

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»

Завідувач кафедри рослинництва

д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК

« _____ » _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

«ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ

ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО

ГОСПОДАРСТВА «ВЕСЕЛКА» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ

ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»

Здобувач

_____ Віталій ВЕЛИЧКО

Керівник кваліфікаційної роботи

к. с.-г. н., доцентка

_____ Оксана БОНДАРЕНКО

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва

д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК

«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

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

- 1. Тема роботи:** «Вплив мікродобрив на урожайність гібридів соняшнику в умовах фермерського господарства «Веселка» Дніпровського району Дніпропетровської області»
- 2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру:** « 24 » листопада 2023 р.
- 3. Вихідні дані для роботи:**
 - с.-г. підприємство – фермерське господарство «Веселка»;
 - сільськогосподарська культура – соняшник.
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):**
 - викласти методику проведення досліджень;
 - зробити аналіз отриманих даних фактичної врожайності соняшнику;
 - провести аналітичну оцінку досліджуваних елементів;
 - на основі розрахунків, аналізу одержаних даних результатів досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

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

- аналіз урожайності соняшнику у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування соняшнику.

6. Дата видачі завдання: « 08 » вересня 2023 р.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Оксана БОНДАРЕНКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Віталій ВЕЛИЧКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	08.09.2023 – 27.09.2023	
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	29.09.2023 – 11.10.2023	
3.	Методика та результати проведення досліджень	13.10.2023 – 30.10.2023	
4.	Економічна оцінка	01.11.2023 – 08.11.2023	
5.	Охорона праці	09.11.2023 – 15.11.2023	
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	16.11.2023 – 21.11.2023	

Здобувач _____ Віталій ВЕЛИЧКО

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Оксана БОНДАРЕНКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ І УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1 Об’єкт та предмет досліджень	27
2.2 Умови та знаходження у просторі місця проведення дослідів	29
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
3.1 Схема досліджень.....	33
3.2 Технологія вирощування та проведення дослідів з соняшником у ФГ «Веселка».....	36
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ МІКРОДОБРІВ НА РОЗВИТОК, РІСТ І УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (результати досліджень)	38
4.1 Стан соняшнику під час вегетаційного періоду.....	38
4.2 Аналіз урожаю соняшнику.....	50
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	54
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	57
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему: «Вплив мікродобрив на урожайність гібридів соняшнику в умовах фермерського господарства «Веселка» Дніпровського району Дніпропетровської області».

Метою виконаної роботи було провести дослідження, щодо впливу мікродобрив на продуктивність, якість та урожайність двох гібридів соняшнику.

Актуальність роботи полягає у тому, що на кінець досліджень було виявлено позитивний вплив мікродобрив на фоні мінеральних макро добрив на продуктивність соняшнику, що призвело до збільшення урожайності. Збільшення врожайності було економічно ефективне. Вибір правильного сорту чи гібриду соняшнику є одним з ключових. В степових умовах рекомендується вирощувати сорти чи гібриди виведені для цього регіону. Вони можуть бути скоростиглі, дуже швидко ростучі на початку вегетації, стійкі до стресу та добре адаптовані до спеки та посухи.

Об'єктом досліджень був вплив мікродобрив у комбінації з мінеральними макро добривами на урожайність гібридів соняшнику в умовах господарства.

Кваліфікаційна робота викладена на 65 сторінках, складається з реферату, вступу, шести основних розділів та висновків. Робота містить 14 таблиць, а також 3 рисунки. Список використаних джерел містить 43 найменування.

Ключові слова: соняшник, мікродобрива, макро добрива, урожайність, підживлення, економічна ефективність.

ВСТУП

Актуальність теми. Соняшник (*Helianthus annuus* L.) – це одна з найважливіших культур в сільському господарстві та один із символів природи, що привертає увагу своєю красою та використовується людством вже століттями. Ця рослина, походженням з Північної Америки, давно стала неодмінною частиною нашого життя, впливаючи на економіку, культуру, екологію та повсякденне життя.

Соняшник, на перший погляд, може здаватися простою сільськогосподарською культурою, але його значення та потенціал є значно більшими, ніж це може виглядати на поверхні.

Ця культура має широкий спектр застосувань у різних галузях господарства та промисловості, і значення соняшнику зростає з кожним роком.

Соняшник став однією з основних джерел рослинної олії. Соняшникова олія використовується в кулінарії для приготування страв, а також як базовий інгредієнт у виробництві харчових продуктів та косметики. Висока якість та низька ціна соняшnikової олії роблять її дуже популярною серед споживачів.

Соняшникова олія також використовується для виробництва біодизелю. Це екологічно чисте паливо, яке допомагає зменшити залежність від нафтових ресурсів та знизити викиди вуглеводнів і токсичних речовин у атмосферу. Розвиток виробництва біодизелю з соняшнику сприяє зеленому енергетичному розвитку.

Залишки після виробництва олії, такі як соняшникова макуха чи шрот використовуються як корм для тварин. Це важливо для розвитку тваринництва та вирощування якісної продукції. Яка в свою чергу є фундаментом продовольчої безпеки, як для багатьох вразливих категорій людей, так і для усіх інших.

Соняшник має лікарські властивості та застосовується у медицині для виробництва лікарських препаратів та косметичних засобів. Він містить вітаміни, мінерали та антиоксиданти, які корисні для здоров'я людини.

І хоча соняшник є оптимальною культурою для вирощування у степах Дніпропетровщини, для отримання високих врожаїв ця культура все одно потребує виконання повного переліку факторів технології вирощування не пропускаючи жодної з технологій, оскільки синергія усіх чинників значно підвищує продуктивність культур.

Такі сорти можуть швидко завершити цикл росту та дозрівання, щоб уникнути небажаного стресу для рослин, який, зазвичай, настає з приходом багатотижневих періодів високих температур і відсутності опадів, і коли останні є швидкими і мають грозивий характер. Тож рослини повинні мати потужну кореневу систему для поглинання якомога більшої кількості вологи за короткий період.

Також дуже важливо вибрати оптимальний термін посіву соняшнику, щоб він мав достатньо часу для розвитку та дозрівання перед початком спекотного літа, але також і не зазнав ураження весняними приморозками, що може призвести до знищення посівів і додаткових витрат на пересівання.

Ще у степовому регіоні України також можуть бути проблеми з шкідливими організмами, як комахами так і бур'янистою рослинністю, зокрема, вовчком, тому гібриди майже завжди повинні мати стійкість до якнайбільшої кількості його рас. Так і хворобами, які уражують соняшник, яких в Україні є досить велика кількість. Регулярний моніторинг та вчасне вживання заходів для захисту рослин є важливими для збереження врожаю.

І одним із головних факторів при вирощуванні соняшнику, після вологи, але цей фактор майже не можливо контролювати без зрошення, є внесення добрив, для підтримання оптимального вмісту поживних речовин у ґрунті для формування максимально можливих урожаїв з певного поля.

Соняшник, як культура вимоглива до вмісту мінеральних сполук у ґрунті, вимагає внесення добрив у декілька періодів часу, а саме перед посівом та під час вегетації.

Перед посівом зазвичай вносять фосфорні (Р) і калійні (К) добрива. Соняшник потребує достатнього постачання фосфору та калію для здорового росту та розвитку кореневої системи. Добрива, що містять Р та К, можна внести під час підготовки ґрунту перед посівом, або при осінній основній обробці ґрунту.

Соняшник також споживає значну кількість азоту, особливо в першій половині вегетації. Часто азотні добрива вносять у поверхневі шари ґрунту або у самий рядок перед посівом, чи при посіві.

Не буде помилкою і додаткове внесення підживлюючих елементів, під час вегетації соняшника. У цей період необхідно подавати додаткове азотне добриво для забезпечення нормального росту зеленої маси та формування майбутнього насіння. Додатковий внесок азоту може бути поділений на декілька доз, з урахуванням потреби рослин протягом сезону.

Також ця культура особливо чутлива до дефіциту мікроелементів, таких як бор(В), мідь(Cu), цинк(Zn), який може призвести до зниження врожайності. Внесення добрив, які містять ці мікроелементи є необхідним та дуже важливим процесом, задля досягнення максимальних врожаїв.

І саме для того, щоб показати роль мікродобрив у формуванні високих урожаїв соняшнику далі у роботі мною приведенні докази, щодо впливу мікродобрив на різні гібриди соняшнику.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Польові дослідження проводилися відповідно до науково-дослідної теми кафедри рослинництва агрономічного факультету ДДАЕУ «Розробити та науково обґрунтувати елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування польових культур в умовах Степу України».

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є проведення досліджень, щодо впливу мікродобрив на продуктивність, якість та урожайність двох гібридів соняшнику. А завданням роботи є дослідження по вигідності застосування даної комбінації добрив та гібридів у господарстві.

Наукова новизна одержаних результатів. Новизна дослідів полягала у проведенні дослідів, стосовно того як впливає на рослину спільна дія мінеральних та мікродобрив, а також у продовженні знань попередніх дослідників у даній галузі.

Практичне значення одержаних результатів. Результати виконання роботи дозволили запровадити на господарстві використання нової технології для вирощування соняшнику, яка полягає у комбінації внесення мінеральних добрив під оранку, мікродобрив на зелений лист. Усе це у поєднанні із досліджуваними гібридами призвело до отримання стабільного урожаю на рівні у середньому 2,4 т/га.

Особистий внесок здобувача. Особистим внеском здобувача було дослідження існуючих джерел стосовно досліджуваної теми, їх аналіз та застосування опрацьованих знань для подальшої розробки схеми дослідів. Також автором було закладено досліди, проведено збирання даних та їх подальшу обробку.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 65 сторінках комп'ютерного тексту, складається з реферату, вступу, шести основних розділів та висновків. Робота містить 14 таблиць, а також 3 рисунки. Список використаних джерел містить 43 найменування.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

В Україні соняшник є однією з найзначущіших культур, як за вирощуваними площами, так і за їх важливістю у агропромисловому комплексі.

Розпочав свій шлях до окультурення і набув звичного для нас вигляду соняшник у Америці, наприклад у своїх роботах Р. О. Косенко та А. Г. Литовченко заявляють, що соняшник має своє походження на території Північної Америки, включаючи сучасні Сполучені Штати, Мексику і Перу. Ця рослина була окультурена індіанцями, які жили на Американському континенті.

Уже в III тисячолітті до нашої ери, індіанці вирощували соняшник і вживали його насіння у їжу, готуючи їх різними способами, включаючи варіння, смаження, перемелюючи їх для виготовлення муки. Крім того, вони навчилися видобувати олію з соняшникових насінь.

Зауважимо, що соняшникову олію індіанські племена використовували не тільки в харчових цілях, а також як косметичний засіб для догляду за шкірою та волоссям, а також для проведення релігійних ритуалів [2, 7].

А в свою чергу про те, що у численних індіанських культурах, зокрема у мексиканських Ацтеків та Отомі, а також у перуанських інків, соняшник відігравав роль символу сонця та божества.

Франциско Пізарро виявив соняшник у місті чи поселенні Тавантінтсуйо (що у Перу), де місцеве населення віддавало шану соняшнику, який символізував сонячне божество Інті.

У 1510 році соняшник був привезений до Європи іспанськими кораблями, прямо з Америки.

Перше насіння соняшника було посіяне у Мадридському ботанічному саду. Рослина не лише вражала людей своїми чудовими квітами, але і мала смачні насіння, з яких можна видобувати ароматну олію. Але тоді ніхто не міг

передбачити, що ця жовтоголова рослина стане однією з основних культур для видобування олії в усьому світі. За кілька років соняшник став поширеним по усій території західної Європи, а за декілька сотень років і на території нинішньої України можна знайти у роботах П. І. Бойко та Н. П. Коваленко [1, 10].

І з тих часів так і до нині соняшник є не від'ємною складовою майже кожного фермерського господарства території України, а ще більш точно, то території українського степу.

Хоча клімат степу є оптимальний, для отримання відносно високих урожаїв, навіть у найкращому середовищі, для вирощування певних культур, є мінуси.

Так у степу для соняшника є лімітуючий фактор у вигляді вологи. Ось наприклад А. М. Коваленко та ін., а також Д. В. Літвінов у своїх роботах стосовно цього пишуть, що волога і її кількість, чи її запаси, саме продуктової вологи, у ґрунті є тим, самим головним і переважаючим фактором, який має найпотужніший вплив на ріст і розвиток високих врожаїв, соняшникового насіння, на території степової зони. Також самий більший вплив вона має, на самому початку вегетації, оскільки ця початкова волога визначає, чи зможе рослина розвинути свій потенціал, а якщо зможе і не повністю, то на який відсоток. Слід також відзначити, що опади, які випадають, протягом вегетаційного сезону, зможуть зволожити, лише верхній шар ґрунту який, в залежності від об'єму і потужності опадів, буде становити до тридцяти сантиметрів. І саме через це, ними можна знехтувати, якщо брати до уваги усю вологу, яка потрібна для процесу вирощування соняшнику [3, 11].

