

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ВПЛИВ МІКРОДОБРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ
СОНЯШНИКУ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Малов Павло Олександрович

Керівник: Баган Алла Василівна,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Філоненко Сергій Васильович,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОДОБРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)	6
1.1. Перспективи вирощування культури	6
1.2. Елементи технології вирощування соняшнику	8
1.3. Способи застосування мікродобрив	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	16
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	18
2.3. Методика проведення досліджень	20
2.4. Агротехніка вирощування культури	22
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1. Продуктивність соняшнику	24
3.2. Вплив мікродобрива LF-соняшник на прояв елементів продуктивності залежно від обробки	30
3.3. Взаємозв'язки показників продуктивності соняшнику	32
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ	33
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	36
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	39
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	53
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Соняшник належить до культур з найбільшим попитом на агропромисловому ринку України. Враховуючи його високу економічну ефективність вирощування, посівні площі під даною культурою постійно збільшуються.

За високих цін на насіння соняшнику на ринку, що склалися останнім часом, дозволяє збільшити доходи для розширення ведення сільськогосподарського виробництва.

Дослідження вказують на збільшення кількості гібридів іноземного походження у структурі посівних площ соняшнику. Вартість їх насіння є досить високою і тому господарства мають значні витрати на їх вирощування [2].

Сорти і гібриди соняшнику часто є не адаптованими до місцевих ґрунтово-кліматичних умов і тому характеризуються досить нестабільною урожайністю.

Тому необхідно враховувати, що вирощування гібридів соняшнику іноземної селекції може призвести до зниження продовольчої безпеки у олійній промисловості.

Технологія вирощування соняшнику базується на системному використанні генетичного потенціалу сучасних сортів і гібридів, застосуванні властивостей і режимів ґрунту, використанні інтегрованої системи захисту рослин від шкідливих організмів. Тому технологія вирощування передбачає використання необхідних агрозаходів, підтверджених строками виконання та якістю проведених робіт.

Тому головним способом збільшення виробництва продукції соняшнику є відповідно застосування сучасних агроприйомів та енергозберігаючих технологій, вирощування нових гібридів та використання сучасних препаратів [5, 31].

У зв'язку з цим актуальним завданням є підвищення урожайності

соняшнику за рахунок поліпшення технології вирощування гібридів із використанням мікродобрив.

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи було дослідження прояву елементів продуктивності і рівня урожайності насіння гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення мікродобривами.

Завдання:

1. Дослідити біометричні показники рослин гібридів соняшнику за варіантами досліду.
2. Дослідити вплив мікродобрив на прояв елементів продуктивності та рівень урожайності соняшнику залежно від виду обробки.
3. Визначити силу кореляційних зв'язків між досліджуваними показниками.
4. Провести економічну оцінку ефективності вирощування соняшнику.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт дослідження* – біометричні показники рослин, елементи продуктивності, рівень урожайності насіння соняшнику.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику ТОВ «Сингента»: СИ Бельканто і СИ Арізона.

Методи дослідження:

- польові – визначення рівня урожайності та біометричних показників рослин соняшнику залежно від впливу факторів;
- лабораторні – дослідження елементів продуктивності соняшнику за варіантами досліду;
- статистичні – проведення дисперсійного та кореляційного аналізу для визначення досліджуваних показників.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах ФГ «Парк-Агро» Кіровоградської області було відмічено кращі варіанти досліду для отримання високої і стабільної урожайності соняшнику.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами проведених досліджень рекомендовано для умов Кіровоградської області

вирощувати середньостиглий гібрид СИ Арізона із позакореневим підживленням мікродобривом LF-соняшник для отримання високої і стабільної урожайності соняшнику.

Особистий внесок здобувача. Виконання польових і лабораторних досліджень, аналіз рівня урожайності соняшнику, формулювання результатів досліджень та висновків і пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Дослідження за темою кваліфікаційної роботи представлені у науковому журналі «Аграрні інновації», який включений до Переліку наукових фахових видань України категорії Б.

Публікації. За результатами проведених досліджень опубліковано статтю у науковому журналі «Аграрні інновації» (Херсон, 2024).

Структура і обсяг роботи. Обсяг кваліфікаційної роботи містить 53 сторінки комп'ютерного набору, 10 таблиць, 2 рисунки, 9 додатків, 60 літературних джерел; загальну характеристику роботи, шість розділів, висновки та пропозиції виробництву, список використаних джерел, додатки.

РОЗДІЛ 1

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МІКРОДОБРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)

1.1. Перспективи вирощування культури

В Україні соняшник вирощують як основну олійну культуру. Значимість соняшникової олії встановлюється її олійно-кислотним вмістом, а також складом вітамінів, фосфатидів та біологічно активних речовин. Соняшникова олія містить 60 % лінолевої, 35 % олеїнової жирних ненасичених кислот.

За переробки сировини на олію також отримують близько 40 % шроту чи макухи. У шроті знаходиться до 45 % сирого білку, 18 % вуглеводів, 15 % пектину, 3 % фітину, 1 % олії та вітаміни групи В, а також макроелементи.

Шрот із соняшнику вважається цінним концентрованим кормом для худоби, а також застосовується в якості білку за виробництва комбікормів. За переробки насіння виготовляють халву та високобілковий корм для птиці.

На сьогоднішній день у всьому світі щорічно вирощують близько 50 тон даної культури. Основними країнами-експортерами є відповідно Україна, Китай та Аргентина [3, 36].

Проведеними дослідженнями встановлено модель технології вирощування соняшнику, яка включає його місце у сівозміні, заплановану систему удобрення, якість підготовки ґрунту, способи та норми висіву та інші агротехнічні заходи.

Дана культура є не лише важливою за виготовленням продуктів харчування, а й вважається високорентабельною.

Підвищення обсягу виробництва соняшникової олії за рахунок збільшення посівних площ сприяє порушенню ротації сівозміни та знижує рівень фітосанітарного стану посіву.

Тому технологія вирощування даної культури оснований на системному застосуванні генетичного потенціалу новітніх сортів та гібридів,

використання властивостей та режимів ґрунту, впровадженні комплексної системи захисту культур від шкідливих організмів.

Дана технологія вимагає використання важливих агрозаходів, що регулюються відповідними строками та якістю проведених робіт.

Тому оптимальним способом підвищення ефективності вирощування соняшнику як олійної культури, є модернізація та впровадження у виробництво сучасних сортів і гібридів та агротехніка їх вирощування із використанням ефективних пестицидів.

У сортовій агротехніці соняшнику важливим є захід із підготовки ґрунту до сівби. Так, за обробітку ґрунту робочі органи сільськогосподарських машин мають вплив на властивості ґрунту, а також його вміст та механічний склад із біологічними процесами у ньому.

Під час вирощування соняшнику затрати на виконання даних операцій можуть складати до 30 %, в основному через собівартість пального та рівня амортизації.

Важливим удосконалення та використання сучасних методів передпосівного обробітку ґрунту із використанням нових сільськогосподарських знарядь та ґрунтообробної техніки, враховуючи ґрунтово-кліматичні фактори [6, 32].

Важливим є також врахування того, що одним із факторів низького урожайного потенціалу даної культури є сильна забур'яненість посіву.

Ефективним способом для знищення бур'янів за вирощування соняшнику є використання енергетичнозберігаючих заходів із використанням до- і післясходових гербіцидів [7].

Таким чином, важливим є питання підвищення урожайності даної культури за рахунок поліпшення елементів технології вирощування сучасних сортів і гібридів.

1.2. Елементи технології вирощування соняшнику

Вимоги рослин соняшнику до тепла є різними та дуже залежать від генетичних особливостей сортів і гібридів. Скоростиглі сорти і гібриди мають потребу в активних температурах обсягом до 1850 °С, ранньостиглі – відповідно 2000 °С, а також середньостиглі – понад 2100 °С.

У стадії сходів потреба рослин зростає до 2/3 від загальної кількості тепла, у фазі цвітіння і досягання – близько 1/3.

Визначальним чинником для даної культури є осінньо-зимовий вміст вологи у ґрунті. У зоні недостатнього зволоження зниження густоти стояння рослин краще забезпечує їх вологою у фазі цвітіння та дозрівання насіння.

Тому у посушливих районах через нестачу зрошення зростання площі живлення рослин поліпшує вміст вологи у них. Тож для ефективнішого застосування вологи з ґрунту треба створювати оптимальну площу живлення рослин.

Для збільшення високої і сталої продуктивності даної культури необхідним є дотримання сучасної технології вирощування, особливо із врахуванням правильного підбору попередника.

Крім того, значну увагу звертають на підбір попередника та термін ротації культури у сівозміні. Це зумовлене наступними умовами: надлишковим вмістом вологи та наявністю інфекції у ґрунті.

Найбільш придатними попередниками для культури є відповідно озимі зернові культури, кукурудза на силос. Можна також використовувати ярі зернові культури, а саме: ячмінь, пшеницю, льон, оскільки після них посіви будуть відносно чистими від забур'яненості.

Головним фактором у сівозмінах із короткою ротацією із даною культурою є правильно підібрана структура площ посіву, що сформована згідно схеми чергування культур та кращим підбором попередника [8-9, 33, 51].

Але схема чергування культур передбачає найбільший вихід продукції рослинництва високої якості та поліпшення родючості ґрунту, собівартість

на вирощування даної культури та ефективність, а також боротьба із шкідливими організмами.

Важливим чинником удосконалення сівозміни із коротким строком ротації відповідно є застосування висококондиційного посівного матеріалу, стійкого до багатьох хвороб, зокрема фомопсису, пероноспорозу та вовчка, обов'язкове дотримання всіх заходів обробітку ґрунту із використанням системи захисту рослин Clearfield у посівах соняшнику.

