

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мицик О.О.

« _____ » _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**Вплив рівня мінерального живлення на продуктивність гібридів
соняшника в умовах товариства з обмеженою відповідальністю
«Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області**

Здобувач _____ Іван РИШКО

Керівник кваліфікаційної роботи

доцент _____ Юрій РУДАКОВ

Дніпро 2023 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мицик О.О.

« ____ » _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу другого
(магістерського) рівня вищої освіти

Ришка Івана Володимировича

1. Тема роботи: «Вплив рівня мінерального живлення на продуктивність гібридів соняшника в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 12 лютого 2024 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – товариство з обмеженою відповідальністю «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області
- сільськогосподарська культура – соняшник.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності соняшнику;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування соняшнику.

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2022 року

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Юрій РУДАКОВ

Завдання прийняв
до виконання _____ Іван РИШКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	01.04.2023 – 30.04.2023	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.05.2023 – 30.06.2023	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
4.	Економічна оцінка	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
5.	Охорона праці	03.02.2024. – 04.02.2024	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	5.02.2024	виконано

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Юрій РУДАКОВ

Завдання прийняв
до виконання _____ Іван РИШКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	24
2.2 Умови проведення досліджень	24
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	46
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	49
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	58

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: Вплив рівня мінерального живлення на продуктивність гібридів соняшника в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області

Об'єкт дослідження: Вивчення впливу обробки насіння соняшнику бактеріальними добривами на ефективність засвоєння поживних елементів у агроecosистемах.

Предмет дослідження: Вдосконалення ключових аспектів технології культивування гібридів соняшнику, з огляду на мінеральне харчування та використання бактеріальних препаратів.

Мета дослідження: Розробити методіку підвищення продуктивності вирощування соняшнику через оптимізацію мінерального харчування та застосування бактеріальних добрив в умовах ТОВ «Гайдамацьке» в Дніпровському районі Дніпропетровської області.

Завдання дослідження: Дослідити вплив мінерального харчування та бактеріальних препаратів на формування урожайності гібридів соняшнику на прикладі сучасних гібридних сортів.

Кваліфікаційна робота структурована на вступ, шість основних розділів, висновки та рекомендації для застосування на практиці, а також включає список літературних джерел. Загальна кількість сторінок тексту дорівнює 62, де представлено 10 таблиць та 4 ілюстрації. Бібліографічний список містить 65 позицій.

В роботі зазначено, що найвищі показники урожайності були досягнуті завдяки інтегрованому підходу до агротехнічних заходів, зокрема застосуванню комплексу P15+N30P30K30 у поєднанні з бактеріальним препаратом АктиВера. У результаті, урожайність гібрида Алькантара сягнула 2,85 т/га, тоді як Тунка показала результат 2,78 т/га.

Ключові слова: соняшник, мінеральне живлення, біопрепарат, технологія, урожайність, економічна ефективність.

ВСТУП

У глобальному агропромисловому секторі понад 20 видів культур використовуються для виробництва рослинної олії, серед яких соняшник відіграє ключову роль. Процес переробки насіння соняшнику дозволяє отримати олію та шрот, який є багатим джерелом високоякісного рослинного білка. Харчова цінність соняшnikової олії визначається її жирнокислотним профілем і наявністю біологічно активних компонентів, важливих для людського організму, таких як вітаміни А, Д, Е, К, та фосфоліпіди.

Наша країна посідає одну з лідируючих позицій у світовому виробництві соняшнику, конкуруючи з такими країнами як Росія та Аргентина. Культивування соняшнику стає одним з найбільш рентабельних напрямів в аграрній індустрії. Актуальним завданням залишається збільшення обсягів виробництва за рахунок вирощування високопродуктивних сортів соняшнику.

Соняшник характеризується потужною кореневою системою, здатною проникати в глибокі шари ґрунту до 2,5-3 метрів, активно використовуючи водні та поживні ресурси. Традиційно рекомендується повторне висаджування соняшнику на одній ділянці не частіше, ніж через 6-8 років, для уникнення деградації ґрунту. Однак, сучасні аграрні практики все частіше застосовують 4-річну сівозміну, знижуючи цей термін до 4 років. В цьому контексті, центральним завданням дослідження стало вдосконалення системи мінерального живлення при культивуванні соняшнику.

Актуальність теми. Фон живлення відіграє ключову роль у стратегії вирощування агрокультур, слугуючи одним із фундаментальних аспектів агротехнологій. Застосування добрив є критично важливим для збагачення ґрунту необхідними мінеральними елементами, доступними для асиміляції рослинами. Цей процес не лише сприяє зміні хімічного складу землі, але й впливає на її фізичні властивості та інші характеристики, оптимізуючи умови для росту і розвитку культур.

Удосконалення системи мінерального живлення має безпосередній вплив на процеси фотосинтезу, стимулює здоровий ріст рослин, сприяє формуванню високоякісного врожаю та покращує якість насіння. Враховуючи це, глибоке розуміння механізмів взаємодії рослин з мінеральними компонентами ґрунту є критично важливим для розробки ефективних стратегій удобрення.

Наукова література містить багато досліджень на тему мінерального живлення рослин, але інформація часто буває розрізною або навіть суперечливою. Це створює певні труднощі у формуванні єдиної теорії щодо найефективніших методів удобрення, особливо у контексті вирощування конкретних культур, таких як соняшник. Сучасні дослідження підкреслюють значення вибору оптимальної системи удобрення, яка б враховувала специфіку культури, особливості ґрунту та екологічні умови.

Особлива увага приділяється інтеграції біопрепаратів у систему мінерального живлення, що відкриває нові перспективи для підвищення ефективності агротехнічних заходів. Використання біологічно активних добавок може значно покращити умови для росту рослин, збільшити їхню стійкість до стресових факторів та хвороб, а також підвищити якість і кількість врожаю. Таким чином, визначення оптимальної системи мінерального живлення, яка ефективно інтегрує традиційні та інноваційні підходи, стає ключовим завданням для аграріїв.

Наукова новизна досліджень. У ході проведених досліджень планується глибоко аналізувати, як різні дозування добрив впливають на урожайність соняшнику, а також на його біометричні характеристики в умовах застосування інкрустації насіння спеціалізованими біопрепаратами. Дослідження спрямоване на виявлення оптимальних умов для забезпечення максимальної продуктивності соняшнику, включаючи ідентифікацію найефективніших пропорцій та комбінацій добрив, які сприятимуть підвищенню врожайності та поліпшенню якісних характеристик рослин.

Особлива увага буде приділена впливу біопрепаратів на процес росту соняшнику, оскільки вони мають потенціал не лише стимулювати ріст і розвиток рослин, але й підвищувати їхню стійкість до несприятливих умов зовнішнього середовища та хвороб. Застосування інкрустації насіння біопрепаратами може сприяти кращій адаптації рослин до ґрунтових умов, оптимізувати використання поживних речовин з ґрунту та, як наслідок, позитивно впливати на формування врожаю.

В контексті цього дослідження буде також зосереджено увагу на вивченні біометричних показників соняшнику, таких як висота рослин, діаметр кошиків, товщина стебла, маса 1000 насінин та інші ключові параметри, які безпосередньо впливають на кількість та якість врожаю. Це дозволить отримати комплексне уявлення про ефективність різних агротехнічних заходів, в тому числі внесення добрив та використання біопрепаратів, та їх вплив на продуктивність соняшнику.

Таким чином, результати дослідження мають на меті визначити найбільш ефективні стратегії агротехнічного управління, які забезпечать оптимальне мінеральне живлення рослин соняшнику в комбінації з застосуванням інноваційних біопрепаратів для максимізації врожайності та покращення біометричних параметрів культури.

Об'єкт дослідження: Вивчення впливу обробки насіння соняшнику бактеріальними добривами на ефективність засвоєння поживних елементів у агроєкосистемах.

Предмет дослідження: Вдосконалення ключових аспектів технології культивування гібридів соняшнику, з огляду на мінеральне харчування та використання бактеріальних препаратів.

Мета дослідження: Розробити методіку підвищення продуктивності вирощування соняшнику через оптимізацію мінерального харчування та застосування бактеріальних добрив в умовах ТОВ «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Завдання дослідження: Дослідити вплив мінерального харчування та бактеріальних препаратів на формування урожайності гібридів соняшнику на прикладі сучасних гібридних сортів.

Матеріали і методи досліджень. Техніка культивування даної культури є стандартною для степової зони України, однак виняток становлять елементи, які були об'єктом цього дослідження. В центрі уваги дослідницької роботи опинились посіви соняшнику, конкретно гібридів Алькантара та Мерасан, культивовані з застосуванням добрив та інкрустації насіння за допомогою біопрепаратів.

Дослідження було здійснено у відповідності до встановлених і загальнопризнаних методологій. Польові експерименти були організовані згідно з методом систематичних ділянок, що дозволяє забезпечити надійність та точність отриманих результатів. Структура досліджу була двофакторною, що передбачає аналіз впливу двох незалежних змінних – типу добрива та застосування біопрепаратів для інкрустації насіння, на показники врожайності та інші агрономічні характеристики культури.

Апробація наукових досліджень. Результати дослідження впровадженні у виробництво в ТОВ «Гайдамацьке» на площі 260 га.

Структура роботи: Кваліфікаційна робота структурована на вступ, шість основних розділів, висновки та рекомендації для застосування на практиці, а також включає список літературних джерел. Загальна кількість сторінок тексту дорівнює 62, де представлено 10 таблиць та 4 ілюстрації. Бібліографічний список містить 65 позицій.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Вже у III столітті до нашої ери індіанці Північної Америки активно культивували соняшник на територіях сучасних штатів Нью-Мексико та Арізона, США. Насіння цієї рослини було досить дрібним, з розміром не більше 5 мм, але це не ставало на заваді його використанню в їжу місцевими жителями. Індіанці приготувлювали із нього густі супи, формували з спресованого насіння кульки для забезпечення собою під час тривалих походів, а також виробляли олію методом екстракції в киплячій воді. З лушпиння смаженого насіння готували напої, які за смаком нагадували каву. Деякі археологічні знахідки свідчать про те, що соняшник був одомашнений ще до появи пшениці.

У початку XVI століття соняшник був завезений до Іспанії, а звідти іспанські мореплавці розповсюдили його по Європі. У європейських країнах соняшник спочатку став популярним як декоративна рослина. Однак, з часом, європейці також оцінили його смачне насіння та олію, яку вони виробляли у невеликих кількостях. Німеччина на той період стала центром розведення соняшника як декоративної культури. З 1705 року у Німеччині навіть спробували використовувати соняшник як замітник кави, але ця ідея не знайшла широкого прийняття серед населення.

Серед європейських країн англійці стали першопрохідцями у задумі виробляти олію з насіння соняшника. Невдовзі після цього, Росія також розпочала масове виробництво соняшникової олії завдяки насінню, імпортованому з Голандії у 1717 році. Перший випадок культивування соняшника з метою отримання олії в Росії датується 1835 роком у Воронезькій області. Піонером у цій справі став селянин Данило Бокар'юв, який, маючи досвід виготовлення конопляної та лляної олії, застосував знання до соняшникового насіння. Він став першою людиною, якій вдалося отримати олію бурштинового кольору з насіння соняшника, відому сьогодні як соняшникова олія. Ця подія поклала початок культурному вирощуванню

дикого соняшника.

На початку ХХ століття в Україні соняшник почав активно вирощуватися як сільськогосподарська культура, зазначаючи значне зростання посівних площ: з 33,5 тис. га у 1911 році до 76,0 тис. га у 1913 році. Більшість посівів були розташовані на Кубані, що стало основним джерелом імпорту соняшnikової олії в Україну. До 1920 року площі під соняшник збільшилися в 15 разів, досягнувши приблизно 1,2 млн га. Після 1945 року розміри посівних площ соняшнику залишалися відносно стабільними.

У ХХІ столітті світ спостерігає зростаючу тенденцію до підвищення частки рослинних жирів у дієті людини на тлі зниження споживання тваринних жирів. Зокрема, в Україні споживання рослинної олії на душу населення зросло з 9,4 кг у 2000 році до 13,5 кг у 2005 році, а до 2022 року показник збільшився до 14,8 кг. У порівнянні, у США річне споживання рослинної олії на одну особу становить 26,3 кг, у Великій Британії – 19,3 кг, у Німеччині – 22,6 кг, а в Канаді – 18,4 кг.

Цей зростаючий попит на рослинні жири робить соняшник однією з ключових олійних культур у світі. Соняшник активно вирощують в таких країнах, як Румунія, Болгарія, Аргентина, Туреччина та інші. Загальна світова посівна площа соняшнику досягає 9,4 млн гектарів. В Україні ця культура є провідною серед олійних, з посівною площею близько 3 млн га. Україна займає третє місце в світі за обсягами посівних площ і четверте за валовим збором соняшнику. Основна частина посівів та виробництва насіння соняшнику, що становить 78%, зосереджена в Степовій зоні України, а саме в Запорізькій, Миколаївській, Дніпропетровській, Донецькій, Харківській та Кіровоградській областях.

Насіння соняшника є багатим джерелом олії (50-55%) та білка (16%), а також містить значну кількість магнію, критично важливого для здоров'я серцево-судинної системи. Соняшnikова олія, яка класифікується як напівсуха, вирізняється своїми вишуканими смаковими властивостями та

перевершує інші рослинні масла за поживною цінністю та засвоєнням. Вона збагачена вітамінами А, Д, Е, К, фосфоліпідами та іншими корисними компонентами, зокрема високим вмістом ненасичених жирних кислот, таких як лінолева (55-60%) та олеїнова кислота (30-35%). Лінолева кислота відіграє ключову роль у підтримці здорового рівня холестерину в організмі.