Виходячи з цього, ми як агрономи не можемо сильно повпливати на кількість продуктивної вологи у ґрунті за відсутності можливості провести зрошення все, що залишається, це певним чином змінювати технології вирощування для отримання якнайбільших урожаїв. Проте на, другий за важливістю, фактор агроном має безпосередній вплив. І цим фактором є

наявність і кількість тих чи інших поживних речовин у ґрунті. Вплив на цей фактор полягає у внесенні макро- і мікро- добрив.

В свою чергу кожна культура, для здорового і оптимального росту і розвитку, вимагає різних речовин у різних відношеннях.

Так стосовно соняшнику у своїй праці В. М. Тоцький та О. І. Поляков виявили, що завдяки використанню мінеральних добрив у різних концентраціях було можливо дослідити їхній вплив на ріст, продуктивну надбавку та якість урожаю соняшнику. Результати їх експериментів свідчать про те, що висота рослин практично не змінювалася незалежно від періоду внесення добрив, навіть якщо їх вносили на стадії з шести парами листків або цвітіння.

У той же час, внесення значних кількостей добрив призвело до значного збільшення площі листової поверхні в усіх гібридів, досягаючи максимуму.

Усі використані дози добрив в певній мірі підвищили урожайність культури.

Також вони зазначають, що внесення добрив впливало не лише на показники продуктивності, але так само і на якісні характеристики насіння, зокрема на масу тисячі штук насіння. Наприклад, найбільша маса тисячі спостерігалася у всіх вивчених гібридів при внесенні азоту-60 фосфору-90 та при повному мінеральному внесенні азоту-40 фосфору-60 калію- 40 [32]. Що може свідчити, про високу потребу насіння соняшнику у фосфорі, що є логічним, оскільки воно є багатим на олію, однією з складових якої є фосфор.

Також удобрення соняшнику становить велику і важку задачу через те, що його коренева система не така продуктивна, у поглинанні мінеральних сполук як інші культури наших земель.

І цю проблему наприклад у своїй праці дослідили Є. О. Домарацький, О. П. Козлова та В. В. Базалій, і вони стверджують, що активність та структура кореневої системи соняшнику представляють собою запутаний та різнофункціональний механізм, що визначає рівень використання життєво

важливих факторів, зокрема води та поживних елементів. Варто зауважити, що корінь соняшника становить значну частку у загальній біомасі рослини, приблизно 33–36 відсотків від загальної маси рослини, що істотно перевищує відповідний показник для решти культурних рослин.

З усіх основних рослин, соняшник програє у частці кореневої маси, стосовно усього об'єму рослини, тільки сорго. Це підкреслює адаптивність соняшника до вологозабезпеченості та забезпеченості корисними елементами. Варто зазначити, що коренева система соняшника, маючи найменший рівень продуктивності, обмежує його потенціал та вимагає спеціальних методів для збільшення врожайності [4].

У системі внесення добрив також важливим є строк внесення, а не тільки що за елемент ви додаєте до ґрунту. Наприклад існує основне внесення добрив, тобто восени під основний обробіток ґрунту, а також, у випадку соняшника решта внесень виконуються навесні. Одне із внесень це передпосівне, що виконується під передпосівний обробіток ґрунту. Інше, це внесення на зелену рослину, яке ще називають весняним підживленням та внесення одночасно із посівом або ж припосівне внесення .

І щодо останніх двох детальніше розписали у своїй статті В. Скидан та М. Скидан. Вони пишуть, що внесення добрив для соняшника має відмінний вплив, в системі ґрунтообробки, яка складається з трьох компонентів: основне внесення добрив, комбіновано із проведенням глибокої оранки, додавання добрив під час проведення сівби і весняне внесення протягом вегетаційного періоду. Ця система дозволяє забезпечити рослину всією необхідною кількістю мінеральних елементів на протязі всього періоду росту. Після проростання та на початкових стадіях життєвого циклу соняшник використовує потрібні йому елементи, які були внесені в невеликих кількостях одночасно із посівом. З ростом та розвитком, зокрема, розвиненням в глибину коренів, рослина починає всмоктувати мінеральні елементи з основного внесення добрива, яке відбулось перед проведенням оранки. При нестачі тих

чи інших елементів їх можна додати уже на пізніших етапах у вигляді підживлення.

На основі їх досліджень виявлено, що власне вага насіння з кожного окремого кошика суттєво залежить від того, якою системою було проведено удобрення поля. Найбільше зростання ваги насіння було зафіксовано при використанні азотних добрив, внесених разом з припосівними добривами [5].

Хоча всі механізми різних видів виконані агрономом і спрямовані на підвищення саме врожайності насіння культури. Вона напряму залежить від кількості біомаси, яку накопичила рослина протягом вегетаційного періоду.

Саме цей феномен і дослідили у своїй статті В. В. Гамаюнова, та В. С. Кудріна. Вони дійшли до висновку, що оптимізувати живлення, у ситуації коли ви маєте обмежені ресурси можна використовуючи позакореневі внесення сучасних хімікатів у періоди основних фаз росту, мають дуже добрий вплив на базові процеси вегетації та зростання соняшнику, що в майбутньому і призводить до отримання високих урожаїв [6].

Також на урожайність соняшнику впливає і густина стояння. І саме це питання у поєднанні із доступністю азоту дослідили пакистанські вчені Ам'ед Алі, Ашфак Ахмад та ін. У своїй роботі вони стверджують, що захоплення світла є основним чинником накопичення загальної сухої маси рослин культур. Кількість сухої маси, яка була вирощена, пропорційна захопленому фотосинтетично активного випромінюванню (PAR) і відзначили, що за допомогою захоплення 1 МДж PAR вирощувалось 3,5 г сухої маси над землею соняшнику, а коефіцієнт використання соняшнику (RUE) становив 1,5-1,7 г/МДж при використанні 80 кг N/га.

І вони також підсумували, що збільшення густини посіву безперечно збільшує кінцевий врожай насіння, але лише в поєднанні з оптимальним рівнем азоту. Тому вони зробили висновок, що при врахуванні оптимальної густини посіву соняшнику також слід переглянути рівні азоту, щоб зібрати максимальні врожаї насіння і олії [39].

В тому числі на врожайність може впливати застосування тих чи інших біопрепаратів, з використанням добрив, чи без.

Саме таку тему дослідили та виклали у своїй статі Г. В. Кирсанова, А. М. Пугач та ін. Вони стверджують те, що за підсумками їх дослідів найкращим був синергетичний вплив внесення природних сполук та біологічного препарату, що призвело до середнього зростання виходу насіння з гектара на триста шістьдесят кілограм.

Обробка посівного матеріалу біозасобом призвела до збільшення погектарного виходу зерна на тринадцять цілих три десятих відсотки, тоді як додача мінеральних елементів перед посівом збільшила вихід на тридцять три цілих три десятих відсотки, що на п'ятсот кілограм на гектар більше, ніж в контрольній групі.

Їхні дослідні матеріали та економічна їх обробка підтверджують, що використання біопрепарату призвело до збільшення врожайності на 0,2 тони на гектар, з збільшенням витрат на 420 гривень на гектар і зниження собівартості 1 тони зерна на двісті сімдесят шість гривень. Синергічне застосування обох методів призводить до практично подвоєння рівня рентабельності. Отже, внесення біозасобу, на бекграунді внесення комбінованого добрива азот - 30 фосфор - 30 калій - 30, сприяє збільшенню врожайності соняшнику та підвищенню прибутковості з одного гектара землі [8].

Важливо не забувати про вплив факторів, як один на одного, так і на рослину. У сучасній технології вирощування соняшнику навіть така незначна складова, як зміна глибини висіву на 1 см чи різниця у температурі ґрунту у період коли ви висіваєте насіння на 1 градус Цельсія може становити той самий бар'єр між успішно вирощеним врожаєм, та невдачею і втратою грошових матеріалів.

І щоб показати цей принцип на практиці звернемося до роботи Г. В. Пінковського, С. П. Танчика, у якій вони стверджують, що здатність рослин

соняшнику до пристосування до нестабільних умов вирощування, впливає на їхню урожайність. Періоди, коли проводиться посів, можна коригувати відповідно до конкретних ґрунтових та кліматичних даних які склалися. Перенесення строків на раніші дати може сприяти росту та розвитку культурних рослин. У залежності від того коли культура була посіяна а також від того якою була температура збільшувалася чи зменшувалася кількість продуктивної вологи, кількість днів від посіву до завершення росту і кількість кінцевого урожаю.

Найбільші запаси вологи у ґрунті, а саме у метровому шарі спостерігались під час першого періоду посіву, менші - під час другого, і найменші - під час третього. З оптимальним вмістом вологи формуються позитивні умови відносно верхніх шарів землі, у які буде висіватись насіння, що сприяє одночасному та успішному проростанню рослин в перші двадцять днів квітня. Але, у останні десять днів квітня спостерігається відчутне зниження загальних резервів продуктивної вологи, що обмежує майбутню врожайність.

Визначення оптимальних строків посіву соняшника повинно ґрунтуватися на температурі ґрунту на глибині, де знаходяться насіння, а не відносно астрономічних дат, з урахуванням весняних погодних умов та густоти посадки рослин [9].

Проте у перегонах за найбільшим урожаєм можна забути про те, що добрива коштують досить великих грошей, а при неефективному внесенні більше норми, чи не дивлячись на економічну складову внесення як добрив так і інших препаратів, можна буде випадково позбавити себе ресурсів на наступні роки, що є дуже великим ризиком існування господарства взагалі.

Тому, щоб такого не допустити ми розглянемо працю Є. О. Домарацького, та О. П. Козлової у якій вони описують, те що основною економічною складовою, на яку опираються при прорахуванні використання будь якого фактора є чистий дохід. Саме цей показник переважає над тією самою собівартістю, чи ж показником рентабельності, оскільки сам дохід показує

існуючу відмінність між тими витратами на проведення бізнесу і загальною ціною продукції виробленої з тих витрат, у чому і полягає мета підприємства.

Протягом трьох років проведення їх польових досліджень було виявлено абсолютний максимум чистого прибутку у досліджуваного ними гібрида, який досягнув його після внесення біологічного засобу захисту від хвороб разом із підвищувачем ефективності росту. Вартість цього внесення становила двадцять шість тисяч двісті дев'яносто дві гривні. В цьому випадку собівартість вирощування була на найнижчому рівні, а рентабельність мала найвищі показники (сто дев'яносто шість відсотків).

У посівах іншого соняшнику, симбіоз із біозасобу захисту у поєднанні з стимулятором росту також призвів до позитивних результатів, але був трохи менш ефективною порівнюючи з іншими препаратами.

У них прибуток на кінець перерахунку склав сто сорок тисяч вісімдесят вісім гривень, а собівартість становила чотири тисячі дев'ятсот сорок три гривні, а кінцевий показник рентабельності склав сто шість відсотків.

Узагальнюючи аналіз, можна зробити висновок, що набавні видатки на купівлю та внесення засобів компенсуються підвищенням урожаю [12].

Проте не лише внесення добрив чи хімічних речовин того чи іншого призначення значно впливає на майбутню урожайність соняшнику. Наприклад ми раніше розглянули як дата сівби або ж глибина на яку посіяли рослину може збільшити чи зменшити урожайність соняшнику. Такий же вплив може мати і густина посіву на кількість чи якість насіння.

На цю тему можна розглянути праці С. В. Коковіхіна та ін., а також В. М. Сендецького, де вони довели, що коли вони проводили експеримент із культивування соняшнику, на каштанових землях, без поливу, в південних умовах України то найвищу врожайність, із опрацьованих гібридів показав соняшник Мегасан, і вона склала двадцять п'ять – тридцять центнерів із гектара.

Під час розведення цієї культури кількість рослин на гектар треба змінювати відносно того скільки розраховували виробники гібридів. Наприклад соняшник деяких гібридів має оптимальну кількість рослин на гектар у кількості п'ятдесят тисяч, в той час як для іншого насіння рекомендується густина в сорок тисяч рослин на гектар.

