

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

Кафедра геоматики, землеустрою та планування територій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ НА
ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Коленко Сергій Юрійович

Керівник: Вадим ЧУВПИЛО,
кандидат наук з державного управління

Рецензент: Любов МАРІНІЧ,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Полтава – 2023

ЗМІСТ	стор.
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. Вплив мікродобрих на продуктивність соняшнику (огляд літератури)	8
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень	19
2.1. Характеристика умов місця проведення досліджень	19
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	21
2.3. Методика проведення досліджень	23
2.4. Агротехніка вирощування культури	24
РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина	26
3.1. Біометричні показники рослин соняшнику	26
3.2. Вплив живлення на формування елементів структури врожайності соняшнику	28
3.3. Урожайність соняшнику залежно від оптимізації умов вирощування ..	29
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність вирощування соняшнику	32
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза	37
РОЗДІЛ 6. Охорона праці	42
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48
ДОДАТКИ	55
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Соняшник – один з найрентабельніших польових культур. Середня рентабельність вирощування соняшнику, за різними даними, становить 95-115%, а середня рентабельність ярих зернових – 25-45%.

Загальновідомо, що соняшник має велике народногосподарське значення в нашій країні. Аналіз статистичних даних показує, що його середня врожайність становила 1,35-1,54 ц/га з 2005 по 2013 роки, зросла до 2,19-2,58 ц/га з 2014 по 2021 рік.

Грамотне застосування біопрепаратів забезпечує одержання високих агрономічних та економічних результатів. Також вони суттєво покращують екологічну та санітарно-гігієнічну обстановку. Застосування їх дозволяє більш раціонально використовувати матеріальні та енергетичні ресурси та вирішувати багато питань, зумовлених забрудненням довкілля агрохімікатами та пестицидами.

У світлі вищесказаного розробка ресурсозберігаючих прийомів підвищення стійкості рослин соняшника до хвороб та несприятливих факторів навколишнього середовища на основі стимуляції природного захисного потенціалу рослин є актуальною проблемою сучасного землеробства. Вирішальна роль в вирішенні цих питань належить використанню біопрепаратів, вивченню дії яких присвячена кваліфікаційна робота.

Мета і завдання дослідження: встановити вплив та ефективність застосування мікродобрив шляхом позакореневого внесення на урожайність соняшнику.

Об'єкт досліджень. Процес формування насінневої продуктивності соняшнику за рахунок використання мікродобрив Урожай Бор (1,5 л/га) та Rost (гумат калію) (1,5 л/га).

Предмет дослідження. Рослини гібриду СІ Арізна, мікродобрива Урожай Бор та Rost (гумат калію).

Методи досліджень. Використовувати статистичні та економічні методи для підтвердження та перевірки отриманих експериментальних даних, популяризування результатів досліджень. Основний метод – польовий та підтверджений лабораторними дослідженнями.

Наукова новизна одержаних результатів. На ранніх етапах вирощування позакореневе підживлення в поєднанні з одночасним внесенням гербіцидів дозволяє знизити витрати виробництва та стрес рослин, підвищити врожайність та відновити баланс мікроелементів у рослинах. Важливою складовою технології вирощування соняшнику є використання мікродобрив. Кваліфікаційна робота присвячена визначенню ефективності використання мікродобрив шляхом позакореневого підживлення соняшнику в умовах господарства ТОВ «Бурат-Агро» Полтавського району, Полтавської області.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами дослідження запропоновано удосконалену технологію вирощування соняшнику з використанням позакореневого підживлення в умовах господарства ТОВ «Бурат-Агро» Полтавської області, Полтавської області.

Особистий внесок здобувача. Винесена на захист кваліфікаційна робота є результатом самостійної наукової роботи студента під час проходження науково-дослідної практики в умовах господарства ТОВ «Бурат-Агро» Полтавської області. Його постійна відданість професійному розвитку передбачає пошук розробок, інновацій та інформації, спрямованих на підвищення врожайності таких культур, як соняшник. Особисто займався польовими та лабораторними дослідженнями, аналізом експериментальних даних, математичною обробкою результатів досліджень. Отримані експериментальні дані були використані для написання кваліфікаційної роботи.

