура була вищою на 1 градус порівняно з минулим роком. Що стосується опадів, то в квітні їх було достатньо, що сприяло утворенню хорошого запасу вологи. Травень, навпаки, був посушливим.

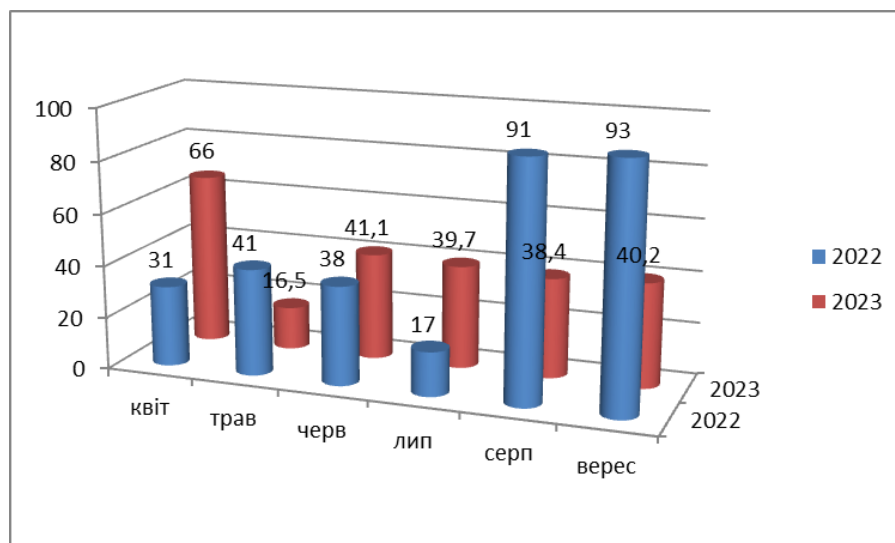


Рис. 2.2. Режим опадів вегетаційного сезону років проведення досліджень [23,24].

Літо 2023 року відзначалося жарким, починаючи з червня, середньодобова температура становила 23-24°C. Опади випадали досить рівномірно протягом червня-вересня, а температура поступово знижувалась, зберігаючи вереснєве тепло.

У підсумку, можна сказати, що кліматичні та ґрунтові умови господарства є сприятливими для вирощування різних сільськогосподарських культур, зокрема соняшника. Основною загрозою залишаються літні місяці, коли можуть виникати тимчасові екстремальні умови.

Отож, характер ґрунтових та погодних умов господарства можна визнати сприятливим для вирощування сільськогосподарських культур в господарстві, в тому числі, соняшнику. Загрозу становлять лише літні місяці, де можуть виникати тимчасові екстремальні умови.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

Наукові дослідження соняшника є важливим напрямом агрономічної науки, оскільки ця культура займає значне місце в сільському господарстві, особливо для виробництва олії та кормів. Дослідження соняшника охоплюють різноманітні аспекти його агротехніки, генетики, фізіології, екології та економіки. Агротехнічні дослідження на культурі соняшника включають наступні аспекти.

Оптимізація технологій вирощування, таких як сівба, обробка ґрунту, внесення добрив, боротьба з бур'янами та шкідниками, збирання врожаю. Метою є підвищення ефективності використання ресурсів та збільшення врожайності.

Сівозміни. Вивчаються ефективні сівозміни для соняшника, щоб мінімізувати деградацію ґрунту, зменшити втрату вологи та попередити поширення шкідників і хвороб.

Вплив клімату на врожайність: Соняшник є культурою, що потребує певних кліматичних умов. Дослідження впливу температурних змін, вологи та інших кліматичних факторів на врожайність соняшника допомагають адаптувати культуру до умов глобальних змін клімату.

Адаптація до стресових умов: Вивчаються механізми стійкості соняшника до несприятливих умов, таких як посуха, заморозки, висока температура, а також взаємодія соняшника з іншими культурами в агроєкосистемах.

Отож, наукові дослідження соняшника охоплюють широкий спектр напрямків, що включають як агрономічні, так і біологічні, екологічні та економічні аспекти. Це дозволяє створювати більш ефективні методи вирощування, підвищувати врожайність і знижувати ризики, пов'язані з несприятливими умовами, шкідниками та хворобами, а також сприяє розвитку нових технологій у галузі переробки і використання соняшника.

3.1. Методика досліджень

Дослідження проводили в умовах північного Степу Кіровоградської області на полях ТОВ «Зерновик».

Полевий дослід мав двофакторний характер. Схема досліду складалась із шести варіантів з трьома повторностями кожного.

Науковці рекомендують у господарствах вирощувати не один, а два-три гібриди соняшника, що дозволяє ефективніше використовувати потенціал регіону, а також збиральну техніку та транспортні засоби [14]. Тому в нашому дослідженні були вивчені два гібриди соняшника: гібрид компанії КВС та гібрид компанії Піонер, що розглядалося як фактор А. Як фактор В було обрано три попередника: пшениця, ячмінь, соняшник.

Площа кожної дослідної ділянки складала 50 м². Схему досліду наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Схема двофакторного досліду з попередниками для соняшника

Схема		
№	Фактор А (попередник)	Фактор В (добрива)
1	КВС Драгон	пшениця
2		ячмінь
3		соняшник
4	П64ЛП130	пшениця
5		ячмінь
6		соняшник

Характеристика досліджуваних гібридів.

Гібрид соняшника КВС Драгон [25]. Це високопродуктивний та стійкий до різних стресових умов гібрид, розроблений компанією KWS

(Німеччина), який зарекомендував себе в різних агрокліматичних зонах, зокрема в Україні. Основні характеристики цього гібриду:

Тип гібриду: посухостійкий, високоолеїновий. Має стійкість до вилягання та зламу кошика

Група стиглості: середньоранній гібрид, що дає можливість отримувати стабільно високі врожаї в різних кліматичних умовах.

Продуктивність: гібрид демонструє високу врожайність, що дозволяє йому бути конкурентоспроможним на ринку. Зазвичай врожайність становить близько 30-35 ц/га, залежно від умов вирощування.

Гібрид має хорошу адаптацію до різних типів ґрунтів та кліматичних умов, що дозволяє досягати стабільних результатів при вирощуванні на різних територіях.

Стійкість до хвороб та шкідників: КВС Драгон має високу стійкість до основних захворювань, таких як фомоз, борошниста роса та інші грибкові інфекції. Гібрид також проявляє стійкість до різних шкідників, зокрема до соняшникового довгоносика. Стійкий до вовчка раси А-Е.

Характеристики насіння: олійність: від 48% до 50%, що є дуже хорошим показником для гібридів цього класу. Форма насіння: великі та однорідні насінини, що забезпечують зручність при обробці та зберіганні.

Посухостійкість та адаптивність висока. Завдяки розвиненій кореневій системі гібрид може успішно вирощуватися в умовах недостатньої вологи.

Адаптація до різних кліматичних умов: Гібрид підходить для вирощування в умовах Степу та Лісостепу, де можливі перепади температури та нестабільні опади. Рекомендується для вирощування в зонах з помірними та посушливими умовами.

Рекомендована густота на момент збирання становить: для зони Степу – 45-55 тис/га; для Лісостепу та Полісся – 55-60 тис/га.

За даними досліджень спеціалістів фірми КВС, урожайність в зоні Степу гібриду соняшнику ДРАГОН становила від 2,5 т/га в ПП «Шератон»,

Дніпропетровська обл., до 4,1 т/га в ТОВ «Зерновик», Кіровоградська обл. Середня урожайність по 8 локаціях в даній зоні становила 3,4 т/га

Потрібно використовувати оптимальну густоту посіву та системи удобрення, оскільки цей гібрид дуже добре реагує на добрива.

Переваги: висока врожайність і олійність. Стійкість до основних хвороб і шкідників. Гарна адаптація до посушливих умов. Рання стиглість та хороші агрономічні характеристики.

Недоліки: для максимального врожаю потребує уваги до агротехніки, зокрема до своєчасного внесення добрив та обробки від шкідників.

У загальному, гібрид КВС Драгон є високопродуктивним варіантом для фермерів, які шукають стійкий, добре адаптований і врожайний гібрид для вирощування в умовах помірної посухи та різноманітних кліматичних зонах.

Гібрид соняшника П64ЛП130. [26]. Цей гібрид, розроблений компанією Pioneer, призначений для виробничої системи Clearfield Plus® та є лінолевим типом для гербіцидних технологій. Він відрізняється високим вмістом олії, що становить від 50% до 52%.

Гібрид характеризується швидким початковим ростом і добрим розвитком. Висота рослини середня.

Він демонструє високі показники врожайності, до 50,0 ц/га. Зокрема, у Кіровоградській області у 2020 році врожайність цього гібриду становила 3,8 т/га, а у 2022 році — 4,3 т/га [30, 34]. Маса 1000 насінин варіюється від 60 до 80 г.

Що стосується стійкості до хвороб та стресових факторів, то гібрид має такі характеристики: стійкість до вилягання — 7 балів, стійкість до вовчка рас А-Е — також висока, 8 балів, стійкість до фомопсису і фомозу — 8 балів, а до білої гнилі стебла та кошика — 6 балів. Стійкість до вертицильозу — відмінна.

Особливо відзначають стійкість цього гібриду до нових рас несправжньої борошнистої роси. Крім того, він демонструє толерантність до хвороб листя та кошика.

Рекомендована передзбиральна густота для зони достатнього зволоження складає 55-60 тис. рослин/га, а для зони недостатнього зволоження — 50-55 тис. рослин/га [26].

Гібрид рекомендується для вирощування в зонах Полісся, Лісостепу та Степу України.

У досліді для вирощування соняшнику попередником були три основні культури озима пшениця, ячмінь, соняшник.

Після збирання попередника поле залишали зі стернею для накопичення вологи та здійснення процесу розкладу целюлози.

У серпні, після відростання бур'янів, проводили подрібнення стерні разом із зеленою масою бур'янів.