Для поліпшення врожайності і якості насіння слід використовувати комплексні добрива, особливо комбіноване добриво під маркою Майстер, яке дозволяє досягти збільшення кінцевих урожаїв на десять – дев'ятнадцять відсотків. Самий великий внесок на створення урожаїв соняшнику складають які гібриди ви сієте, та, що за добрива вносите. Їхній внесок у результат перевищує тридцять відсотків, і в деякі періоди може сягати тридцять п'ять – сорок відсотків.

Найвищий відсоток вмісту олії, а саме сорок відсотків, було отримано при наявності великої чисельності дощу, за стадію росту культури [13, 19].

Загалом, комбінація гібридів, оптимальної густини рослин, використання комплексних добрив, і урахування погодних умов допомагає забезпечити високу врожайність соняшника при заданих умовах вирощування.

Але також не варто забувати, що сама урожайність може коливатися у межах кожного з гібридів і також вона змінюється у залежності із морфологічними ознаками сорту чи гібриду.

А якраз на цю тему ми можемо звернутись і дослідити працю В. П. Коломацької, та В. В. Кириченко, у якій вони стверджують такі факти як те, що гурти рослин відрізняються за площею листків під час відмінних стадій їх росту і темпу їх творення.

Варто відзначити, що фаза "трьох пар оригінального листя" є винятком, оскільки в ній не спостерігається відмінностей між групами гібридів.

Також варто зазначити, що у період посівання ті гібриди, які розраховані на середні кількості урожаїв також перевищують гібриди з низькою розрахованою урожайністю за площею листків, і хоч в періоді квіту площа

була масивніша у 3-го угруповання гібридів. Групу з великою урожайністю складають ранні і середні гібриди.

Крім того, треба враховувати, що розмір листків дуже коливається відносно мікроклімату поля, який склався за час коли рослина була у фазі активного росту.

Найціннішими є гібриди, які найбільше відповідають, врахуваній нормі адаптації. З найсприятливішим видом реакції, коли вона у рослин така як повинна бути при даних екологічних обставинах місцевості, має місце втілення у життя його вродженого резерву за важливими прикметами.

Отже, було встановлено ступінь та обсяг зміни корисних і ознак будови у рослин, а також виявлено специфіку ходу створення листків у соняшнику із неоднаковою кількістю кінцевого врожаю [14].

Також варто не забувати про такі способи і методи підвищення якості і кількості урожаю соняшнику як, до прикладу внесення мікробіологічних препаратів. Оскільки вони не є хімічно небезпечними чи активними. А також вони мають комплексний вплив на самий агроценоз соняшнику, що у свою чергу підвищує як урожайність культури так і покращує умови ґрунту і власне мікро екосистеми поля, що підвищує та покращує всі подальші урожаї.

І дослідженнями саме на таку тему займався і розписав у своїй статті Ю. М. Шкатула, де він пише, що Створення високопродуктивних агроценозів культури має на увазі присутність матеріальної бази по способам культивування соняшнику і позитивних погодних умов. Важливо відзначити, що кліматичні обставини протягом росту соняшнику значно впливають на результативність технологічних дій. Підсумки дослідів стосовно внесення біозасобу Micofriend у соняшникових полях заточені на максимізацію біо максимуму культури, досягнення якого не є можливим без взяття до уваги кліматичних обставин.

Останніми роками було розроблено та виведено безліч новітніх сортів та гібридів соняшнику, котрі не схожі на попередників за багатьма ознаками такими як швидкість досягання, морфологічні особливості, висока

резистентність до затінення, захворювань, полягання, вищі урожаї і краща продукція.

Кінцевий урожай варіював як за часом, так варіантами досліду. При обробці посадкового матеріалу біозасобом Micofriend при кількості внесення чотири – шість літрів на тонну, вихід з гектару насіння підвищився на вісімнадцять – двадцять чотири сотих тони на гектар. Найбільший показник виходу з гектару насіння соняшнику спостерігався там, де біозасіб Micofriend вводили в рядок під час посіву.

Загалом, підсумки експериментів виявили, що соняшник позитивно реагував на покращення середовища зростання завдяки позитивним зрушенням активності симбіозу соняшнику та мікроорганізмів завдяки біозасобу Micofriend [15].

Не варто забувати і про те, що вітчизняні гібриди також мають високу конкуренцію і повинні боротись для збереження статусу кво. На цю тему дуже добру статтю написала В. Ф. Невлад, у якій вона дійшла висновку щодо того, що для успішної конкурентної битви на ринку соняшникового насіння, головним аспектом є отримання потужної доброти соняшнику, яка призведе до стабільно великих прибутків виробникам. Насіння має вищі показники доброти за вищого виходу з гектару, але й у нижчому рівні виходу насіння з гектару також присутні вищий відсоток домішок, пошкодженості та присутності пустих зерен, а в свою чергу ці чинники значно і негативно впливають на загальний врожай.

Для ефективного конкурентного виступу на ринку, кожен виробник повинен проводити аналіз та проводити оцінку умов можливості конкурентності, а також раціонально розподіляти працю та ресурси для виробництва продукції на науково підкріпленому рівні.

Зараз український ринок насіння соняшнику насичений іноземними товарами, тому для підняття можливості конкурувати виробникам, державі треба змінити податкову політику та встановити обмеження на імпорт

сировини та товарів. Підняття можливості конкурувати виробників сільськогосподарської продукції на час економічного переходу має супроводжуватися впровадженням нових форм ведення господарств [16].

Вирощування великих урожаїв соняшнику є дуже важливою складовою у сільському господарстві України, проте чому саме соняшник є таким важливим продуктом?

Відповідь на це питання нам можна знайти у ряді джерел наприклад у роботі В. О. Курган та Р. Р. Романової, а також у праці С. О. Заїки. Вони дослідили та проаналізували данні на ринку і зробили висновок, що вирощування соняшнику в нашій державі відзначається тенденцією до збільшення всіх природних та економічних показників. Ця динаміка обумовлена швидким зростанням використання та зростаючим попитом на рослинну олію. Внаслідок цього відбувається зміна сівозмін із зрушенням у сторону збільшення площ олійних, з соняшником на чолі.

Збільшення кількості полів на яких зростає соняшник і незмінна врожайність дозволили Україні отримувати великі загальні збори соняшникового насіння. Серед країн-виробників Україна високі позиції за обсягами виробництва соняшникового насіння. Зростаюча світова потреба на рослинні жири постійно спонукає розвивати вирощування технічних культур, включаючи соняшник.

Однак слід зауважити, що вирощування культури часто проводиться за допомогою збільшення площ, і не увесь час йде впровадження інтенсифікації. Тому наша країна повинна активно застосовувати інноваційні технології, спрямовані на збільшення врожайності соняшника та загальних зборів, задовольняючи потреби господарств, що проводять переробку соняшнику. Додатково, важливо зробити позитивну обстановку для розвитку сільського господарства, щоб уникнути можливого зниження виробництва культури в наступні періоди. Крім того, ми повинні ретельно планувати розширення площ

під соняшником, враховуючи науково обґрунтовані системи сівозмін, щоб не призвести до погіршення земель [17, 18].

А те, чому саме соняшник є однією з найпопулярніших олійних культур може бути фактор складу його олії. Соняшникова олія була і продовжує бути дуже корисна і придатна для багатьох сфер застосування.

І на цю тему дуже добре написали у своїй праці Рафаель Гарсез та ін., вони описують, що склад жирних кислот та триацилгліцеринів рослинної олії визначає її фізичні, хімічні та харчові властивості.

Застосування конкретної олії залежить головним чином від складу жирних кислот та способу їх розташування в гліцериновому каркасі. Додаткові компоненти, такі як токофероли, також модифікують властивості олії, такі як термоокиснювальна стійкість.

Основна олійна сировина з насіння соняшнику містить переважно лінолеву та олеїнову жирні кислоти з меншим вмістом пальмітинової та стеаринової кислот.

Високоолеїнова олія соняшнику, яка може розглядатися як загальнопоширена олія, містить олеїнову кислоту приблизно в кількості 90%. Крім того, були відібрані нові сорти соняшника з різним складом жирних кислот та токоферолів. Завдяки цим модифікаціям соняшникові олії мають нові властивості і краще пристосовані для безпосереднього вживання вдома, для харчової промисловості та для непродуктивних застосувань, таких як біолубриканти та виробництво біодизелю [40].

При виявленні найпродуктивнішої технології вирощування соняшнику не можна нехтувати позакореневим підживленням. Воно може мати досить великий вплив при відносно малих потребах у грошових ресурсах, що може бути досить вигідно для багатьох підприємств з виробництва соняшнику і похідної продукції.

І саме ефективність використання позакореневого живлення вказана у ряді робіт. А саме у цих роботах описано, що згідно з результатами обсервацій,

було встановлено, що одноразове використання удобрення по листу сприяє покращенню зростання та розвитку соняшнику. Згідно із дослідями, одноразове підживлення призвело до підвищення довжини соняшнику на шість-сім сантиметрів. Максимальна довжина стебла була зафіксована у випадку 3-х підживлень, коли вона була більша за контрольний варіант на 21 сантиметр, в порівнянні з 12 сантиметрами після 2-х удобрень.

Дослідники виявили, що використання удобрення по листу виявляє позитивний вплив на умови для зростання та розвинення соняшнику, що в свою чергу сприяє збільшенню біологічних показників рослин [21–24, 31].

Також треба не забувати про селекційні досягнення по виведенню ліпших гібридів соняшнику. Детальніше про це описали В. В. Кириченко та ін. у своїй праці, де вони дослідили ситуацію і визначили, що упродовж періоду з 2006 по 2010 роки науковими закладами, що входять до складу системи НААН України, було зроблено різнобічні, далекосяжні, плідотворні та своєчасні дослідження в галузі селекції соняшнику.

Отримані здобутки направлені на підвищення конкурентоспроможності українських сортів та гібридів соняшнику. Наступне розвивання селекційної роботи з соняшнику залежне із виведенням нових рослин, які відрізняються різним складом жирних кислот, мають стійкість до деяких засобів боротьби із бур'янами, а також можуть бути використані у кондитерській промисловості і мають стійкість до багатьох основних хвороботворних організмів [20].

Під час вивчення способів підвищення врожайності соняшнику треба не забувати про не типові методи, як наприклад метод подовження фотосинтетичної діяльності рослини.

І цю тему у своїй праці добре дослідив В. В. Базалій. Він описує, що дворазове використання добрива "Хелафіт Комбі" у формі нанесення на зелену частину рослини під час вегетаційного періоду дозволило подовжити активність фотосинтезу соняшнику на п'ять - десять діб. Внаслідок цього було досягнуто зниження рівня пустих насінин до 10% і підвищення ваги зерен від

1-го сицвіття майже на п'ятнадцять відсотків. Це сприяло стійкому збільшенню урожаю насіння з 1 гектара [25].

Також досить обширним є тема впливу мінеральних добрив на цю тему можна дослідити ряд джерел від таких авторів, як Г. О. Сидоров, Н. В. Сойченко, В. М. Костромітін та О. Л. Курач. У своїх працях вони описують, що за результатами дворічних дослідів найнижча кількість урожаїв з гектара була зареєстрована у контролі, де не використовувалися добрива (дві цілих дев'ять десятих тони з гектара). Припосівне удобрення підвищує цей показник на одне цілу вісім десятих - чотири центнера з гектара.

Також забезпечення соняшнику мікродобривами підвищувало кількість урожаю з гектара на три центнера з гектара порівняно з контрольним варіантом, і на шість десятих центнера з гектара в порівнянні з удобренням під час сівби.

Слід відзначити, що врожайність соняшнику більше коливалась від удобрення під час сівби, хоча нанесення на зелену частину рослини добрив також позитивно впливало на врожайність, але у меншій мірі. Найкращий результат був отриманий при застосуванні амофоски під посів у поєднанні з нанесенням на зелену частину рослини мікро-добрив [26–28, 30].

Не менше аніж кількість поживних елементів на врожайність, ріст та розвиток соняшника в цілому, також має свій вплив і гранулометричний склад ґрунту та його щільність. Вивчення цього фактору можна дослідити у роботах таких науковців як І. Байхан та ін., а також Ф. П. С. Блеймі та ін., де вони виявили, що два типи факторів, генетичний і екологічний, визначають розвиток і врожайність рослин соняшнику.

Деякими факторами навколишнього середовища, які контролюють і впливають на розвиток і врожайність соняшнику, можна маніпулювати, а іншими – ні. Незважаючи на зусилля, спрямовані на досягнення цих цілей, притаманні характеристики важких глинистих ґрунтів (наприклад, утворення

кірки на поверхні та грудкуватість) призводять до проблем при вирощуванні соняшнику.