У зоні недостатнього зволоження під час високого росту і розвитку рослин, зокрема у загущених посівах, вміст продуктивної вологи у ґрунті на початкових етапах вегетації витрачається в основному на розвиток вегетативних органів.

Крім того, у фазі дозрівання насіння рослини дуже страждають від нестачі вологи. Тож формування оптимальної площі живлення їх істотно поліпшує водоспоживання даної культури на стадії формування та наливу насіння [34, 49-50].

Важливим агрозаходом у технології вирощування соняшнику є відповідно основний обробіток ґрунту. За новітньої системи обробітку ґрунту необхідно враховувати, що оранка є порушенням функцій ґрунтового покриву.

Доведено, що більше половини проведених оранок восени можна замінити плоскорізним обробітком із сумісним використанням гербіцидів. Але не потрібно відкидати значення такого агрозаходу як оранка, завдяки якій можна перемішувати або обертати пласти ґрунту.

Захід обробітку ґрунту дуже залежить від попередника, забур'яненості посіву та вмісту вологи в ґрунті. За дуже сильної забур'яненості посіву, зменшення запасів ґрунтової вологи влітку важливим є проведення лущення стерні дисками. Під час фізичного стану ґрунту обов'язковим є проведення оранки на глибину до 30 см.

Звичайний обробіток ґрунту може поступатися безполицевому через розпушування ґрунту на глибину до 35 см чизельними плугами із важкими

дисками [11, 37-38, 52].

Так, розпушування ґрунту на значну глибину дає змогу зруйнувати ґрунтову кірку, поліпшує аерації ґрунту та вміст вологи у ньому в осінньо-зимовий період.

Наразі усі заходи та способи обробітку ґрунту є досить досконалими через їх мінімізацію. Використання мінімального обробітку враховується при засміченості посівів, складу ґрунту, внесенні добрив.

Культура позитивно реагує на добрива. Під неї вносять органічні та мінеральні добрива. Гній вносять нормою до 20 т/га в умовах достатнього зволоження та сприятливого температурного режиму.

Соняшник під час вегетації споживає із ґрунту великий вміст макроелементів. В середньому їх обсяг у рослині збільшується через наростання вегетативної маси та формування генеративних органів.

Для формування 1 тони насіння соняшнику рослини потребують до 60 кг азоту, 25 кг – фосфору та до 160 кг калію [44].

Вчені вказують на нерівномірне споживання елементів із ґрунту за вегетаційний період даною культурою. В основному азот і фосфор рослини споживають до цвітіння під час активного наростання вегетативної маси та розвитку кореневої системи.

Після утворення кошика потреба у фосфорі зменшується. А калій рослини потребують протягом усього вегетаційного періоду, зокрема до стадії цвітіння.

У період формування кошика і цвітіння соняшник потребує достатнього запасу поживних елементів. У цей період рослини мають потребу в азоті – до 60 %, фосфорі – 80 % та калію – до 90 %.

Під час формування генеративних органів культура є чутливою до фосфору. Так, під час утворення кошика залежно від групи стиглості сорту чи гібриду недостатній вміст фосфору та мікроелементів спричиняє зниження врожайності соняшнику [12-13, 54, 58].

За посушливих умов та наявності карбонатних ґрунтів культура дуже

потребує бор. У цей час рослини мають низьку стійкість до хвороб та біотичних і абіотичних чинників.

Бор і марганець разом із фосфором і калієм, незалежно від терміну внесення, збільшують ріст і розвиток рослин та підвищують рівень урожайності до 5 т/га.

У зоні Степу і Лісостепу за високих запасів вологи в ґрунті собівартість добрив під час внесення у весняно-літній період є найбільшою.

Сучасні гібриди соняшнику з високими вмістом олії характеризуються високою потребою до тепла. Для сівби ґрунт повинен прогрітися на глибині до 10 см до 10-12 °С, що дозволяє отримати дружні сходи, мати високу польову схожість, а також високий рівень урожайності в цілому.

Сівба у ранні строки провокує появу зріджених сходів через погане проростання насіння у холодному ґрунті та зниження схожості. Необхідно сіяти соняшник на одному полі за 2 дні [47-48, 57].

Значний вплив на утворення насіння соняшнику має площа листкової поверхні. Доведено перевищення загальної листкової площі у декілька раз площу живлення рослин, що формує високу продуктивність культури.

У такому випадку поліпшення освітлення та вологозабезпечення листкової поверхні сприяє кращому фотосинтезу та інтенсивнішому росту рослин, утворенню суцвіть та дозріванню насіння.

Під час ущільнення посіву рослини затінюють себе, мають нижчий рівень розвитку і проникнення кореневої системи на меншу глибину.

Густі посіви культури пришвидшують вегетаційний період та дозрівання насіння. через це нижній ярус листків характеризується інтенсивнішим засиханням, в результаті рослини ослаблені через нестачу вологи в ґрунті та вмісту сухої речовини у листках. Внаслідок цього зменшується показник урожайності соняшнику.

Через нижчу польову схожість на 10-15 % від лабораторної, загибель рослин за проведення післясходового боронування необхідно враховувати норму висіву культури.

Використання ефективних гербіцидів усуває потребу у боронуванні. Норма висіву також збільшується до 15 %. За агротехнічних методів боротьби з забур'яненістю норму висіву збільшують на 20 %.

На виробничих посівах культури сівбу проводять за широкорядного способу посіву. Зменшення ширини міжрядь сприяє зменшенню врожаю, а збільшення – відповідно позитивно впливає на рівень урожайності у зоні достатнього зволоження [16, 40, 42, 59].

Важливим чинником збільшення продуктивності соняшнику олійного у зоні Степу є оптимізація площі живлення рослин.

На чорноземних і каштанових ґрунтах оптимальною густотою стояння рослин для середньостиглих гібридів є 25-55 тис рослин, залежно від глибини зволоження ґрунту.

Під час внесення добрив дана густота стояння дуже не збільшується, тому що має додаткове живлення рослин.

Посів культури в оптимальні терміни сприяє отриманню дружніх сходів, що в подальшому впливає на ріст і розвиток рослин. Затримка із посівом може знизити показник урожайності.

Крім того, верхній горизонт ґрунту може бути дещо сухим, що впливає на появу сходів. Насіння у сухому ґрунту проростає лише після появи атмосферних опадів або, навпаки, може загинути через його перезволоження.

Поява сходів в таких умовах може бути повільною і негативно впливає на розвиток рослин.

Менша висота рослин та облиственість спостерігається у гібридів соняшнику, порівняно із сортами, що, в свою чергу, сприяє більшому засміченості посівів.

Сівба в оптимальні терміни сприяє сильному знищенню бур'янів та чистому стану посівів [17-18, 56, 60].

Оптимальна глибина загортання насіння впливає на появу дружніх сходів.

Недостатня система захисту посівів від шкідливих організмів сприяє

зменшенню урожайності через сприятливі умови для росту і розвитку бур'янів.

На появу багаторічних бур'янів впливає розміщення попередника. Тому протягом вегетаційного періоду доцільним є застосування протизлакових гербіцидів.

Важливим заходом захисту посівів соняшнику є знищення вовчка. Це складний бур'ян, який може повністю знищити урожай соняшнику. Тому компанія BASF рекомендує використання гербіциду Євро-Лайтнінг із діючою речовиною імізамікс.

Важливим за вирощування культури є оптимальні строки збирання врожаю. Гібриди характеризуються дружністю досягання та вирівняністю рослин залежно від групи стиглості.

Тому строки збирання враховують для усунення втрат та пошкодженню насіння, а також самозігріву на майданчиках для зберігання.

Оптимальним строком збирання є відповідно господарська стиглість насіння за появи 10-15 % рослин із жовтими кошиками.

Вологість побічної продукції не повинна перевищувати 14 %. За таких умов спостерігаються найменші втрати насіння, яке не потребує у подальшому додаткової післязбиральної обробки [19, 44, 46].

1.3. Способи застосування мікродобрив

Важливою є роль мікроелементів у формуванні продуктивності сільськогосподарських культур, у тому числі і соняшнику. Дані речовини входять до складу тканин і цілих органів рослин, мають вплив на вуглеводний обмін тощо.

За значного вмісту мікроелементів рослини інтенсивніше поглинає елементи живлення.

Позитивний вплив даних препаратів сприяє активному проходженні окисно-відновних процесів.

Наявність мікроелементів у листі підвищує вміст хлорофілу, посилює фотосинтез, підвищує асиміляційні процеси рослини. І навпаки низький їх вміст сприяє поширенню хвороб та провокує загибель рослин.

Тому використання мікродобрих не лише знищує дані захворювання, а й підвищує урожайність та поліпшує якість продукції соняшнику.

Дані препарати позитивно впливають на збільшення продуктивності культури, зокрема на бідних на мікроелементи ґрунтах [20-21, 26, 35].

Важливу роль в системі удобрення соняшнику відіграє комплексне використання мікроелементів, зокрема молібден, марганець, мідь та інші. Вони сприяють стимуляції фотосинтезу, збільшують продуктивність рослин, поліпшують якість насіння та скорочують вегетаційний період.

Крім того, мікроелементи збільшують стійкість рослин до несприятливих умов середовища, що, в свою чергу, зменшує вміст вологи в ґрунті. Їх використання збільшує урожайність до 20 %.

За такої системи удобрення необхідно враховувати вміст мікроелементів у ґрунті та їх плановий виніс з урожаєм.

Показник вмісту даних речовин у ґрунті може сягати до 50 %. Найбільше це стосується цинку та кобальту, а найменше – бору.