У жовтні, після відростання падалиці пшениці, поле обробляли гербіцидом Гліфосат у нормі 1 л/га, а потім здійснювали плоскорізний обробіток на глибину 20-25 см.

Весною виконували одну допосівну та одну передпосівну культивуацію за допомогою агрегату КПУ-4 з трактором МТЗ-82. Перед допосівною культивуацією вносили карбамід розкидачем мінеральних добрив на відповідних ділянках.

Сівбу проводили сівалкою точного висіву VESTA 8 PROFI, після чого здійснювали боронування та вносили ґрунтовий гербіцид Прометрин у нормі 2 л/га.

Гербіцидний обробіток для гібридів був таким. Для гібриду КВС Драгон використовували Геліантекс з нормою 0,045 л/га разом з ПАР, а для гібриду Р64LP130 — гербіцид КАПТОРА® Плюс у нормі 2 л/га. Протягом вегетації соняшника проводили один міжрядний обробіток.

В досліді проводили наступні визначення:

1. Площа листкової поверхні визначалась за допомогою лінійного методу, при цьому вимірювались довжина та ширина листків, відібраних з середнього ярусу рослин. Кількість листків на одну рослину також фіксувалась, після чого отримані дані про площу листків у см^2 на рослину були перераховані в тисячі $\text{м}^2/\text{га}$ посівної площі. 2. Урожайність соняшника визначалась вручну.

Кожен кошик досушували і вимолочували окремо. Після цього насіння очищувалося, а в лабораторії зважували і визначали його масу. Вологість насіння в трьох зразках визначали термостатно-ваговим методом. Після розрахунку вологості, урожайність перераховувалась на норму з 1 га при стандартній вологості 12%.

3. Маса 1000 насінин визначалась шляхом зважування двох наважок по 500 насінин з точністю до 0,01 г. Якщо різниця між масами наважок перевищувала 3%, відбиралась третя наважка. Після цього обчислювалось середнє арифметичне значення.

Для достовірності порівняння результатів здійснювали математичну обробку показників врожайності в Microsoft Excel у програмі «Статистика» та з використанням методичних рекомендацій кафедри [29].

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Характер формування листкової поверхні соняшника залежно від попередників

Формування листкової поверхні соняшника значною мірою залежить від попередників, оскільки різні сільськогосподарські культури можуть по-різному впливати на умови росту та розвиток соняшника. Після деяких попередників, таких як бобові або злакові культури, ґрунт може бути більш структурованим і менш ущільненим, що створює кращі умови для розвитку кореневої системи соняшника. Це дозволяє рослині краще отримувати воду та поживні речовини, що сприяє збільшенню листкової поверхні.

Якщо соняшник висівають після таких культур, як інші технічні культури або зернові (наприклад, пшениця), що мають високу конкурентоспроможність за поживні речовини і вологу, це може призвести до зменшення листової поверхні соняшника. Рослини можуть відчувати стрес через дефіцит ресурсів, що обмежує їхній ріст і розвиток.

Культури, які добре використовують вологу в ґрунті (наприклад, зернові), можуть висушити ґрунт, що в свою чергу негативно вплине на розвиток листової поверхні соняшника.

Загалом, правильний вибір попередників для соняшника може значно покращити його розвиток, підвищити ефективність використання ресурсів і сприяти збільшенню листової поверхні.

Саме тому ми дослідили формування листків соняшника в обидва роки досліджень, оскільки вони відрізнялись між собою за погодними умовами. Результати бачимо у таблицях 3.2 та 3.3.

Таблиця 3.2

Площа фотосинтетичної поверхні листків гібридів соняшнику залежно від
попередників (2022 рік), тис.м²/га

Варіанти			Площа листків	Різниця між варіантами			Середня за фактором	
№	Фактор А (гібриди)	Фактор В (попередник)		2-1 (5-4)	3-1 (6-4)	3-2 (6-5)	А	В
1	КВС Драгон	пшениця	48,4	6,8	-9,6	-9,6	47,5	51,5
2		ячмінь	55,2					
3		соняшник	38,8					60,7
4	П64ЛП130	пшениця	54,6	11,6	-6,4	18,0	56,3	43,5
5		ячмінь	66,2					
6		соняшник	48,2					
Середнє			51,9					

У роки досліджень, коли вивчали вплив попередників та форм припосівного удобрення на показники формування врожайності насіння соняшника, спостерігались суттєві відмінності, зокрема в режимі зволоження. Проте в обох випадках була зафіксована пряма залежність формування площі листкової поверхні від вивчених факторів.

Дані спостережень 2022 року показали, що площа листків варіювалась від 38,8 до 66,2 тис. м²/га.

При порівнянні попередників найкращі результати демонстрували рослини соняшника, що вирощувались після ячменю. Однак, у гібриду КВС тільки після ячменю показник був вищим за середній, а у гібриду фірми Піонер ще і після пшениці теж був приріст площі листків.

У обох гібридів площа листкової поверхні збільшилась на 6,8, 9,6 та 11,6 і 18,0 тис. м²/га на користь цього попередника, при чому реакція гібриду Піонер була більш вираженою.

У варіантах з першого по третій площа листків коливалась від мінімуму 38,8 тис. м²/га до максимуму 55,2 тис. м²/га, тоді як у гібриду П64ЛП130 діапазон площі листкової поверхні був ширшим — від 48,2 до 66,2 тис. м²/га. При порівнянні середніх показників за фактором А стало очевидно, що середня площа листків у КВС становила 47,5 тис. м²/га, а у Піонер — 56,3 тис. м²/га.

З аналізу впливу попередників можна зробити висновок, що найефективнішим попередником був ячмінь — різниця в площі листкової поверхні була найбільшою, досягнувши 9,3 і 17,3 тис. м²/га в залежності від попередника.

Для визначення ролі кожного з факторів розглянемо середні показники. У таблиці видно, що гібрид КВС Драгон, з середньою площею 47,5 тис. м²/га, значно поступався іншому дослідному гібриду, у якого цей показник складав 56,3 тис. м²/га.

Середній показник за фактором В відображає залежність впливу різних форм добрив незалежно від гібриду. Він показує, що кожен з попередників мав свій вплив. Так, після пшениці середня площа становила 51,5 тис. м²/га, після соняшника — лише 43,5 тис. м²/га, а використання ячменю як попередника сприяло зростанню цього показника до 60,7 тис. м²/га. Отже, ячмінь виявився найбільш впливовим з попередників.

Таблиця 3.3

Площа фотосинтетичної поверхні листків гібридів соняшнику залежно від попередників (2023 рік), тис.м²/га

Варіанти			Площа листків	Різниця між варіантами			Середня за фактором	
№	Фактор А (гібриди)	Фактор В (попередник)		2-1 (5-4)	3-1 (6-4)	3-2 (6-5)	А	В
1	КВС Драгон	пшениця	29,8	3,8	-2,4	-6,2	30,3	34,7
2		ячмінь	33,6					
3		соняшник	27,4					38,4
4	П64ЛП130	пшениця	39,6	3,6	-4,3	-7,9	39,4	31,4
5		ячмінь	43,2					
6		соняшник	35,3					
Середнє			34,8					

У 2023 році спостерігались несприятливі умови зволоження, тому всі отримані показники виявились вищими, ніж у 2022 році. Площа листків у досліді знаходилась у межах від 27,4 до 43,2 тис. м²/га.

У гібриду П64ЛП130 показники, як і в попередньому році досліджень, були вищими. Так, у варіантах 4-6 площа листків варіювала від 35,3 тис. м²/га до максимальних 43,2 тис. м²/га, тоді як у варіантах 1-3 цей показник коливався від 27,4 до 33,6 тис. м²/га, що на 10-11 тис. м²/га менше.

Порівняння середніх показників за фактором А показує, що у КВС Драгон середня площа листків становила 30,3 тис. м²/га, а у П64ЛП130 — 39,4 тис. м²/га.

Щодо впливу попередників, то, як і в минулому році, найбільш ефективним залишався ячмінь. Різниця між варіантами 1 і 3, а також 4 і 6 була найбільшою — від 3,6 до 7,9 тис. м²/га для пшениці та соняшника відповідно.

У таблиці 3.3 видно, що вплив попередників був трохи слабший порівняно з попереднім роком, що можна пояснити рівнем врожайності насіння соняшника.

За середніми показниками, перші й треті попередники помітно відставали від другого. При використанні пшениці як попередника середня площа листків становила 34,5 тис. м²/га, в той час як після ячменю цей показник збільшувався до 38,4 тис. м²/га, а після соняшника був найменшим. Отже, як і в попередньому році, найбільший вплив мали ячмінь.

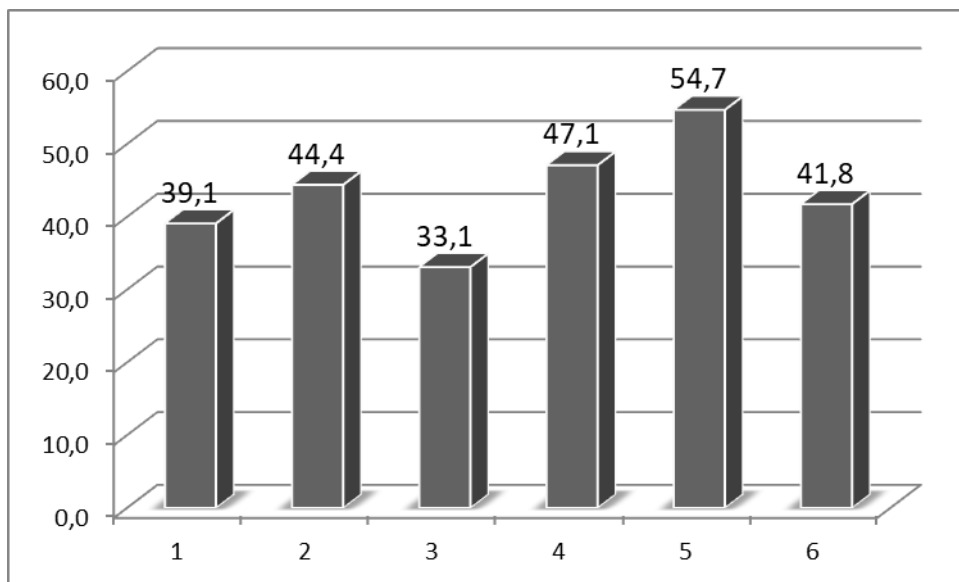


Рис. 3.1. Середня за два роки площа листків соняшника, тис.м²/га

Вплив будь-яких факторів найкраще прослідковується при розгляді середніх даних по роках досліджень, оскільки в такому випадку вирівнюється вплив погодних умов.