Соняшникова олія застосовується не тільки в харчовій промисловості для виробництва маргарину, стеарину та мила, а й у технічній сфері для виготовлення фарб. З насіння соняшника також виробляють метиловий спирт, фурфурол, ацетон та інші продукти. Попіл, отриманий від соняшнику, слугує цінним добривом, містячи до 36% калію та до 4% фосфору.

У процесі переробки насіння соняшника на олію утворюється макуха або шрот – високопоживний концентрований корм для тварин, що містить 37% перетравного протеїну, 20% безазотистих екстрактивних речовин та до 6% жиру. Таким чином, 100 кг макухи містить 109 кормових одиниць, підкреслюючи її важливість як кормового ресурсу.

З оболонки насіння соняшника виготовляють кормові дріжджі, етиловий спирт та фурфурол, які знаходять застосування у виробництві пластиків. Соняшник також культивують як кормову культуру для силосування, часто в поєднанні з кормовими бобами та горохом для збільшення врожайності зеленої маси, яка може складати від 300 до 600 ц/га і більше. У регіонах із сухим кліматом та обмеженим сніговим покривом соняшник використовують як захисну культуру. Він також цінний як медоносна культура.

Соняшник належить до родини айстрових (Asteraceae), роду *Helianthus*. Ця рослина має глибоку стрижневу кореневу систему, яка може проникати в ґрунт на глибину від 1 до 3 метрів, а горизонтально розповсюджуватись на відстань 1,2-2 метри. Близько 70% поживних речовин та води соняшник отримує завдяки бічним корінням, розташованим на глибині 5-30 см.

Стебло соняшника пряме, частково дерев'яніє у нижній частині і не розгалужується, покрите жорсткими волосками, що захищають рослину від

надмірного тепла та випаровування вологи. Висота стебла може варіюватись від 1,2 м до 3 м.

Листя соняшника характеризується як просте, на черешках, без прилистників, з першими 2-3 парами, розташованими навпроти одна одної, тоді як наступні розміщуються чергово. Загальна кількість листя на одній рослині може варіюватись від 24 до 32 штук. Листя соняшника відоме своєю здатністю до геліотропізму – нахилу в бік сонця, що сприяє збільшенню ефективності фотосинтезу.

Суцвіття соняшника представляє собою багатоквітковий кошик, який може бути випуклим, плоским або увігнутих, з діаметром від 5 до 40 см, оточений обгорткою, що складається з декількох рядів листочків. У суцвітті розрізняють два типи квіток – язичкові на периферії, які виконують декоративну та привабливу функцію для комах, та трубчасті в центрі, що здатні до плодоношення.

Плоди соняшника – це сім'янки з твердим шкірястим покривом, відомим як лущиння, яке легко відокремлюється. Всередині насіння захищене прозорою оболонкою і містить зародок з сім'ядолями та корінцем. Концентрація олії в насінні соняшника досягає 52-55%.

В процесі свого зростання соняшник проходить через сім ключових етапів розвитку, які охоплюють утворення репродуктивних органів та розвиток основних морфологічних елементів. Розуміння цих стадій допомагає ефективно управляти ростом рослини та врожайністю.

Стадія проростання: на цій фазі відбувається розвиток коренів, зростання гіпокотилі і розвиток сім'ядоль.

Стадія сходів: сім'ядолі прориваються через поверхню ґрунту.

Стадія листкоутворення: на початковому етапі листя розташовуються навпроти одне одного, формуючи від 8 до 10 пар, з подальшим спіральним розташуванням 3-10 пар листків, які набувають серцеподібної форми із зубчастими краями.

Стадія бутонізації: починається формування кошика діаметром близько

2 см, спостерігається інтенсивний ріст стебла, кошиків та листя середнього ярусу, де листя досягає максимального розміру.

Стадія цвітіння: обгортки кошика розкриваються, з'являються яскраві язичкові квітки, а також тичинки та маточки у трубчастих квітках, з яких вилітає пилок.

Стадія формування насіння: лушпиння насіння стає м'яким і білого кольору, насіння змінює колір відповідно до характеристик гібриду, вологість насіння становить 36-40%.

Стадія дозрівання насіння: кошики набувають жовто-бурого кольору, вологість насіння знижується до 12-18%.

Соняшник вирізняється своєю стійкістю до посухи, однак водночас позитивно реагує на достатнє зволоження. За транспіраційним коефіцієнтом, який складає 450-570, видно, що культура активно використовує воду. Його коренева система, що добре розвинена, дозволяє соняшнику вбирати вологу з глибин до 3 метрів, залишаючи шар ґрунту на глибині 1,5 метра майже повністю сухим.

У період з початку росту до моменту формування кошиків рослина споживає близько 20-25% загальної потреби в воді, переважно з верхнього шару ґрунту. Найінтенсивніше соняшник потребує вологи, близько 60% від загальної потреби, на стадіях формування кошиків та цвітіння. Для забезпечення високої урожайності соняшнику критично важливим є забезпечення глибокого зволоження ґрунту перед посівом, помірні опади під час вегетаційного періоду та відсутність опадів під час високих температур на заключній стадії дозрівання насіння.

Недоліки у водопостачанні під час розвитку 3-6 пар листків соняшника можуть призвести до зниження кількості формуючихся квіток у кошику. Періоди посухи від моменту формування суцвіть до фази цвітіння впливають негативно на ріст і розвиток аеральної частини рослини, знижуючи їх продуктивність на 30-35%. Несприятливі умови зволоження під час цвітіння та дозрівання насіння спричиняють формування менших за розміром

кошиків, уповільнюють процес розвитку квіток, зменшують кількість насіння у кошику та загалом впливають на зниження врожайності та якості насіння.

Соняшник є характерною культурою для Степової зони, з загальною потребою в теплі від моменту проростання до дозрівання, що коливається між 1800 та 2400°C активних температур. Залежно від строків дозрівання, середньопізні сорти потребують близько 2400°C, середньостиглі – 2100°C, середньоранні – 1800°C, а ранньостиглі – приблизно 1700°C активних температур.

Будучи теплолюбною рослиною, соняшник здатен проростати і формувати сходи при температурах від +4 до +6°C, проте період від посіву до появи сходів може тривати понад 27 днів. Чим більше прогрітий ґрунт за умови однакової вологості, тим швидше насіння поглинає вологу і проростає. Оптимальна температура для проростання насіння становить +20°C, за цих умов сходи з'являються на 7-8 день.

Насіння соняшника, що набрало вологу в ґрунті, здатне витримувати зниження температури до мінус 10°C, тоді як сходи та молоді рослини до 18 днів можуть пережити заморозки до мінус 5-6°C. Однак, тривала взаємодія з такими температурами може завдати шкоди листкам та точкам росту, що у майбутньому спонукає до розгалуження стебла. Цей аспект необхідно враховувати при осінній сівбі соняшнику або сівбі в ранні весняні терміни.

В перебігу вегетаційного періоду мінімально припустимі температури для соняшника змінюються: від 4,6-5,0°C у період від сівби до сходів, дощовується до 12°C у фазі від сходів до бутонізації, 15°C між бутонізацією та цвітінням, і знову знижується до 13°C після цвітіння. Оптимальні температурні умови для соняшнику становлять 10-15°C на стадії сходів, 18-20°C під час вегетативного зростання, та 20-22°C або 23-25°C в період цвітіння та дозрівання насіння.

Урожайність соняшнику більш чутлива до високих температур, ніж до несприятливих умов водопостачання. Температури вище 28°C стримують ріст соняшнику, а температура понад 30°C є шкідливою для пилку. Тривале

збільшення температури до 35-37°C протягом 30 годин в період бутонізації та цвітіння може суттєво знизити продуктивність і розмір насіння, а в період формування кошиків - технічної зрілості вдвічі зменшити масу насіння з кошика і на 10% знизити вміст олії.

Кожен етап розвитку соняшника вимагає специфічних умов зовнішнього середовища. У період між посівом та сходами, основними чинниками, що впливають на врожай, є температура, накопичення активних температур понад 5°C до 110°C, та вологість ґрунту. Цей час є критичним для набухання насіння та їх проростання, а оптимальна температура ґрунту на глибині посіву насіння становить 10-15°C. Насіння може абсорбувати до 80-90% води від своєї маси, при цьому більші насіння споживають більше вологи, а дрібні – менше. У контексті обмеженої вологи на посівних шарах, перевагу варто віддати дрібнішому насінню.

Еколого-економічні виклики сучасності змушують вчених в Україні закликати до переосмислення обсягів і структури посівних площ сільськогосподарських культур, спрямовуючи їх до оптимізації з урахуванням досвіду провідних аграрних країн. Це зокрема стосується культури соняшника, що має значну господарську вартість.

Протягом останніх двох десятиліть спостерігається значне зростання посівних площ під соняшник. Згідно зі Статистичним щорічником України за 2022 рік, у 1990 році площі під цією культурою склали 1,636 млн гектарів з врожайністю 1,58 тонни на гектар, тоді як до 2003 року ця цифра зросла до 4,001 млн гектарів з врожайністю 1,12 тонни на гектар. У наступні роки площі коливалися, зокрема, у 2004 році було 3,521 млн гектарів (врожайність 0,89 тонни на гектар), у 2005 році – 3,743 млн гектарів (врожайність 1,28 тонни на гектар), у 2006 році – 3,964 млн гектарів (врожайність 1,36 тонни на гектар), а в 2022 році – 3,904 млн гектарів з врожайністю 1,92 тонни на гектар. Цікаво, що у 1913 році площі під соняшник становили лише 0,076 млн гектарів з врожайністю 0,93 тонни на гектар, що було вище, ніж показник 2014 року (0,89 тонни на гектар). Частка посівів соняшнику від

загальних посівних площ в Україні змінилася від 5% у 1990 році до 14-16% у період 2013-2022 років.

Дослідження показали, що нераціональне збільшення площ під вирощування соняшнику та порушення правил сівозміни призводять до значного погіршення фітосанітарного стану агроecosystem, що, у свою чергу, негативно впливає на екологічний баланс через зростання використання засобів захисту рослин, особливо пестицидів. Це також збільшує економічні витрати на вирощування культури.

У сучасних умовах, з урахуванням вимог природозахисту, набуває особливої актуальності розробка та впровадження еколого-економічних стратегій для управління біорізноманіттям екосистем, включаючи заходи з захисту рослин. Такі методики, що базуються на принципах виробництва високоякісної та безпечної агропродукції, є важливими для всіх видів сільськогосподарських культур, зокрема для соняшника. Ця культура відноситься до ентомофільних рослин, що означає, що її насіннєва продуктивність безпосередньо залежить від ефективності запилення комахами.

Останні роки принесли значне розширення інструментарію селекції, що використовується для розробки нових сортів та гібридів соняшника. Ці інновації сприяли інтенсивному прогресу в області селекції соняшника, що, у свою чергу, призвело до значного збагачення та оновлення асортименту сортових ресурсів.

Державна кваліфікаційна експертиза представляє собою заключний етап селекційного процесу, де вибрані селекційні форми – сорти, гібриди, лінії, популяції – отримують офіційне визнання. Це визнання базується на перевазі селекційних форм відповідно до існуючих стандартів, що включають як кількісні, так і якісні характеристики продукції, агрономічні параметри рослин, у тому числі їх стійкість до хвороб та шкідників, та інші важливі характеристики.

На сьогоднішній день оцінка соняшника в рамках державної

кваліфікаційної експертизи здійснюється за двома основними напрямками: аналіз придатності сортів для широкого використання через польові дослідження та перевірка на відповідність стандартам відмінності, однорідності і стабільності за допомогою ВОС-тесту. Процедура випробувань сортів і гібридів соняшнику на відповідність зазначеним критеріям розроблена відповідно до настанов Міжнародного союзу з охорони нових сортів рослин (UPOV) і включає польове тестування протягом двох до трьох років із аналізом 42 морфологічних характеристик на різних стадіях розвитку рослини.

Застосування цієї методики дозволяє не лише визначити унікальність нового сорту чи гібриду порівняно з вже відомими, але й глибоко оцінити багато економічно цінних характеристик. Наприклад, яскраво виражене антоціанове забарвлення гіпокотила на стадії сходів сигналізує про високу стійкість рослини до холоду, дозволяючи соняшнику витримати короткочасні падіння температури до мінус 5°C. Більший розмір листка та маса насіння на одиницю площі листка корелюють з вищим вмістом олії в насінні. Опущення на верхівці стебла, особливо останніх 5 см, є ключовою селекційною характеристикою, пов'язаною з посухостійкістю рослини та захистом від інфекцій. Форма, розмір, колір та розташування язичкових квіток мають важливе значення для приваблення комах-запилювачів, зокрема бджіл та джмелів, що сприяє ефективному запиленню.

Спосіб прикріплення листків обгортки до кошика соняшнику відіграє ключову роль у вразливості рослини до шкідників та хвороб. Тісно прилягаючі до кошика листки створюють сприятливі умови для накопичення шкідливих комах, таких як люцерновий сліпняк, та розвитку грибкових захворювань (наприклад, альтернarioзу), що негативно позначається на якості насіння та його сівозмінних характеристиках. Висота рослини має важливе значення з господарської точки зору. Рослини нижчого зросту споживають з ґрунту менше поживних речовин, порівняно з високорослими. Втім, застосування ефекту гетерозису в селекції соняшнику не тільки

збільшує врожайність, але й сприяє зростанню висоти рослин.