Показник урожайності також залежить від вмісту в ґрунті даних речовин. Так, молібден і бор мають позитивний вплив на збільшення даного показника.

Їх вміст також впливає на формування елементів продуктивності рослин, відмічено позитивну кореляцію між масою сухої речовини з показником урожайності, а також площі листової поверхні і врожайності.

Мікродобрива також мають бактерицидний ефект. Їх використовують проти різних інфекцій на рослинах.

Важливим є внесення даних елементів у відповідні фази росту і розвитку рослин [22-23, 30, 46].

Серед використання мікроелементів важливим є застосування комплексних хелатних мікродобрих, оскільки їх засвоєння є у декілька разів більшою за звичайні мікродобрива.

Їх використовують за обробки насіння перед посівом, що дозволяє збільшити урожайність на 0,2-0,5 т/га [24, 26].

Отже, ефективність даних препаратів спостерігається як за нестачі мікроелементів у рослині, так і за високого їх вмісту.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

ФГ «Парк-Агро» розміщене у межах Олександрійського району Кіровоградської області (с. Зибкове).

Напрямок діяльності господарства – це виробництво продукції зернових, зернобобових та олійних культур. Серед культур, що вирощуються, це посіви пшениці озимої, кукурудзи на зерно, соняшнику і сої.

Таблиця 2.1.

Посівні площі та урожайність сільськогосподарських культур

Культура	2023 рік		2024 рік	
	Площа, га	Урожайність, ц/га	Площа, га	Урожайність, ц/га
Пшениця озима	18,0	5,89	25,0	5,63
Кукурудза на зерно	30,0	8,98	20,0	5,85
Соняшник	15,0	2,47	20,0	2,09
Соя	10,0	2,02	8,0	1,58

За даними табл. 2.1 зроблено висновок, що у господарстві більша урожайність сільськогосподарських культур відмічена була у 2023-му році, а найменша – у 2024-му році через несприятливі погодні умови (посуху та спеку).

Ґрунтовий покрив даного регіону є відносно однорідним, тому і представлений здебільшого чорноземом типовим та звичайним.

Чорноземи є багатими на вміст гумусу та містять основи зернистої або грудкуватої структури. Вони в основному не мають ознак сучасного

перезволоження і сформувались відповідно під багаторічною трав'янистою рослинністю у помірно-континентальному поясі.

Основними ґрунтотворними породами у даному регіоні є відповідно леси та лесоподібні суглинки, але можуть бути і елювій вапнякових порід та щільні глини. Всі породи є карбонатними, а інколи можуть бути засоленими.

Чорноземи, як ґрунти, утворилися в основному під густою трав'янистою рослинністю степової зони, що характеризуються розвиненою кореневою системою. У чорноземній зоні відмічається відповідно досить виражена зональність рослинного покриву.

Так, для даного регіону властивим є чергування широколистяних лісів із ділянками лучної рослинності, а саме: ковилою, типчаком, кострцем тощо.

У табл. 2.2. наведено морфологічний опис ґрунтового профілю чорнозему типового та звичайного.

Таблиця 2.2.

Агрономічна характеристика ґрунтів господарства

Ґрунти	Гумусовий горизонт, см	Орний шар, см	pH сольової витяжки	Механічний склад
Чорнозем типовий	60-80	25-30	6,1-6,5	важкосуглинковий
Чорнозем звичайний	60-80	25-30	6,3-6,7	важкосуглинковий

Отже, у даному господарстві розміщена одна польова сівозміна із чотирипільною ротацією, де переважає вирощування зернових та олійних культур.

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

В умовах даного регіону важливим фактором для вирощування сільськогосподарських культур є відповідно кількість атмосферних опадів, які протягом вегетаційного періоду розподілені відносно нерівномірно (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Розподіл атмосферних опадів, мм

Місяці	Роки			Середні багаторічні, мм
	2022	2023	2024	
Січень	52,9	22,6	19,8	26
Лютий	17,9	15,9	21,7	23
Березень	23,1	22,1	18,0	31
Квітень	32,5	23,5	17,2	36
Травень	63,1	33,7	27,9	46
Червень	37,9	49,7	13,6	72
Липень	43,1	89,0	7,9	66
Серпень	23,1	43,8	11,7	54
Вересень	21,9	15,2	12,0	34
Жовтень	43,1	38,3	15,0	40
Листопад	19,2	16,9	-	40
Грудень	17,5	20,6	-	39
Сума за рік	395,3	391,3	164,8	507

За роки досліджень кількість атмосферних опадів досить нерівномірно варіювала за період вегетації, що характеризується розподілом їх за місяцями.

У 2024 році атмосферних опадів у квітні липні спостерігалася досить мала кількість, порівняно із середніми багаторічними показниками. Тому забезпечення вологою вплинуло також і на урожайність соняшнику. Так,

гібриди соняшнику у 2024 році через посуху мали врожай відповідно менший, порівняно з 2022 та 2023 роками.

Таблиця 2.4.

Розподіл температури повітря, °С

Місяці	Роки			Середня багаторічна, °С
	2022	2023	2024	
Січень	-5,7	-3,5	-4,2	-6,2
Лютий	-1,3	-1,1	-1,9	-5,1
Березень	3,5	2,7	3,7	0,6
Квітень	10,3	8,4	10,3	9,2
Травень	17,0	16,2	15,1	16,1
Червень	22,5	23,0	24,4	18,2
Липень	21,1	22,1	25,1	21,1
Серпень	21,5	23,3	24,3	19,6
Вересень	16,5	17,2	16,3	13,9
Жовтень	11,2	10,4	-	8,0
Листопад	1,8	1,5	-	1,9
Грудень	-0,7	-1,3	-	-3,9
Середня за рік	9,6	11,1	13,3	7,8

За період досліджень сума ефективних температур була більшою, порівняно із середніми багаторічними показниками у 2022 році на 3000⁰С, а в 2023 році – на 4780⁰С, у 2024 році – на 5380⁰С, що сприяло зменшенню періоду вегетації у сільськогосподарських культур, зокрема і соняшнику.

Отже, погодні умови даного регіону, де розташоване дане господарство, були цілком задовільними у 2022-2023 роках для сільськогосподарських культур та були несприятливими для росту і розвитку рослин польових культур у 2024 році через посуху і літню спеку.

2.3. Методика проведення досліджень

Об'єкт дослідження – закономірності формування продуктивності соняшнику.

Предмет дослідження – біометричні показники рослин, елементи продуктивності, показник урожайності соняшнику.

В умовах ФГ «Парк-Агро» протягом 2022-2024 років було висіяно гібриди соняшнику компанії ТОВ «Сингента»: СИ Бельканто і СИ Арізона для вивчення рівня формування продуктивності.

Характеристика досліджуваних гібридів соняшнику наведена у табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Характеристика гібридів соняшнику компанії ТОВ «Сингента»

Гібрид	Рік реєстрації	Рекомендована зона вирощування	Напрямок використання	Група стиглості
СИ Бельканто	2018	Лісостеп	олійний	середньо-ранній
СИ Арізона	2016	Степ, Лісостеп	олійний	середньо-стиглий

Схема дослідження передбачала наступні варіанти:

1. Без обробки (контроль).
2. Позакореневе підживлення у фазі 2-3 пари листків мікродобривом LF-соняшник (1,0 л/га).
3. Позакореневе підживлення у фазі бутонізації мікродобривом LF-соняшник (1,0 л/га).
4. Позакореневе підживлення: фаза 2-3 пари листків + фаза бутонізації мікродобривом LF-соняшник (1,0 л/га).

Характеристика мікродобрива LF-Соняшник

Це концентроване комплексне хелатне мікродобриво 3-го покоління для листового підживлення соняшнику.

У складі ідеально збалансовані:

- Бор (В), Мідь (Cu), Сірка (Si), які підвищують олійність і врожайність, Марганець (Mn) і Молібден (Mo), які є каталізаторами азотного обміну, фосфору, заліза і синтезу білків.
- Вітаміни групи В, органічні кислоти і амінокислоти, які дозволяють збалансувати і оптимізувати ефект мікроелементів.

Результати застосування мікродобрива на соняшнику:

- Посилення стійкості до біотичних та абіотичних стресів і впливів;
- Збільшення врожайності від 10 до 17% (за рахунок збільшення кількості і маси зерен);
- Поліпшення товарних показників урожаю (олійність).

Усі фактори у досліді були максимально схожими: дослід закладено було на полі з вирівняним рельєфом, ґрунт з рівномірним вмістом поживних речовин. Попередник – пшениця озима. Облікова площа ділянки становила 25м². Повторність – чотириразова.

Варіанти досліді вивчали за такими показниками:

1. Тривалість періоду вегетації (діб).
2. Висота рослини (см).
3. Діаметр стебла (см).
4. Кількість листків на рослині (шт.).
5. Площа листової поверхні (тис. м²/га).
6. Діаметр кошика (см).
7. Маса сім'янок з кошика (г).
8. Маса 1000 сім'янок (г).
9. Врожайність (у перерахунку на т/га).

Досліджувані показники визначали за загальноприйнятими методиками згідно чинних ДСТУ. Статистичну обробку досліджуваних показників проводили за допомогою дисперсійного та кореляційного аналізів [25, 53].

2.4. Агротехніка вирощування культури

Останнім часом новітня технологія вирощування соняшнику передбачає відповідно комплексне та раціональне виконання відповідних технологічних заходів в оптимальні строки для утворення сприятливих умов для розвитку й росту рослин протягом періоду вегетації.

Тому кращими попередниками для соняшнику є культури, після яких у ґрунті залишається значний запас вологи та поживних речовин. У наших дослідженнях попередником була пшениця озима.