Як показано на рисунку 3.1, найбільшу площу листків формували рослини соняшнику після попередника ячмінь — 54,7 та 44,4 тис. м²/га.

Озима пшениця як попередник виявилася однаково ефективною як для гібриду КВС, так і для гібриду Піонер, з різницею до ячменю від 5,3 до 7,1 тис. м²/га. Найменш ефективним попередником був соняшник, незалежно від гібриду.

Порівняння гібридів як фактора А показало, що гібрид П64ЛП130 мав значно кращі показники.

Досліджуючи площу листків важливо проаналізувати також листковий індекс.

Листковий індекс — це показник, який характеризує розвиток листової поверхні рослини та її здатність до фотосинтезу. Він визначається як відношення площі листків рослини до площі ґрунту, на якій ця рослина росте.

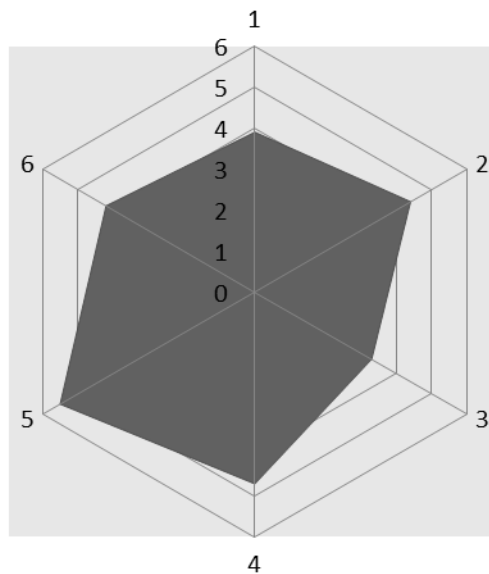


Рис. 3.2. Індекс листків гібридів соняшника залежно від попередника

Листковий індекс є важливим індикатором, що дозволяє оцінити ефективність використання світла рослиною для фотосинтезу, оскільки більше листків забезпечує більшу здатність до поглинання світла та, відповідно, підвищує продуктивність рослини.

Високий листковий індекс свідчить про добре розвинену зелену масу рослини, що позитивно впливає на її врожайність, оскільки більше листків забезпечує краще засвоєння вуглекислого газу та води, що важливо для росту і розвитку.

В нашому випадку розподіл листкових індексів виглядав так, як на рисунку 3.2.

З рисунка очевидно, що характер формування площі листкового апарату змістився на користь гібриду П64ЛП130 (на рисунку це 4, 5 та 6 варіанти).

Що стосується попередників, то в межах кожного з досліджуваних гібридів явно видно акцент на ячмінь, як попередник соняшника (варіанти 5 і 2)

Вибір кращого попередника дозволяє сформувати оптимальну площу фотосинтетичного апарату соняшника, що також, позитивно впливає на загальну продуктивність рослин.

3.2.2. Врожайність насіння гібридів соняшника, сформованого після різних попередників.

Показник врожайності соняшника є важливим економічним і агрономічним критерієм, який визначає кількість насіння, отриманого з одиниці площі (як правило, виражену в центнерах або тонах на гектар).

Цей показник відображає ефективність вирощування соняшника в певних умовах, включаючи ґрунтові, кліматичні фактори, застосування агротехнічних методів та добрив.

Врожайність соняшника залежить від ряду факторів, таких як:

Гібрид соняшника: різні гібриди мають різний потенціал врожайності в залежності від їх генетичних особливостей.

Умови зволоження: достатня кількість опадів чи зрошення впливає на ріст рослин і їх плодоношення.

Технологія вирощування: правильне використання сівозміни, удобрення, захисту від шкідників та хвороб, а також застосування сучасних агротехнічних заходів.

Кліматичні умови: температура, вологість, сонячне світло та інші фактори впливають на розвиток соняшника та його врожайність.

Показник врожайності соняшника має велике значення для оцінки економічної ефективності вирощування цієї культури. Висока врожайність означає не тільки ефективне використання природних ресурсів, але й прибутковість для аграріїв.

Врожайність насіння соняшника залежить від кількох ключових факторів, серед яких можна виділити такі як генетичні особливості гібриду: Кожен гібрид соняшника має свій потенціал врожайності. Генетика визначає стійкість до хвороб, здатність рослини до фотосинтезу, швидкість росту та формування насіння.

Врожайність соняшника значною мірою залежить від попередника, оскільки попередник впливає на такі важливі фактори, як вологість ґрунту, наявність або відсутність шкідників і хвороб, а також родючість ґрунту. Ось основні способи, якими попередники можуть впливати на врожайність соняшника:

Зернові культури (наприклад, пшениця або ячмінь) можуть знижувати родючість ґрунту через виснаження поживних речовин, таких як азот і фосфор. Однак вони не сприяють розвитку шкідливих організмів, що може бути корисним для наступних посівів соняшника.

Соняшник як попередник може виснажувати ґрунт, знижуючи вміст органічних речовин і поживних елементів, що негативно впливає на майбутні врожаї цієї ж культури.

Культура з глибокою кореневою системою (наприклад, кукурудза або пшениця) може висушити ґрунт, що створює труднощі для розвитку наступних культур, таких як соняшник, який потребує достатньої кількості вологи для нормального росту.

Крім того, зернові культури можуть бути сприятливими для розвитку хвороб, таких як фузаріоз, що може негативно вплинути на врожайність соняшника, якщо їх вирощують як попередник.

Культура з меншою водозабезпеченістю (наприклад, ячмінь) може зберігати вологу в ґрунті і підвищити збереження води для соняшника.

Пшениця та інші зернові культури можуть незначно змінювати рН ґрунту, що може бути або сприятливим, або несприятливим для соняшника, в залежності від конкретних умов.

Врожайність соняшника значною мірою залежить від того, які культури вирощувались до нього. Важливими є фактори, що впливають на родючість ґрунту, збереження вологи, а також на шкідників і хвороби.

Тому правильна сівозміна та вибір відповідних попередників мають вирішальне значення для отримання високих врожаїв соняшника.

Ми проаналізували характер зміни формування врожайності гібридів соняшника у наших дослідках і отримані дані оформили у вигляді таблиці 3.4.

Так, у 2022 році врожайність була досить високою у обох гібридів, межі її склали 21,1-26,9 ц/га для гібриду КВС Драгон і 27,2-34,6 ц/га для гібриду П64ЛП130.

Вплив зернових попередників був близьким і склав різницю 1,2 ц/га в середньому за фактором. Кращі результати були, втім, після ячменю. Це можна пояснити меншим виносом поживних речовин, порівняно з пшеницею.

Монокультура соняшника була неефективною, врожайність у обох гібридів була на 5,4-6,6 ц/га менша, ніж по зерновим попередникам. Це, вірогідно, пов'язано із більшим висушуванням ґрунту даною культурою.

Аналіз таблиці показав, що врожайність гібриду соняшника КВС Драгон у 2022 році була майже однаковою по зернових попередниках і становила 25,4 та 26,9 ц/га відповідно. Різниця між цими показниками, яка склала 1,2 ц/га, не була статистично значущою при НІР 2,0.

Таблиця 3.4

Врожайність насіння соняшника залежно від попередників та мінеральних добрив по роках досліджень, т/га

Схема			2022 р.			2023 р.		
№	Фактор А (гібрид)	Фактор В (попередник)	ц/га	Середня за фактором		ц/га	Середня за фактором	
				А	В		А	В
1	КВС Драгон	пшениця	25,4	24,5	29,6	19,5	20,1	22,8
2		ячмінь	26,9			22,3		
3		соняшник	21,1		30,8	18,4		24,8
4	П64ЛП130	пшениця	33,9	31,9		26,1	25,1	
5		ячмінь	34,6		24,2	27,4		
6		соняшник	27,2		21,8	21,8		
НІР ₀₅			А-1,6, В-2,0 АВ-2,8			А-1,9, В-2,4 АВ-3,3		
Частка впливу факторів, %			А 51,9, В – 31,2,			А – 49,9 В – 29,7		

Однак, вирощування цього гібриду після соняшнику значно знизило врожайність, яка склала лише 21,1 ц/га, що суттєво менше за показники після пшениці та ячменю. Отже, для гібриду КВС Драгон у 2022 році соняшник став найгіршим попередником.

Щодо гібриду П64ЛП130, у 2022 році його врожайність була вищою, ніж у гібриду КВС Драгон, і варіювалася від 27,2 до 34,6 ц/га. Різниця між першими двома попередниками була незначною – всього 0,7 ц/га. Проте, як і для гібриду КВС Драгон, вирощування цього гібриду після соняшнику також призвело до значного зниження врожайності. Показник був нижчим за інші попередники на 7,4 та 6,7 ц/га, що втричі перевищує найменшу істотну різницю 2,0.

Вплив фактору А (гібридів) виявився значним, адже середня врожайність за цим фактором відрізнялася на 7,4 ц/га, що є вдвічі більшим за найменшу істотну різницю. Тобто, гібрид П64ЛП130 показав значно кращі результати, ніж гібрид КВС Драгон.

Вплив фактору В (попередники) був менш помітним, ніж вплив фактору А, але все ж відчутним.