Апробація результатів роботи. Результати експериментальних досліджень були представлені: Міжнароднонауково-практична інтернет-конференція «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» (23 листопада 2023 року).

Публікації. Марініч Л.Г., Коленко С.Ю., Домішкевич І.М. Вплив сортових властивостей та густоти стояння на формування продуктивності гібридів кукурудзи. Збірник тез Міжнароднонауково-практична інтернет-конференція «Вплив мікродобрив на продуктивність соняшнику» (23 листопада 2023 року.) Полтава – 2023 р. – С.129-131

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 80 сторінках машинописного тексту, містить 8 таблиць, 2 рисунка, 5 додатків і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву. Список використаної літератури налічує 55 найменування.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ МІКРОДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)

Соняшник – одна з найрентабельніших польових культур. Середня рентабельність вирощування соняшнику, за різними даними, становить 95-115%, а середня рентабельність ярих зернових – 25-45%. Загальновідомо, що соняшник має велике народногосподарське значення в нашій країні. Аналіз статистичних даних показує, що його середня врожайність становила 1,35-1,54 ц/га з 2005 по 2013 роки, зросла до 2,19-2,58 ц/га з 2014 по 2021 рік.

У Дніпропетровській області середня урожайність насіння у 2021 році склала 2,25 ц/га, що свідчить про величезний потенціал покращення досягнутих показників в умовах регіону.

Ефективне використання біопрепаратів забезпечує високі агротехнічні та економічні вигоди. Значно покращено екологічну та санітарну обстановку. Їх використання дозволяє більш раціонально використовувати матеріали та енергію та вирішити багато проблем забруднення навколишнього середовища, спричинених сільськогосподарськими хімікатами та пестицидами [1].

З огляду на це розробка ресурсозберігаючих методів підвищення стійкості рослин соняшнику до хвороб і несприятливих факторів навколишнього середовища, заснованих на стимулюванні природно-охоронного потенціалу рослин, є актуальною проблемою сучасного землеробства. Вирішальна роль у вирішенні цих проблем належить використанню біологічних агентів, і дана робота присвячена вивченню їх ролі.

Для багатьох сільськогосподарських підприємств соняшник є однією з найбільш економічно привабливих культур для виробництва, а соняшникова олія є стратегічним експортним товаром України. Недосягнення продуктивності господарства запланованого рівня призводить до скорочення

інвестицій у виробництво наступного року, що негативно впливає на прибутковість інших культур у виробництві [2].

Соняшник є провідною олійною культурою в Україні. Для успішного вирощування необхідно ретельно підбирати сорти і гібриди, які підходять до кліматичних умов конкретного регіону. Надзвичайно важливо також враховувати основні чинники, які впливають на вирощування соняшнику – насамперед, рівень мінерального живлення та водозабезпечення. Ви можете придбати насіння культур з великим потенціалом за дорогими цінами, але врожаї будуть мізерними та неповноцінними. Підвищити врожайність насіння соняшнику можна шляхом впровадження у виробництво сучасних високоврожайних гібридів [3].

Основу ринкових котирувань олійних складають три культури: соняшник, соя та ріпак. У виробництві олійних культур України найбільшу частку займає соняшник [4].

Останні зміни кліматичних умов призвели до зниження здатності ґрунту забезпечувати рослини оптимальною кількістю ключових життєвих факторів, що вимагає коригування існуючих технологій вирощування польових культур. А саме, додатково залучити нові багатofункціональні комбіновані рецептури, які зможуть певною мірою компенсувати прояв стресових умов під час вирощування культури [5].

Соняшник є посухостійкою культурою, але дуже добре реагує на достатню кількість води, причому рівень споживання води сильно коливається залежно від сорту та погодних умов року. Кращими попередниками є озимі зернові культури, висіяні попарно, чисто і охайно, або зернобобові культури, оскільки вони не висушують ґрунт більше ніж на 1 м, тому соняшник краще засвоює воду в другій половині вегетації.