Було проведено численні дослідження щодо впливу щільності популяції рослин на ріст і врожайність соняшнику.

Також вони виявили, що колісний рух, застосований на рядках і всій площі до і після посіву, спричинив зниження врожайності, негативно впливаючи на вегетативний розвиток рослини. А у свою чергу рух коліс у міжряддях після посіву не мав негативного впливу на врожайність [37, 38].

Ще одним з методом підвищення ефективності внесення добрив на посіви соняшнику є застосування біочару на посівах соняшнику.

Детальніше про взаємодію біочару з соняшником можна дослідити у роботах таких науковців як Хосе Антоніо Альбукерке та ін., а також Маріна Панек та ін., де вони вивчали, що вплив біочару та азотних добрив на ґрунт та енергію росту соняшнику.

Рослини соняшнику обробляли трьома рівнями біочару: контроль (0 Мг/га), низьким (25 Мг/га) та високим (50 Мг/га), а також трьома рівнями добрив: 0% (контроль), 50% (низький) та 100% (високий) рекомендованої дози азоту.

Вимірювали висоту рослин, якість (вміст хлорофілу), врожайність біомаси, енергетичний потенціал сировини, вміст золи та поживних речовин у тканинах, а також вологість та рН ґрунту.

Результати показали збільшення середньої висоти рослин на 11% під впливом низького рівня біочару порівняно з контрольними рослинами, які не отримували біочар. Високий рівень азотного добрива призвів до збільшення на 26% та 18% стебла та загальної надземної біомаси рослини відповідно, порівняно з контрольним рівнем азоту.

Якість рослин, енергетичний та зольний вміст не були змінені ані біочаром, ані азотним добривом [33, 34].

Також хотілося б звернути увагу на дослідження впливу мікродобрив стосовно соняшнику поза межами України.

Так наприклад про цю тему можна дізнатися більше із праць Кумара Аравінди з Індії та ін., а також Абдул Азіза Барайха та ін. з Пакистану. У своїх роботах вони вивчили вплив мікроелементів на ріст і характеристику соняшнику. Детальніше ж вони провели дослідження де мікроелементи Бор (0,3%), Цинк (0,5%) та Залізо (0,5%) застосовувалися окремо чи в комбінації двох проти контролю двічі на 35-й та 55-й день після висіву.

Урожайність соняшнику значно збільшилася при використанні лише бору, цинку або заліза. Однак застосування бору виявилось найкращим. Спільне використання будь-яких двох мікроелементів не змогло збільшити врожайність порівняно з одиночним застосуванням бору [35, 36].

І після дослідження матеріалів із теми вирощування та оптимізація живлення соняшнику а також внесення мікродобрив можна сказати, що дана тема є досить дослідженою, проте саме в Україні ще не проводилась достатня кількість досліджень відносно того, який вплив мають мікродобрива на фоні NPK та без нього, саме на території колишнього Солонянського району, де саме і проводились мої дослідження.

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

2.1 Об'єкт та предмет досліджень

Об'єктом досліджень є вплив мікродобрив у комбінації з мінеральними макродобривами на урожайність гібридів соняшнику у умовах господарства «Веселка» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Предмет досліджень:

Мікродобрива: Басфоліар Борон СП, Олійний Турбо а також Авангард соняшник.

Гібриди соняшнику: Покров і Приз.

Нижче я надаю коротку характеристику гібридів та мікродобрив.

ПРИЗ

У Реєстрі сортів рослин України з 2016 року

Автори:

*Кутіщєва Н. М., Шудря Л. І.,
Середа В. О., Одинець С. І.,
Шугурова Н. О., Левченко В.
І.*



* Простий міжлінійний гібрид

* Тривалість вегетаційного періоду - 91-95 дб

* Діаметр кошика - 19-22 см

* Маса 1000 насінин - 63-65 г

* Висота рослин - 150-170 см

* Олійність - 50-52 %

* Лушпинність - 21-23 %

* Середня врожайність - 3,12 т/га. Максимальна врожайність - 4,24 т/га

* Гібрид добре реагує на внесення добрив. Технологічний

* Має високу екологічну пластичність. Адаптивний

* Рекомендовано для вирощування в умовах Степу та Лісостепу України

Рис. 2.1 Характеристика гібриду Приз

ПОКРОВ

У Реєстрі сортів рослин України з 2016 року

Автори:

*Ведмедєва К. В., Кирпичова Н. М.,
Толмачов В. В., Буренко К. С., Кутіщєва Н.
М., Шудря Л. І., Серєда В. О.*



- * Новий простий гібрид соняшнику
- * Гібрид відноситься до ранньостиглих, тривалість вегетативного періоду - 100-105 дб
- * Висота рослин - 175-185 см
- * Маса 1000 насінин - 65-70 г
- * Характеризується високою вирівняністю, пристосованістю до механізованого збирання
- * Гібрид стійкий проти комплексу патогенів, генетично стійкий проти всіх рас вовчка, виявленого на території України
- * Врожайність за роки випробування - 3,2-3,65 т/га
- * Лушпинність - 21-22 %
- * Добре реагує на внесення добрив
- * Оптимальна густина стояння на період збирання - 50-55 тис. шт./га
- * Рекомендовано для вирощування в умовах Степу та Лісостепу. Кращі показники врожайності зафіксовані у Лісостеповій зоні України

Рис 2.2 Характеристика гібриду Покров

Характеристика мікродобрива Басфоліар Борон СП: Добриво має характеристику водорозчинності із складовою часткою бору в 21 відсоток від загальної маси елемента бору, в формі яка легко засвоюється рослинами.

Характеристика мікродобрива Олійний Турбо: Добриво представляє із себе складне хелатно-амінокислотне поєднання мікроелементів, зокрема магнію (7,1 відсоток) та більшою мірою міді (18,2 відсотки) та макроелементів (Азот-9%, Фосфор- 6%, Калій-8%).

2.2 Умови та знаходження у просторі місця проведення дослідів

Досліди відбувалися на території фермерського господарства «Веселка», що у Дніпровському р-ні Дніпропетровської обл.

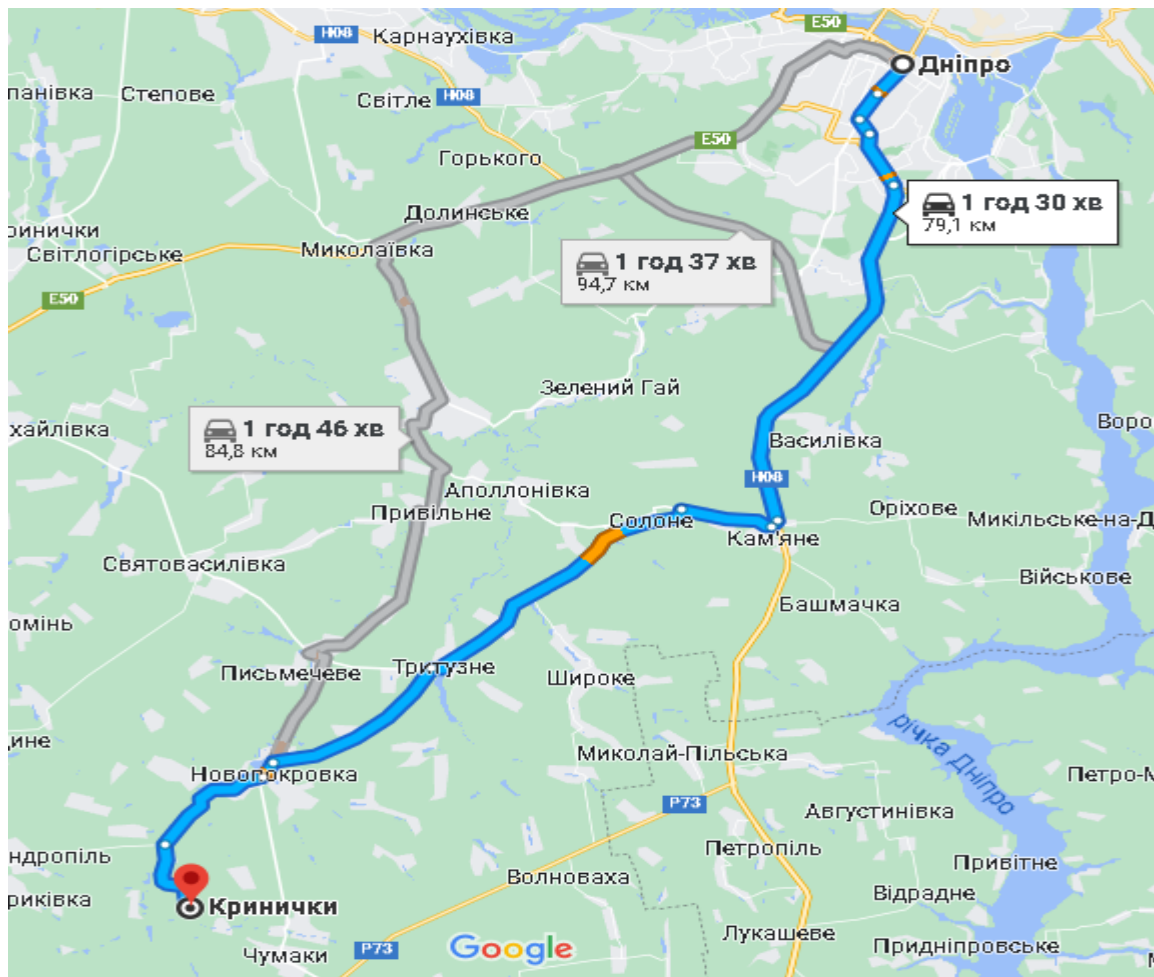


Рис 2.3 Місце знаходження господарства на мапі

Досліди були проведені у період від травня до серпня 2022 та 2023 року.

Землі господарства знаходяться на території сіл Кринички, Бутовичівка які є частиною Новопокровської територіальної громади. Відстань до обласного та районного центру - міста Дніпро приблизно 80 км автомобільним шляхом.

Територія на якій розташоване господарство, знаходиться у зоні південного степу, яка є зоною з підвищеним ризиком відносно землеробства також ця зона характеризується нестійкими та малосніжними зимами. Початок

зими припадає на грудень, під час періоду морозів можуть спостерігатися чисельні потепління з різкими погіршенням погоди.

Випадання снігу не прив'язане до якоїсь дати, а у певних зимах сніг може не випасти, що означає нестійкий характер снігового покриву. Через мінливість температур взимку, сніг може залишатися на поверхні від 1 тижня до 2-х місяців.

Початок весни зазвичай припадає на березень. Стартує стрімко з відсутністю повільних переходів, не рідко весна є швидкою, з зміною погоди на літню.

Територія, де проводилися дослідження має жарке та сухе літо, із не стабільними опадами. Часто спостерігається вітрова ерозія верхніх шарів ґрунту а також їхнє пересихання.

Осінь набирає ходу із середини-кінця вересня. У більшій мірі має теплу погоду, аж до початку перших заморозків.

Середньорічна температура спостерігається у районі $+10^{\circ}\text{C}$. Середні та максимальні температури найтеплішого місяця липня $+25^{\circ}\text{C}$ і $+50^{\circ}\text{C}$ відповідно. А найхолоднішого січня середня- $+1^{\circ}\text{C}$ мін. -24°C .

Середня сума опадів:

-багаторічна - 513 мм за рік

-за вегетаційний період - 236 мм

-у шарі ґрунту перед податком сівби - 27 мм

З вище описаних даних можна зробити висновок про те, що на території господарства є як негативні фактори для вирощування соняшнику так і позитивні. Тобто вирощування соняшнику у господарстві є продуктивним, проте треба звертати увагу на сучасні методи вирощування у посушливому кліматі.

Ґрунти на території господарства та на території, де проводились дослідження є чорноземні звичайні з середньосуглинковим гранулометричним складом та

малим вмістом гумусу. Поле господарства де проводилися досліді має не змиті ґрунти, детальна характеристика яких надана у таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Детальна характеристика ґрунтів

№	Тип ґрунту	Мех. складова ґрунту	Вміст гумусу, %	Вміст легкогідролізованого азоту, мг/100 г	рН	Вміст рухомих речовин, мг/100 г ґрунту		
						N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Чорнозем звичайний мало-гумусний	Середньо-суглинковий	4,3	9,8	6,8	1,3	12,6	14,3
2			4,5	11,0	6,8	1,3	11,8	14,5
3			4,3	8,7	6,7	1,6	12,4	14,2
4			4,0	8,0	6,3	1,4	10,7	12,6
5			4,8	7,5	6,0	1,5	9,5	11,0
Середнє забезпечення ґрунту			3,3	8,8	6,5	1,4	11,4	13,3

Загальна площа земель господарства знаходиться на рівні 300 га, а із них ріллі – 250 га.