Порівнюючи різні попередники у 2022 році, можна зробити висновок, що пшениця була гіршим попередником порівняно з ячменем.

Соняшник, як попередник, виявився найгіршим. Для соняшника середня врожайність по попереднику соняшник склала 24,4 ц/га, що на 5-6 ц/га менше, ніж після пшениці та ячменю, що при НІР 2,4 є істотним зниженням. Це можна пояснити тим, що соняшник значно зневоднює ґрунт, а у квітні-травні 2022 року кількість опадів була критично малою – лише 29 мм.

У 2023 році погодні умови були менш сприятливими, особливо спекотний червень під час цвітіння соняшника, що негативно вплинуло на врожайність. Наступний 2023 рік досліджень був в цілому несприятливим для соняшника, що викликало зниження врожайності у обох гібридів. Тому показники були в межах 18,4-22,3 ц/га та 21,8-27,4 ц/га для гібридів Драгон і П64ЛП130 відповідно.

Вплив попередників був аналогічним, відрізнялись лише рівні показників. Так, різниця між зерновими попередниками склала в середньому для гібридів 2 ц/га на користь ячменю. Після соняшника врожайність знижувалась на 2,7-4,7 ц/га.

У варіантах з гібридом П64ЛП130 врожайність знизилася на 4 ц/га порівняно з попереднім роком.

Найвищі показники (22,3 ц/га) були отримані в варіантах з ячменем і пшеницею як попередниками, тоді як мінімальна врожайність (18,4 ц/га) спостерігалась при вирощуванні після соняшнику.

Врожайність гібриду КВС Драгон у 2023 році по попередниках пшениця і соняшник була майже однаковою і становила 19,5 та 18,4 ц/га відповідно. Різниця в 0,9 ц/га не була статистично значущою при НІР 2,4.

Використання соняшнику як попередника для цього гібриду значно знизило врожайність насіння, як і у 2022 році. Отже, соняшник залишався найгіршим попередником для гібриду КВС Драгон.

У 2023 році врожайність гібриду П64ЛП130 була також вищою, ніж у КВС Драгон і варіювалася між 21,8 та 27,4 ц/га. Різниця між пшеницею та ячменем була незначною і склала лише 1,1 ц/га, що при НІР 1,9 є недоведеною різницею. Як і в попередньому році, соняшник погіршував врожайність цього гібриду, знизивши її на 5-6 ц/га порівняно з іншими попередниками.

Вплив фактору А (гібриди) у 2023 році був помітним, хоча дещо меншим, ніж у 2022 році. Середня врожайність по цьому фактору склала 20,1 ц/га для КВС Драгон і 25,1 ц/га для П64ЛП130. Різниця між гібридами була 5 ц/га, що втричі перевищує НІР 1,9. Це підтверджує, що П64ЛП130 був істотно кращим гібридом за КВС Драгон.

Вплив фактору В (попередники) у 2023 році також був помітним, хоча не домінуючим. Різниця між пшеницею та ячменем становила лише 2 ц/га, що при НІР 2,4 не є статистично значущою.

Найгіршим попередником був соняшник, зменшуючи врожайність на 2-4 ц/га порівняно з іншими попередниками.

Узагальнені дані, наведені на рисунку 1, підтверджують, що найменший рівень врожайності соняшника спостерігався при вирощуванні після соняшнику, незалежно від гібриду, і становив 19,8 та 24,5 ц/га відповідно. Вищий рівень врожайності був у П64ЛП130.

В середньому за два роки отримані дані були наступні: врожайність у гібридів КВС Драгон і Піонер П64ЛП130 була на рівні 19,8-24,6 та 24,5-31,0 ц/га відповідно. Кращі результати отримали після попередника ячмінь, найменші – після соняшнику.

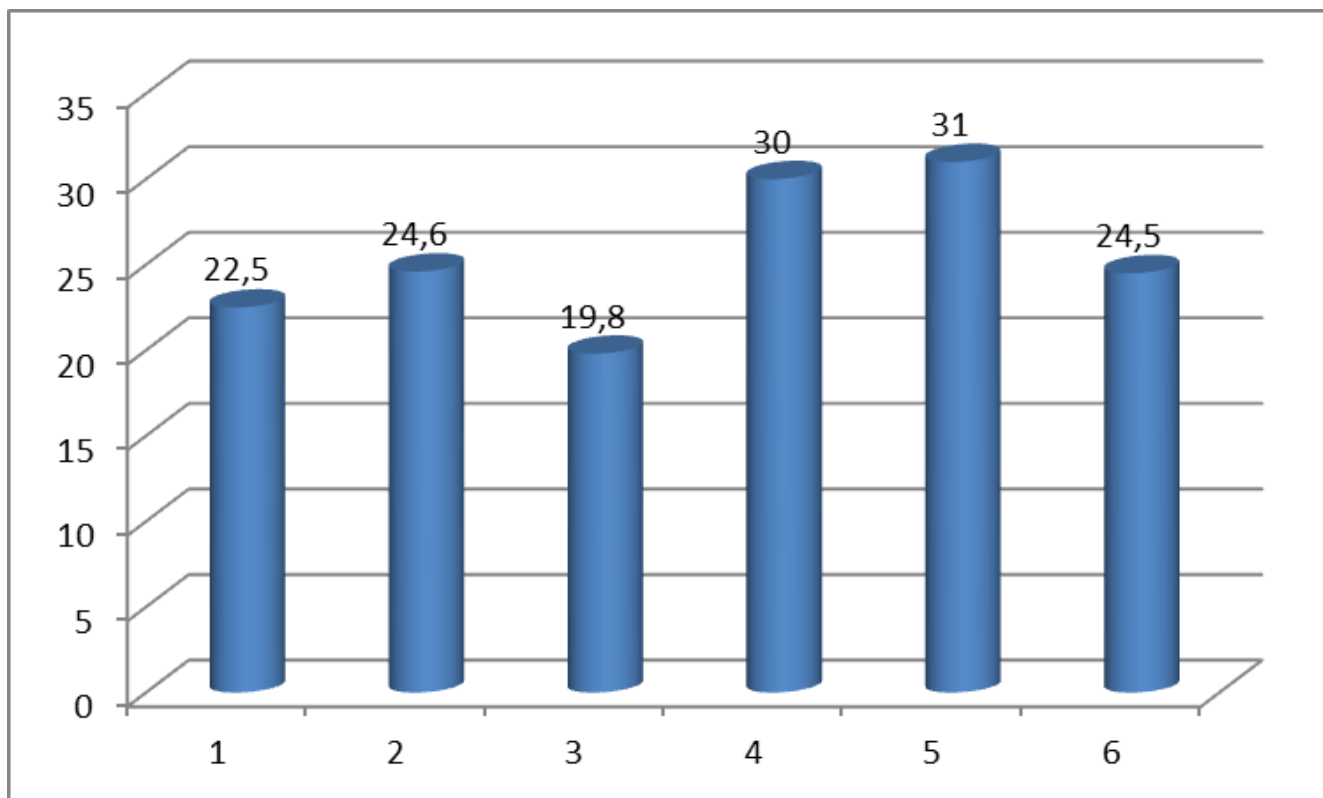


Рис.3.3. Середня за 2 роки в досліді врожайність насіння соняшника по різних попередниках, ц/га

Порівнюючи гібриди, можна стверджувати, що П64ЛП130 в обидва роки мав вищу врожайність, незалежно від попередника, порівняно з гібридом КВС Драгон.

Заміна попередника на більш сприятливий підвищувала врожайність до 22,5-30,0 ц/га. Найкращим попередником був ячмінь, особливо для П64ЛП130.

Загалом, врожайність соняшника залежить як від попередника, так і від біологічних особливостей гібриду. Ячмінь є найкращим попередником для соняшника, пшениця теж підходить, а соняшник – найгірший.

Математична обробка даних, представлена на рисунках 3.4 і 3.5, показала, що у 2022 році фактор А мав найбільший вплив (51,9%), а у 2023 році його вплив знизився до 49,9%.

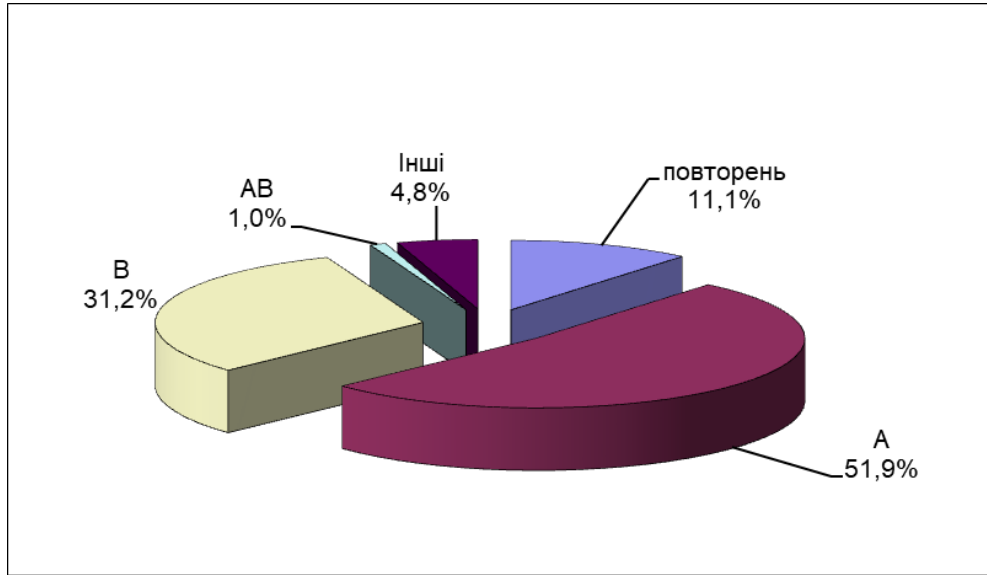


Рис. 3.4. Частка впливу факторів А і В на формування врожайності насіння соняшника у 2022 році, %

Вплив фактору В у 2022 році склав 31,2%, а у 2023 році – 29,7%, що підтверджує, що гібрид є основним визначальним фактором врожайності, хоча попередник також відіграє важливу роль. У несприятливих умовах основні фактори мають знижений вплив, і зростає значення інших факторів.