Порівняно з іншими культурами, соняшник дуже вимогливий до поживності ґрунту. Для отримання 1 т насіння воно засвоює приблизно 5-7 кг азоту, 2,5-2,8 кг фосфору і 12-16 кг калію. Однак неможливо забезпечити лише макроелементи та мікроелементи, необхідні для базової обробки.

Поживні речовини мають довший цикл поглинання і тому вимагають більше поживних речовин (особливо калію), ніж харчові культури. Протягом вегетації є кілька критичних періодів для культур. На початкових етапах, до формування кошика, соняшник розвивається досить повільно, достатньо основного добрива, великої кількості поживних речовин не потрібно.

Соняшник є досить особливим вирощуванням, оскільки засвоєння ним поживних речовин протягом усього періоду росту і розвитку відбувається нерівномірно, оскільки його завдання полягає не тільки в тому, щоб забезпечити врожай, а й врожай з високим вмістом олії, що визначатиме його економічну цінність. Тому останнім часом позакореневе підживлення стає все більш популярним.

Застосування мікродобрив особливо доречно в так званий критичний період росту культури, коли необхідно стимулювати утворення коренів і закладку кошиків, що в кінцевому підсумку впливає на високу продуктивність.

Інтенсивність і ефективність, з якою коріння поглинають різні поживні речовини, залежить від багатьох факторів. Часто трапляються раптові ситуації, коли в ґрунті є достатня кількість того чи іншого елемента, однак через проблеми з засвоєнням рослина страждає від його дефіциту. В цьому випадку в якості першої допомоги можна використовувати позакореневе підживлення, яке дозволить в короткі терміни усунути проблему. Він також підходить там, де активність коренів зменшилася або де обробка міжрядь більше неможлива, наприклад, через висоту рослин.

Формування врожаю соняшнику залежить від складних біологічних механізмів і взаємодії рослини з умовами навколишнього середовища, тому підживлення необхідно планувати комплексно, чітко враховуючи кожен період вегетації та генетичні особливості сорту [7].

Країни Європейського Союзу, Україна, Аргентина, Китай і США вважаються основними виробниками насіння олійних культур, на які припадає приблизно 68% світового виробництва [8].

Але лідерами рейтингу країн-виробників соняшнику є ЄС, Україна та Аргентина. Частка цих країн у культурному виробництві становить 50%, а частка України – близько 20%. Україна, разом із країнами ЄС та Аргентиною, є беззаперечним лідером з видобутку та експорту нафти. На ці країни припадає 55% світового виробництва та 85% експорту.

Проаналізувавши, можна стверджувати, що Україна, Європейський Союз та Аргентина разом утворюють «соняшниковий трикутник», який суттєво вплинув на формування світової ринкової структури цін на насіння соняшнику та соняшкову олію.

Український ринок соняшникової олії є одним із масових за рівнем реалізації та має стратегічне значення, тому що даний вид олії має високе народно-господарське значення. Це сегмент ще далекий від насичення та характеризується невисоким рівнем середньодушового споживання, що не відповідає встановленої медичної норми (16 кг на душу населення). Постійно зростаючий попит населення на олійно-жирову продукцію підвищує рівень інвестиційної привабливості у сфері будівництва нових та модернізації старих переробних олійноекстракційних заводів [8].

Helianthus - великий і поліморфний рід. Систематики налічують у ньому різну кількість видів. Наприклад, Бентам і Гукер свого часу описали їх 50, Вотсон - 108, Коккерелл - 180, а Ф.А. Сациперів – 264 види. Рід соняшник має роз'єднаний ареал. Близько 50 видів зосереджено у Північній Америці (від Канади через США до Мексики включно); 17 видів зустрічається в Південній Америці, Андах, від Південної Колумбії до Болівії [9].

Клімат є одним із основних факторів, який суттєво впливає на ефективність сільськогосподарського виробництва. Зміни клімату спричиняють серйозні проблеми в сільськогосподарському виробництві, яке має вирішальне значення для України. Крім того, останніми роками бездощовий період подовжено до понад 100 днів, через що рослини не можуть досягти стабільної продуктивності.