На підприємстві відбувається вирощування соняшнику, пшениці озимої, гороху та кукурудзи. Детальніші дані стосовно структури посівів наведені у таблиці 2.2.

Вирощування культур відбувається з урахуванням особливостей клімату, ґрунтів території підприємства, а також новітніх наукових досягнень.

Господарство застосовує науково обґрунтовану сівозміну, яка полягає у чергуванні соняшнику та зернових культур, для забезпечення виключення повернення соняшнику на те саме поля протягом 4-х років. Приклад сівозміни наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.2

Детальна структура посівів у ФГ «Веселка» за 2022 – 2023 роки

Назва угіддя чи культури	Площа, гектар	Відсоткова частка, %	
		Від усього	Від ріллі
1. Загальна площа господарства	300	100	-
2. Площа ораних земель	250	83,3	100
3. Необроблювальні землі (луки, посадки, буд.)	50	16,7	20
4. Зернові та зернобобові культури (ячмінь, пшениця озима)	125	41,7	50
5. Просапні культури (кукурудза, соняшник)	125	41,7	50

Таблиця 2.3

Сівозміна господарства «Веселка»

Площа, га	Схема розміщення культур	№ поля	Сівозміна останніх 3-х років		
			2021	2022	2023
250	Пшениця озима	1	Горох	Соняшник	Ячмінь ярий
	Кукурудза	2	Пшениця озима	Горох	Соняшник
	Ячмінь ярий	3	Кукурудза	Пшениця озима	Горох
	Соняшник	4	Ячмінь ярий	Кукурудза	Пшениця озима
	Горох	5	Соняшник	Ячмінь ярий	Кукурудза

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Схема досліджень

Досліди стосовно вивчення впливу мікродобрив на урожайність двох степових гібридів соняшнику здійснювали протягом 2022 - 2023 років.

Досліди проводились в умовах господарства «Веселка» Дніпровського р-ну, Дніпр. обл., Новопокровської громади села Кринички.

Досліди велись на полі соняшнику після ячменю ярого, перед яким там зростала кукурудза.

Метою дослідження було виявлення найкращої комбінації із мікро- та макродобрив і одного з гібридів, для якнайбільшого підвищення врожайності. Із подальшим впровадженням даної технології у виробництво.

Досліди було закладено із урахуванням та притримуючись методики закладення полових дослідів В. О. Ушкаренко [42, 43] а також з урахуванням праці Б. А. Доспехова [41].

Дослід складався із двох факторів по два варіанти а також одного фактора із трьома варіантами.

У досліді була використана така схема яка зображена у таблиці 3.1 на наступній сторінці.

Таблиця 3.1

Схема дослідів у господарстві «Веселка»

Фактор А (Гібриди)	Фактор В (Мікродобрива)	Фактор С (Макродобрива)
Варіант 1 (Покров)	Варіант 1 (Контроль)	Варіант 1 (Контроль)
		Варіант 2 (NPK20)
	Варіант 2 (Басфоліар Борон СП 1 кг/га, 3-4 листків)	Варіант 1 (Контроль)
		Варіант 2 (NPK20)
	Варіант 3 (Олійний Турбо 1 л/га, 2-4 листків)	Варіант 1 (Контроль)
		Варіант 2 (NPK20)
Варіант 2 (Приз)	Варіант 1 (Контроль)	Варіант 1 (Контроль)
		Варіант 2 (NPK20)
	Варіант 2 (Басфоліар Борон СП 1 кг/га, 3-4 листків)	Варіант 1 (Контроль)
		Варіант 2 (NPK20)
	Варіант 3 (Олійний Турбо 1 л/га, 2-4 листків)	Варіант 1 (Контроль)
		Варіант 2 (NPK20)

Повторність дослідів була чотири разова, варіанти були розміщені у вигляді латинського квадрата як зображено у таблиці 3.2.

Соняшник було висіяно чотирирядною сівалкою Фаворіт «Vesna-4». Загальна площа ділянки дослідів складала – 201,6 метрів квадратних.

Таблиця 3.2

Схема розміщення варіантів досліду у господарстві «Веселка»**Фактор А**

1 А	2 А
2 А	1 А

Детальніший погляд на фактор В (1А, 2А)

Фактор В

1 В	3 В	2 В
2 В	1В	3 В
3 В	2 В	1В

Детальніший погляд на фактор С (1 В, 2 В, 3 В)

Фактор С

1 С	2 С
2 С	1 С

3.2 Технологія вирощування та проведення дослідів з соняшником у ФГ «Веселка»

Базова технологія вирощування соняшнику у підприємстві, яка і лягла в основу технології вирощування досліджуваного соняшнику, була розроблена на наукових здобутках по вирощуванню соняшнику у Степу України, без зрошення.

У першу чергу було оброблено насіння інсекто-фунгіцидним протруйником.

Проведення дискування поля на глибину 9-11 см, після збирання попередника, яким у даному випадку являвся ячмінь ярий. Далі після дискування через певний період часу, після появи бур'янів на полі було проведено основний обробіток ґрунту у вигляді оранки на глибину 20-24 см із перед-орним внесенням NPK у кількості 20 у варіантах, які того вимагають.

Ранньою весною, як тільки наступило «достигання» ґрунту, було проведено боронування для «закриття вологи».

Наступний обробіток ґрунту це внесення ґрунтового гербіциду Трифлурекс із наступною передпосівною культивацією на глибину 4-6 см.

Далі відбувалася сівба соняшнику із нормою у 53 тисячі насіння на 1 гектар.

Після досягнення соняшнику 2-4 справжніх листків проводиться перша обробка мікродобрином «Олійний турбо » у рекомендованій дозі 1 л/га, у тих варіантах, де це потрібно.

Далі у фазі 3-5 листків проводиться внесення мікропрепарату Басфоліар Борон СП у рекомендованій дозі 1 кг/га, у потребуючих цього варіантах.

Потім збирання відбувалося окремо із кожного варіанту, насіння піддавалося одночасному призбиральному зважуванню та вимірюванню вологи.

У період проведення дослідів також відбувалося проведення фенологічних спостережень обліковування біологічно-метричних показників

маси зеленої частини рослини, розгляд структурних складових урожаю та обрахунок відомостей урожайності за варіантах досліджень, обрахунок даних якості урожаю, проведено обчислення економічної ефективності проведення тих чи інших складових частин досліду.

РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ МІКРОДОБРІВ НА РОЗВИТОК, РІСТ І УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (результати досліджень)

4.1. Стан соняшнику під час вегетаційного періоду

Дослідження фенології посівів

Фенологічні дослідження можна назвати однією з основних складових польових досліджень. Саме вони забезпечують нас даними на основі яких у подальшому можна буде провести аналіз зв'язку кінцевого урожаю соняшнику з факторами, які знаходяться поза впливом агронома, як погодні коливання або періодична мінливість зростання і розвитку культури.

Досягнення максимально можливих показників урожаю прямо залежить від досягнення рослиною певної фази росту у найоптимальніший період. Оскільки затримка досягнення початкових фаз не лише сповільнює розвиток соняшнику на цій фазі, а і спричиняє сповільнення усіх наступних фаз, до ступені того, що навіть спроби агронома врятувати урожай можуть не дати результатів.

Також ще одним застосуванням наглядань за фенологією рослин є точне визначення коли рослини увійшли у ту чи іншу фенологічну фазу, скільки вони проходили за часом, а також скільки тривав увесь період вегетації соняшнику.

Наступ тих чи інших фаз починаючи з проростання залежить від температури та вологості які склались на період посіву.

І під час закладення досліду погодні умови на полі склались таким чином, що у 2022 році нам вдалося провести посів 15-го травня. У контрольних варіантах сходи відбулись на 7-й день, а у варіантах з використанням НРК на 9-й день. А внесення мікродобрив незначно прискорило повне досягання обох гібридів, відносно контролю: Приз – з 98 до 93 діб, а Покров з 108 до 104 діб.

За 2023 рік можна спостерігати схожу картину, проте посів відбувся 18-го травня, сходи, у контрольних варіантах, відбулись на 5-й день, а у варіантах з використанням NPK на 7-й день. А внесення мікродобрив так само прискорило повне досягання обох гібридів, відносно контролю: Приз – з 97 до 92 діб, а Покров з 106 до 102 діб.

Детальніші дані доступні у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

**Фенологічні фази та період вегетації досліджуваних гібридів
соняшнику за 2022-2023 роки**

Назва гібриду	Мікро-добриво	Посів	Поява сходів	Бу-тон.	Цвітіння		Досягання	
					10%	75%	10%	75%
2022								
Контроль (без NPK)								
Покров	Контроль	15. 05	22. 05	01.07	12.07	20.07	20. 08	30. 08
	Олійний Турбо	15. 05	22. 05	30.06	11.07	20.07	18. 08	26. 08
	Басфоліар Борон СП	15. 05	22. 05	29.06	12.07	21.07	19. 08	26. 08
Приз	Контроль	15. 05	22. 05	27.06	10.07	20.07	11. 08	20. 08
	Олійний Турбо	15. 05	22. 05	25.06	09.07	19.07	07. 08	15. 08
	Басфоліар Борон СП	15. 05	22. 05	24.06	08.07	17.07	08. 08	15. 08
2022								
NPK20								
Покров	Контроль	15. 05	24.05	02.07	12.07	21.07	20. 08	30. 08
	Олійний Турбо	15. 05	24.05	01.07	11.07	23.07	17. 08	26. 08
	Басфоліар Борон СП	15. 05	24.05	30.06	10.07	23.07	18. 08	26. 08
Приз	Контроль	15. 05	24.05	27.06	10.07	22.07	11. 08	20. 08
	Олійний Турбо	15. 05	24.05	26.06	10.07	18.07	06. 08	15. 08
	Басфоліар Борон СП	15. 05	24.05	26.06	08.07	18.07	08. 08	15. 08

Продовження Таблиці 4.1.

Назва гібриду	Мікро-добриво	Посів	Поява сходів	Бу-тон.	Цвітіння		Достигання	
					10%	75%	10%	75%
2023								
Контроль(без NPK)								
Покров	Контроль	18. 05	23. 05	30.06	11.07	19.07	20. 08	31. 08
	Олійний Турбо	18. 05	23. 05	29.06	10.07	20.07	18. 08	27. 08
	Басфоліар Борон СП	18. 05	23. 05	28.06	11.07	20.07	17. 08	27. 08
Приз	Контроль	18. 05	23. 05	26.06	09.07	19.07	13. 08	22. 08
	Олійний Турбо	18. 05	23. 05	24.06	08.07	18.07	09. 08	17. 08
	Басфоліар Борон СП	18. 05	23. 05	23.06	07.07	16.07	11. 08	17. 08
2023								
NPK20								
Покров	Контроль	18. 05	25. 05	03.07	13.07	22.07	20. 08	31. 08
	Олійний Турбо	18. 05	25. 05	02.07	10.07	24.07	19. 08	27. 08
	Басфоліар Борон СП	18. 05	25. 05	01.07	11.07	25.07	18. 08	27. 08
Приз	Контроль	18. 05	25. 05	28.06	12.07	23.07	13. 08	22. 08
	Олійний Турбо	18. 05	25. 05	27.06	11.07	19.07	11. 08	17. 08
	Басфоліар Борон СП	18. 05	25. 05	27.06	09.07	20.07	08. 08	17. 08

Дослідження повноти пророслих рослин і ростових процесів соняшнику до досягання

Після появи сходів ми можемо дослідити, що кількість пророслих рослин є кожен раз є меншою за кількість тих насінин, які були посіяні. Така сама статистика зберігається навіть у гібридів з надзвичайно високим числом схожості. У польових умовах не можлива сто відсоткова схожість. Деяка кількість насінин не проростає взагалі, а інші насінини можуть прорости з насіння, але завмерти у процесі пробивання через ґрунт. А математично повнотою схожості називають відсоткову кількість рослин що пробились

через поверхню землі до загальної кількості насінин, що були посіяні. Дані стосовно повноти сходів досліду наведені у таблиці 4.2.

У 2022 році повнота сходів обох досліджуваних гібридів знаходилась у межах від 93,3 відсотків до 98,1 відсотка. За цей рік найбільшою повнота сходів була спостережена на гібриді Приз при внесенні добрива і вона була – 98,1 відсотка.