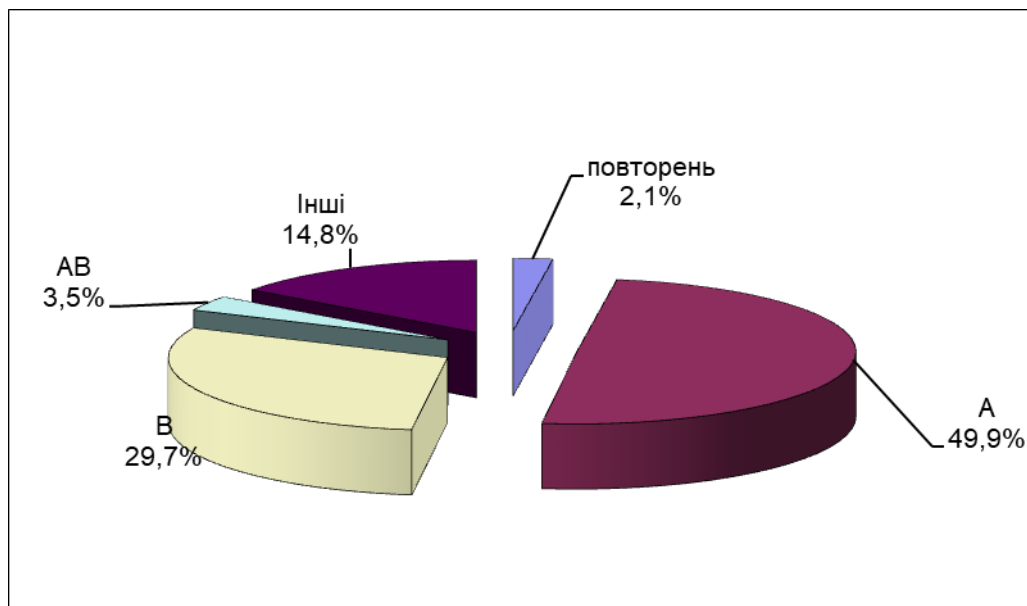


Рис. 3.5. Частка впливу факторів А і В на формування врожайності насіння соняшника у 2023 році, %

При вивченні залежності врожайності соняшника від вищевказаних показників виявили, що попередники помітно впливають на формування рівня врожайності насіння соняшника. Звісно, біологічний потенціал гібридів також мав очевидний вплив.

Тож за результатами спостережень можна стверджувати, що кращим попередником є культури зернової групи, особливо ячмінь а серед гібридів більш високий потенціал має гібрид фірми Піонер.

3.2.3. Маса 1000 насінин, як ілюстрація впливу попередників і припосівного удобрення.

Показник маси 1000 насінин соняшника є важливим агрономічним і економічним параметром, що дозволяє оцінити якість та потенціал врожайності культури. Ось для чого цей показник використовується:

Оцінка якості насіння: Маса 1000 насінин дає уявлення про загальний стан і розвиток насіння. Більша маса 1000 насінин часто свідчить про хорошу якість насіння, високий вміст олії і сприятливі умови для проростання.

У сільськогосподарському виробництві маса 1000 насінин використовується як для оцінки умов формування насіння, так і для розрахунків норми висіву насіння.

Цей показник характеризує екологічну пластичність вирощуваних гібридів та ступінь їх придатності до умов вирощування. Менші зміни показника маси 1000 насінин свідчать про кращу адаптованість рослин до конкретних умов.

Мінливість даного показника може бути обумовлена не лише мінливістю насіння в цілому, а й різними співвідношеннями окремих груп насіння. Ярус формування насіння також впливає на цей показник, як і різні стадії його стиглості.

При зменшенні вологості в насінні маса 1000 насінин знижується. Тому важливо порівнювати цей показник при стандартній вологості насіння для кожної конкретної культури.

Прогнозування врожайності: Цей показник є важливим при розрахунку потенційної врожайності культури. Чим більша маса 1000 насінин, тим більше насіння можна зібрати з одиниці площі, що, у свою чергу, може впливати на загальний урожай.

Визначення густоти посіву: Знаючи масу 1000 насінин, агрономи можуть точніше визначити оптимальну густоту посіву, щоб забезпечити максимальну врожайність. Це допомагає правильно розрахувати кількість насіння на гектар, щоб уникнути занадто густого чи рідкого посіву.

Оцінка генетичних та екологічних факторів: Показник маси 1000 насінин може бути корисним для порівняння різних сортів чи гібридів соняшника, а також для оцінки впливу погодних умов, ґрунтових умов та агротехнічних заходів на якість насіння.

Економічна оцінка: Оскільки більша маса насінин часто означає більший вміст олії, цей показник може використовуватись для прогнозування економічної вигоди від вирощування соняшника, зокрема при обробці насіння на олію.

Таким чином, маса 1000 насінин є важливим інструментом для оцінки якості насіння, прогнозування врожайності, визначення оптимальних умов для посіву та загальної ефективності агротехнічних заходів.

Наші спостереження дали можливість зробити цінні висновки з результатів визначення показника маси 1000 насінин (Табл. 3.5., 3.6)

Наші спостереження за масою 1000 насінин у 2022 році показали, що даний показник був помітно різним залежно від досліджуваних факторів. Його рівень коливався залежно від гібриду. У такого гібриду, як КВС Драгон маса 1000 насіння коливалась від 66,7 до 71,2 г. Це було приблизно на рівні середнього показника, за виключенням варіанту з попередником соняшник.

У гібриду фірми Піонер ці дані були вищими і становили 68,2-73,4 г. Ці дані були помітно вищі за середні.

Якщо порівняти варіанти між собою, то можна побачити, що у гібриду КВС Драгон варіанти різнились між собою на 1,7-4,5 г. В той же час у гібриду П64ЛП130 різниця між варіантами була більш помітна і сягала 2,1-5,2 г.

Таблиця 3.5

Маса 1000 насінин гібридів соняшнику залежно від попередників, г
2022 рік

Варіанти			Маса 1000 насінин, г	Різниця між варіантами			Середня за фактором	
№	Фактор А (гібриди)	Фактор В (попередник)		2-1 (5-4)	3-1 (6-4)	3-2 (6-5)	А	В
1	КВС Драгон	пшениця	69,5	1,7	-2,8	-4,5	69,1	69,9
2		ячмінь	71,2					
3		соняшник	66,7					72,3
4	П64ЛП130	пшениця	70,3	3,1	-2,1	-5,2	70,6	67,5
5		ячмінь	73,4					
6		соняшник	68,2					
Середнє			69,9					

Найбільша різниця була між варіантами 3 та 2 та 6 і 5 (це соняшник – ячмінь). Це означає, що ячмінь є найкращим попередником, а соняшник найбільш небажаним.

Різниця між варіантами залежала значною мірою від біологічних особливостей гібриду. Наприклад, КВС Драгон майже однаково реагував на пшеницю і ячмінь, тоді як гібрид П64ЛП130 менше різнив масу 1000 насінин

при вирощуванні після пшениці і соняшника (лише на 2,1 г) ніж на зернові попередники.

Маса 1000 насінин, в середньому за факторами показала очевидну залежність. Так, різниця між середніми значеннями за фактором А (гібриди) становила 1,5 г, тоді як за фактором В вона була вдвічі більш помітною. Це означає, що попередники більш впливають на формування маси сім'янок, ніж особливості самого гібрида.

Відносно наступного року досліджень, то він характеризувався більш низькими показниками маси 1000 насінин соняшника.

Але все також залежало від гібриду. Наприклад, у гібриду КВС Драгон маса 1000 насіння була в межах від 52,5 до 60,8 г. Дані були в межах середнього показника. Навіть, попередник ячмінь в даному році не був кращим за середній рівень.

Таблиця 3.5

Маса 1000 насінин гібридів соняшнику залежно від попередників, г
2023 рік

Варіанти			Маса 1000 насінин, г	Різниця між варіантами			Середня за фактором	
№	Фактор А (гібриди)	Фактор В (попередник)		2-1 (5-4)	3-1 (6-4)	3-2 (6-5)	А	В
1	КВС Драгон	пшениця	58,6	2,2	-6,1	-8,3	57,3	61,7
2		ячмінь	60,8					
3		соняшник	52,5					63,5
4	П64ЛП130	пшениця	64,8	1,4	-2,3	-3,7	64,5	57,5
5		ячмінь	66,2					
6		соняшник	62,5					
Середнє			60,9					

У гібриду фірми Піонер П64ЛП130 ці дані були вищі і склали 62,5-66,2г. Всі показники даного гібриду були помітно вищі за середні результати.

Як і в попередньому році, порівняння варіантів між собою показало, що у гібриду КВС Драгон варіанти відрізнялись один від одного на 1,4-8,3 г. А у гібриду П64ЛП130 різниця між варіантами в даному році була, навпаки, менш помітна і становила 1,4-3,7 г.

Найбільша різниця, як і в попередньому році, була між варіантами 3 та 2 та 6 і 5 (соняшник – ячмінь). Це означає, що ячмінь підтвердив себе, як кращий попередник, а соняшник є найбільш небажаним.

Різниця між варіантами значною мірою залежала від біологічних особливостей гібриду. Гібрид КВС Драгон практично однаково реагував на пшеницю та ячмінь, тоді як у гібрида П64ЛП130 маса 1000 насінин менше змінювалась при вирощуванні після пшениці та соняшника (відрізнялась лише на 2,1 г), порівняно з зерновими попередниками.