Орієнтація кошика відносно стебла впливає на адаптаційні властивості рослини до умов зростання. Кошики, розташовані вертикально або з легким нахилом донизу, забезпечують відтік вологи під час дощових періодів, знижуючи ризик розвитку гнилей. Кошики, що нахиляються донизу у поєднанні з прямим або слабо зігнутих стеблом, сприяють підвищенню продуктивності, особливо у степових зонах з високим рівнем сонячного випромінювання. Розмір кошика, який залежить від генотипу та умов вирощування, може варіюватися від малого (до 10 см у діаметрі) до великого (від 20,1 до 40 см). Форма кошика також впливає на продуктивність, причому плоскі кошики вважаються кращими, хоча деформовані форми також знаходять застосування в деяких відомих гібридах. Кошики з вираженою опуклістю схильні до накопичення вологи, що може спричинити розвиток гнилей та зниження урожайності. Оцінку гібридів соняшнику на придатність для широкого розповсюдження проводять у 15 державних центрах сортовипробувань і сортостанціях України, з яких п'ять знаходяться у Лісостепу, а десять – у Степу.

У останні роки вітчизняні гібриди соняшнику значно звузили відставання в продуктивності від своїх зарубіжних аналогів. Так, якщо у 1996 році перевага іноземних гібридів за врожайністю перед вітчизняними складала 6,6 ц/га, то до 2022 року ця різниця скоротилася до 2,9 ц/га. Це стало можливим завдяки створенню гібридів різних груп стиглості, що дозволило розробити ефективну систему чергування гібридів соняшнику. Зростання частки скоростиглих та ранньостиглих гібридів зробило можливим культивування соняшнику у різноманітних ґрунтово-кліматичних умовах України. Зокрема, для Степової зони рекомендуються три гібриди соняшнику, а для Лісостепу – п'ять; загалом для обох цих зон пропонується більше 70 гібридів, що підкреслює їх велику адаптивність.

Якість складу Реєстру значно покращилася, додавшись гібридами соняшнику з особливими властивостями. Зокрема, з'явилися гібриди, що

мають високий та середній рівні олеїнової кислоти, такі як Орасол, НК Кантрі, Сальза РМ, Пасіфік, Лиман, Богун, ПСФ 4639, ПСФ-02, Блейзер. Розширення обсягів посівів цих гібридів може сприяти зниженню залежності від імпорту оливкової олії. Важливим доповненням до Реєстру стала реєстрація гібрида пальмітинового типу, зокрема Капрал та Алькантара, розроблених в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Гібриди нового покоління вирізняються високим потенціалом урожайності та ефективністю виробництва олії з гектара, орієнтовані на швидке дозрівання, відзначаються однорідністю морфологічних характеристик та коротким періодом проходження вегетаційних фаз, а також стійкістю чи толерантністю до основних захворювань та шкідників.

Щодо вимог соняшнику до ґрунту, то вони в основному зумовлені особливостями його кореневої системи та потребою в волозі. Найкраще для культивування соняшнику підходять ґрунти з глибоким орним шаром, які забезпечують хорошу проникність коренів, відсутність ущільнень та підґрунтя, а також мають високу вологостійкість. Такі ґрунти здатні забезпечувати рослину необхідною вологою та поживними речовинами протягом усього періоду вегетації.

Лісостепові ґрунти та лісові піщані суглинки найкраще задовольняють потреби соняшнику. Ця культура також може бути успішно культивована на легших ґрунтах, за умови, що вони містять достатньо гумусу та коренева система рослини може ефективно користуватися ґрунтовими водами. Водночас ґрунти з високим вмістом мулу, з низькою структурністю, холодні або зі стоячою вологою є непридатними для вирощування соняшнику. Ця культура має малу чутливість до кислотності ґрунту, причому оптимальний рівень рН для неї становить 6,2-7.

Соняшник споживає з ґрунту значні кількості азоту, фосфору, калію та інших поживних елементів. Величина виносу поживних речовин варіюється в залежності від типу сорту чи гібриду, метеорологічних та ґрунтових умов, рівня вологозабезпечення, родючості ґрунту та застосованих агротехнічних

методів.

Застосування фосфорних добрив сприяє збільшенню вмісту жирів у насінні, в той час як азотні добрива стимулюють накопичення білків, знижуючи при цьому кількість жирів. Калійні добрива відіграють ключову роль у регулюванні обмінних процесів, підтримці тургору клітин та ростових процесів. Азот, який є складовою ферментів, що беруть участь у синтезі жирних кислот, також сприяє формуванню олії в насінні соняшнику.

Протягом всього періоду вегетації соняшника споживання поживних речовин є критично важливим для протікання фізіологічних процесів у рослині. Будь-який дефіцит елементів може негативно вплинути на ті процеси, де цей елемент відіграє ключову роль, що, в свою чергу, веде до падіння урожайності.

У фазі цвітіння соняшник абсорбує 60% азоту, 80% фосфору та 90% калію від їх загального споживання за весь вегетаційний період. Решту поживних речовин рослина вбирає між цвітінням та дозріванням. До моменту дозрівання насіння в ньому концентрується приблизно 60% азоту і 70% фосфору, а інші елементи залишаються у листково-стебловій масі. Вегетативні органи містять майже 90% калію, тоді як у насінні зосереджено лише 10% цього елемента.

Було ідентифіковано критичні періоди споживання окремих елементів. Наприклад, дефіцит азоту у фазі формування кошиків найбільше впливає на зниження урожайності, тоді як його надлишок на початкових етапах росту може зменшити як урожайність, так і олійність насіння. Критичний період для фосфору розпочинається з моменту сходів і триває до формування кошиків. Нестача фосфору сповільнює азотний обмін і ріст рослини, що призводить до зменшення їхньої висоти, кількості листя та квіток, а також подовжує вегетаційний період. Фосфор також відіграє важливу роль у підвищенні в'язкості протоплазми, жаростійкості, фотосинтезі та диханні рослини.

Урожайність соняшнику найбільше страждає від дефіциту калію під

час стадії формування кошиків, проте його надмір у початковій фазі росту рослини також може призвести до зниження ефективності абсорбції азоту та фосфору.

Ключовим аспектом у забезпеченні якості врожаю соняшника є створення оптимального плану живлення рослин, який передбачає комплексне застосування добрив: перед посівом, припосівне внесення та додаткове підживлення. Вже на стадії сходів рослини починають споживати поживні речовини, внесені разом з посівом, а з подальшим зростанням і розвитком кореневої системи починають засвоювати елементи основного добрива.

Дослідження В. Скидана показали, що найвищу урожайність можна досягти за допомогою комплексного підходу до внесення добрив, що включає припосівне внесення та підживлення в пропорції N30P30K30. Так, для ранньостиглого гібрида Оскіл урожайність зросла на 0,38 т/га, або на 17,2%, порівняно з варіантом без внесення добрив. При внесенні фосфору у рядки P15 та підживленні N30, а також при виключному застосуванні підживлення N30, урожайність поступово знижувалася до 2,49 т/га та 2,41 т/га відповідно.

Дослідження підтверджують, що ефективність мінерального живлення безпосередньо впливає на кількість насіння в кошику соняшника, ключовий фактор у формуванні врожаю. У контрольній групі без застосування добрив кількість насіння становила 1153 одиниці. Застосування добрив у комбінації P15+N30P30K30 збільшило їх кількість до 1419, що на 266 одиниць більше, порівняно з контрольною групою. При внесенні комбінацій P15+N30 та N30 спостерігалось легке зниження кількості насіння до 1404 та 1394 відповідно.

Згідно з даними Миколаївської дослідної станції, основа для збільшення урожайності соняшника - це застосування добрив. Економічно вигідний ефект було досягнуто шляхом внесення азотно-фосфорних добрив (N60P60 – N90P120, з дозуванням залежно від агрохімічного складу ґрунту) перед оранкою під зяб, що збільшило урожай на 2-8 ц/га. Оскільки чорноземи

містять великі запаси калію, калійні добрива не впливають на урожайність соняшнику на цих ґрунтах. Внесення калійних добрив рекомендується на легких ґрунтах з низьким вмістом калію.

Наразі більшість господарств у південній степовій зоні обмежуються внесенням мінеральних добрив на рівні 10-20 кг/д.р. комплексних добрив, часто не враховуючи ґрунтових особливостей та потреб культури в поживних елементах. В умовах 5-польової сівозміни без застосування добрив урожайність насіння соняшника знижувалася на 28-30%, тоді як на добриваних полях зниження не перевищувало 20%.

аналізу наявної літератури та досліджень, присвячених темі дипломної роботи, стає очевидним, що аспекти мінерального живлення соняшнику, особливо в контексті використання бактеріальних препаратів для обробки насіння сучасних гібридів, залишаються недостатньо дослідженими. Попри існуючий обсяг наукових праць, все ще існують суперечності та неоднозначності щодо ефективності та впливу комплексного підходу до живлення рослин на їх розвиток, урожайність та якість насіння. Це вказує на актуальність та необхідність подальших глибоких досліджень у цій сфері.

Таким чином, дипломна робота магістра націлена на вивчення та систематизацію існуючих даних, а також на проведення експериментальних досліджень, спрямованих на оцінку ефективності мінерального живлення в поєднанні з інкрустацією насіння бактеріальними препаратами. Робота має на меті усунути прогалини у знаннях та вирішити існуючі суперечності, щоб сформувати цілісне розуміння впливу цих факторів на ріст і розвиток соняшнику, зокрема на формування його урожайності та покращення якості насіння. Очікується, що результати дослідження забезпечать цінні вказівки для практичного сільськогосподарського виробництва, сприяючи оптимізації технологій вирощування соняшнику та підвищенню ефективності використання агротехнічних прийомів.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження: Вивчення впливу обробки насіння соняшнику бактеріальними добривами на ефективність засвоєння поживних елементів у агроecosистемах.

Предмет дослідження: Вдосконалення ключових аспектів технології культивування гібридів соняшнику, з огляду на мінеральне харчування та використання бактеріальних препаратів.

Мета дослідження: Розробити методіку підвищення продуктивності вирощування соняшнику через оптимізацію мінерального харчування та застосування бактеріальних добрив в умовах ТОВ «Гайдамацьке» Дніпровського району Дніпропетровської області.

2.2 Умови проведення досліджень

ТОВ "Гайдамацьке", розташоване у селі Маяк Дніпропетровської області у Дніпровському районі, займається рослинництвом. Це господарство відокремлене від основних центрів матеріально-технічного постачання на відстань 4 км, тоді як до найближчих залізничних станцій та автошляхів - приблизно 15 км.

Розташування ТОВ "Гайдамацьке" у Степовій зоні України характеризується специфічними кліматичними умовами: пануванням континентального клімату, високими літніми температурами, інтенсивним випаровуванням та обмеженими атмосферними опадами, більшість з яких припадає на літній період і має зливовий характер. Сухі вітри, що дмуть зі сходу та південного сходу, сприяють додатковому висушуванню ґрунтів. Зимові опади становлять лише шосту частину від загальної кількості річних опадів і часто розподіляються нерівномірно через сильні вітри, що призводить до здування невеликого снігового покриву (10-30 см) з відкритих

місць у більш захищені, такі як балки та яри. Такі умови створюють виклики для розвитку ґрунтів з недостатнім зволоженням.

У степовій зоні спостерігається нерівномірний розподіл атмосферних опадів протягом року. Зокрема, у Дніпропетровській області середньорічний обсяг опадів становить приблизно 450-500 мм, тоді як середньомісячний показник може досягати 513 мм. Оподи розподілені нерівномірно протягом року, із тривалими бездошовими періодами в 25-30 днів. Влітку, за умов високих температур та низької відносної вологості повітря, часто виникає посуха, особливо у другій половині сезону. Річне випаровування, яке зазвичай коливається в межах 620-730 мм, перевищує обсяги опадів, спричиняючи хронічний дефіцит вологи в регіоні. Відносна вологість повітря в середньому складає 55-65%, але під час суховіїв може падати до 20%.

Таблиця 1

Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм

Рік	місяці												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2022	44	55	62	94	43	29	25	59	11	15	33	38	508
2023	45	35	54	45	25	32	20	33	53	67	40	34	481
Багаторічна	35	26	24	28	36	49	46	27	26	22	32	42	503

Протягом вегетаційного періоду соняшника середньорічний обсяг опадів складає приблизно 272 мм, згідно з багаторічними спостереженнями.

Середні температури січня варіюють від -4 до +15°C, що свідчить про суворіші та довші зими на сході порівняно з м'якішим кліматом на заході регіону. Зимовий період у степовій зоні характеризується нестабільністю з частими перепадами температур, коли інколи стовпчик термометра може показувати до +10-15°C. Це спричиняє танення снігу та часткове відтавання ґрунту, що забезпечує його додаткове зволоження. Протягом зими можливі 6-7 випадків глибоких відлиг.

З настанням березня спостерігається стабільне підвищення температури на 4-8°C щомісяця до літа, а влітку - на 1,5-4°C. Літній період у

ступу вирізняється високими температурами, що залишаються стабільними без суттєвих коливань, досягаючи абсолютних максимумів в 39-41°C.