У 2023-му ж році повнота була трохи вища ніж у 2022 році і знаходилась у межах від 94,0 відсотків до 98,5 відсотка. За цей же рік найбільшою повнота сходів була також на гібриді Приз при внесенні добрива і вона склала – 98,5 відсотка.

Середні показники за 2 роки показують, що повнота є трохи більшою при внесенні добрив 96,1 % , без добрив цей показник становив 94,9%.

Різниця по гібридам була незначна

Таблиця 4.2

Повнота сходів досліджуваних гібридів соняшнику

Назва гібриду	Норма висіву тис.шт./га	Кількість пророслого соняшнику на 1 гектар, тис. шт.			Значення повноти сходів, %		
		2022	2023	Серед.	2022	2023	Серед.
Контроль							
Приз	65	60,7	61,1	60,9	93,5	94,0	94,9
Покров	65	60,6	61,1	60,8	93,3	94,0	94,8
НРК20							
Приз	65	63,8	64,0	63,9	98,1	98,5	96,1
Покров	65	62,6	63,9	63,3	97,8	98,3	96,0

І хоч ми отримали відносно високий відсоток схожих рослин, це ще не значить, що кінцевий урожай буде також високий.

Для забезпечення цього нам ще треба досягти високого відсотка збереження урожаю до збирання, адже саме цей показник показує, та має вплив на майбутній урожай. Дані про збереженість посівів до збирання можна знайти у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Збереженість посівів до збирання

Назва гібриду	Назва мікро-добрива	Кількість соняшнику на 1 гектар, тис. шт.			Збереженість перед збиранням, %		
		2022	2023	Серед.	2022	2023	Серед.
Контроль							
Приз	Контроль (без обробки)	45,8	48,6	47,2	75,4	79,5	77,5
Покров		45,9	47,7	46,8	75,7	78,1	76,9
Приз	Олійний Турбо	48,0	50,8	49,4	79,0	83,2	81,1
Покров		48,2	50,5	49,3	79,5	82,6	81,3
Приз	Басфоліар Борон СП	49,1	51,8	50,4	80,9	84,7	82,8
Покров		49,1	51,5	50,3	81,1	84,3	82,7
НРК20							
Приз	Контроль (без обробки)	52,3	54,6	53,4	81,9	85,3	83,6
Покров		51,3	54,4	52,9	80,7	85,1	82,9
Приз	Олійний Турбо	54,5	56,7	55,7	85,6	88,6	87,1
Покров		53,2	56,8	55,0	83,7	88,9	86,3
Приз	Басфоліар Борон СП	56,5	59,5	58,0	88,6	93,0	90,8
Покров		56,6	59,0	57,8	89,0	92,4	90,7

З даних таблиці можна побачити, що у 2022 році збереженість коливалася від 75,4% на контролі, без мікродобрив і фону НРК до 89,0% при внесенні мікродобрива Басфоліар Борон СП на фоні НРК у гібрида Покров.

У 2023 році збереження усіх варіантів було вище і становило від 78,1% на контролі, без мікродобрив і фону NPK до 93,0% при внесенні мікродобрива Басфоліар Борон СП на фоні NPK у гібрида Приз.

По таблиці видно, що збереженість була вищою по усіх варіантах у 2023 році, що можна пояснити кращими погодними умовами та пізнішими строком сівби, що і призвело до менших втрат.

Можна прослідкувати таку закономірність, що середня збереженість підвищується у всіх варіантах при внесенні макродобрив 83,2% відносно варіанту без NPK, який складає 77,2%.

Проте також вона підвищувалась в усіх варіантах при внесенні мікродобрив із середнього показника у 77,2% аж до 82,8%

Але слід також відмітити, що сума підвищення збереженості, число якої становить 11,6% як від макродобрив, яка складає 6 відсотків, так і від мікродобрив по окремоті, яка становила 5,6 відсотків, була нижчою аніж число підвищення збереженості від комбінації мікродобрив та NPK і складає 13,6 відсотка, що на 2 відсотки перевищує суму компонентів по окремоті. А це може свідчити про покращення збереженості від взаємодії двох складових та їх симбіотичної дії на рослину.

Далі можна розглянути показник динаміки лінійного росту рослини. Він являє із себе значення, яке показує на ступінь швидкості росту стебла рослини у висоту відносно погоди, вмісту мінеральних речовин у ґрунті, гібриду, яка була норма висіву, а також удобрення, тощо.

Показник швидкості та інтенсивності росту стебла відноситься до таких, що прямо впливають на урожайність рослини. А сам він сильно залежить від того якими були агроприйоми та план підживлення.

Дані стосовно приросту соняшника у досліді можна знайти у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Показники висоти досліджуваних гібридів соняшнику, см
(у середньому за 2022-2023 роки)

Назва гібриду	Назва мікро-добрива	Фаза чотирьох листів	Фаза бутонізації	Фаза цвітіння	Початок відмирання
Контроль					
Приз	Контроль (без обробки)	70,1	119,2	148,9	160,3
Покров		73,3	129,6	162,1	175,1
Приз	Олійний Турбо	70,7	123,0	150,2	162,7
Покров		74,0	130,7	164,6	178,8
Приз	Басфоліар Борон СП	71,2	123,6	150,7	163,0
Покров		74,0	131,2	165,0	179,3
НРК20					
Приз	Контроль (без обробки)	72,1	123,3	149,8	163,0
Покров		74,3	132,1	164,2	180,9
Приз	Олійний Турбо	72,8	124,1	151,3	167,7
Покров		75,1	133,4	168,7	183,4
Приз	Басфоліар Борон СП	73,4	125,5	152,4	169,2
Покров		76,0	132,6	170,2	184,5

Із таблиці, де записані спостереження із усього дослідного періоду, видно, що найшвидше стебло зростає із періоду сходів до бутонізації, далі сповільнюється перед періодом цвітіння, а перед бурінням кошиків стебло майже не збільшується у розмірі.

Відносно років можна сказати, що інтенсивність росту була більшою у 2023 році, проте на це мала високий вплив велика кількість опадів, яка спостерігалась у період росту соняшнику.

Стосовно гібридів можна сказати що, Покров має більшу інтенсивність росту, як у варіантах з удобренням так і без, як у варіантах із підживленням мікродобривами та і у варіантах без їх присутності.

По роках можна сказати, що у 2022 році різниця у інтенсивності росту була меншою, а саме варіанти із удобренням та мікродобривами майже не відрізнялися аж до фази четвертого листа, і на кінець вегетації висота контролю та варіантів із фоном внесення NPK та мікродобрив різнилася не більше аніж на 8 сантиметрів.

У 2023-му ж році до фази чотирьох листів, без макро добрив також не було різниці, проте у варіантах із фоном NPK можна помітити невелику різницю у 1,5-2,5 см між варіантом без мікродобрив та варіантами із мікродобривами особливо це спостерігається при внесенні препарату Басфоліар Борон СП. І впродовж усієї вегетації варіанти із внесенням макро добрив та підживлення Басфоліар Бороном СП мали вищий зріст рослин. Так на кінець вегетації варіант оброблений Басфоліар Бороном СП та із попереднім внесенням нітроамофоски мали рослини вищі за контроль на 8-11 см, у обох гібридів.

Застосування мікродобрива Олійний Турбо також підвищило інтенсивність росту, проте не у таких самих об'ємах як інше досліджуване мікродобриво.

У середньому ж показники за 2 роки показують, що приріст довжини стовбура соняшнику, на кінець вегетації, змінювався із внесенням нітроамофоски на 3-4 см відносно контролю, та на 3-4 см із обробкою мікродобривами. При тому, що цей показник складав 8-10 см у різниці між роками, де найбільшою змінною являлися погодні умови.

Це свідчить про те, що інтенсивність росту стебла соняшнику є дуже залежною від кількості опадів. Але із контрольованих факторів усі підвищували її, а найбільший вплив мало обприскуванням Басфоліар Бором СП у комплексі із передорним внесенням нітроамфоски.

Далі розглянемо показник динаміки збирання зеленої та сухої маси речовини.

Динаміка накопичення надземної ваги рослини є дуже важливим показником та є особливим для кожного окремого гібриду соняшнику. Також він є залежним від того які технології застосовує агроном та які чинники склалися у навколишньому середовищі, на час зростання соняшнику.

Дослідну інформацію стосовно динаміки нагромадження надземної ваги рослини можна знайти у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Середня динаміка нагромадження зеленої ваги рослини за 2 дослідні роки (2022-2023 роки), г/м²

Назва гібриду	Назва мікро-добрива	Фаза чотирьох листів	Фаза бутонізації	Фаза цвітіння	Початок відмирання
Контроль					
Приз	Контроль (без обробки)	921,4	1757,5	3015,4	3276,5
Покров		927,5	1769,1	3035,4	3298,2
Приз	Олійний Турбо	982,6	1874,2	3076,1	3656,7
Покров		986,70	1882,1	3089,0	3672,0
Приз	Басфоліар Борон СП	1028,3	1961,5	3096,3	3819,8
Покров		1031,0	1966,6	3104,4	3829,8
НРК20					
Приз	Контроль (без обробки)	928,6	2018,1	3561,7	4054,8
Покров		937,9	2043,9	3570,8	4065,1

Назва гібриду	Назва мікро-добрива	Фаза чотирьох листів	Фаза бутонізації	Фаза цвітіння	Початок відмирання
Приз	Олійний Турбо	980,2	2136,0	3750,7	4303,7
Покров		1019,1	2301,3	3753,7	4307,1
Приз	Басфоліар	1036,3	2340,2	4151,2	4763,1
Покров	Борон СП	1076,9	2431,9	4313,7	4949,7

За 2022 рік, коли погодні умови були гірші ми спостерігали трохи гірший показник динаміки росту, аніж у наступному році, особливо на початку вегетації, а саме у фазі 4-х листків і він сягав від 896,2 г/м² до 1098,9 г/м² на різних варіантах. Проте далі до періоду бутонізації динаміка складала від 1624,5 г/м² до 2654,7 г/м². І до початку фази покоричневіння суцвіть динаміка складала від 3125,9 г/м² на ділянці без удобрення, без мікродобрив на гібриді Приз до 5022,4 г/м² на ділянці з NPK внесенням Басфоліар Борон СП на гібриді Покров.

У 2023-му році ж за кращих умов показник динаміки росту зеленої маси трохи перевищував минулорічний і досяг таких показників. У фазі 4-х листків і він сягав від 953,4 г/м² до 1187,4 г/м² на різних варіантах. Проте далі до періоду бутонізації динаміка складала від 1827,2 г/м² до 2801,7 г/м². І до початку фази покоричневіння суцвіть динаміка складала від 3426,4 г/м² на тому ж варіанті без удобрення, без мікродобрив на гібриді Приз до 5141,3 г/м² так само на ділянці з NPK внесенням Басфоліар Борон СП на гібриді Покров.

Середні показники за два роки показують, що внесення добрив під основний обробіток ґрунту та обробка посівів мікродобривами сприяє підвищенню показника приросту зеленої ваги. Він іде з високою інтенсивністю аж до періоду коли соняшник розкриває квітки, а після цього періоду інтенсивність накопичування знижується.

У середньому внесення добрив під оранку підвищувало показник інтенсивності нагромадження маси по фазам: 4-х листків із 924,5 г/м² до 933,25 г/м²; бутонізації- із 1763,3 г/м² до 2030,0 г/м²; квіту – із 3025,4 г/м² до 3566,25 г/м²; початок буріння– із 3287,35 г/м² до 4059,95 г/м².

А внесення мікродобрива Басфоліар Борон СП (серед. із 2-х років) підвищувало показник інтенсивності накопичення маси на період початку буріння– із 3287,35 г/м² до 3824,8 г/м².

А в свою чергу мікродобриво Олійний Турбо (серед. із 2-х років) підвищувало показник інтенсивності нагромадження маси на період початку буріння– із 3287,35 г/м² до 3664,35 г/м².

Далі розглянемо показники динаміки нагромадження сухої ваги рослини. Фактор природи а також динаміки нагромадження сухої ваги є дуже впливовим фактором щодо врожайності. Вища вага сухих елементів у рослині свідчить про наявність великої кількості будівельного матеріалу для майбутнього врожаю.