Після збирання даного попередника відповідно проводили лущення стерні дисковими луцильниками на глибину 6-8 см. У кінці вересня – на початку жовтня на полі проводили оранку на глибину 25-27 см.

Навесні, до передпосівної культивації, поле боронували або культивували у ранні терміни відповідно на глибину 8-10 см в агрегаті з боронами. Передпосівну культивацію застосовували на глибину 5-6 см.

Насіння соняшнику перед посівом протруювали відповідними препаратами.

Сіяли соняшник відповідно в оптимальні строки з шириною міжрядь 70см сівалками точного висіву на глибину 4-6 см, коли ґрунт прогріється на глибині 10 см до 10-12 °С.

Норма висіву насіння складала відповідно 55-65 тис. шт. на 1 га. Для посіву ми використовували середньоранній гібрид СИ Бельканто і середньостиглий гібрид СИ Арізона.

Після сівби ґрунт коткували. Тому важливим агрозаходом догляду за посівами соняшнику є відповідно до- і післясходове боронування. Боронування посівів, в основному, проводили широкозахватними агрегатами з метою недопущення його ущільнення та руйнування структури ґрунту. Проти бур'янів також вносили відповідні післясходові гербіциди.

У фазі 2-3 пари листків та у фазі бутонізації проводили також позакореневе підживлення мікродобрином LF-соняшник .

Збирання соняшнику проводили у фазі господарської стиглості, коли рослини із жовтими і жовто-бурими кошиками у посівах складають 12-16 %, а з бурими й сухими кошиками – відповідно 85-88 % рослин, за середньої вологості насіння 16-18%. Для збирання використовували, відповідно, зернозбиральні комбайни зі спеціальними пристроями.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Показники продуктивності соняшнику

За середніми даними було визначено тривалість періоду вегетації гібридів соняшнику Си Бельканто і Си Арізона залежно від позакореневого підживлення мікродобривом LF-соняшник (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Тривалість періоду вегетації соняшнику залежно від застосування мікродобрива (середнє за 2022-2024 рр.)

Гібрид	Варіант обробки	Тривалість періоду вегетації, діб
СИ Бельканто	1*	113
	2*	115
	3*	115
	4*	117
СИ Арізона	1*	118
	2*	120
	3*	121
	4*	123

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 2-3 пари листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі бутонізації; 4 – позакореневе підживлення у фазі 2-3 пари листків + бутонізація; * – мікродобриво LF-соняшник.

Тривалість вегетаційного періоду у гібридів соняшнику залежно від обробки мікродобривом відповідно становила: гібрид СИ Бельканто – 113-117 діб, СИ Арізона – 118-123 діб. Більшим періодом вегетації (на 5-6 діб) характеризувався середньостиглий гібрид СИ Арізона, порівняно із середньораннім гібридом СИ Бельканто.

Серед біометричних показників соняшнику визначали наступні ознаки: висоту рослини, діаметр стебла, кількість листків на рослині та площу листової поверхні (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

Біометричні показники рослин соняшнику залежно від застосування мікродобрива (середнє за 2022-2024 рр.)

Гібрид	Варіант обробки	Висота рослини, см	Діаметр стебла, см	Кількість листків на 1 рослині, шт.	Площа листової поверхні, тис. м ² /га
СИ Бельканто	1*	150,8	2,73	19,5	27,3
	2*	152,2	2,81	20,8	28,2
	3*	153,0	2,85	21,4	28,7
	4*	157,4	3,11	22,5	30,8
СИ Арізона	1*	161,2	2,94	23,0	32,2
	2*	163,4	3,01	24,2	33,3
	3*	164,2	3,06	25,0	34,0
	4*	168,5	3,24	26,4	36,2

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 2-3 пари листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі бутонізації; 4 – позакореневе підживлення у фазі 2-3 пари листків + бутонізація; * – мікродобриво LF-соняшник.

Внесення мікродобрив позитивно впливало на біометричні показники рослин. Так, висота рослин у соняшнику збільшувалася залежно від варіанту обробки мікродобривом LF-соняшник та генетичних особливостей гібриду і становила відповідно: гібрид СИ Бельканто – 150,8-157,4 см, гібрид СИ Арізона – 161,2-168,5 см.

Комплексне застосування мікродобрива за досліджуванним показником перевищувало контроль відповідно на 6,6 та 7,3 см.

Діаметр стебла у гібридів соняшнику також змінювався залежно від варіанту обробки мікродобрином і дорівнював: гібрид СИ Бельканто – 2,73-3,11 см, гібрид СИ Арізона – 2,94-3,24 см.

Внесення мікродобрива сприяло збільшенню кількості листків на рослині у гібридів соняшнику. Даний показник залежно від варіанту обробки варіював у таких межах: гібрид СИ Бельканто – 19,5-22,5 шт., гібрид СИ Арізона – 23,0-26,4 шт.

Комплексне використання мікродобрива перевищувало контроль за кількістю листків на рослині відповідно на 3,0-3,4 шт.

Площа листкової поверхні у гібридів соняшнику відповідно складала: гібрид СИ Бельканто – 27,3-30,8 тис м²/га, гібрид СИ Арізона – 32,2-36,2 тис. м²/га. За варіантами обробки даний показник відповідно збільшився на 3,5 і 4,0 тис м²/га.

За рівнем формування біометричних показників можна виділити гібрид соняшнику СИ Арізона із комплексним застосуванням мікродобрива LF-соняшник.

Основними елементами структури врожаю соняшнику є відповідно діаметр кошика, маса насіння з кошика та маса 1000 насінин.

Залежно від варіанту внесення мікродобрива LF-соняшник збільшувалися елементи структури врожаю соняшнику.

Так, діаметр соняшнику залежно від варіанту обробки у гібридів соняшнику варіював у межах: гібрид СИ Бельканто – 17,3-19,8 см, гібрид СИ Арізона – 20,4-23,2 см. Даний показник за комплексної обробки мікродобрином перевищував варіант без обробки відповідно на 2,5 і 2,8 см.

Маса насіння з кошика у гібридів соняшнику складала: гібрид СИ Бельканто – 42,4-45,2 г, гібрид СИ Арізона – 49,6-53,0 г. Залежно від застосування мікродобрива LF-соняшник контроль був менший за варіант комплексної обробки на 2,8 і 3,4 г відповідно (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

**Елементи структури врожаю соняшнику залежно від застосування
мікродобрива (середнє за 2022-2024 рр.)**

Гібрид	Варіант обробки	Діаметр кошика, см	Маса насіння з кошика, г	Маса 1000 насінин, г
СИ Бельканто	1*	17,3	42,4	55,5
	2*	18,2	43,0	56,8
	3*	18,5	43,3	57,2
	4*	19,8	45,2	59,8
СИ Арізона	1*	20,4	49,6	62,2
	2*	21,5	50,4	63,4
	3*	21,8	50,9	63,8
	4*	23,2	53,0	66,5

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 2-3 пари листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі бутонізації; 4 – позакореневе підживлення у фазі 2-3 пари листків + бутонізація; * – мікродобриво LF-соняшник.

Показник маси 1000 насінин варіював за варіантами дослід у гібридів соняшнику наступним чином: гібрид СИ Бельканто – 55,5-59,8 г, гібрид СИ Арізона – 62,2-66,5 г.

За даним показником варіант комплексної обробки мікродобривом перевищував контроль відповідно на 4,3 г.

За роки досліджень урожайність соняшнику була більшою у 2022 році і становила відповідно 2,48-3,30 т/га, у 2023 році дана ознака була дещо меншою і складала 2,12-2,86 т/га, у 2024 році урожайність була найменшою – 1,82-2,40 т/га (табл. 3.4).

У 2022 році урожайність гібридів соняшнику відповідно складала: СИ Бельканто – 2,48-2,94 т/га, СИ Арізона – 2,80-3,30 т/га.

За фактором А (гібрид) урожайність гібриду соняшнику СИ Арізона за всіма варіантами застосування мікродобрива LF-соняшник істотно перевищувала гібрид СИ Бельканто за даним показником ($НІР_{05}=0,37$ т/га).

За фактором В (обробка) за урожайністю в обох гібридів соняшнику варіант комплексної обробки мікродобривом LF-соняшник істотно перевищував контроль та варіант позакореневого підживлення у фазі 2-3 пари листків та суттєво не відрізнявся від варіанту позакореневого підживлення у фазі бутонізації ($НІР_{05}=0,27$ т/га).

За рештою варіантів обробки істотної різниці за показником урожайності не виявлено (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Урожайність соняшнику, т/га

Гібрид (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Роки			
		2022	2023	2024	середнє
СИ Бельканто	1*	2,48	2,12	1,82	2,14
	2*	2,60	2,25	1,93	2,26
	3*	2,71	2,36	2,00	2,36
	4*	2,94	2,59	2,22	2,58
СИ Арізона	1*	2,80	2,42	2,01	2,41
	2*	2,94	2,53	2,12	2,53
	3*	3,06	2,62	2,20	2,63
	4*	3,30	2,86	2,40	2,85
середнє		2,85	2,47	2,09	
$НІР_{05} (A): 2022 \text{ рік} = 0,37 \text{ т/га}, 2023 \text{ рік} = 0,31 \text{ т/га}, 2024 \text{ рік} = 0,22 \text{ т/га}.$					
$НІР_{05} (B): 2022 \text{ рік} = 0,27 \text{ т/га}, 2023 \text{ рік} = 0,25 \text{ т/га}, 2024 \text{ рік} = 0,20 \text{ т/га}.$					

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 2-3 пари листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі бутонізації; 4 – позакореневе підживлення у фазі 2-3 пари листків + бутонізація; * – мікродобриво LF-соняшник.