У фазу зерноутворення, яка припадає на кінець червня - початок липня, середньодобові температури коливаються від 18,5 до 22°C на півночі та від 19,5 до 23°C на півдні зони, з імовірністю високих температур у 25-30°C у 4-17% випадків.

Липень характеризується досить однорідним розподілом температур по всій території зони, із легким збільшенням від +20 до +22-23°C на схід. Тривалість вегетаційного сезону становить близько 240 днів на заході та скорочується до 180 днів у східних районах.

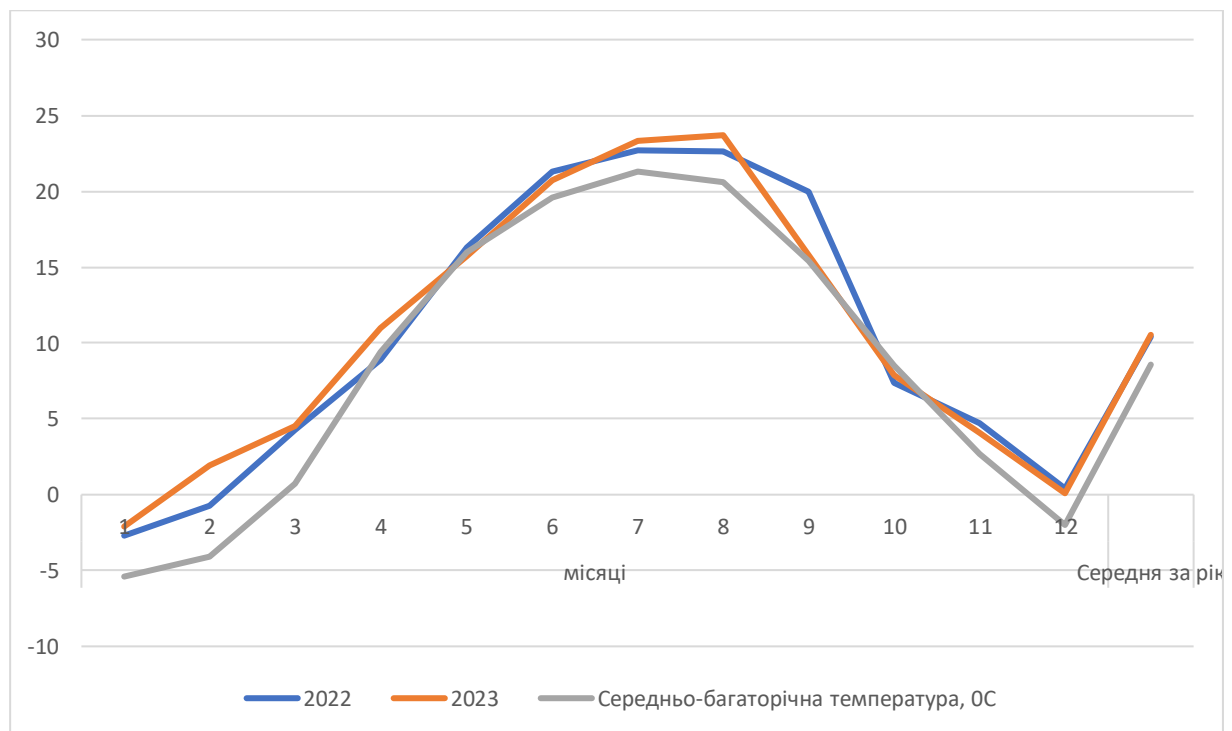


Рис 1. Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °C

Протягом вегетаційного періоду для культивованих у господарстві культур середня сума температур складає 102,3-120°C, згідно з багаторічними спостереженнями.

Аналіз даних з таблиць 1 та рисунку 1 демонструє, що господарство розташоване в умовах недостатнього зволоження. Літній період характеризується високими температурами та низькою відносною вологістю

повітря, що часто призводить до посух, особливо в липні та серпні. Сильні вітри в цьому регіоні сприяють втраті верхнього шару ґрунту через дефляцію. Всі ці фактори негативно впливають на урожайність сільськогосподарських культур.

На землях господарства переважають малогумусні чорноземи на лесових породах, що є типовими для цієї місцевості. Ці ґрунти, хоч і вважаються високородючими, вимагають адекватного агротехнічного управління, щоб компенсувати обмежені умови зволоження та забезпечити стабільну продуктивність сільськогосподарських культур.

Звичайні чорноземи характеризуються вмістом гумусу близько 4%. Глибина гумусового та гумусово-перехідного шарів у таких чорноземах варіює від 60 до 70 см. У понижених ділянках та на невеликих западинах рельєфу ці чорноземи можуть мати дещо більшу потужність, будучи глибше вимитими від солей кальцію та магнію. Водночас на висотах чорноземи звичайні часто містять карбонати, що знаходяться ближче до поверхні, свідчить про різноманітність ґрунтового покриву в ареалі розповсюдження цього типу чорноземів.

Ці чорноземи відрізняються менш насиченим кольором гумусового шару, зазвичай мають меншу товщину цього шару, менш виражену гранульовану структуру та більш скупчену текстуру. Вміст гумусу зменшується з поглибленням, що також впливає на зменшення інтенсивності забарвлення ґрунту вглиб. Ці особливості підкреслюють складність та різноманітність властивостей чорноземів, що мають значний вплив на агрономічні характеристики та потенціал родючості цих ґрунтів.

У чорноземах звичайних основу гумусу формують гумінові кислоти, тоді як фульвокислоти відіграють другорядну роль. Відмінно від опідзолених та вилужених типів чорноземів, звичайні чорноземи не містять поглиненого водню, але є багатими на катіони кальцію (Ca^{++}) і магнію (Mg^{++}), з лише окремими випадками наявності поглиненого натрію (Na^{+}). Така концентрація катіонів визначає рН сольового екстракту цих ґрунтів на рівні приблизно 6,9,

що свідчить про нейтральну або майже нейтральну реакцію на поверхні, яка з глибиною змінюється на слабколужну.

Звичайні чорноземи відзначаються високим рівнем пористості, що забезпечує відмінну вологоємність і аерацію, а також забезпечує ґрунтам гарну водопроникність. Їхня здатність швидко абсорбувати вологу з атмосферних опадів та утримувати значну кількість води у капілярно-підвишеному стані робить їх особливо цінними для сільського господарства. В межах 1,5-метрового профілю ґрунту можливо зберегти до 500 мм води.

Ці ґрунти є високородючими та підходять для вирощування широкого спектру сільськогосподарських культур, включаючи озиму пшеницю, жито, кукурудзу, ярі злаки, зернобобові, соняшник, а також для створення плодово-ягідних насаджень. Оцінка бонітету цих ґрунтів варіюється від 57 до 92 балів, що свідчить про їх високу агрономічну цінність.

У чорноземах критичні запаси вологи накопичуються протягом осіннього, зимового та раннього весняного періодів. Обсяг вологи, що надходить у цей час, залежить від інтенсивності атмосферних опадів та від того, у якому стані ґрунт заходить у зимовий період. Глибина зволоження ґрунту в цей час може досягати від 1 до 4 метрів і навіть більше.

Різні сільськогосподарські культури активно споживають вологу із шару ґрунту на глибині 100-150 см. Волога, що зберігається на більшій глибині за межами активного вологообміну, служить додатковим резервом, на який рослини можуть покладатися у роки з недостатнім опадом.

Таблиця 2

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Тип ґрунту	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	рН
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний малогумусний на лесах	35	4,6	3,04	12,1	11,3	1,22	6,9

Звичайний чорнозем відрізняється зернистою структурою, що значно покращує його водопоглинання. Ця особливість робить його особливо

цінним для сільського господарства, оскільки вона забезпечує оптимальні умови не лише для розвитку рослин, але й для активної мікробіологічної діяльності в ґрунті. Завдяки своїй високій родючості, звичайний чорнозем відкриває широкі можливості для аграріїв, дозволяючи при правильному агротехнічному управлінні досягати значних врожаїв різноманітних сільськогосподарських культур.

Здатність цього типу ґрунту затримувати вологу сприяє створенню стабільної водної основи для рослин, що є ключовим фактором для їх росту та розвитку. Крім того, збагаченість чорнозему гумусом та мінеральними елементами підвищує його продуктивність, створюючи сприятливе середовище для коріння рослин. Ефективна мікробіологічна активність у чорноземі сприяє переробці органічних залишків на доступні для рослин форми поживних речовин, що додатково підвищує їхній ріст і продуктивність.

Таким чином, звичайний чорнозем, будучи одним із найродючіших типів ґрунтів, відіграє вирішальну роль у сільськогосподарському виробництві, дозволяючи аграріям ефективно використовувати його потенціал для збільшення урожайності та підтримки сталого розвитку агроєкосистем.

Структура посівних площ та система сівозмін господарства

Структура посівних площ – це співвідношення між групами культур або окремими зерновими, технічними і кормовими культурами в господарстві, районі, області, країні, виражене у відсотках до загальної площі всіх культур, чорних і сидеральних парів. Її розробляють відповідно до спеціалізації виробництва і державних планів продажів сільськогосподарської продукції з урахуванням природних умов та біологічних особливостей культур[14].

Таблиця 3

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві, 2023 рік

Земельні угіддя	Площа, га господарства	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
1. Вся територія господарства	2380	100	100	100
2. С.-г. угіддя	2370	99,6	100	100
3. Рілля	2350	98,7	99,2	100
4. Під дорогами, будівлями, водоймами	8	0,3	0,34	0,3
5. Зернові	1684	70,8	71,1	71,7
6. Технічні просапні	666	27,9	28,1	28,3

Таблиця 4

Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння

Сівозміна та її площа, га	Схема чергування культур у сівозмінах	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
		2021 р.	2022р.	2023р.
	Пшениця	Кукурудза	Соняшник	Пшениця
	Ячмінь	Соняшник	Пшениця озима	Ячмінь
	Кукурудза	Пшениця	Ячмінь	Кукурудза
	Соняшник	Ячмінь	Кукурудза	Соняшник

У сівозміні кожна культура повинна бути розміщена по кращим попередниках, щоб вона в цілому забезпечувала безперервне зростання врожайності сільськогосподарських культур і не погіршувала, а сприяла систематичному підвищенню родючості ґрунту.

Як видно з таблиці 4 у господарстві ТОВ «Гайдамацьке» чотирьох-пільна польова сівозміна.

Пшениця озима є хорошим попередником для ячменю ярого. Її посіви швидко розвиваються і ростуть в весняний період, пригнічуючи ярі бур'яни. Тому поля, що вийшли з-під пшениці озимої залишають достатньо чистим від бур'янів. Проте вона як попередник погіршує фітосанітарний стан через спільних шкідників та хвороб, зменшує кількість поживних речовин у ґрунті.

Кукурудза на зерно при добрій агротехніці не вибаглива до попередників. Коренева система ячменю споживає вологу на глибині до 1 м, а за рахунок опадів та талих вод вміст вологи на цій глибині підновиться за осінньо-зимовий період. Ячмінь ярий здатний до вилягання, що в подальшому може призвести до забур'яненості посівів кукурудзи.

Соняшник в даній сівозміні висівається після кукурудзи на зерно. Сівба соняшнику після кукурудзи на зерно дає змогу знищити на полях дводольні і однодольні бур'яни, що зберігають на собі хвороби соняшнику, зменшує потребу у застосуванні гербіцидів та агротехнічних заходах при догляді за посівами культури. Після кукурудзи соняшник краще споживає вологу. А це дуже важливо, адже в Степу частіше спостерігаються посушливі роки, ніж сприятливі.

Соняшник являється незадовільним попередником для пшениці озимої. Він виносить велику кількість елементів мінерального живлення з ґрунту, саме тому висів пшениці озимої після нього спричиняє зниження продуктивності та виснаження ґрунту. Потужна коренева система соняшнику проникає на глибину 3-4 м і в горизонтальному напрямку на 1-2 м, дає можливість рослинам засвоювати в значній кількості поживні речовини (особливо калію) і вологу з глибоких шарів.

Проте не зважаючи на всі недоліки як попередника для пшениці озимої соняшник має і позитивні якості. Залишає після себе рослинні рештки великого розміру, які знижують ймовірність утворення в зимовий період льодової кірки. Поживні рештки виконують мульчуючу функцію. Слід пам'ятати, що після збирання рослини в ґрунті залишається падалиця, яка вимагає обов'язкового застосування гербіцидів в весняно-літній період.

В цьому випадку для отримання високих врожаїв пшениці озимої в господарстві не обхідно дотримуватися всіх агротехнічних заходів, а головною мірою забезпечення необхідного мінерального живлення, яка базується на помірному живленні азотом восени та оптимальному – в період формування структурних елементів та диференціації конуса наростання[7].

Провівши аналіз сівозміни в ТОВ «Гайдамацьке» можна зробити висновок, що сівозміна не по всім вимогам є правильною. Не дотримання повернення культур на попереднє місце може спричинити зменшення родючості ґрунту. Сівозміна потребує вдосконалення. Для покращення умов вирощування культур необхідно звернути увагу на біологічні особливості кожної культури, оптимізувати системи мінерального живлення та системи застосування агротехніки.

Сільське господарство створює більший вплив на природне середовище, ніж будь-яка інша галузь народного господарства.