Дослідна інформація про динаміку нагромадження сухої ваги соняшнику знаходиться у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

**Середня динаміка нагромадження сухої ваги рослини
за 2 дослідні роки (2022-2023 роки), г/м²**

Назва гібриду	Назва мікродобрива	Фаза чотирьох листів	Фаза бутонізації	Фаза цвітіння	Початок відмирання
Контроль					
Приз	Контроль	125,4	321,6	615,8	770,1
Покров	(без обробки)	126,2	323,7	619,8	775,2
Приз	Олійний	133,7	343,0	628,2	785,6
Покров	Турбо	134,3	344,4	630,8	788,9
Приз	Басфоліар	140,0	358,9	632,3	803,4
Покров	Борон СП	140,3	359,9	633,9	805,5

Назва гібриду	Назва мікро-добрива	Фаза чотирьох листів	Фаза бутонізації	Фаза цвітіння	Початок відмирання
NPK20					
Приз	Контроль (без обробки)	147,1	376,0	744,1	943,4
Покров		138,1	380,8	746,0	945,8
Приз	Олійний	144,4	397,9	783,6	1001,3
Покров	Турбо	150,1	428,7	784,2	1002,1
Приз	Басфоліар	152,6	436,0	867,2	1108,2
Покров	Борон СП	158,6	453,1	901,2	1151,6

Середні показники за два роки показують, що внесення добрив під основний обробіток ґрунту а також обробка посівів мікродобривами сприяє підвищенню приросту сухої маси.

У середньому внесення добрив під оранку підвищувало показник інтенсивності накопичення маси по фазам: 4-х листків із 125,8 г/м² до 142,6г/м²; бутонізації- із 322,65г/м² до 378,4г/м²; цвітіння – із 617,8г/м² до 745,05г/м²; початок буріння– із 772,65г/м² до 944,6г/м².

А внесення мікродобрива Басфоліар Борон СП у середньому за 2 роки підвищувало показник інтенсивності накопичення маси на період початку буріння – із 944,6 г /м² до 1129,9г/м².

А в свою чергу мікродобриво Олійний Турбо у середньому за 2 роки підвищувало показник інтенсивності накопичення маси на період початку буріння– із 944,6 г /м² до 1001,7г/м².

4.2. Аналіз урожаю соняшнику

Спершу розглянемо показник структури врожаю. Під структурою врожаю розуміється представлення процесів діяльності росту та розвитку складових частин соняшнику. Це представлення розширює наші знання про обсяг урожаю та показує і представляє симбіотичну дію між рослиною та зовнішнім середовищем на певних періодах життя рослини.

Під час досліджень складових частин кошика і як вони змінюються під впливом мінеральних та мікродобрих було виявлено, що варіанти із внесенням мікро- та макродобрих мали вищі показники кількості насіння у кошику, відсотку виповненості насіння та мали вищу олійність.

Наприклад у контрольному варіанті кількість насіння у кошику коливалось, у середньому, від 1300 до 1550 із середнім процентом виповнених насінин від 75,2% до 80,4% , внесення ж мікродобрих підвищило ці показники до 1400 та 1590 та відповідно 79,1% - 82,0% виповнених насінин у кошику.

Також у варіантах з обробкою мікродобривами зростає і маса насінин у кошику у контрольному варіанті цей показник у середньому зріс із 62,2 г до 65,5 г, а у варіантах із удобренням перед оранкою він змінився із 74,4 г до 78,3 г.

Внесення мікродобрих аналогічно підвищило показник маси 1000 насінин. У контролі цей показник змінився із 44 г до 50 г, а у варіантах із внесенням NPK перед оранкою ці показники змінились із 48 г до 56 г.

Тож можна впевнено сказати, що мікродобрива підвищують усі показники структури врожаю соняшнику, що прямо впливає на урожайність.

Урожайність – це основний показник задля якого і ведеться вся сільськогосподарська діяльність. Соняшник, як культура у степовій зоні, при дотриманні усіх правильних методів вирощування та розробленої агротехніки здатен давати відносно високі урожаї навіть при менших кількостях опадів.

Проте можна очікувати, що зовнішні фактори, а зокрема кількість опадів, сильно впливають на показник урожайності та у роки із високою кількістю опадів навіть варіанти без удобрень можуть давати високі показники, все ж таки щоб досягти стабільного урожаю із року в рік удобрення та внесення мікродобрив є невід'ємним прийомом.

У 2022-му році, коли погода була дещо гіршою відносно 2023-го року, і урожайність у середньому була нижчою на 0,3-0,5 т/га, відносно варіантів.

Проте навіть не зважаючи на гірші погодні умови, ми все одно мали змогу спостерігати підвищення урожайності із 1,51 т/га на контролі, до 1,72 т/га на варіантах із внесенням макродобрив, та до 1,90 т/га на варіантах із мікродобривами та фоном NPK20.

Показники за 2023 рік є у середньому кращими, через кращі погодні умови, які склалися на території проведення дослідів. Але кращі погодні умови не мали суттєвого впливу на те як добрива вплинули на соняшник, а саме як вони підвищили врожайність. Вона зростає із 1,82 т/га на контролі, до 2,34 т/га на варіантах із внесенням макродобрив, та до 2,87 т/га на варіантах із мікродобривами та фоном NPK20.

У показниках середньої урожайності за 2 роки які можна знайти у таблиці 4.7 добре видно, що урожайність соняшнику була досить високою для степу України та сягнула 1,67 т/га (середнє від обох гібридів) у контрольних варіантах.

Застосування макродобрив підвищило урожайність на 0,48 т/га або на 28,7% у відсотках від контрольної урожайності. Мікродобриво Олійний Турбо підвищило середню урожайність на 0,1 т/га (без NPK) або ж 5,9%, а Басфоліар Борон СП досяг підвищення врожайності на 0,12 т/га або ж 7,1%. Найбільший середній показник підвищення урожайності було досягнуто на гібриді Приз при застосуванні макродобрив та підживленні мікродобривом Басфоліар Борон СП та сягнуло 0,83 т/га або 49%.

Таблиця 4.7

**Показники середньої урожайності досліджуваних гібридів
соняшнику за 2022-2023 роки**

Назва гібриду	Назва мікродобрива	Чи вносили NPK20, так/ні	Урожайність, т/га
Приз	Контроль (без обробки)	Ні	1,69
Покров			1,64
Приз	Олійний Турбо	Ні	1,77
Покров			1,76
Приз	Басфоліар Борон СП	Ні	1,78
Покров			1,77
Приз	Контроль (без обробки)	Так	2,16
Покров			2,13
Приз	Олійний Турбо	Так	2,31
Покров			2,30
Приз	Басфоліар Борон СП	Так	2,52
Покров			2,47

Також дуже важливим показником якості урожаю соняшнику є олійність. Соняшникове насіння є плодом рослини соняшнику та з ботанічної точки зору є сім'янкою. Вона складається із насінини та навколоплідної частини, вони ж у соняшника називаються ядро та лушпиння. Чим більше лушпинність, тим менше олійність, проте є певні межі при яких тонкість лушпиння дозволить шкідникам легше досягати сім'янки.

Від запліднення спершу відбувається ріст навколоплідника, далі за два тижні починається основний набір маси насіння. Саме у цей період утворюються пусті сім'янки. Причиною їх появи може бути як нестача води у ґрунті, підвищена температура під час цвітіння, тощо. Знизити

пустозерність, та тим самим підвищити урожай можуть вологозберігальні прийоми, застосовані агрономом.

За 2 досліджувані роки можна побачити, що олійність зростає із внесенням добрив та підживленням мікродобривами. Наприклад найменший середній показник олійності було зафіксовано у гібрида Покров на контролі і він був 46,6%, а найвищий показник показав гібрид Приз на фоні макро добрив та при підживленні Басфоліар Борон СП.

Так як вихід олії є олійністю помноженою на урожайність, то він прямо залежний від урожайності і по варіантам, зростає так само. Саме ці показники можна знайти у таблиці 4.8.

Таблиця 4.8

**Показники олійності досліджуваних гібридів соняшнику
за 2022-2023 роки**

Назва гібриду	Назва мікродобрива	Чи вносили NPK20, так/ні	Відсоток олійності, %	Кількість олії з 1 га, т/га
Приз	Контроль (без обробки)	Ні	47,1	0,80
Покров			46,6	0,76
Приз	Олійний Турбо	Ні	48,2	0,85
Покров			48,0	0,84
Приз	Басфоліар Борон СП	Ні	48,7	0,87
Покров			48,3	0,85
Приз	Контроль (без обробки)	Так	48,8	1,05
Покров			48,4	1,03
Приз	Олійний Турбо	Так	49,9	1,15
Покров			49,1	1,13
Приз	Басфоліар Борон СП	Так	52,2	1,32
Покров			51,4	1,27

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вирощування сільськогосподарської культури полягає не лише у досягненні високих урожаїв, а також у досягненні при цьому високої економічної ефективності та прибутковості.

Тому при виборі добрив, мікродобрив та інших засобів, та чи взагалі їх застосування є доцільним, на рівні із агрономічними показниками також враховують фактори економічної доцільності. Це відбувається тому, що перед агрономом стоїть задача не просто досягти найбільшої врожайності, а ще й зробити це як найефективнішим, з економічної точки зору, способом, тобто, щоб внесення добрив, тощо окупилося за рахунок підвищення кількості урожаю.

Економічну ефективність розраховуємо порівнянням затрат на додаткові внесення добрив та ін. із приростом ціни урожаю, який дали ці добрива та ін.

Усі данні щодо отриманої врожайності по варіантам, а також витрат занесено до таблиці 5.1. Далі по вихідних даних розраховуємо усі дані, які складають економічну ефективність досліджуваних варіантів.

Розрахунки у таблиці проводимо за таким планом:

1. Беремо середню врожайність за 2 досліджувані роки.
2. Ціна реалізації взята як середнє із 2-х років проведення дослідів.
3. Вартість продукції з 1 гектара знаходимо множенням середньої врожайності на середню ціну реалізації.
4. Виробничі витрати беруться напряму із витрат.
5. Собівартість знаходять діленням показнику витрат на врожайність.
6. Прибуток з 1 гектару розраховується як різниця вартості продукції та витрат на цю продукцію.
7. Рентабельність знаходимо як діленням прибутку на витрат з виробництва і позначаємо відсотками.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність дослідних варіантів вирощування
гібридів соняшнику**

Назва мікро- добрива	Назва гібриду	Показник					
		Урожайність, т/га	Вартість 1 т зерна, грн	Вартість валової продукції з 1 га, грн	Виробничі витрати, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн	Показник рентабельності, %
Контроль							
Контроль (без обробки)	Приз	1,69	12500	21125	17022	4103	24,1
	Покров	1,64	12500	20500	17022	3478	20,4
Олійний Турбо	Приз	1,77	12500	22125	17522	4603	26,3
	Покров	1,76	12500	22000	17522	4478	25,6
Басфоліар Борон СП	Приз	1,78	12500	22250	17522	4728	27,0
	Покров	1,77	12500	22125	17522	4603	26,3
НРК20							
Контроль (без обробки)	Приз	2,16	12500	27000	21032	5968	28,4
	Покров	2,13	12500	26625	21032	5593	26,6
Олійний Турбо	Приз	2,31	12500	28875	21532	7343	34,1
	Покров	2,30	12500	28750	21532	7218	33,5
Басфоліар Борон СП	Приз	2,52	12500	31500	21532	9968	46,3
	Покров	2,47	12500	30875	21532	9343	43,4

І хоча усі варіанти, досягли рентабельності хоча б у 20 відсотків, все одно деякі варіанти показали себе краще. Найкращим варіантом відносно економічної ефективності став варіант на якому вирощувався гібрид Приз з фоном мінеральних добрив та підживленням мікродобривом Басфоліар Борон СП. У цьому варіанті було отримано 9968 гривень умовно-чистого прибутку з 1 гектару, а рівень рентабельності склав 46,3%.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У підприємстві застосовують та дотримуються сучасного законодавства стосовно охорони праці.

Робітники підприємства повністю забезпечені ЗІЗ усіх видів, від чобіт до респіраторів та окулярів.

Стан робочих місць знаходиться у задовільному стані, так само і усі машини та механізми.

Робочі місця та машини піддаються перевірці уповноваженого перед кожним робочим днем.

Усі працівники ознайомлені з технікою безпеки і притримуються її чітко та постійно.

Травмування людей на підприємстві часто вкладають у певні рамки для простоти розрахунків та позначень а саме:

а) як часто відбувається пошкодження працівників на робочому місці визначають як співвідношення загальної кількості травм:

частота пошкоджень дорівнює число нещасних випадків поділити чисельність працівників помножити на тисячу.

б) Ступінь або тяжкість пошкоджень дорівнює скільки пропрацьовано днів поділено на кількість нещасних випадків.