У 2023 році досліджуваний показник відповідно дорівнював: гібрид СИ Бельканто – 2,12-2,59 т/га, гібрид СИ Арізона – 2,42-2,86 т/га.

За фактором А урожайність гібриду соняшнику СИ Арізона за всіма варіантами застосування мікродобрива LF-соняшник істотно перевищувала гібрид СИ Бельканто за даним показником ($НІР_{05}=0,31$ т/га).

За фактором В за урожайністю в обох гібридів соняшнику варіант комплексної обробки мікродобривом LF-соняшник істотно перевищував контроль та варіант позакореневого підживлення у фазі 2-3 пари листків та суттєво не відрізнявся від варіанту позакореневого підживлення у фазі бутонізації ($НІР_{05}=0,25$ т/га).

За рештою варіантів обробки істотної різниці за показником урожайності не виявлено.

У 2024 році урожайність гібридів соняшнику відповідно становила: СИ Бельканто – 1,82-2,22 т/га, СИ Арізона – 2,01-2,40 т/га.

За фактором А (гібрид) урожайність гібриду соняшнику СИ Арізона за всіма варіантами застосування мікродобрива LF-соняшник істотно перевищувала гібрид СИ Бельканто за даним показником ($НІР_{05}=0,22$ т/га).

За фактором В (обробка) за урожайністю в обох гібридів соняшнику варіант комплексної обробки мікродобривом LF-соняшник істотно перевищував інші варіанти обробки, які суттєво не відрізнялися між собою ($НІР_{05}=0,20$ т/га).

За середнім показником урожайності гібриди соняшнику мали відповідне значення: гібрид СИ Бельканто – 2,14-2,58 т/га, гібрид СИ Арізона – 2,41-2,85 т/га.

Рекомендовано для вирощування середньостиглий гібрид СИ Арізона із комплексним застосуванням мікродобрива LF-соняшник.

За допомогою частки впливу було встановлено рівень формування показника урожайності залежно від досліджуваних чинників (рис.3.1).

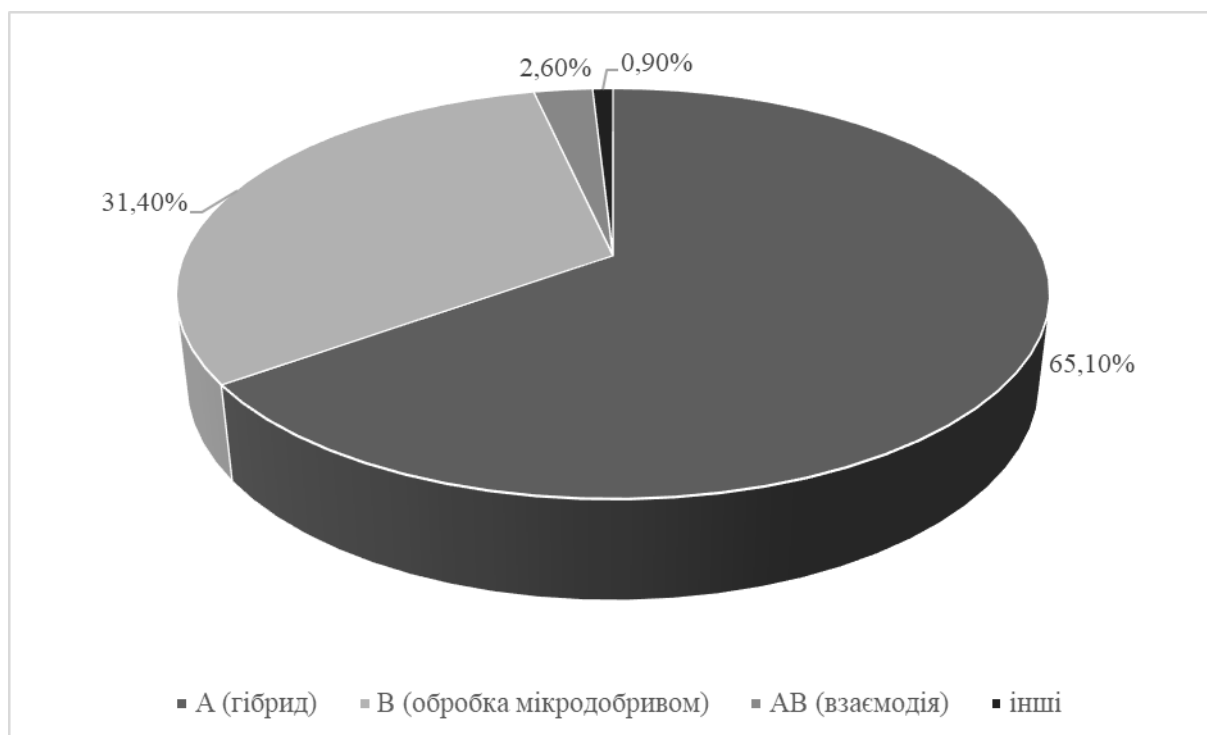


Рис. 3.1. Частка впливу факторів гібриду та обробки мікродобривом на урожайність соняшнику

Більшу частку впливу на показник урожайності соняшнику відповідно мав фактор А (гібрид) – 65,1 %, а менша частка впливу було відмічена за фактором В (обробка мікродобривом) – 31,4 %.

3.2. Вплив мікродобрива LF-соняшник на прояв елементів продуктивності залежно від обробки

За даними результатів проведених досліджень було встановлено вплив мікродобрива LF-соняшник на прояв показників продуктивності соняшнику залежно від варіанту обробки.

За даними рис. 3.2 варіант позакореневого підживлення у фазі 2-3 пари листків даним мікродобривом перевищувала контроль на 1,1-5,6 %, варіант

обробки даним препаратом у фазі бутонізації перевищував варіант без обробки відповідно на 1,7-9,6 %, а комплексна обробка мікродобривом LF-соняшник, порівняно з контролем, була більшою на 4,5-19,3 %.

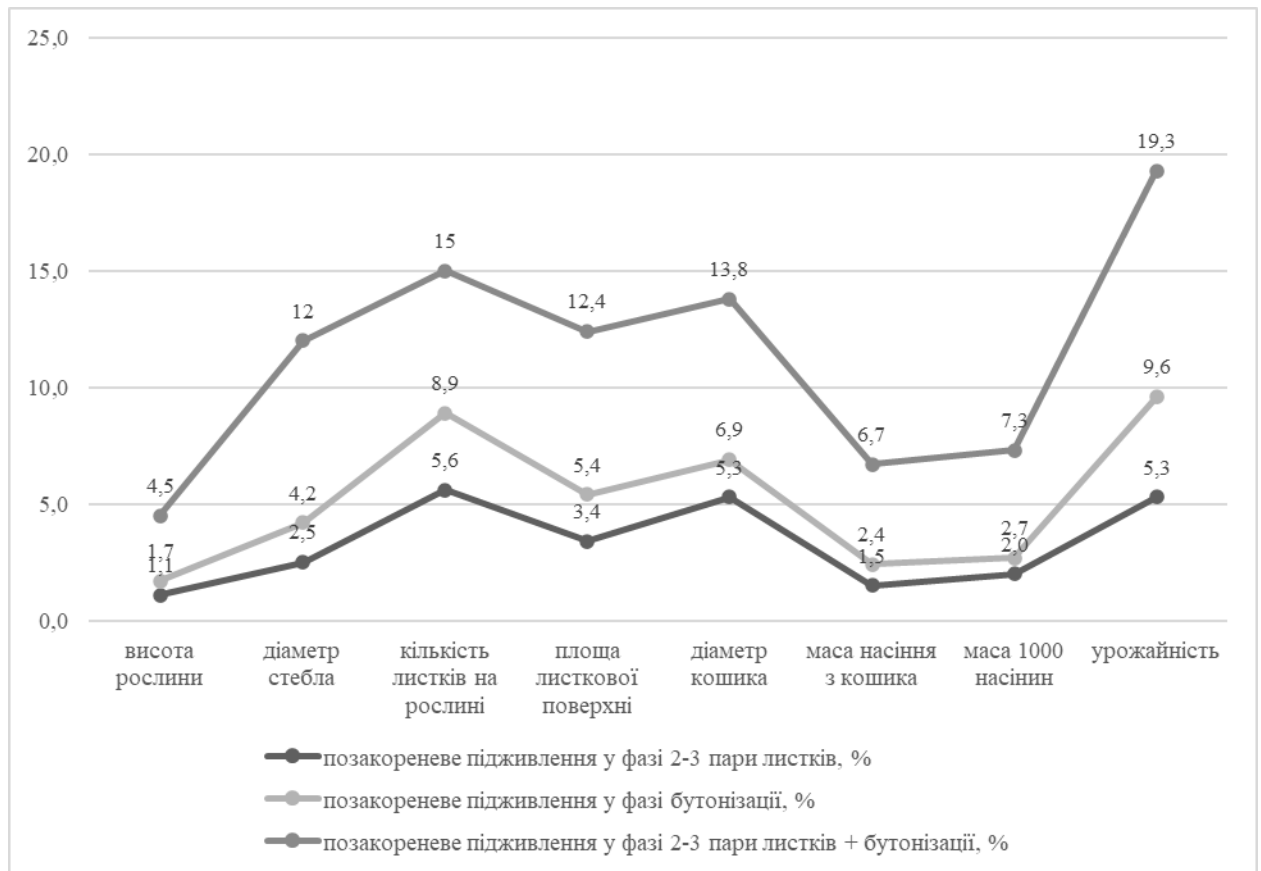


Рис. 3.2. Вплив мікродобрива LF-соняшник на показники продуктивності соняшнику залежно від варіанту обробки

Так, найменший вплив мікродобрива LF-соняшник відмічено в цілому за показником висоти рослини (1,1-4,5 %), а найбільший – за показником урожайності (5,3-19,3 %).