Його чинники впливу такі:

- зведення природної рослинності на сільгоспугіддя, розорювання земель;
- обробка (розпушування) ґрунту, особливо із застосуванням відвального плуга;
- застосування мінеральних добрив і хімікатів;

І найсильніше вплив на самі ґрунти:

- руйнування ґрунтових екосистем;
- втрата гумусу;
- руйнування структури і ущільнення ґрунту;
- водяна і вітрова ерозія ґрунтів[8]

На території господарства ТОВ «Гайдамацьке» по можливості намагаються підтримувати екологічний стан використовуваних земель.

У боротьбі з сільськогосподарськими шкідниками підбирається оптимальне співвідношення необхідних засобів, а також найкращого часу і місця застосування кожного із способів. Критеріями оптимального

управління є не тільки досягнення максимального врожаю, але і запобігання забрудненню довкілля, підтримання нормального функціонування природних угідь.

Щоб запобігти вітровій ерозії всі поля господарства оточені лісосмугами.

Технологія внесення добрив для отримання максимального врожаю та тривалої підтримки родючості ґрунту також забезпечується оптимальним застосуванням мінеральних добрив, їх дозуванням, строками внесення, способом і місцем внесення, розпушуванням ґрунту, проводиться облік погодних умов.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальна частина польових досліджень виконувалась в умовах Товариство з обмеженою відповідальністю «Гайдамацьке» розташоване в селі Маяк Дніпропетровської області Дніпровського району на протязі 2022-2023 рр. за наступною схемою:

Таблиця 5

Схема досліду

Гібрид	Фон живлення	№ варіантів
	Контроль	1
	Контроль + АктиВера	2
	N30+ АктиВера	3
	P15+N30+ АктиВера	4
	P15+N30P30K30+ АктиВера	5
	Контроль	6
	Контроль + АктиВера	7
	N30+ АктиВера	8
	P15+N30+ АктиВера	9
	P15+N30P30K30+ АктиВера	10

Дослід закладався та проводився згідно загальноприйнятих методик і рекомендацій. Дослідження проводилися у триразовій повторності систематичним методом. Площа елементарних ділянок 560 м², облікових 100 м², загальна площа під дослідом – 16800 м².

Технологічний процес вирощування соняшнику в цій зоні включає стандартні агротехнічні прийоми, адаптовані до місцевих умов:

Попередник для соняшнику: озима пшениця, що дозволяє використовувати залишкову вологу та поживні речовини в ґрунті.

Обробка ґрунту: передбачає два етапи лушення стерні, підготовчу оранку, боронування для вирівнювання поля та передпосівну культивуацію для створення оптимального ґрунтового ложа.

Добрива: варіюються від варіанта без добрив до внесення азоту N30 для підживлення, комбінованого внесення фосфору P15 і азоту N30 для припосівного внесення та підживлення, а також комплексного внесення P15+N30P30K30.

Сівба: проводиться при оптимальних умовах (температура ґрунту 10-12 °C на глибині заробки насіння), включає сорти Алькантара та Тунка з інкрустацією насіння бактеріальним препаратом АктиВера та без такої обробки, з глибиною заробки 6-8 см та міжряддям 70 см, використовуючи сівалку СУПН-8.

Догляд за посівами: залучає застосування ґрунтового гербіциду Євролайтін та виконання підживлення згідно з обраною схемою досліджу.

Збирання врожаю: включає детальний облік біологічного врожаю за встановленими методиками.

Цей інтегрований підхід до вирощування соняшнику передбачає врахування особливостей місцевого агрокліматичного регіону, забезпечення рослин оптимальним живленням та захистом від шкідників та хвороб, що в сукупності сприяє досягненню високих агрономічних показників врожаю.

В ході дослідження вирощування соняшника були проведені наступні види робіт:

Фенологічні спостереження: фіксація дат початку (у 10% рослин) і повного (понад 75% рослин) входження в ключові фенологічні фази розвитку соняшника.

Візуальна оцінка стану посівів: регулярний моніторинг вегетації соняшника на предмет виявлення впливу адверсних природних факторів, оцінка загального стану рослин, враховуючи можливі зовнішні впливи протягом їхнього росту.

Облік густоти рослин: визначення в кожному дослідному варіанті у

двох повтореннях на декількох діагональних ділянках на етапах повних сходів та безпосередньо перед збиранням врожаю.

Вимірювання висоти рослин: визначення для 30 рослин у кожному повторі перед збором урожаю.

Аналіз структури врожаю: вивчення на 20 типових рослинах у кожному варіанті досліду, з фіксацією діаметра кошика, кількості насіння у кошику та маси 1000 насінин.

Збирання врожаю: виконання вручну згідно із встановленими агротехнічними методиками.

Розрахунок економічної ефективності: оцінювання за методикою з урахуванням рекомендацій і цінової політики маркетингового року 2022.

Статистична обробка даних: проведення за допомогою ПК, використання сучасних методів дисперсійного аналізу за Б.О. Допеховим і програмного забезпечення Microsoft Excel для узагальнення та аналізу отриманих під час експерименту даних.

Ці заходи дозволили глибоко аналізувати процес вирощування соняшника, виявити ключові фактори, що впливають на врожайність, та розробити оптимальні агротехнічні підходи для підвищення продуктивності.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Визначення ідеальної густоти розміщення рослин є ключовим аспектом у процесі вирощування гібридів соняшнику з різною стиглістю та специфічним вмістом жирних кислот у насінні. Оптимальна густина рослин дозволяє максимізувати врожайність, мінімізуючи при цьому затрати праці та використання матеріально-виробничих ресурсів.

Реакція соняшнику на застосування бактеріального препарату АктиВера, а також введення мінеральних добрив у різні фази його росту та розвитку, спостерігалася у зміні таких параметрів, як густина розташування рослин і процент їхнього виживання протягом вегетаційного періоду. Ці висновки підтверджені даними, представленими у таблиці 6 та на рисунку 2, де відображено позитивний вплив вказаних агротехнічних заходів на продуктивність культури.

Таблиця 6

Густина стояння рослин соняшнику перед збиранням в середньому за 2022-2023 рр.

Варіанти		Густина рослин перед збиранням, тис.шт/га	Відсоток виживання, %
гібриди	фон живлення		
	Контроль	48,6	84,6
	Контроль + АктиВера	49,1	88,6
	N30+ АктиВера	50,3	89,2
	P15+N30+ АктиВера	52,1	90,1
	P15+N30P30K30+ АктиВера	53,6	90,3
	Контроль	48,2	83,9
	Контроль + АктиВера	48,7	87,9
	N30+ АктиВера	49,9	88,5
	P15+N30+ АктиВера	51,7	89,4
	P15+N30P30K30+ АктиВера	53,2	89,6

Такий підхід демонструє важливість комплексного застосування агротехнічних прийомів для досягнення оптимальних умов вирощування соняшнику, що сприяє підвищенню його врожайності та ефективності використання ресурсів.



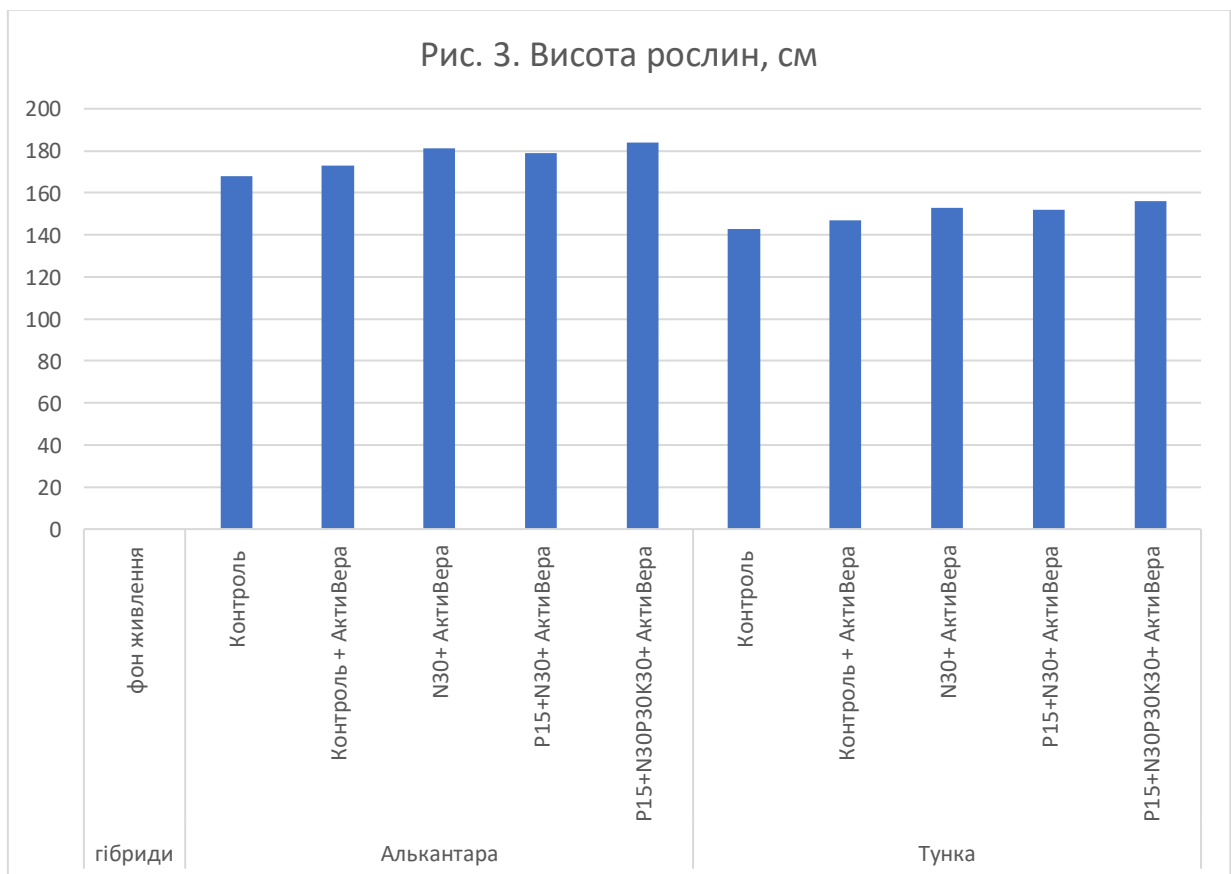
Мал. 2. Густота стояння рослин соняшнику перед збиранням (середнє за 2022-2023 рр.)

У ході польових досліджень було виявлено, що застосування препарату АктиВера, а також його комбінації з мінеральними добривами, сприяє зростанню густоти розташування рослин серед усіх вивчених гібридів соняшнику. Особливо високі результати густоти стояння були досягнуті на ділянках, де використовували комплексне агротехнічне рішення, що включає P15+N30P30K30 та АктиВера. Так, за гібридом Алькантара було зафіксовано густоту стояння 53,6 тис. шт/га з процентом виживання 90,3%, а для гібрида Тунка – 53,2 тис. шт/га з виживанням 89,6%.

Ці результати підкреслюють ефективність інтегрованого підходу до агротехніки, включаючи використання інноваційних біопрепаратів та збалансованого живлення рослин, як ключового фактора для оптимізації густоти стояння та забезпечення високої виживаності рослин.

При порівнянні результатів для гібридів Алькантара та Тунка, можна зазначити, що хоча тенденції залишаються схожими, гібрид Алькантара показав дещо кращі результати. Густота стояння для Алькантара коливалася в межах від 48,6 до 53,6 тис. шт/га, тоді як для Тунка цей показник варіював від 48,2 до 53,2 тис. шт/га. Ці відмінності підкреслюють, що хоча обидва гібриди реагують позитивно на застосування агротехнічних інновацій, Алькантара має легку перевагу у густоті розташування рослин.

Висота рослин соняшнику не виявляє такої тісної кореляції з врожайністю, як інші біометричні характеристики, проте вона чутлива до змін умов, що сприяють її зростанню та розвитку. Площа листової поверхні рослин виступає ключовим показником, який відображає здатність соняшнику ефективно використовувати сонячне світло для фотосинтезу і виробництва органічної маси, як показано в таблиці 7 та рис. 2. Цей показник служить важливим критерієм оцінки продуктивності культури, оскільки він безпосередньо впливає на синтез фотосинтетичних продуктів і, відповідно, на загальну врожайність.



Таблиця 7

Зміна лінійного приросту і формування асиміляційного апарату залежно від досліджуваних факторів в середньому за 2022-2023 рр.

Варіанти		Висота рослин, см	Площа листкової поверхні, см ²
гібриди	фон живлення		
	Контроль	168	3269
	Контроль + АктиВера	173	3425
	N30+ АктиВера	181	3956
	P15+N30+ АктиВера	179	4091
	P15+N30P30K30+ АктиВера	184	4114
	Контроль	143	3220
	Контроль + АктиВера	147	3374
	N30+ АктиВера	153	3897
	P15+N30+ АктиВера	152	4030
	P15+N30P30K30+ АктиВера	156	4052

З аналізу даних про висоту рослин та розмір листкової поверхні можна виснувати, що використання бактеріального препарату АктиВера та мінеральних добрив позитивно впливає на розвиток рослин протягом вегетаційного періоду. Застосування АктиВера сприяло збільшенню висоти рослин на 4-5 см порівняно з контрольною групою. Особливо помітне зростання висоти спостерігалось у варіантах, де було використано комплекс P15+N30P30K30+ АктиВера, показуючи збільшення на 13-16 см у порівнянні з контролем, залежно від типу гібриду.

Серед досліджених гібридів, рослини Алькантара виявилися вищими

приблизно на 10-15% в порівнянні з Тункою.