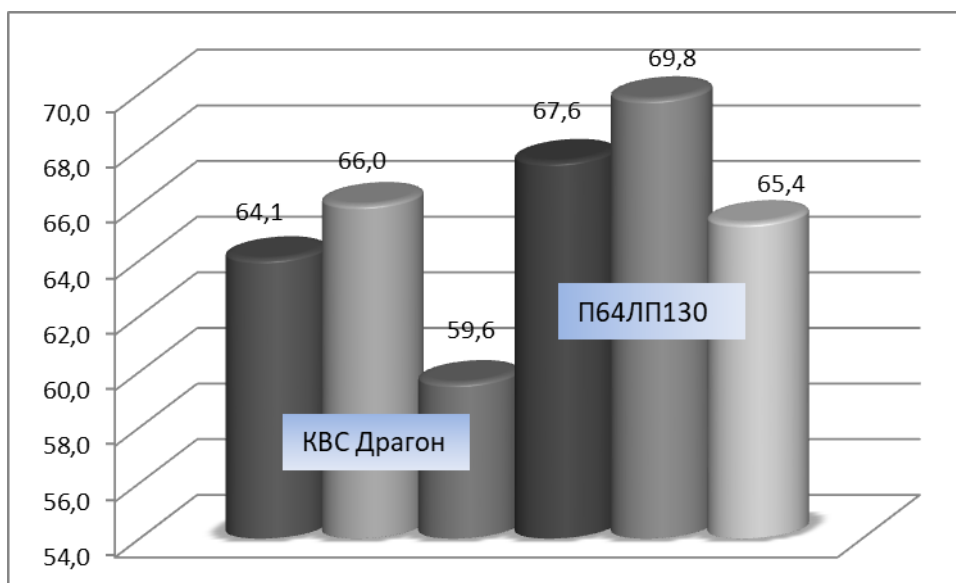


Рис. 3.6. Середня за два роки маса 1000 насінин соняшника, тис.м²/га

Середні значення маси 1000 насінин за факторами підтвердили раніше виявлену залежність. Так, різниця між середніми показниками за фактором А (гібриди) склала 1,5 г, що свідчить про більший вплив попередників на

формування маси насіння, ніж біологічні особливості самого гібрида. За фактором В ця різниця була вдвічі більшою.

Розглянемо також усереднені показники для даного фактору.

На рисунку 3.6 добре помітні всі досліджувані фактори і різниця між ними. Очевидно, що кращим рівнем показника маси 1000 насінин характеризувався гібрид П64ЛП130. Його показники в середньому по роках були на рівні 65,4-69,8 г.

У КВС Драгон рівень був скромнішим, на рівні 59,6-66,0 г на кожному 1000 насінин.

Найгірші показники були притаманні попереднику соняшник. Найкращі отримали після ячменю.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Попит на соняшникову олію залишається стабільно високим на внутрішньому та міжнародному ринках, особливо в країнах Європи, Азії та на Близькому Сході. Це робить вирощування соняшника вигідним, оскільки можна отримати стабільний дохід від продажу не тільки насіння, а й олії та шроту.

Економічна доцільність вирощування соняшника залежить від ряду факторів, включаючи ринкову ситуацію, витрати на виробництво, агротехнічні вимоги та природні умови. Він має високий рівень врожайності, особливо за умови правильного застосування агротехнічних заходів. Також, завдяки високій ціні на олію та інші продукти, які виробляються з соняшника, культура має високу рентабельність у порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами.

У порівнянні з іншими культурами, соняшник зазвичай демонструє стабільність цін на ринку. Звісно, ціна може коливатися залежно від світових ринків, але в цілому попит на олію та шрот підтримує ціни на високому рівні.

Завдяки його здатності адаптуватися до різних кліматичних умов та порівняно низьким вимогам до ґрунту, соняшник є менш ризиковим у вирощуванні, ніж інші культури, такі як кукурудза чи пшениця, особливо в умовах нестабільного клімату.

В Україні, для аграріїв діють державні програми підтримки сільського господарства, включаючи субсидії на вирощування соняшника. Це допомагає зменшити витрати на виробництво та збільшує економічну вигоду.

Тому вирощування соняшника є економічно доцільним через високий попит на продукцію, можливість досягнення високих врожаїв, низькі витрати на виробництво та різноманітність способів використання отриманої продукції.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування соняшнику

Гібриди	Попередники	Урожайність, ц/га	Витрати, грн./га	Умовно чистий дохід,грн/га	Затрати праці на 1 га, люд.- год.	Собівартість одиниці продукції, грн./т	Рівень рентабельності, %
КВС Драгон	Озима пшениця	22,5	27759,32	21740,68	30,21	12337,47	78,3
	Ячмінь	24,6	27898,25	26221,75	32,10	11340,75	94,0
	Соняшник	19,8	27293,11	16266,89	27,39	13784,40	59,6
П64ЛП130	Озима пшениця	30,0	28151,02	37848,98	39,17	9383,67	134,4
	Ячмінь	31,0	28217,17	39982,83	40,07	9102,31	141,7
	Соняшник	24,5	27787,14	26112,86	34,21	11341,69	94,0

Проте необхідно враховувати ринкові коливання та погодні умови, що можуть вплинути на кінцеву вигоду. [30].

Економічну оцінку вирощування нових гібридів соняшнику ми проводили, спираючись на сучасні методичні підходи та з використанням нормативів [31,32].

Витрати на вирощування культури, ми розраховували за технологічними картами. Цей показник залежав також від рівня отриманого врожаю, оскільки це змінювало вартість збирання. Сюди до витрат також входили заробітна плата працівників а також витрати на паливно-мастильні матеріали. Дані витрати стали основною, яка вплинула на різницю в показниках економічної ефективності вирощування соняшнику.

Для оцінки економічної ефективності факторів, таких як гібриди та попередники при вирощуванні соняшнику, були обрані такі показники: технологічні карти, виробничі витрати, вартість валової продукції (насіння), чистий дохід, собівартість та рівень рентабельності. Розрахунки базувались на нормативних витратах праці та ресурсів на вирощування соняшнику.

Розрахунки економічної ефективності (табл. 4.1) свідчать про прибутковість вирощування соняшнику в залежності від попередників.

Найбільший рівень витрат 28151,02 та 28217,17 грн/га зафіксований у варіантах з вирощування гібриду П64ЛП130.

Але, враховуючи його рівень врожайності, ми отримали значний прибуток, тому і умовно чистий дохід, 39982,83 грн./га також був при вирощуванні соняшника після ячменю.

Тому даний варіант ми будемо рекомендувати виробництву.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ, ПОВ'ЯЗАНА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РЕКОМЕНДОВАНИХ АРГОЗАХОДІВ У КВАЛІФІКАЦІЙНІЙ РОБОТІ

У процесі виробництва сільськогосподарської продукції на працівників впливають небезпечні та шкідливі виробничі фактори, характерні для всіх видів виробництва. Технологічні процеси вирощування, збирання та первинної обробки соняшнику мають відповідати стандартним технологіям.

При розробці нових технологій вирощування, збирання та первинної обробки, необхідно забезпечити безпеку працівників, дотримуючись вимог, а також усунувши прямий контакт працівників із протруєним насінням під час завантаження в транспортні засоби. Трактористам-машиністам слід забезпечити оглядовість робочих органів сільськогосподарських машин з кабіни, а також застосовувати машини з автоматичним приєднанням до енергетичних засобів. Важливо також передбачити візуальні та звукові сигнали для забезпечення узгоджених і безпечних дій спільно працюючих агрегатів та машин [33].

Машини, які працюють з пестицидами, повинні мати ущільнювальні прокладки на всіх з'єднаннях магістралей для переміщення пестицидів.

Паспортизація земельних угідь повинна бути проведена в кожному підприємстві, зокрема із зазначенням крутості поздовжніх і поперечних схилів, а також інших характеристик земельних ділянок. Для роботи машинно-тракторних агрегатів земельні ділянки мають бути підготовлені заздалегідь.

Місця для короткочасного відпочинку і прийому їжі повинні бути позначені чітко видимими віхами шириною 2,5-3 м і обладнані ліхтарями для нічного часу, а також включати вагончики, намети або навіси з блискавкозахистом. Заборонено організовувати місця відпочинку працівників в охоронній зоні ЛЕП.

Перед початком польових робіт на ділянках, де проходять ЛЕП,

власники зобов'язані організувати перевірку спеціалізованими організаціями величини провисання проводів, щоб відстань від найвищої точки машини до електричних проводів не була меншою за визначену норму.

Розміщення машин, машинно-тракторних агрегатів, а також збиральних і транспортних засобів на полях, де виконуються сільськогосподарські роботи, повинно відповідати технологічним картам [34].

Заправка сільськогосподарських машин і агрегатів повинна здійснюватися на технологічних дорогах поля за допомогою механізованих засобів.

Режими руху сільськогосподарських машин і машинно-тракторних агрегатів під час виконання технологічних операцій повинні відповідати технологічним картам та експлуатаційній документації, що виключає зіткнення та наїзди на працівників і відпочиваючих.

Вночі машини мають працювати із включеними джерелами світла, що передбачені конструкцією машини, або із штучним освітленням території.

Машини загального призначення повинні використовуватися при проведенні робіт на полях з нахилом до 9%.

Механізовані роботи з обробітку ґрунту, посіву та догляду за посівами повинні виконуватись згідно з вимогами технологічних карт та експлуатаційної документації.

Завантаження машин добривами має здійснюватися за допомогою механізованих засобів. Ручне завантаження дозволяється лише при зупиненому посівному агрегаті та заглушеному двигуні трактора, із застосуванням засобів індивідуального захисту та дотриманням допустимих навантажень при переміщенні вантажів вручну.

Заміну, очищення і регулювання робочих органів навісних машин і знарядь, що знаходяться в піднятому стані, слід проводити тільки після вжиття заходів для запобігання їх самовільному опусканню.