Таким чином, за варіантами обробки найбільший ефект застосування даного мікродобрива на досліджені показники відмічено за комплексного використання препарату LF-соняшник.

3.3. Взаємозв'язки показників продуктивності соняшнику

За допомогою проведеного кореляційного аналізу були встановлені кореляційні зв'язки тривалості вегетаційного періоду, біометричних показників рослин. елементів продуктивності та рівня урожайності між собою.

За результатами даної статистичної обробки були виявлені сильні взаємозв'язки між показниками продуктивності, а саме: діаметра кошика з масою насіння з кошика ($r=0,77$) та висотою рослини ($r=0,85$); маси насіння з кошика з масою 1000 насінин ($r=0,99$); висоти рослини з діаметром стебла ($r=0,87$) та кількістю листків на рослині ($r=0,95$); площі листкової поверхні з кількістю листків на рослині ($r=0,99$).

За результатами кореляційного аналізу були виявлені також сильні взаємозв'язки урожайності з масою насіння з кошика ($r=0,83$), з масою 1000 насінин ($r=0,90$) та з кількістю листків на рослині ($r=0,94$).

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Нині аграрна сфера характеризується переважно значним економічним потенціалом, перш за все, великою кількістю функціонуючих виробничих фондів.

Тому покращення їх застосування є одним з головних завдань аграрного сектору, вирішення якого зорієнтоване на підвищення ефективності аграрного виробництва.

Одним з найдохідніших напрямів сільського господарства більшості аграрних організацій є вирощування соняшнику. Підвищення продуктивності даної олійної культури проблему виготовлення продуктів харчування для населення, закріплює кормову базу тваринництва та збільшує рентабельність сільськогосподарського виробництва [1, 4].

Підвищення економічної ефективності виготовлення соняшникової продукції забезпечує збільшення чистих доходів підприємств, внаслідок чого розширюється та вдосконалюється аграрне виробництво, підвищується оплата праці, поліпшуються побутові умови працівників сфери тощо.

Щоб визначити економічну ефективність прийомів вирощування соняшнику згідно загальноприйнятих методик застосовують дані технологічних карт, за якими обчислюються прямі витрати грошових засобів [10, 29].

Для прикладу нами було визначено економічну ефективність вирощування середньораннього гібриду соняшнику СИ Бельканто за варіантом контролю (без обробки) за показником середньої урожайності.

Для розрахунків використовували наступні показники: виробничі витрати, вартість валової продукції, чистий дохід, собівартість та рівень рентабельності виробництва даної продукції (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування соняшнику

Показники	Гібрид СИ Бельканто				Гібрид СИ Арізона			
	1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*
Урожайність, т/га	2,14	2,26	2,36	2,58	2,41	2,53	2,63	2,85
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2	5,2
на 1 т	2,3	2,2	2,1	2,0	2,1	2,0	2,0	1,8
Виробничі витрати на 1 га, грн	18194,3	18348,8	18430,6	19419,8	18412,4	18575,6	18664,6	19669,7
Собівартість 1 т продукції, грн	8502,0	8119,0	7809,6	7527,0	7640,0	7342,1	7096,8	6901,6
Вартість валової продукції на 1 га, грн	45582,0	48138,0	50268,0	54954,0	51333,0	53889,0	56019,0	60705,0
Чистий дохід на 1 га, грн	27387,7	29789,2	31837,4	35534,2	32920,6	35313,4	37354,4	41035,3
Рівень рентабельності виробництва, %	150,5	162,3	172,7	183,0	178,8	190,1	200,1	208,6

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення у фазі 2-3 пари листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі бутонізації; 4 – позакореневе підживлення у фазі 2-3 пари листків + бутонізація; * – мікродобриво LF-соняшник.

Витрати на 1 га для вирощування гібриду СИ Бельканто складають відповідно 18194,3 грн.

Вартість валової продукції соняшнику даного гібриду відповідно становить 45582,0 грн.

Чистий дохід на 1 га відповідно дорівнював:

$$45582,0 \text{ грн.} - 18194,3 \text{ грн.} = 27387,7 \text{ грн.}$$

Собівартість 1 т гібриду СИ Бельканто відповідно складала 8502,0 грн. (18194,3 грн./ 2,14 т/га).

Рівень рентабельності вирощування даного гібриду відповідно дорівнював:

$$27387,7 / 18194,3 * 100\% = 150,5 \%$$

За результатами економічної ефективності вирощування даних гібридів соняшнику, зроблено висновок, що найбільш доцільним є вирощування середньостиглого гібриду СИ Арізона за комплексного позакореневого підживлення мікродобривом LF-соняшник, у якого за середньої урожайності 2,85 т/га відмічено найбільший рівень рентабельності (208,6 %).

Таким чином, впровадження у виробництво сучасних високоврожайних гібридів соняшнику із комплексним позакореневим підживленням мікродобривами дає змогу збільшити урожайність даної культури.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Зміст здійснення екологічної експертизи – це запобігання негативної дії діяльності людини на оточуюче довкілля та її здоров'я.

Основні завдання екологічної експертизи – це регулювання суспільних відносин, щоб забезпечити екологічну безпеку, охорона оточуючого довкілля, раціональне застосування та відновлення природних ресурсів, захист екологічних прав та прав громадян і країни в цілому тощо.

Мета екологічної експертизи – це усунення несанкціонованого впливу антропогенної діяльності на стан оточуючого довкілля та здоров'я людини, контроль екологічної безпеки сільськогосподарської діяльності та екологічної ситуації на певних територіях та об'єктах [27].

Потенційна небезпека пестицидів та їх нагромадження в оточуючому довкіллі призводить до необхідності наукового пошуку та створення нових підходів до організації заходів захисту.

Такими є комплексні системи захисту рослин, які спрямовані на охорону природи. Вони здійснюються та плануються враховуючи особливості розвитку шкідливих організмів та пошкоджених ними рослин, а ще зональні особливості їх застосування.

Здійснення комплексу профілактичних заходів системи повинно утворювати умови, які знижують популяції шкідників та збудників захворювань і не дозволяють їм залишатися у резерваціях у несприятливі пори року.

Поряд із цим система повинні прогнозувати застосування стійких сортів та гібридів, а також ефективні методи боротьби зі шкідливими організмами, раціонально використовуючи пестициди, мікробіопрепарати та ефективні ентомофаги.

Головною передумовою успішного існування інтегрованих систем є знання закономірностей створення шкідливої та корисної фауни та збудників захворювань у даному агробіоценозі.

Інтегровані системи заходів містять методи боротьби у такій збалансованій послідовності, при якій максимально залишається дія корисних факторів оточуючого довкілля та унеможлиблюється забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами [28].

До даних систем входять наступні методи боротьби зі шкідниками: біологічний, фізичний, агротехнічний, хімічний, механічний, карантин рослин.

Використовуючи добрива, можна доволі зменшити або збільшити стійкість рослин до пошкоджень шкідливими організмами, підсилити регенераційну здатність рослин. Вони роблять пряму токсичну дію на певних шкідників та збудників захворювань.

В цілому суть добрив у боротьбі зі шкідливими організмами – це їх застосування для безпосереднього знищення шкідників або погіршення умов живлення шкідливих організмів на рослинах.

Незбалансованість доз добрив, особливо за азотом, є однією з головних причин ураженості соняшнику білою та сірою гнилями.

Через це суворе додержання рекомендованих доз добрив є головним фактором для вирішення питань захисту культури від шкідливих організмів без додаткового використання пестицидів [43, 45].

Таким чином, можна сформулювати наступні висновки та рекомендації для фермерського підприємства:

1. Необхідність забезпечити складські приміщення ліпшими умовами для зберігання хімічних засобів захисту рослин та мінеральних добрив, а ще унеможливлення надходження їх до стічних вод колодязів.
2. Щоб знизити антропогенне навантаження на ґрунти, необхідно масово використовувати агрегати для обробітку ґрунту плоскорізного типу.

3. Підвищити систематичний контроль за дотриманням норм та вимог стосовно охорони навколишнього середовища згідно діючого законодавства.

4. Проведення капітального ремонту хімічного складу та сховищ, а ще підсилення контролю за застосуванням пестицидів та мінеральних добрив.

Додержання даних вимог дозволить у подальшому поліпшити екологічне становище даної території господарства і знизити шкідливу дію хімічних препаратів на людей та тварин у цілому.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є сукупністю правових, організаційно-технічних, соціально-економічних, санітарно-технічних та лікувально-профілактичних засобів та заходів, зорієнтованих на збереження здоров'я та працездатності людини безпосередньо під час праці.

Правила з охорони праці у рослинницькій сфері повинні здійснюватися всіма аграрними господарствами, у тому числі і фермерськими, які виробляють рослинницьку продукцію. Дані Правила має особисто організувати, а потім і контролювати їх виконанням, керівник підприємства.

У сільськогосподарській організації під час створення технологічних та експлуатаційних документів необхідно мати на увазі відповідні вимоги до Правил з охорони праці у сфері рослинництва.

Дані документи повинні поширюватися на всі виробничі процеси та сільськогосподарські знаряддя, які використовуються при виробництві рослинницької продукції [14].

Під час переобладнання сільськогосподарських машин та механізмів, які використовуються у рослинництві, відповідно змінюється і технічна документація, а безпосередньо процес переоснащення має повністю відповідати нормам.