Щодо площі листової поверхні, спостерігалися схожі тенденції до зростання, аналогічні висоті рослин. Так, для гібрида Алькантара площа листка коливалася від 3269 до 4114 см², а для Тунки – від 3220 до 4052 см². Найбільшу площу листка реєстрували в варіантах з застосуванням P15+N30P30K30+ АктиВера, потім слідували результати для P15+N30+ АктиВера, тоді як контрольні варіанти показали найменші значення цього параметра.

Прямий вплив на обсяг та енергетичну цінність урожаю мають характеристики його структури, які в означеному році були оцінені через кількість та масу супутньої бур'яної рослинності на експериментальних ділянках.

Одним із ключових елементів врожайності соняшнику є його густина стояння, що визначається на основі норми висіву, з урахуванням польової схожості насіння. Вибір оптимальної густоти посіву є критично важливим для досягнення найкращих результатів. Цей параметр переважно залежить від агрокліматичної зони вирощування та специфіки гібриду. В умовах північного степу ідеальною вважається наявність близько 50 тисяч рослин на гектар на момент збору врожаю, а також забезпечення рівномірного розподілу насіння по полю.

Іншим ключовим аспектом структури врожаю соняшнику є кількість квіток або потенціал закладення насіння в кошику. Ця здатність культури адаптуватися, регулюючи кількість насіння в залежності від густоти посіву та наявності поживних речовин у ґрунті, підкреслює її високу адаптивність. Вихідну кількість насіння закладають селекціонери як потенційний максимум, який можливий при ідеальних умовах. Проте, у реальних умовах соняшник може зменшувати кількість розвиненого насіння до того рівня, на який вистачає ресурсів для їх живлення. Прикладом такої регуляції є неповністю заповнені або незапилені серединки кошиків, що є поширеним явищем. Для досягнення високої врожайності необхідно забезпечити

наявність близько 2000 насінин на рослину, ціль до якої також прагнуть селекціонери при розробці нових гібридів.

Маса 1000 насінин є ще одним важливим фактором, що впливає на формування врожаю соняшнику. Цей показник демонструє значні коливання, які залежать від біологічних особливостей гібриду та агротехнічних втручань, включаючи внесення гербіцидів та інші заходи.

Таблиця 8

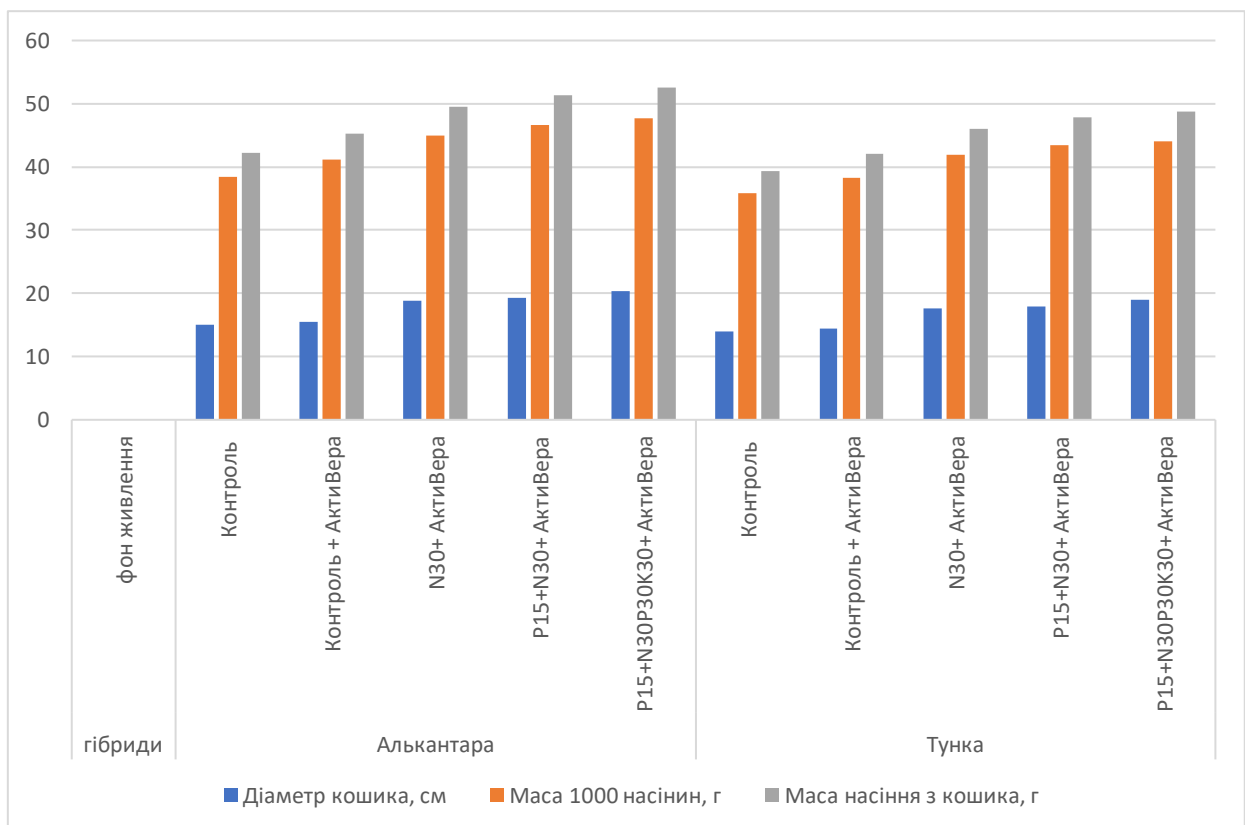
**Елементи структури врожаю залежно від досліджуваних факторів
в середньому за 2022-2023 рр.**

гібриди	Варіанти	Діаметр кошика, см	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння з кошика, г
	фон живлення			
	Контроль	15,1	38,5	42,3
	Контроль + АктиВера	15,5	41,2	45,3
	N30+ АктиВера	18,9	45	49,5
	P15+N30+ АктиВера	19,3	46,7	51,4
	P15+N30P30K30+ АктиВера	20,4	47,7	52,5
	Контроль	14,0	35,8	39,3
	Контроль + АктиВера	14,4	38,3	42,1
	N30+ АктиВера	17,6	41,9	46,0
	P15+N30+ АктиВера	17,9	43,5	47,8
	P15+N30P30K30+ АктиВера	19,0	44,1	48,8

Реакція рослин соняшнику на впроваджені в дослідженні агротехнічні заходи варіювалась. Використання біопрепарату, як окремо, так і в комбінації

з припосівними добривами та подальшим підживленням, сприяло зростанню ключових параметрів врожайності соняшнику, що підтверджено даними на малюнку 3.

Серед досліджених гібридів, Алькантара продемонстрував кращі результати у порівнянні з Тункою. Маса 1000 насінин у гібрида Алькантара варіювалася в межах від 38,5 до 47,7 грам, тоді як для Менасан цей показник становив від 35,8 до 44,1 грам. Найкращі показники були отримані в умовах застосування комплексу P15+N30P30K30+ АктиВера, тоді як варіант із P15+N30+ АктиВера показав середні результати, і найнижчі показники були зафіксовані у контрольній групі. Схожа тенденція спостерігалась і в параметрах діаметра кошиків та загальної маси насіння з кошика.



Мал. 4. Елементи структури врожаю в середньому за 2022-2023 рр.

У дослідженнях, спрямованих на вивчення технологій вирощування соняшнику, ключовим аспектом є розуміння того, що досягнення максимального врожаю є результатом комплексної оптимізації умов

життєдіяльності культури на кожному з етапів її розвитку. Впродовж всього вегетаційного періоду ефективність впровадження різноманітних агротехнічних заходів залежить від їх здатності покращувати агроєкологічні умови в агроценозах, де культура розвивається.

Одним із вирішальних факторів, що впливають на урожайність соняшнику, є забезпечення рослин оптимальним рівнем живлення. Це включає не тільки своєчасне та збалансоване внесення мінеральних добрив, а й урахування потреб культури в мікроелементах та органічних речовинах. Оптимізація фону живлення передбачає глибоке розуміння потреб рослини на різних етапах її розвитку та вміння адаптувати агротехнічні заходи до змінних умов агроєкосистеми.

Науковий підхід до формування оптимального фону живлення включає аналіз ґрунту, визначення доступності поживних речовин та їхнього балансу, а також прогнозування потреб рослин у додатковому живленні. Це дозволяє визначити найбільш ефективні стратегії внесення добрив, що, в свою чергу, сприяє підвищенню продуктивності культури та забезпеченню сталого розвитку аграрного виробництва.

Найвищі показники урожайності були досягнуті завдяки інтегрованому підходу до агротехнічних заходів, зокрема застосуванню комплексу P15+N30P30K30 у поєднанні з бактеріальним препаратом АктиВера. У результаті, урожайність гібрида Алькантара сягнула 2,85 т/га, тоді як Тунка показала результат 2,78 т/га. У порівнянні, контрольні ділянки продемонстрували значно нижчі показники – 2,10 та 2,05 т/га відповідно. Важливо підкреслити, що бактеріальний препарат АктиВера сприяв зростанню урожайності, покращуючи засвоєння поживних речовин рослинами соняшнику, що підтверджено результатами досліджень виробника та даними довготривалих випробувань.

Урожайність соняшнику залежно від досліджуваних факторів, т/га

Варіанти		Урожайність, т/га		
гібриди	фон живлення	2022 рік	2023 рік	Середнє за 2022-2023 роки
	Контроль	1,98	2,22	2,1
	Контроль + АктиВера	2,21	2,48	2,34
	N30+ АктиВера	2,41	2,7	2,55
	P15+N30+ АктиВера	2,63	2,95	2,79
	P15+N30P30K30+ АктиВера	2,69	3,01	2,85
	Контроль	1,94	2,15	2,05
	Контроль + АктиВера	2,17	2,4	2,28
	N30+ АктиВера	2,36	2,62	2,49
	P15+N30+ АктиВера	2,58	2,86	2,72
	P15+N30P30K30+ АктиВера	2,64	2,92	2,78
НІР _{0,5}	2022 рік А-0,36, В-0,42, АВ-0,46 2023 рік А-0,19, В-0,37, АВ-0,91			

Аналіз ефективності різних доз та методів внесення добрив виявив, що оптимальним варіантом є комбінація припосівного внесення фосфорних добрив (P15) з подальшим підживленням азотними (N30) та комплексними мінеральними добривами (N30P30K30). Такий підхід не тільки сприяє підвищенню урожайності, але й забезпечує більш високу ефективність використання поживних елементів, що є ключовим для сталого розвитку аграрного сектора і зниження впливу на навколишнє середовище.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Олійні є найбільш рентабельними культурами в рослинництві. В середньому прибутковість за цими культурами становить 50 %. За підсумками 2022 року прибутковість вирощування соняшнику склала 60 %. Такі дані озвучила Валерія Шаймухаметова, аналітик ПП «Фенікс Агро» під час конференції «Бакалія і Експорт 2022»[33].

Світові ціни на соняшник являються основою для формування внутрішніх цін на насіння та олію. На протязі 2022–2023 МР були помітні зміни цін на соняшник. В жовтні 2022 року на Роттердамській біржі (Нідерланди) ціна угод становила 12528 грн за 1 тону, а в листопаді того ж року зросла до 12906 грн/т, а потім поступово знижувалась. Таким чином до серпня 2023 року соняшник втратив в своїй ціні 1998 грн на кожній тонні. В середньому світові ціни на соняшник 2022–2023 МР підвищилися в порівнянні з попередніми роками майже на 3%.

На внутрішньому ринку України соняшник користується постійним попитом, про що свідчить постійне зростання на нього закупівельних цін. Впродовж минулого сезону ціни на соняшник коливалися від 8 до 11 тис. грн/т.

Згідно з інформацією статистики, на 30 вересня 2023 року середня закупівельна ціна на насіння соняшнику становить від 8,7 до 10,2 тис. грн/т. Дорожчим насіння було у центральних та південних областях України, а більш дешеві ціни сформувалися у Північних регіонах. Порівняно з попереднім роком ціна на соняшник зросла на 21 %. Надалі очікується поступове зростання цін. Причинами цього є девальвація гривні, а також підвищення конкуренції на внутрішньому та світовому ринках [61].

Ефективність виробництва соняшнику – це економічна категорія. Вона означає результативність виробництва, тобто досягнення максимальних результатів при мінімальних витратах і мінімальних ресурсах. В сільському господарстві ефективність виробництва визначається отриманням

максимальної кількості продукції з одиниці площі при мінімальних затратах живої і матеріалізованої праці.

Основними показниками ефективності виробництва є прибуток та рівень рентабельності [33].

Економічну ефективність можна визначити як відношення одержаного результату з використаними ресурсами або витратами. Розрахунок економічної ефективності виробництва на основі зіставлення його результатів як з загальними витратами живої праці, так із об'ємом використаних виробничих ресурсів обумовлений тим, що результат виробництва характеризується виробничими затратами, а також об'ємом ресурсів залучених у виробничий процес.

Щоб визначити економічну ефективність соняшнику необхідно розрахувати ряд показників та проаналізувати їх, основними з них є врожайність, собівартість, валовий і чистий дохід, рівень рентабельності. Завдяки високій механізації і низьким затратам праці, виробництво соняшнику в незначній мірі залежить від наявності трудових ресурсів, тобто виробництво соняшнику є найменш трудомістким у порівнянні з іншими культурами.