Перед початком збиральних робіт необхідно здійснити наступні

організаційні заходи: завершити підготовку збирально-тракторних агрегатів, закріпити техніку за працівниками, організувати технічне обслуговування машин, обладнати польові стани і місця для відпочинку працівників, а також майданчики для зберігання техніки та пально-мастильних матеріалів. Підготовлені повинні бути також поля, а провисання проводів ліній електропередач — перевірено. Додатково необхідно провести інструктаж з питань охорони праці та пожежної безпеки.

Під час збирання соняшнику необхідно суворо дотримуватись правил пожежної безпеки.

Нераціональне використання земельних ресурсів разом із недосконалими технологіями вирощування культур спричиняє значні втрати ґрунту від різних видів ерозії. Це не тільки погіршує якість ґрунтів, але й веде до таких негативних наслідків, як збільшення площі ярів та улоговин, замулювання водойм, забруднення повітря, засипання лісових насаджень.

Застосування агрохімікатів у вирощуванні сільськогосподарських культур загрожує навколишньому середовищу. Частина шкідливих для живих організмів речовин може потрапити в рослини, а через ланцюг живлення — в організм людини. Хімікати, потрапляючи в ґрунт, негативно впливають на ґрунтову біоту і можуть вступати в реакції з іншими хімічними речовинами ґрунту, що не завжди є корисним для ґрунту і рослин, вирощуваних для людських потреб [35].

Загалом, можна зробити висновок, що за умов дотримання зазначених вимог вирощування часнику в господарствах може бути безпечним відповідно до стандартів охорони праці.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Отримані результати дають можливість зробити висновки:

1. Більша площа листової поверхні середньому за два роки сформувалась у гібриду П64ЛП130.
2. Максимальну площу листків формували рослини соняшнику після попередника ячмінь — 54,7 та 44,4 тис. м²/га. Найменша площа листків була після соняшника.
3. Листковий індекс формувався з акцентом на ячмінь та гібрид фірми Піонер.
4. Максимальний рівень врожайності серед гібридів у 2023 році був у гібриду фірми Піонер. В середньому він склав 31,9 ц/га. Гібрид фірми КВС поступався йому на 6,4ц/га. При найменшій істотній різниці 1,6 це є підтвердженою прибавкою.
5. У 2024 році характер був аналогічний, але в зв'язку з меншим рівнем врожайності і різниця між гібридами була меншою — 5 ц/га. Серед попередників в обидва роки кращим був ячмінь.
6. Кращим рівнем показника маси 1000 насінин характеризувався гібрид П64ЛП130. Його показники в середньому по роках були на рівні 65,4-69,8 г.
7. Гібрид Драгон мав менше насіння і досить помітно реагував на попередники.
8. Найбільший чистий дохід та найменшу собівартість отримали при вирощуванні гібриду соняшника П64ЛП130 після попередника ячмінь. Рівень рентабельності при цьому був 141,7 %.

В результаті дворічних досліджень можна рекомендувати виробництву вирощувати гібрид соняшника П64ЛП130 після попередника ячмінь.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Несмачна М. На Кіровоградщині зібрали найнижчий за три роки урожай соняшника. СуперАгроном. URL: <https://superagronom.com/news/19873-na-kirovogradschini-zibrali-naynijchiy-za-tri-roki-urojay-sonyashnika>.
2. Коковіхін С. та ін.. Науково-практичні аспекти вирощування насіння соняшнику з врахуванням метеорологічних чинників та рівня інтенсифікації технологій. Підвищення ефективності функціонування сільського господарства в умовах змін клімату : Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Херсон : ІЗЗ НААН, 2016. С. 66-68
3. Попередники соняшнику Агрономія сьогодні. 2021. URL: <https://http://agronomy.com.ua/statti/oliini/253-poperednyky-soniashnyku.html>.
4. Григора І. М. Ботаніка. Підручник для аграрних університетів. / І. М. Григора, С. І. Шабарова, І.М. Алейніков – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. 476с.
5. Рослинництво з основами програмування врожаю / під ред. О.Г. Жатова. К.: Урожай, 1995. С. 107-114.
6. Зінченко О. І. та ін.. Рослинництво: Підручник. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
7. Рослинництво / В. В.Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук, О. В. Корнійчук. Львів: Українські технології, 2010. 1088 с. (3-те вид., випр. і доп.).
8. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : Підручник. Львів : НВФ “Українські технології”, 2002. 800 с.
9. Троценко В. І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування . Суми : Університетська книга, 2001. 184 с.
10. Олійні та ефіроолійні культури : наукове видання / за ред. М. Г. Городнього. Київ : Урожай, 1970. 276 с.

11. Петриченко В. Ф. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник / В. Ф. Петриченко, В. В. Лихочвор. – Львів: НВФ "Українські технології", 2020. – 806 с. – (5-те вид., виправ., допов.).

12. Квіти схожі на соняшники: їх назви з фотографіями Джерело: <https://tdazovcable.kiev.ua/> [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://tdazovcable.kiev.ua/kviti-sxozhi-na-sonyashniki-ix-nazvi-z-fotografiyami/>.

13. Насіннєзнавство та методи визначення якості насіння сільськогосподарських культур: навчальний посібник / за ред. С.М. Каленської.– Вінниця.: ФОП Данилюк, 2011. – 320 с

14. Гаврилюк М.М. Олійні культури в Україні: навчальний посібник / М.М. Гаврилюк, В.Н. Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук / за ред. В.Н. Салатенко. – 2-ге вид. перероб. і допов. – К.: Основа, 2008. – 420 с.

15. Соняшник: шкідники й хвороби. Агро-життя. URL: <https://agrolife-lubny.com.ua/dovidnyk/2-soniashnyk-shkidnyky-i-khvoroby>.

16. Біологічні особливості та фази розвитку соняшника за шкалою BBCH. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.agro.basf.ua/Documents/productcatalogue_files/bro_files/crops_2_files/_58.pdf.

17. Наумов М. М. Метод оцінки агрометеорологічних умов формування продуктивності соняшника і прогнозу врожайності на Півдні України: дис...канд. геогр. наук : 11.00.09 / Одеський держ. екологічний ун-т. – Одеса, 2004 / М. М. Наумов. – С. 131-132.

18. Дергачев Д.М. Водоспоживання соняшника та особливості наливу насіння залежно від норми висіву і способів сівби / Д. М. Дергачев // Наукові основи землеробства в умовах недостатнього зволоження. - К.: Аграрна наука, 2002. – С. 222-225.

19. Рекомендації по вирощуванню соняшнику в сівоzmінах із скороченим терміном повернення на попереднє місце в умовах Півдня України / за ред. В. П. Шкумата.- Миколаїв, 2002. – 16 с.

20. Формування енергогенеруючих біоорганічних агроecosистем // Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва (ПівнічноЦентральний Степ України) ; за ред. Ю. Тараріко. – К. : ДІА, 2008. – 152 с.

21. Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Грунтознавство : Підручник. Чернівці : Книги - XXI, 2004. 400 с.

22. Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Грунтознавство : Підручник. Чернівці : Книги - XXI, 2004. 400 с.

23. Метеопост. Архів метеоданих. Перегляд фактичної погоди на певну дату. URL: <https://meteorpost.com/weather/archive/>.

24. Метеорологічний архів. Новомиргород. Погода West End - meteoblue. URL: <https://www.meteoblue.com/ru> (дата звернення: 01.11.2022).

25. Добренський О. А. Урожайність гібридів соняшнику селекції KWS в Україні в 2018 році. KWS. URL: <https://www.kws.com/ua/uk/produkty/kukurudza/novyny/urozhajnist-gibrydiv-sonyashnyku-selektsii-kws-v-ukraini-v-2018-rotsi/>.

26. Купити насіння соняшнику П64ЛП130 (P64LP130) від Піонер (Pioneer). Агроексперт Трейд. URL: <https://agroexp.com.ua/uk/podsolnechnik-p64lp130-pioner-gibrid-semena-opisanie>

27. Соняшник: біологічні особливості та технологічні аспекти вирощування. GrowHow.in.ua • [Як вирощувати]. URL: <https://www.growhow.in.ua/sonyashnyk-biologichni-osoblyvosti-ta-tekhnologichni-aspekty-vyroshchuvannia>

28. Визначення маси 1000 насінин. GROWEX - AGRO DIGITAL HOLDING. URL: <https://growex.ua/blog/viznachennya-masi-1000-nasinin>

29. Методичні поради щодо визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії : для студ. спец. 201 - Агрономія / [уклад. : М. І. Мостіпан, О. О. Андрієнко, К. В. Васильковська, В. О. Малаховська] ;

М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. загального землеробства. Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 44 с.

30. Кучеренко С. Ю. Організаційно-економічні засади ефективного виробництва соняшнику в Україні. Економічний вісник Переяслав-Хмельницького ДПУ імені Григорія Сковороди, 2015. №24. С. 45–48.

31. Типові норми виробітку на с.-г. стаціонарні машини, агрегати і комплекси. - К.: Урожай, 1986. - 152 с.

32. Типові норми виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи. - К.: Урожай, 1991. - 472 с.

33. Про охорону праці. Офіційний вебпортал парламенту України. 19.08.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 30.11.2022).

34. Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві. державні санітарні правила ДСП 8.8.1.2.001-98. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0001282-98>

35. Екологічні наслідки традиційного сільського господарства. URL: <http://ecoindustry.pro/avtorski-statti/ekologichni-naslidky-tradyciynogo-silskogo-gospodarstva-organichne-vyrobnnytvo>.

34. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур: Науково-методичне видання / Р.А. Вожегова, О.М. Димов, Л.М. Грановська, Л.В. Бояркіна, М.В. Вердиш. – Херсон: Грінь Д.С., 2014. – 64 с.

37. Документи з охорони праці [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sop.com.ua/rubric/2>.

38. Калашнюк О. Вимоги безпеки праці при проведенні весняних польових робіт [Електронний ресурс] / О. Калашнюк // журнал «Охорона праці і пожежна безпека», № 4. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://oppb.com.ua/articles/vymogy-bezpeky-praci-pry-provedenni-vesnyanyh-polovyh-robit>.