Використовуючи жіночу працю у виробництві продукції рослинництва треба суворо додержуватися трудового законодавства. Ще забороняється використовувати працю жінок на шкідливих, небезпечних та важких роботах.

Все устаткування, яке використовується під час виробництва рослинницької продукції, його підключення, експлуатація згідно Правил з охорони праці мають виконуватися за вимогами із Правил технічної експлуатації. Всі робочі місця без виключення повинні відповідати їх експлуатаційній та технічній документації.

Роблячи будь-яку технологічну операцію чи процес декілька

працівників повинні дотримуватися візуального та звукового зв'язку.

Роблячи сільськогосподарські роботи у рослинництві холодної пори року працівники мають дотримуватися правил безпеки від обмороження [15].

Згідно Правил з охорони праці у господарстві під час здійснення польових робіт, таких як боронування, посів та коткування, міжрядний обробіток рослин, збирання врожаю та інший обробіток ґрунту, обов'язково потрібно дотримуватися вимог щодо попередження появи накопичення пилу у кабіні агрегату.

Працюючи із хімічними речовинами також необхідно дотримуватися правил безпеки. Наприклад, завантажуючи сільськогосподарські машини, а також машини для розкидання добрив, необхідно дотримуватися вимоги з охорони праці.

При здійсненні фумігації та вологої дезінфекції сільськогосподарські робітники повинні володіти знаннями щодо фізико-хімічних властивостей речовин, прийомами нейтралізації, яким чином вони діють на організм людини, знати існуючі симптоми отруєння людини, яким чином надати першу долікарську допомогу потерпілим тощо.

Взаємодіючи із даними речовинами, робітник в першу чергу повинен володіти правилами особистої гігієни та методами використання засобів індивідуального захисту.

При перевезенні рослинницької продукції до місця її переробки чи зберігання необхідно обов'язково дотримуватися вимог безпеки та технології виробництва згідно встановленого порядку.

Ємкості зернові та для іншої продукції переробки повинні бути оснащені засобами захисту на кшталт решіт, люків, для уникнення потрапляння у них робітників.

Обслуговувати посівні агрегати повинні тільки ті робітники, які пройшли необхідне навчання по роботі із сівалками. На посівному агрегаті повинно бути якнайменше два робітники: тракторист та сівальщик [39].

Для безпечного зв'язку між ними повинен бути розміщений засіб

сигналізації. Дана кнопка має розташовуватися по середині зернотукового ящика, тобто між задніми стінками.

Розкидаючи мінеральні добрива забороняється знаходитися поряд із ними. Ще забороняється використовувати машини зі знятими кожухами ланцюгових передач.

Перед використанням машин та устаткування для хімічного захисту рослин, необхідно обов'язково здійснити їх технічний огляд, регулювання, при потребі надійний ремонт.

Ще необхідно перевірити здатність машини якісно та безпечно виконувати роботу. При цьому необхідно застосувати звичайну воду, а хімічні речовини замінити на не шкідливий порошок.

Також необхідно обов'язково перевірити присутність усіх попереджувальних написів на приладах, при потребі – обов'язково відновити.

Працювати з подібними машинами та устаткуванням повинні тільки ті робітники, які пройшли відповідно інструктаж із техніки безпеки.

Працювати з даними машинами можна тільки у спеціальному одязі та інших засобах захисту.

Заправляти машину пестицидами можна лише закритим способом, використовуючи шланги, ежектори тощо. У цілях безпеки необхідно постійно слідкувати за вмістом ємкостей із пестицидами [41].

Ще контролювати наповнений їхній об'єм необхідно лише за вирівнювачем. Суворо забороняється відкривати люк, дивитися у цистерну, наповнювати обприскувачі за відсутності у них фільтра тощо.

Працюючи на комбайні, комбайнер повинен бути одягнений у спеціальний одяг та мати всі необхідні засоби захисту.

При технічному огляді машини, регулюванні, ремонті та інших технічних операціях щодо неї, необхідно вимкнути двигун комбайна. Ще забороняється працювати під жаткою або комбайном, коли вона у робочому стані, тобто піднята [55].

Таким чином, будь-який робітник має праву на безпечну працю, яка повинна відповідати всім вимогам безпеки та гігієни, а умови праці повинні відповідати всім нормам та правилам.

Якщо умови праці не відповідають вказаним вимогам, робітник повинен відмовитися від свого робочого місця. Ще працівник може відмовитися від робіт при виникненні загрози його життю, тоді керівник повинен перевести його на іншу безпечну роботу із нормальними умовами праці.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За період досліджень найбільш сприятливим для вирощування соняшнику в умовах даного господарства був 2022 рік, а найменший прояв ознак спостерігався у 2024 році, 2023-й рік мав проміжне значення за проявом досліджуваних показників.

2. Більшим періодом вегетації (на 5-6 діб) характеризувався середньостиглий гібрид СИ Арізона, порівняно із середньораннім гібридом СИ Бельканто.

3. Внесення мікродобрив позитивно впливало на біометричні показники рослин. Так, висота рослин у соняшнику збільшувалася залежно від варіанту обробки мікродобривом LF-соняшник та генетичних особливостей гібриду. Комплексне застосування мікродобрива за досліджуваним показником перевищувало контроль відповідно на 6,6 та 7,3 см.

Діаметр стебла у гібридів соняшнику також змінювався залежно від варіанту обробки мікродобривом і дорівнював: гібрид СИ Бельканто – 2,73-3,11 см, гібрид СИ Арізона – 2,94-3,24 см.

Комплексне використання мікродобрива перевищувало контроль за кількістю листків на рослині відповідно на 3,0-3,4 шт.

Площа листової поверхні у гібридів соняшнику за варіантами обробки збільшилася на 3,5 і 4,0 тис м²/га.

За рівнем формування біометричних показників можна виділити гібрид соняшнику СИ Арізона із комплексним застосуванням мікродобрива LF-соняшник.

4. Залежно від варіанту внесення мікродобрива LF-соняшник збільшувалися елементи структури врожаю соняшнику. Діаметр соняшнику за комплексної обробки мікродобривом перевищував варіант без обробки відповідно на 2,5 і 2,8 см.

Маса насіння з кошика залежно від застосування мікродобрива LF-соняшник у контролю була меншою за варіант комплексної обробки на 2,8 і 3,4 г відповідно.

Показник маси 1000 насінин за комплексної обробки мікродобривом перевищував контроль відповідно на 4,3 г.

5. За роки досліджень урожайність соняшнику була більшою у 2022 році і становила відповідно 2,48-3,30 т/га, у 2023 році дана ознака була дещо меншою і складала 2,12-2,86 т/га, у 2024 році урожайність була найменшою – 1,82-2,40 т/га.

За середнім показником урожайності гібриди соняшнику мали відповідне значення: гібрид СИ Бельканто – 2,14-2,58 т/га, гібрид СИ Арізона – 2,41-2,85 т/га.

Більшу частку впливу на показник урожайності соняшнику відповідно мав фактор А (гібрид) – 65,1 %, а менша частка впливу було відмічена за фактором В (обробка мікродобривом) – 31,4 %.

6. Було встановлено вплив мікродобрива LF-соняшник на прояв показників продуктивності соняшнику залежно від варіанту обробки.

Таким чином, за варіантами обробки найбільший ефект застосування даного мікродобрива на досліджені показники відмічено за комплексного використання препарату LF-соняшник.

7. За результатами кореляційного аналізу були виявлені сильні взаємозв'язки між показниками продуктивності, а саме: діаметра кошика з масою насіння з кошика ($r=0,77$) та висотою рослини ($r=0,85$); маси насіння з кошика з масою 1000 насінин ($r=0,99$); висоти рослини з діаметром стебла ($r=0,87$) та кількістю листків на рослині ($r=0,95$); площі листкової поверхні з кількістю листків на рослині ($r=0,99$).

Також були виявлені сильні взаємозв'язки урожайності з масою насіння з кошика ($r=0,83$), з масою 1000 насінин ($r=0,90$) та з кількістю листків на рослині ($r=0,94$).

8. За результатами економічної ефективності вирощування даних гібридів соняшнику, зроблено висновок, що найбільш доцільним є вирощування середньостиглого гібриду СИ Арізона за комплексного позакореневого підживлення мікродобривом LF-соняшник, у якого за середньої урожайності 2,85 т/га відмічено найбільший рівень рентабельності (208,6 %).

9. Для виробничих умов даного господарства рекомендується вирощувати середньостиглий гібрид СИ Арізона із комплексним застосуванням мікродобрива LF-соняшник.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: підручник. К. КНЕУ. 2002. 264 с.
2. Андрієнко А.П. Тонкощі сівби соняшнику *Пропозиція*. 2013 №4 С. 70-73.
3. Андрієнко О., Жужа О., Причини невиводності насіння кошика соняшнику. *Пропозиція*, 2018 [Електронний ресурс]
4. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: підручник 2 вид. доп. і перероб. Київ, КНЕУ. 2002. 216 с.
5. Анішин Л. Регулятори росту рослин: сумніви і факти *Пропозиція*. 2002. № 5. С. 64–65.
6. Баган А.В., Головаш Л.М. Формування якості насіння соняшнику залежно від вибору гібриду : *Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур: матеріали науково-практичної інтернет-конференції* (26 квітня 2022 р.). Полтава, ПДАУ, 2022. С. 137-140.
7. Баган А.В., Кодесніков А.С. Формування продуктивності соняшнику залежно від умов вирощування. *Матеріали науково-практичної інтернет-конференції “Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур”* (30 березня 2021 року, м. Полтава). Полтава: ПДАА, 2021. С. 39-41.
8. Баган А.В., Кодесніков А.С., Черевко В.В. Продуктивність гібридів соняшнику української селекції. *Матеріали XI науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва»* / Редкол.: В.В. Гангур (відп. ред.) та ін. Полтава, Полтавський державний аграрний університет, 2021. С. 103-106.
9. Бакун В.Р., Пацула О.І., Терек О.І. Інтенсивність перекисного окиснення ліпідів у рослин соняшнику і ріпаку за дії трептолеми в умовах токсичного впливу іонів цинку та міді. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2011. Вип. 55. С. 194–200.