Головним ключем до забезпечення низької собівартості соняшнику є підвищення врожайності. Застосування оптимальних доз мінеральних і органічних добрив, хімічних засобів захисту рослин від хвороб, сільськогосподарських шкідників і бур'янів позитивно впливає на збільшення і збереження врожаю, на скорочення витрат праці отже, знижує собівартість продукції [65]. Економічна ефективність вирощування соняшнику з різними елементами технології в умовах ТОВ «Гайдамацьке» представлена в таблиці 10.

На основі здійснених обчислень було виявлено, що кожен з досліджених варіантів демонструє високу рентабельність вирощування соняшнику. Серед них виділяється варіант із застосуванням P15+N30P30K30+ АктиВера, який показав найкращі економічні результати з

рівнем рентабельності 145,3% та чистим прибутком 17724 гривні на гектар, при загальних витратах 12201 гривні на гектар. Водночас контрольний варіант показав нижчі показники, з рентабельністю 95,5% та чистим прибутком 10772 гривні при витратах 11278 гривні на гектар.

Таблиця 10

Економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від варіантів досліду в умовах ТОВ «Гайдамацьке»

№	Показники	Агрозаходи*				
		Контроль	Контроль + АктиВера	N30+ АктиВера	P15+N30+ АктиВера	P15+N30P30K30+ АктиВера
1	Урожайність, ц/га	2,10	2,34	2,55	2,79	2,85
2	Ціна, грн./ц	10500	10500	10500	10500	10500
3	Вартість валової продукції з урахуванням її якості, грн./га	22050	24570	26775	29295	29925
4	Витрати всього, грн./га	11278	11298	12103	12159	12201
5	Собівартість, грн. /га	537,0	482,8	474,6	435,8	428,1
6	Чистий прибуток, грн./га	10772	13272	14672	17136	17724
7	Рівень рентабельності, %	95,5	117,5	121,2	140,9	145,3
8	Окупність додаткових витрат, грн. на 1 га	1,95	2,17	2,21	2,41	2,45

* - Гібрид Алькантара

Окрему увагу варто звернути на варіант з використанням P15+N30+ АктиВера, де рівень рентабельності майже дорівнює показнику найкращого варіанту, становлячи 140,9% з чистим прибутком 17136 гривні на гектар. Це підкреслює ефективність використання комплексних агротехнічних рішень та біопрепаратів у вирощуванні соняшнику, забезпечуючи високі економічні показники при оптимізації витрат.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Стан охорони праці

Управління безпекою праці в організації базується на ключових законодавчих актах країни, включно з Конституцією України, Кодексом законів про працю та Законом України "Про охорону праці", а також на ряді нормативних документів, розроблених на їх основі. Відповідальність за забезпечення безпеки на робочому місці покладена на керівництво підприємства, а також на лідерів окремих виробничих відділів, які зобов'язані контролювати виконання правил безпеки у своїх підрозділах.

ТОВ "Гайдамацьке" спеціалізується на культивуванні зернових, олійних та технічних культур, залучаючи до роботи 75 працівників. У зв'язку з обмеженим штатом персоналу, компанія не має окремого відділу з питань безпеки праці. Працевлаштування співробітників відбувається на умовах трудового договору, що включає положення про дотримання норм охорони праці згідно з діючим законодавством України.

Організація інструктажів з безпеки праці лежить на плечах керівників відділів і бригад, при цьому участь співробітників у таких заходах ретельно документується в спеціалізованих реєстраційних журналах. На початковому етапі роботи з новачками проводиться інструктаж, під час якого їм надається вся необхідна інформація про компанію, правила внутрішнього розпорядку, основні вимоги закону про охорону праці, а також процедури надання першої медичної допомоги. Обговорення колективного договору також є частиною цього інструктажу.

У виробничих одиницях, таких як відділи селекціонування, вирощування насіння, головні механіки тощо, початкове навчання з питань безпеки здійснюється непосредньо керівниками цих підрозділів. Воно включає в себе детальні інструкції щодо процедур виконання робіт, дотримання правил безпеки, санітарних стандартів, протипожежних заходів

та методів надання першої медичної допомоги. Запис про проведене початкове навчання фіксується у спеціальному журналі.

Періодичне навчання, яке також організовує керівник підрозділу, проводиться безпосередньо на місці роботи кожного співробітника. Таке навчання проводиться систематично, зазвичай кожні шість місяців, а для тих, хто займається особливо ризикованими видами робіт, - кожні три місяці. Записи про періодичне навчання, аналогічно початковому, вносяться до журналу, включаючи спеціалізоване навчання, що відбувається безпосередньо на робочому місці, хоча його проведення може бути не цілком регламентованим за часом.

Спеціальне навчання передбачено для співробітників, які займаються виконанням певних одноразових завдань. Це може включати роботи, пов'язані з ліквідацією наслідків надзвичайних ситуацій або виконанням завдань підвищеної небезпеки, для яких інколи не потрібне оформлення окремого дозволу. Таке навчання зосереджене на особливостях конкретних завдань і їх безпечному виконанні.

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Використання статистичного аналізу надає змогу детально оцінити ситуацію з виробничими травмами в агропідприємстві. За даними останніх трьох років, в агрофірмі, де працює 56 співробітників, було зареєстровано один випадок нещасного випадку на роботі.

Для глибшого аналізу важливо враховувати не тільки загальну кількість травм, а й відносні показники, такі як частота травматизму на 1000 працівників. Це дозволяє отримати більш об'єктивне уявлення про стан безпеки праці в компанії. Аналіз причин нещасних випадків, їх тяжкості, наслідків, а також заходів, прийнятих для недопущення подібних інцидентів у майбутньому, є ключовим для підвищення рівня безпеки.

Отримані статистичні дані можуть слугувати основою для розробки й втілення ефективних програм з покращення охорони праці, збільшення безпеки на робочих місцях, проведення додаткових тренінгів з техніки

безпеки та вдосконалення умов праці. Такий підхід має на меті зниження загального рівня травматизму на підприємстві.

При аналізі конкретного випадку травмування у 2022 році, коли співробітник отримав травму передпліччя під час ремонту сівалки, стає очевидною необхідність детального розгляду обставин інциденту та вжиття цілеспрямованих заходів для мінімізації ризиків у майбутньому.

Вимоги безпеки праці під час застосування агрохімікатів

Загальні положення

Співробітники, задіяні у використанні агрохімікатів, зобов'язані слідувати встановленим нормам безпеки та мати належні дозволи та сертифікати для проведення такої роботи. Важливо, щоб у них були всі потрібні ліцензії та свідоцтва.

При роботі з пестицидами обов'язково використовуйте гумові рукавички на трикотажній основі та гумові чоботи, які захищені від пестицидів та дезінфекційних засобів. Для захисту зору слід застосовувати повністю герметичні окуляри типу "Г" або захисні окуляри ПО-2.

Використання спеціалізованого одягу, який виготовлений з тканини з захисною обробкою, є обов'язковим при роботі з хімічними розчинами. Також рекомендується використовувати додаткові засоби захисту шкіри, наприклад, фартухи та нарукавники з водонепроникних матеріалів. При фумігації просторів або при ручному обприскуванні рослин за допомогою ранцевих обприскувачів необхідно користуватися ізолюючими засобами захисту шкіри або одягом з водонепроникних матеріалів.

Не приступайте до роботи на порожній шлунок або будучи під впливом алкоголю, наркотиків чи лікарських засобів, а також у стані втоми або захворювання. Важливо стежити за своїм самопочуттям протягом робочого дня. У разі появи симптомів втоми, сонливості або болю слід негайно

призупинити роботу, скористатися необхідними медикаментами з аптечки або звернутися по медичну допомогу.

Перед початком роботи ознайомтеся з локацією для відпочинку та харчування. Переконайтеся, що у зоні відпочинку є доступ до питної води, місце для миття рук та аптечка першої допомоги. Зона відпочинку має бути віддалена від місця роботи на відстань не менш як 200 метрів.

Утримуйтеся від виконання будь-яких робіт на територіях, що були оброблені пестицидами, до моменту закінчення терміну, який гарантує безпеку, згідно з вимогами нормативних актів. Важливо уникати споживання їжі, напоїв або куріння під час роботи з хімічними речовинами.

Приготування розчинів агрохімікатів має проводитись виключно на майданчиках або в локаціях, обладнаних для цього ціллю, під наглядом кваліфікованих спеціалістів. Обов'язково забезпечте доступ до необхідного обладнання для приготування цих розчинів, наявність води, герметичних контейнерів для зберігання, ваг, метеостанцій, а також аптечки, місця для умивання з милом і рушниками.

Обмежте кількість пестицидів на майданчику до мінімуму, необхідного для роботи протягом одного дня, забезпечивши при цьому достатньо води та вапна для нейтралізації.

Заборонено вхід на майданчики для приготування та застосування агрохімікатів особам, що не беруть участі у робочому процесі.

Використовуйте спеціалізоване обладнання для змішування розчинів, як-от СЗС-10, уникайте ручного приготування.

Відремонтуйте обладнання, що використовується для роботи з пестицидами, лише при повній зупинці механізмів і з дотриманням заходів індивідуального захисту.

Не розкривайте під тиском контейнери або резервуари, не знімайте манометри чи клапани.

Забезпечте безпечне зберігання хімікатів та приготованих розчинів, не залишаючи їх без нагляду.

У випадку виявлення тріщин на контейнерах або резервуарах, що містять пестициди чи консерванти, пошкоджень на гумових трубках, або якщо втрачена герметичність, потрібно негайно зупинити роботу насоса та мотора міксеру. Якщо виправити проблему самостійно не вдається, потрібно одразу звернутись до керівника робіт.

Матеріали, які були пролиті на землю, необхідно нейтралізувати за допомогою хлорного вапна та перекопати ділянку. Якщо під час роботи з хімікатами виникає порушення герметичності засобів захисту дихальних шляхів, роботу слід негайно зупинити та покинути оброблювану ділянку.

У разі пожежі необхідно негайно викликати пожежну службу, сповістити керівництво та приступити до гасіння пожежі згідно з інструкціями з пожежної безпеки.

Під час гасіння пожежі потрібно видалити з зони пожежі пестициди, які не повинні контактувати з водою, або звести до мінімуму їх взаємодію з водою. При гасінні пожежі з пестицидами, збереженими в металевій тарі, важливо використовувати протигази з відповідними фільтрами.

Для гасіння аміачної селітри знадобиться значна кількість води та використання протигазів.

Якщо на металевих частинах обладнання з'являється напруга, роботу слід терміново припинити, відключити електроживлення обладнання та негайно повідомити електротехнічний персонал або керівництво.

Необхідно проводити дезінфекцію робочих місць, обладнання, інструментів, транспортних засобів та упаковки. Дезінфекція має бути здійснена у спеціально призначених для цього зонах з використанням особистих засобів захисту.

Для очищення просторів, забруднених пестицидами, слід використовувати розчин кальцинованої соди, за яким слідує обробка 10% розчином хлорного вапна. Забруднені ділянки ґрунту потребують обробки хлорним вапном та подальшого переплугування.

Використану упаковку потрібно передати на склад для подальшого вирішення питання щодо її утилізації або повторного використання.

Особисті засоби захисту слід знімати відповідно до встановленої процедури, дотримуючись норм гігієни та дезінфекції. Очищення, дезінфекція та зберігання спецодягу та засобів захисту мають бути проведені після їх зняття.

Після завершення роботи з хімікатами обов'язково вимийте руки, обличчя, прополощіть ротову порожнину та, за можливості, прийміть душ. Зберігання особистих засобів захисту разом із пестицидами не допускається.

Важливо інформувати керівництво про всі виявлені проблеми та вжиті заходи для їх виправлення.

Розрахунок захисного заземлення зерноочисного агрегату

Для створення безпечних умов під час роботи зерноочисного агрегату повинні бути влаштовані пристрої для заземлення та заземлені металеві його частини, які можуть опинитися під напругою внаслідок пошкодження ізоляції.

Визначимо основні параметри захисного заземлення зерноочисного агрегату – кількість, розміри і відстань між вертикальними елементами, а також довжину горизонтальної сполучної шини за методикою, наведеною в. Для влаштування заземлення передбачається використати кутник $60 \times 60 \times 6$ мм, довжиною 2,5 м, навідані 2,5 м один від одного. Для з'єднання кутників передбачено використання горизонтальної смуги шириною $b = 6$ мм, розташування електродів по контуру в глині з питомим опором – $\rho_{\text{гр}} = 30 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ на глибині 0,7 м від поверхні ґрунту.

Сумарний опір заземлення, що забезпечують 10 вертикальних заземлювачів з кутника $60 \times 60 \times 6$ мм довжиною 2,5 м, з'єднаних між собою горизонтальною смугою, становить 2,44 Ом і не перевищує допустимий опір для захисного заземлення. Отже, кількість вертикальних електродів визначено правильно.

Заходи по поліпшенню стану охорони праці

Важливо належним чином оформити всі документи, пов'язані з безпекою на робочому місці, включаючи журнали інструктажів, і створити детальні інструкції для кожного типу роботи.

Необхідно розробити та провести навчальні програми з безпеки праці для співробітників і керівників усіх відділів, включаючи оцінку їх знань з даної теми та документування результатів у протоколі комісії.

Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та спецодягом є невід'ємною частиною цього процесу. Також потрібно влаштувати інформаційні стенди на виробничих ділянках, присвячені темі безпеки праці, і провести оновлення та переорганізацію відділу безпеки праці.