39. Довідка щодо застосування заходів із захисту довкілля [Електронний ресурс] // PROZORRO ІНФОБОКС. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://infobox.prozorro.org/articles/dovidka-shchodo-zastosuvannya-zahodiv-iz-zahistu-dovkillya>.

ДОДАТКИ

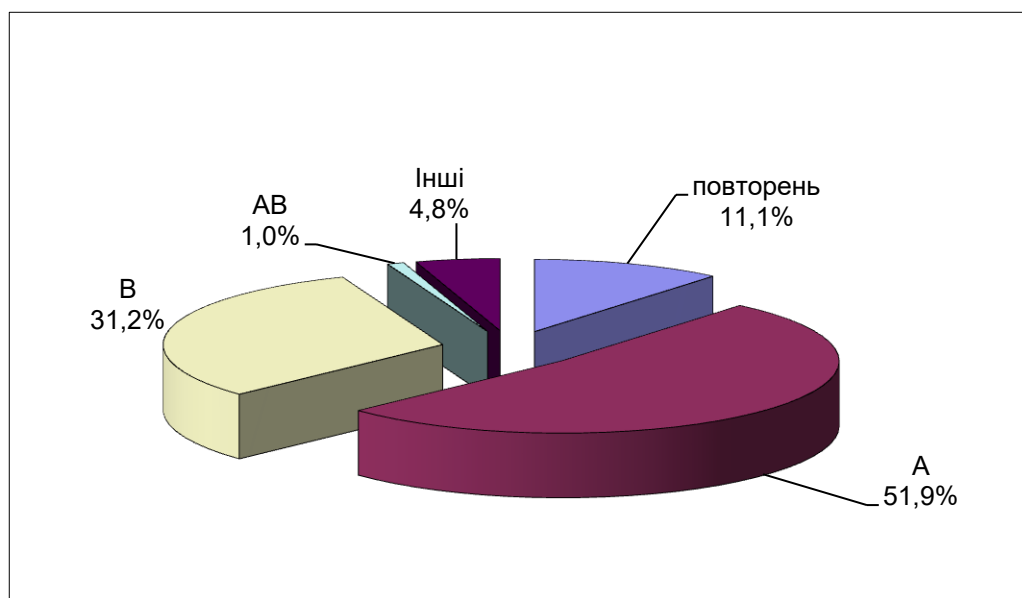
Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2X3X3)
2022 р.

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	14303,04		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	22,3	24,8	29,1	76	25,40
	2	24,1	27,3	29,3	81	26,90
	3	17,8	24,3	21,3	63	21,13
2	1	32,2	34,5	35	102	33,90
	2	33,1	35,8	34,9	104	34,60
	3	25,1	29,4	27,1	82	27,20
	Сума	154,6	176,1	176,7	507,4	28,2

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	477,8	17			
Повторень	Sp	52,8	2			
Варіантів	Cv	401,8	5	80	34,56	2,29
Фактору А	Ca	247,9	1	248	106,6	4,07
Фактору В	Cb	149,2	2	75	32,09	3,10
Фактору АВ	Cab	4,6	2	2	0,99	3,10
Інші	Cz	23,3	10	2,325		

<i>НІР₀₅ заг.</i>	2,780	<i>фактору А</i>	1,605	<i>фактору В</i>	1,966
<i>Точність дослід, %</i>	3,12%			<i>t₀₅</i>	2,23



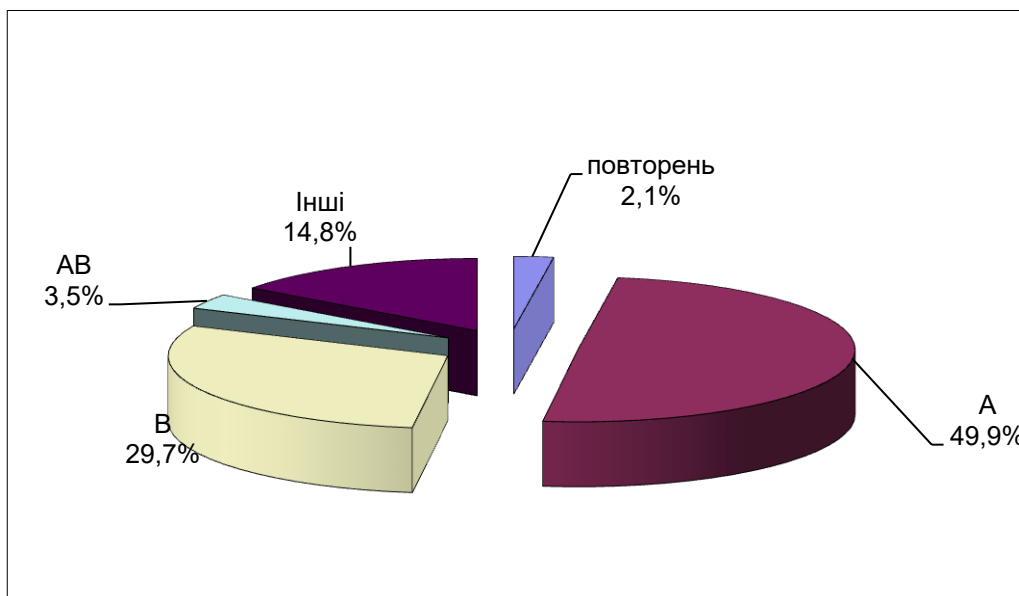
**Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2X3X3)
2023 р.**

La	Lb	P	N	K		
2	3	3	18	9180,125		
Варіанти		P			Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
1	1	18,6	20,8	19,1	59	19,50
	2	20,8	24,2	21,9	67	22,30
	3	17,8	16,1	21,3	55	18,40
2	1	25,3	25,2	27,8	78	26,10
	2	29,4	26,1	26,7	82	27,40
	3	22,5	19,8	23,1	65	21,80
	Сума	134,4	132,2	139,9	406,5	22,6

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія		Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
					F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	229,2	17			
Повторень	Ср	5,2	2			
Варіантів	Cv	189,8	5	38	11,10	2,29
Фактору А	Ca	114,0	1	114	33,3	4,07
Фактору В	Cb	68,1	2	34	9,96	3,11
Фактору АВ	Cab	7,7	2	4	1,12	3,11
Інші	Cz	34,2	10	3,420		

<i>НІР₀₅ заг.</i>	3,372	<i>фактору А</i>	1,947	<i>фактору В</i>	2,384
<i>Точність дослід, %</i>		4,73%		<i>t₀₅</i>	2,23



Технологічна карта

Культура	Соняшник	Норма висіву, п.о.	45			Евро-Лайтінг Плюс, 2 л\га	
Сорт, гібрид (Україна)	П64ЛП130	Всього насіння, т	0,45				
Попередник	Ячмінь	Система удобрення	N15P15K15+N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅			Урожайність, ц/га	31,0
Площа, га	100	Всього туків, т	10	10		Валовий збір, ц	3100,00

№	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.	кількість, л	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	MT3-80	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 мінеральних добрив	т	10		вручну					2	II	35,40	4	2,5		40,0		708,0					708
5	Транспортування мінеральних добрив	т	10		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	2,4	19,0		448,6		448,6		10	500,0	949
6	Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	MT3-80	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	10,45		вручну					2	II	35,40	4	2,6		41,8		739,9		739,9			740
10	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
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	MT3-82	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	192,77		7269,4		7269,4	15	1500	75000,0	82269
17	Транспортування зерна	т	325,5		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		203	10171,9	13299
18	Первина очистка насіння	т	325,5		ОВС-25	2ПТС-4	1	V	10,39	2	III	6,24	25	13,0	104,2	208,3	4734,9	4060,2	8795,1	кВт-год	1042	5208,0	14003
19	Основна очистка насіння	т	310		Петкус		1	V	86,59	2	III	51,97	3	103,3	826,7	1653	37578,6	32223,5	69802,1	кВт-год	8267	41333,3	111135
	Разом по культурі			766											2002	2005	76128	38894	115022		9378	468922	630485

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	115022
Підвищена	25	28755
Нарахування на заробітну плату	22	31631
Разом	x	175408

Показник	Сума, грн.
Витрати на 1 га	28217
Реалізаційна ціна 1 ц продукції	2200
Умовно-чистий дохід на 1 га	39983
Затрати праці на 1 га, люд-год	40,1
Повна собівартість 1 т	910
Рівень рентабельності, %	141,7

№	Види витрат	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
			1 га	1 ц	
1	Насіння , т, п.о.	310232,5	3102,3	100,1	11,1
2	Добрива	-	-	-	-
3	в т. ч. органічні	-	-	-	-
4	мінеральні - всього, т	-	-	-	-
5	в т.ч. азотні	-	-	-	-
6	фосфорні	-	-	-	-
7	калійні	-	-	-	-
8	складні (НАФК), т	800000	8000,0	258,1	32,9
9	Засоби захисту рослин	-	-	-	-
10	Евро-Лайтінг Плюс, 2 л\га	150400	1504,0	48,5	6,2
14	Електроенергія, кВт	46541	465,4	15,0	1,7
15	ПММ, л	468922	4689,2	151,3	16,8
16	Оплата праці	175408	1754,1	56,6	6,3
17	Амортизація	30000	300,0	9,7	1,1
18	Витрати на ремонт	100000	1000,0	32,3	3,6
19	Страхові платежі та фіксований податок	35000	350	11,3	1,3
20	Плата за оренду землі та майна	312870	3128,7	100,9	11,2
21	Всього прямих витрат	2429374	24294	783,7	87,0
22	Накладні витрати	364406	3644	117,6	13,0
23	Всього виробничих витрат	2793780	27938	901,2	100
24	Витрати на реалізацію	27938	279	9,0	XXX
25	Повна собівартість	2821717	28217	910,2	XXX