10. Бурка А. Ринок соняшнику України: стан, тенденції, перспективи *Економіка АПК*. 2008. №1. С. 23-25.
11. Бутенко А.О. Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах північносхідної України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09; Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Харків, 2005. 20 с.
12. Гамаюнова В.В., Коваленко О.А., Хоненко Л.Г. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження. *Раціональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій: колективна монографія* / за ред. П.В. Писаренка, Т.О. Чайка, І.О. Яснолюб. Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2018. С. 232–342.
13. Гамаюнова В.В., Кудріна В.С. Формування продуктивності соняшнику під впливом позакоренових підживлень сучасними біопрепаратами в умовах Південного Степу України. *AGROLOGY*. 2020. Вип. 3. С. 225–231.
14. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підручник для студентів вищих навчальних закладів К.: Каравела. 2003. 408 с.
15. Геврик Є.О. Охорона праці. К.: Ельга; Ніка-Центр. 2003.-280 с.
16. Голубенко І.А., Савельєва О.М., Попович О.Б. Особливості вирощування соняшнику в умовах Півдня України. *Охорона ґрунтів*. 2020. Вип. 10. С. 184–191.
17. Гончарова І. Мінеральне живлення соняшника. Мікроелементи. 2020. URL: <http://vnis.com.ua/useful-information/advice-to-the-agronomist/Mineralne-zhivlenniaMicroelementi>.
18. Гопчак В.О. Сорти і гібриди соняшнику. *Насінництво*. 2005. №8. С. 16- 22.
19. Гуска С.В. Урожайність соняшнику залежно від використання біопрепаратів та мікродобрив. *Ефективне функціонування екологічно-*

стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти : матеріали IV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. Полтава, 18 грудня 2020 р. Полтава, 2020. С. 110–113.

20. Дмитрівська А.О. Вплив різноякісності насіння на продуктивність рослин соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.14 «Насінництво»; Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Харків, 2007. 19 с.

21. Домарацький Є.О., Добровольський А.В., Базалій В.В., Пічура В.І., Домарацький О.О. Соняшник: екологічні шляхи оптимізації його живлення: монографія. Херсон : Олді-плюс, 2020. 160 с.

22. Домарацький О.О., Сидякіна О.В., Іванів М.О., Добровольський А.В. Біопрепарат нового покоління групи Хелафіт у технології вирощування гібридів соняшнику на Півдні України. *Таврійський науковий вісник*. 2017. Вип. 98. С. 51–56.

23. Дутченко З.Я., Глущенко Л.Т., Бутенко А.О., Бондаренко Я.В. Продуктивність сортів та гібридів соняшнику різних груп стиглості. *Вісник СНАУ: Науково-методичний журнал. Серія "Агрономія і біологія"*. 2015. Вип. 12(11). С. 41-43

24. Дяченко О.В. Шляхи підвищення урожайності соняшнику в умовах сучасних інтеграцій процесів України [Електронний ресурс].

25. Єщенко В.О., Копитько П.Г., Опришко В.П.. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. К.: Дія.2005. 288 с.

26. Зайцев О.М. Запровадження нових гібридів соняшнику – шлях до підвищення рентабельності сільськогосподарського виробництва. *Пропозиція*, 2012. № 8. С. 10-12.

27. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».

28. Злобін Ю.А. Загальна екологія Суми: ВТД «Університетська

книга». 2003. 416 с.

29. Іванова Н.А. Ефективність виробництва товарного насіння соняшнику. *Економіка АПК*. 2004. № 6 123 с.

30. Каплін С.О. Вплив рівнів водозабезпечення, добрив, густоти стояння рослин на врожай та якість соняшнику олійного типу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02; Держ. вищий навч. заклад "Херсонський держ. аграр. ун-т". Херсон, 2007. 16 с.

31. Капустіна Г.А. Динаміка вмісту мікроелементів у ґрунті і листі соняшника за тривалого удобрення. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2014. Вип. 81. С. 133–137.

32. Кириченко В.В., Маркова Т.Ю. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику. Харків, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. 78 с.

33. Кушніренко О.І., Жатова Г.О. Вплив обробки насіння соняшнику бактеріальними препаратами на посівні та врожайні властивості. *Селекція і насінництво*. 2008. № 95. С. 203–207.

34. Макогоненко С.Ю., Баранов В.І. Модифікація дії регулятора росту Стимпо на рослини соняшнику за їх росту на техноземах з додаванням бору і молібдену. *Сьогодення біологічної науки: матеріали II Міжнародної наукової конференції*. Суми, 9–11 листопада 2018 р. Суми : ФОП Цьома С.П., 2018. С. 144–145.

35. Матейчук Ю.В. Шляхи підвищення економічної ефективності вирощування соняшнику. *Міжнародний науковий журнал*. № 9. 2015. С. 133–136.

36. Махненко М.М. Насіння соняшнику: європейській державі – європейську якість. *Пропозиція*, 2004. № 12. С. 5-6.

37. Мельник А.В., Троценко В.І, Говорун С.О. Винос основних елементів живлення рослинами соняшнику залежно від сортових особливостей, попередників і норм мінеральних добрив в умовах північно-східного Лівобережного Лісостепу України [Електронний ресурс]. *Вісн.*

Полтавської держ. аграр. акад. 2015. № 1/2. С. 25–28.

38. Мирошник І.М. Інновації в живленні соняшнику. *Агроном*. 2013. № 2. С. 114
39. Москальова В. М. Основи охорони праці. К.: Професіонал, 2005. 671 с.
40. Музиченко О.О. Соняшник український. *Пропозиція*. 2004. №10. С. 45 – 47.
41. Осадчук І.П., Сакун М.М., Осадчук П.І., Столярова Т.В. Охорона праці в галузях сільського господарства: Навчальний посібник. Одеса: Видавництво Барбашин, 2007. 480 с.
42. Пабат І.А., Шевченко М.С. Індустріальна технологія вирощування соняшнику. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 12. С. 16-19.
43. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Агроекологія: теорія та практикум Полтава: ІнтерГрафіка. 2003. 318 с.
44. . Покопцева Л.А., Богославський Є.В. Продуктивність соняшнику гібриду Андромеда за дії мікроелементів в умовах Степу України. *Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво: матеріали доповідей Міжнародної науково-практичної конференції*. Миколаїв, 16–18 жовтня 2019 р. Миколаїв, 2019. С. 66–67.
45. Романенко О.В., Костилов О.В. Основи екології. Навчальний посібник. Київ: Фітосоціоцентр. 2005. 150 с.
46. Скалецька Л.Ф. Соняшник. *Агроном*. 2009. №4. С. 8-11.
47. Соколова О.О. Вивчення динаміки накопичення елементів у кошиках соняшника однорічного. *Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології*. 2014. Вип. 2. С. 178–184.
48. Соколова О.О., Гонтова Т.М. Вивчення динаміки накопичення елементів у листках соняшника однорічного. *Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології*. 2013. Вип. 6. С. 216–221.
49. Соколова О.О., Гонтова Т.М., Гонтова Т.Н., Котова Е.Е. Вивчення пектину з кошиків соняшника однорічного. *Теоретичні та*

практичні аспекти дослідження лікарських рослин: матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції. Харків, 26–28 листопада 2018 р. Харків : НФаУ, 2018. С. 193–195.

50. Ткаліч Ю.І. Вплив мікродобрів і стимуляторів росту рослин на продуктивність соняшнику у Північному Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*, № 23, 2016: 169-177.

51. Ткаліч І.Д. Соняшникова країна. *Пропозиція*, 2013. № 12. С. 8-9.

52. Троценко В.І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування. Монографія. Суми.: Унів. книга, 2011. 466 с.

53. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Методика польового досліду: Навч. посібник. Херсон, 2014. 448 с.

54. Ткаліч Ю.І. Вплив мікродобрів і стимуляторів росту рослин на продуктивність соняшнику у Північному Степу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*, № 23, 2016: 169-177.

55. Федотов М.І., Лапенко Т.Г., Дрожжана О.І. Охорона праці в галузі. Полтава, Інтер Графіка, 2005. 297 с.

56. Циганський В.І. Оптимізація системи удобрення соняшнику на основі використання сучасних мікробіологічних добрив. *Сільське господарство та лісівництво*. Вінниця. ВНАУ. 2020. № 19. С. 65-75.

57. Цищюра Я.Г., Первачук М.В. Формування зернової продуктивності соняшника залежно від застосування мікробіологічного добрива Граундфікс в умовах Лісостепу Правобережного України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. №8. С. 62-73.

58. Шакалій С.М., Сенчук Т.Ю., Шевченко В.В., Баган А.В., Сенчило О.О. Формування урожайного потенціалу гібридів соняшника залежно від породи бджіл. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 121. С. 115-121.

59. Шакалій С.М., Юрченко С.О., Баган А.В., Шевченко В.В., Зароза А.О. Особливості росту та розвитку соняшника залежно від біопрепаратів. *Вісник ПДАА*. 2022. № 3. С. 11–17.

60. Шкатула Ю.М. Вплив біологічних препаратів на продуктивність соняшнику. *The scientific heritage*. 2010. No 44. P. 17-23. (Budapest, Hungary).