Підвищення контролю за виконанням норм безпеки, в тому числі через розробку службових інструкцій, є ключовим.

Необхідно також організувати спеціальні тренінги з питань безпеки життєдіяльності, розробити план евакуації та маршрути для транспортування врожаю. Використання бюджету, виділеного на заходи з безпеки праці, має бути строго цільовим.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Полеві дослідження проводились на базі Товариства з обмеженою відповідальністю «Гайдамацьке», розташованого в селі Маяк Дніпропетровської області, Дніпровського району, протягом 2022-2023 років. Результати досліджень виявили, що застосування біопрепарату АктиВера, самотійно та в комбінації з мінеральними добривами, сприяло збільшенню густоти стояння рослин по всім вивченим гібридам соняшнику. Варіанти, де було використано комплексний підхід P15+N30P30K30+ АктиВера, показали найкращі результати: густина стояння у гібрида Алькантара досягла 53,6 тис. шт./га з відсотком виживання 90,3%, а у гібрида Тунка – 53,2 тис. шт./га з відсотком виживання 89,6%.

Такі результати підкреслюють значення комплексного підходу до агротехнічних заходів, включаючи правильний вибір та застосування добрив, для підвищення продуктивності та ефективності вирощування соняшнику, забезпечення сталого розвитку агропромислового виробництва і зменшення впливу на довкілля.

В ході дослідження було виявлено, що площа листової поверхні у гібридів соняшнику значно варіювала в залежності від застосованих агротехнічних заходів. Для гібрида Алькантара цей показник коливався від 3269 до 4114 кв. см, тоді як для гібрида Тунка – в межах від 3220 до 4052 кв. см. Максимальну площу листової поверхні було зафіксовано при використанні комплексу дій P15+N30P30K30 у поєднанні з АктиВера, тоді як варіант застосування P15+N30+ АктиВера показав середні результати, а контрольні варіанти демонстрували мінімальні значення.

Гібрид Алькантара в цілому показав кращі результати за гібридом Тунка, особливо це стосується маси 1000 насінин, яка для Алькантари варіювалася від 38,5 до 47,7 грам, у той час як для Тунки – від 35,8 до 44,1 грам. Найвищі значення цих показників були отримані на ділянках, оброблених за схемою P15+N30P30K30+ АктиВера, в той час як середні

результати були зафіксовані на ділянках з застосуванням P15+N30+ АктиВера, і найнижчі – у контрольних групах.

Що стосується урожайності, то найкращі результати були досягнуті за рахунок комплексу агротехнічних заходів P15+N30P30K30+ АктиВера, де урожайність гібрида Алькантара досягла 28,5 центнерів з гектара, а Тунка – 2,78 тонн з гектара. У порівнянні, контрольні варіанти продемонстрували значно нижчі показники урожайності, становлячи 2,10 та 2,05 центнерів з гектара відповідно.

Результати аналізу економічної ефективності різних методів вирощування соняшнику вказують на високу рентабельність усіх розглянутих підходів. Особливо вражаючими виявилися результати, досягнуті за схемою P15+N30P30K30+ АктиВера, яка продемонструвала рентабельність на рівні 145,3% з чистим прибутком у 17724 гривні на гектар при затратах у 12201 гривню. У порівнянні, контрольний варіант показав значно скромніші результати з рентабельністю 95,5% та чистим прибутком 10772 гривні на гектар при витратах 11278 гривень.

Варто також виділити варіант P15+N30+ АктиВера, де рентабельність майже дотягнула до показників найкращого варіанту, становлячи 140,9% з чистим прибутком 17136 гривень на гектар. Ці дані свідчать про ефективність застосування біопрепарату АктиВера в комбінації з мінеральними добривами в процесі вирощування соняшнику.

Враховуючи отримані результати, рекомендуємо аграріям за умови достатнього постачання мінеральними добривами вибирати стратегію P15+N30P30K30+ АктиВера для максимізації прибутковості. В той же час, у ситуації обмежених ресурсів, альтернативою може стати підхід P15+N30+ АктиВера, який також забезпечує високу економічну ефективність вирощування культури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аксьонов І.В. Біологічна активність ґрунту та його водний режим в залежності від агроприйомів вирощування соняшнику / І.В.Аксенов // Наук.-техн. бюл. ІОК УААН, - Запоріжжя, 2002, вип. 7. – С. 115-123.
2. Алімов Д. М., Шелестов Ю. В. Технологія виробництва продукції рослинництва: Практикум: Навчальний посібник. - К.: Вища шк., 1994. - 281 с.
3. Б. Вареник. Врожайне вирощування соняшнику: основи технології// Журнал « Агрономія сьогодні». – 2016. – № 5 (324).
4. В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко. Рослинництво сучасні інтенсивні технології. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – С. 570.
5. В. Г. Влох, С. В. Дубковець, Г. С. Кияк, Д. М. Онищук. Рослинництво. – К. : Вища школа, 2005, – 225 с.
6. В. Скидан, М. Скидан. Вплив припосівного внесення добрив та підживлення на соняшник // Журнал « Агробізнес сьогодні». – 2016. – № 7.
7. Веселовський І. В , Манько Ю П., Козубський О. В. Довідник по бур'янах. - К.: Урожай, 1993 -235с.
8. Выращивание подсолнечника в климатических условиях Украины Борис ОВЕРЧЕНКО, "Агро Перспектива", №2, февраль 2005, «Лига».
9. Гаврилук В.М. Сучасний стан та шляхи оптимізації сировинної бази олійножирового комплексу / В.М.Гаврилук // Хранение и переработка зерна, 2000.- №2. – С. 7-9.
10. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П., Леонтюк І.Б. «Гербициди і продуктивність сільськогосподарських культур», 2005.
11. Д. С. Васильєв. Подсолнечник. – Москва: ВО «Агропромиздат». – 1990. – 174 ст.
12. Данилевич С.Ю., Червоненко А.Г. Технологія механізованого виробництва соняшника. – К.: Урожай. – 1978. – 125 с.

13. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство /Жученко А.А. – Кишинев: Штиинца, 1990. – 431с.
14. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. /Жученко А.А. - Кишинев: Штиинца, 1980. – 587с.
15. Закон України «Про охорону праці», 18.12.2002 р.
16. Зінченко І.О., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. – К.: Аграрна освіта, 2001
17. И. Д. Ткалич, Ю. И. Ткалич, С. Г. Рычик. Цветок солнца (основы биологии и агротехнологии подсолнечника. – Днепропетровск, 2011, – С. 25-30.
18. І. А. Шувар. Збирання врожаю соняшнику// Журнал « Агрономія сьогодні». – 2015. – № 17 (312).
19. І. Сторчоус. Передпосівні акценти для соняшнику// Журнал « Агробізнес сьогодні». – 2016. – № 4 (323).
20. І. Шувар. Соняшник: сівба та догляд за посівами// Журнал « Агрономія сьогодні». – 2015. – № 8 (303).
21. Корнійчук М.С. Захист рослин від шкідників і хвороб і шляхи зниження пестицидного забруднення навколишнього середовища / М.С.Корнійчук // Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. – К.: Урожай, 1992. – С. 246-269.
22. Кудзин Ю.К. Фтор в почвах и растениях при систематическом применении суперфосфата / Ю.К.Кудзин, В.Т.Пашова //Агрохимия.- 1978.- №12. – С. 92-97.
23. Ленюк М.М. Оптимізація елементів технології вирощування соняшнику в степовій зоні України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / М.М. Ленюк - Національний аграрний університет. К., 2002. – 20с.
24. Либерштейн И.И. Совершенствование конструкции посевов подсолнечника / И.И.Либерштейн, И.Н.Мустьяцэ // Технические культуры.- 1990.- №1. – С.8-10.

25. М. С. Кравченко, О. М. Царенко та інші. Практикум із землеробства. – К.: «Мета». – 2003. – 320 ст.
26. Майсурян М.О. Рослинництво. Лабораторні заняття. - К.: Держ. вид-во с.-г. літератури, 1960. - 396 с.
27. Масюк Н.Т. Введение в сельскохозяйственную экологию /Масюк Н.Т. - Учеб. пособие. – Днепропетровск, ДСХИ. – 1989. – 190с.
28. Михновская А.Д. Микробиологическая характеристика черноземов Украины и ее изменения под влиянием обработки и удобрений // Черноземы (Украина). – М.: Колос, 1981. – С. 215-230.
29. Муха В Д., Пелипец В. А. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур - К : Вышш. Шк. 1988. - 220 с.
30. Н. К. Крупский, Н. И. Полупан/ Атлас почв Украинской ССР. – К. : Урожай, 1979, – 175 с.
31. Н. П. Коваленко. Историчний шлях становлення соняшнику і його місце в сівозмінах України /Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. - 2013. - № 4. - С. 73-78.
32. Наукові основи Агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол.: М.В. Зубець (голова редакційної колегії) та ін. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844с.
33. О. Маслак. Ринок соняшнику нового врожаю// Журнал « Агробізнес сьогодні». – 2016. – № 22 (341).
34. Пабат І.А. Невикористані резерви збільшення врожайності соняшнику в Степу / І.А.Пабат, А.Г.Горобець, А.І.Горбатенко //Хранение и переработка зерна.- 2001.- №5. – С. 34-35.
35. Пустовойт В.С. Избранные труды. – М.: Агропромиздат, 1990. – 367 с.
36. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Грищенко, В.С. Кузнецов и др.: Под ред. П.П. Вавилова – 5-е изд. перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986 – 512с.
37. Растениеводство. Кияк Г.С. С.- Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1982.- 400 с. – Укр.

38. Рослинництво з основами кормо виробництва [Царенко О.М., Троценко В.І. Жатов О.Г., Жатова Г.О. Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2003 – 384с.
39. Рослинництво з основами програмування врожаю./О. Г. Жатов, Л. Т. Глущенко. Г О Жатова та ін, За ред. О Г. Жатова - К : Урожай, 1995. - 256 с.
40. Рослинництво: Підручник / В.Г. Влох, С.В. Дубковецький, Г.С. Кияк, Д.М. Онищук; За ред. В.Г. Влоха. – К.: Вища шк., 2005. – 56-59с.
41. Селекція и семеноводство зернових культур. /Под ред. В Н. Ремесло, – К.: Урожай, 1978. – 304 с
42. Ткаліч І.Д. Резерви збільшення виробництва соняшнику в Україні / І.Д.Ткаліч, О.М.Олексюк //Вісник ДДАУ. – 2002. - №2. – С. 42-43.
43. Томашевський Д.Ф. Гетерозиготна ефективність гібридів соняшнику. М. Колос. 1996. 352 с.
44. Храмцов Л.И. Густота растений и урожайность подсолнечника / Л.И.Храмцов, Ю.А.Власенко, В.И.Герашенко //Степное земледелие.- К.: 1990.- вып. 24. – С. 56-58.
45. Храмцов Л.И. Ландшафтное растениеводство / Л.И. Храмцов - //Днепропетровск. 2003. – 52с.
46. Храмцов Л.И. Ландшафтное растениеводство/ Л.И.Храмцов, В.Л. Храмцов - Днепропетровск: Пороги, 2007. – 372с.
47. Цветкова М.А. Новые гербициды на посевах подсолнечника / М.А.Цветкова, Р.А.Теремяева //Масличные культуры. – 1987. - №3. – С. 36-37.
48. Циков В.С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту/ В.С.Циков, Л.П.Матюха– Дніпропетровськ:Енем, 2006. – 86с.
49. Чабан В.І. Кругообіг елементів живлення в альтернативних системах землеробства північного Степу / В.І.Чабан //Вісник ДДАУ.- 2002.- №2. – С. 45-47.

50. Чернявський О.А. Конструювання протиерозійних агро ландшафтів / О.А.Чернявський, В.К. Сівак– Чернівці: Рута, 2005. – 296с.
51. Шевелуха В.С. Физиология растений и адаптивное растениеводство / В.С.Шевелуха // Вестник с.-х. науки.- 1991.- №4. – С. 22-32.
52. <http://b-t.in.ua/syngenta-nk-armoni/>.
53. <http://b-t.in.ua/harnes/>.
54. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse>.
55. <http://propozitsiya.com/mineralnoe-pitanie-i-udobrenie-podsolnechnika>.
56. <http://propozitsiya.com/realiyi-oliynogo-rynku-ukrayiny>.
57. <http://propozitsiya.com/ua/shcho-slid-znati-shchob-yakisnu-sonyashnikovu-oliyu-mati>.
58. <http://trudova-ohrana.ru/primery-dokumentov/prikladi-nstrukcj-z-ohoroni-prac-ukranskoju/4064-nstrukcja-z-ohoroni-prac-pd-chas-vikonannja-robt-z-pesticidami-ta-agrohmkatami.html>.
59. <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/3946-vrozhainist-ozymyny-pislia-poperednyki-v-soniashnyk-i-soia.html>.
60. <http://www.agrodialog.com.ua/norma-vyseva-podsolnechnika.html>.
61. <http://www.agrotimes.net/journals/article/sonyashnik-pid-soncem>.
62. http://www.climate365.ru/public_card/2627/klimat_stepnoj_zony/.
63. <http://www.gramota.net/materials/1/2014/2/47.html>.
64. <https://agrarii-razom.com.ua/plant-diseases/fomoz-sonyashniku>.
65. <https://uchil.net/?cm=77910>.