в) Безповоротне зникнення годин праці визначаємо як співвідношення показника скільки пропрацьовано днів до середнього числа працівників яких було помножено на тисячу.

Стосовно виробничого травматизму на підприємстві дані розраховані та представлені у вигляді таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Основні показники виробничого травматизму і захворювань у господарстві

Дані	Період (3 останні роки)		
	2021	2022	2023
К-сть працівників	20	20	20
К-сть нещасних вип.	0	0	1
К-сть днів не працездатності: від травм	0	0	14
хвороб	0	10	15
Витрати, тис. грн.: виробничий травм.	0	0	5,1
Проф. хвороби	0	3,1	4,0
Коеф. частоти травм.	0	0	50
Коеф. важкості травм.	0	0	14
Коеф. прогалин робочого часу	0	0	700

За останні три роки було зафіксовано один нещасний випадок не важкого характеру пов'язаний з недбалим поводженням механізатора з гайковим ключем.

Далі буде зазначена інструкція для того як вести себе під час роботи на сільськогосподарському підприємстві, а також під час роботи із сільськогосподарськими машинами та як себе поводити протягом проведення польових робіт із внесення добрив, тощо.

Працівник, який завідує відділом охорони праці повинен дотримуватися, читати та знати і виконувати всі документи від високопосадовчих органів, стосовно безпеки працівників на підприємстві.

У свою чергу директор підприємства має створити умови для подальшого виконання безпекових вимог на усьому виробництві та поза його межами під час віддаленої роботи.

На місці ж безпечну обстановку створюють місцеві працівники на управлінських посадах. Їхня задача це створення та підтримка безпечної, для життя та роботи, атмосфери на підприємстві. У тому числі вони повинні донести до інших робітників, що ті повинні робити яких правил дотримуватися та чого робити заборонено, у будь якому із можливих випадків.

При роботі з хімічними речовинами, у тому числі мікродобривами робітники мають слідкувати, щоб після роботи вміст хімічних речовин не перевищував законні норми, а у разі коли це сталось, повідомити спершу працівника, який за це відповідальний, а потім до державних органів, які повинні регулювати дані ситуації.

Також працівники не мають права використовувати хімікати, які не занесені до реєстру.

У випадках коли поле знаходиться у радіусі 1-го кілометра від місця проживання людей, не дозволяється проводити обробку полів літаючими засобами із неба.

Також проведення цих робіт забороняється без використання робітниками засобів індивідуальної безпеки, клас яких розрахований на цей тип роботи.

У період коли проводиться обробка чи заправка баку хімічними речовинами категорично не можна допускати вживання робітниками будь якої їжі чи паління тютюну.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У кваліфікаційній роботі показано результати досліджень щодо впливу мікро- та макродобрих на посіви соняшнику гібридів Приз та Покров. В результаті проведення дослідів можна зробити такі висновки.

1. Внесення мікродобрих в середньому прискорило досягання соняшнику та скоротило вегетаційний період гібридів Приз – з 97 до 93 діб, а Покров з 107 до 103 діб.
2. Середні показники за 2 роки показують, що внесення добрив підвищують повноту сходів до 96,1 %, без добрив цей показник становив 94,9 %. Різниця по гібридах була незначна.
3. Можна прослідкувати таку закономірність, що середня збереженість підвищується у всіх варіантах при внесенні макродобрих 83,2% відносно варіанту без НРК, який складає 77,2%. Проте також вона підвищувалась в усіх варіантах при внесенні мікродобрих із середнього показника у 77,2% аж до 82,8% .
4. Найбільший показник урожайності 2,52 т/га було отримано при вирощуванні гібриду Приз на фоні макродобрих та при підживленні Басфоліар Бороном СП.
5. Найкращий вихід олії – 1,32 т/га також показав варіант гібриду Приз на фоні макродобрих та при підживленні Басфоліар Бороном СП.
6. Найбільш економічно ефективними 46,3% та 43,4% рентабельності, виявились варіанти гібридів, відповідно Приз та Покров на фоні макродобрих та при підживленні Басфоліар Бороном СП.

Виходячи із вище представлених даних, пропонується запровадити у виробництво варіанти із обома гібридами на фоні перед орного внесення НРК20 та підживлення Басфоліар Бороном СП у нормі 1 кг/га, у фазі 3-4 листків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коваленко Н. П. Історичний шлях становлення соняшнику і його місце в сівоzmінах України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. № 4. С. 73-78.
2. Косенко Р. О. Соняшник. Історія виникнення та введення в культуру. Історія науки і біографістика. 2015. 20 с.
3. Коваленко А. М., Таран В. Г., Коваленко О. А. Вирощування соняшнику в сівоzmінах в умовах Степу. 2009. С. 157-161.
4. Домарацький Є. О., Козлова О. П., Базалій В. В. Агробіологічне обґрунтування застосування біопрепаратів в технології вирощування соняшника: монографія. Херсон: Олді-Плюс, 2019. 186 с.
5. Скидан В., Скидан М. Вплив припосівного внесення добрив та підживлення на соняшник. Агробізнес сьогодні. 2016. (<https://agrobusiness.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/662-vplyv-pryposivnoho-vnesennia-dobryv-ta-pidzhyvlennia-na-soniashnyk.html>).
6. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технології вирощування. 2020. С. 50–57.
7. Литовченко А. Г. Некоторые вопросы происхождения и распространения культуры подсолнечника. Вопр. Биологии и агротехники полевых культур. Х., 1974. Т. 195. С. 91–95.
8. Кирсанова Г. В., Пугач А. М., Губа Е. П., Судак В. М. Удосконалення технології вирощування соняшнику шляхом оптимізації фону мінерального живлення. Dynamika naukowych badań-2017: materialy XIII międzynarodowej naukowí-praktycznej konferencji. Przemysł, 7-15 lipca 2017 roku. Przemysł : Nauka i studia, 2017. S. 19-23.
9. Пінковський Г. В., Танчик С. П. Оптимізація елементів технології вирощування соняшника в Правобережному Степу України. Формування нової парадигми розвитку агропромислового сектору в ХХІ столітті:

колективна монографія: у 2 ч. Відп. за випуск О. В. Аверчев. Львів-Торунь: Ліга-Прес, 2021. С. 275-311.

10. Бойко П. І., Коваленко Н. П., Бородань В. О. Місце та строки повернення соняшника в сівозміні. Вісн. Черкаського ін-ту АПВ. Вип 4. С. 244–257

11. Літвінов Д. В. Вплив насичення сівозмін соняшником на його врожайність і фітосанітарний стан ґрунту. Науково – технічний бюлетень Інституту олійних культур. Запоріжжя. 2007. Вип. 12. С. 219 – 224.

12. Домарацький Є. О., Козлова О. П. Економічне обґрунтування використання екологобезпечних препаратів у технологічних схемах вирощування соняшника. Таврійський науковий вісник. 2020. Вип. 111. С. 60-68.

13. Коковіхін, С. В., Нестерчук В. В., Носенко Ю. М. Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. 2015. Вип. 94. С. 37-42.

14. Коломацька В. П., Кириченко В. В. Особливості формування морфологічних і господарських ознак у гібридів соняшнику. Селекція і насінництво, 2011. № 99. С. 17-22.

15. Шкатула, Ю. М. Мікробіологічні препарати в агроценозах соняшнику. Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. «Тенденції і перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»: зб. наук. праць. Переяслав, 2020. Вип. 57. С. 474-476.

16. Невлад В. Ф. Основи розвитку конкурентоспроможності насіння соняшнику в степовій зоні України. 2008. С. 50-56

17. Курган В. О., Романова Р. Р. Аналіз виробництва насіння соняшнику в Україні. 2017. С. 118-121

18. Заїка С. О. Аналіз виробництва продукції рослинництва. Харків: ХНТУСГ, 2012. 30 с

19. Сендецький В. М. Схожість та густина стояння рослин гібридів соняшнику за передпосівного оброблення насіння. *Podilian Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics*. 2018. № 28. С. 120-125.

20. Кириченко В. В., Макляк К. М., Кривошеєва О. В., Супрун О. Г., Вареник Б. Ф., Крутько В. І., Ведмедева К. В. Підсумки та перспективи досліджень з селекції соняшнику в Україні. *Селекція і насінництво*, 2011. № 99. С. 3-10.

21. Шевченко М. В., Куцегуб Г. О., Мозговий Р. С. Вплив позакореневого підживлення на біометричні показники і врожайність соняшнику. *Вісник ХНАУ. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання*. 2019. № 2. С. 145-151.

22. Гангур В. В., Космінський О. О., Лень О. І., Тоцький, В. М. Вплив удобрення на продуктивність та якість соняшнику. *Науковий прогрес та інновації*, 2022. № 2(2). С. 50-56.

23. Паламарчук В. Д. Позакореневі підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. *Білоцерківський національний аграрний університет (БНАУ)*. 2020. 137 с.

24. Домарацький Є. О. Вплив рістрегулюючих препаратів та мінеральних добрив на поживний режим соняшника. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2018. № 1. С. 120-131.

25. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Добровольський А. В. Агротехнічний спосіб пролонгації фотосинтетичної діяльності рослин соняшнику. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 4 (92). С. 77-84.

26. Сидоров Г. О., Цехмейструк М. Г.. Вплив добрив на урожайність соняшнику. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ»*. 2021. С. 307-310.

27. Сойченко Н. В., Сало Л. В. Вплив мінеральних добрив на урожайність насіння соняшнику. *Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки»*. Кропивницький: ЦНТУ. 2019. С. 177.

28. Костромітін В. М., Скидан М. С. Вплив системи живлення на урожайність та якість насіння гібридів соняшнику в умовах східної частини Лісостепу України. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2011. № 1. С. 107-111.

29. Лазеба О. В., Шевніков М. Я.. Особливості реакції гібридів соняшнику на позакореневе підживлення мікродобривами в умовах лівобережної частини Лісостепу України. Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - Національного центру насіннізнавства та сортовивчення. 2017. № 30. С. 45-52.

30. Курач О., Лукашук Л., Першута В. Вплив доз мінерального удобрення та стимуляторів росту на продуктивність гібридів соняшнику. Вісник аграрної науки. 2023. № 101.8. С. 12-19.

31. Ткаліч Ю. І. Вплив мікродобрив і стимуляторів росту рослин на продуктивність соняшнику у Північному Степу України. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2016. № 23. С. 169-177.

32. Тоцький В. М., Поляков О. І. Вплив мінеральних добрив на показники продуктивності та якості насіння гібридів соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. 2011. № 14. С. 232-237.

33. Albuquerque, José Antonio, et al. Effects of biochars produced from different feedstocks on soil properties and sunflower growth. *Journal of plant nutrition and soil science* . 2014. № 177.1. P. 16-25.

34. Paneque, M., José, M., Franco-Navarro, J. D., Colmenero-Flores, J. M., Knicker, H. Effect of biochar amendment on morphology, productivity and water relations of sunflower plants under non-irrigation conditions. *Catena*, 2016. № 147. P. 280-287.

35. Baraich, Abdul Aziz Khan, et al. Influence of micronutrients and their method of application on yield and yield components of sunflower. *Pak. J. Bot.* 2016. № 48.5. P. 1925-1932.

- 36.** Kumar, B. N., S. N. Bhat, U. K. Shanwad. Effect of micronutrients on growth and yield in sunflower (*Helianthus annuus*). *Current Advances in Agricultural Sciences (An International Journal)*, 2010. № 2.1. P. 51-52.
- 37.** Bayhan, Y., Kayisoglu, B., Gonulol, E. (2002). Effect of soil compaction on sunflower growth. *Soil and Tillage Research*, 2002. № 68(1). P. 31-38.
- 38.** Blamey, F. P. C., Richard K. Zollinger, Albert A. Schneiter. Sunflower production and culture. *Sunflower technology and production*. 1997. № 35. P. 595-670.
- 39.** Ali, Amjed, et al. Nitrogen nutrition and planting density effects on sunflower growth and yield: A review. *Pakistan Journal of Nutrition*. 2013. № 12.12. P. 1024-1035.
- 40.** Garcés, R., Martínez-Force, E., Salas, J. J., Venegas-Calcrón, M. (2009). Current advances in sunflower oil and its applications. *Lipid Technology*. 2009. № 21(4). P. 79-82.
- 41.** Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: 5-е изд., доп. и пер. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
- 42.** Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліду: Навчальний посібник. Херсон: Грінь Д. С, 2014. 448 с.
- 43.** Ушкаренко В. О., Нікішенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.