Водночас родючість ґрунту також зміниться, спочатку втрачаючи вміст органічної речовини та виснажуючи доступні рослинам азот, фосфор, калій та мікроелементи [10, 11]. Незважаючи на значні дослідження використання мікродобрив, питання використання мікроелементів в нових кліматичних умовах до кінця не опрацьовано і потребує подальших досліджень. Оптимізація живлення сільськогосподарських культур для отримання якісного врожаю вимагає забезпечення їх як макроелементами (азотом, фосфором і калієм), так і мікроелементами, які використовуються в значно менших кількостях, але відіграють дуже важливу роль у життєдіяльності рослин.

Соняшник є культурою, вирощування якої потребує інтенсивного мінерального живлення [12-14]. Максимальна врожайність досягається при вирощуванні на родючому чорноземі і впорядкуванні в сівозміні після кращих попередників [15-17].

Дослідження показують, що такі компоненти добрива, як азот, фосфор і калій, є важливими поживними речовинами для росту рослин і врожаю. Збалансована доза добрива з кожним із перерахованих вище елементів відіграє важливу роль у забезпеченні необхідної кількості поживних речовин для максимальної продуктивності соняшнику [18-20]. Дозування азоту та калію має значний вплив на висоту рослин, урожайність та вміст олії в насінні [21].

Індійський соняшник вирощують на бідних ґрунтах із низьким вмістом органічної речовини, а експериментальні дані, отримані в умовах богарного землеробства, підкреслюють важливість мінеральних і органічних добрив у системі живлення рослин соняшнику та необхідність збільшення норм внесення добрив. При правильному застосуванні можна підвищити врожайність насіння та стабілізувати річну врожайність культур [22]. В умовах Пенджабу (Пакистан) максимальний урожай насіння соняшнику отримано за внесення 120-90-60 ц/га NPK. Інші дослідження в цьому

напрямку показали, що оптимальний урожай насіння в зоні вирощування формувався за внесення мінеральних добрив у дозах $N_{90}P_{60}K_{60}$ [23].

Багато науковців наголошують, що в системах удобрення соняшнику азот відіграє провідну роль порівняно з калієм і фосфором, які найактивніше беруть участь в обмінних процесах, сприяють росту рослин і збільшенню врожаю. У дослідженні E.B.A.Osman та співавторів [16] найвищу врожайність насіння та вихід олії було отримано при внесенні азотних добрив у кількості 60 кг/га, а за даними S.A.Sadiq [24] вищі показники біологія соняшнику Норма внесення азоту, вихід сухої речовини та біологічна врожайність 100 кг/га.

Основними мікроелементами є Zn, Fe, Mn, Co, Cu, B, Mo. Під їх впливом прискорюється розвиток рослин, підвищується стійкість до шкідників і хвороб, зменшується вплив зовнішніх несприятливих факторів: низьких і високих температур, ґрунту, посухи [10]. Мікроелементи сприяють синтезу різноманітних ферментів у рослинах, завдяки чому сонячна енергія, вода та поживні речовини можуть більш повно використовуватися, що призводить до підвищення врожайності [25]. У високих концентраціях, які перевищують потреби рослин, мікроелементи також діють як важкі метали, і вони порушують біологічні цикли, що призводить до пригнічення або навіть загибелі рослин. Важливим питанням є визначення рівня забезпеченості ґрунту мікроелементами та їх географічного розподілу, на підставі чого можна скласти рекомендації користувачам в умовах зміни клімату [26,27].

Адекватне забезпечення ґрунту мікроелементами передбачає внесення їх під сільськогосподарські культури у водорозчинній формі. Зміна клімату впливає на рухливість поживних речовин у ґрунті та їх доступність для рослин. Підвищення температури та зниження вологості ґрунту зменшують рухливість поживних речовин. Основним джерелом ґрунтових мікроелементів є ґрунтоутворюючі породи. Мікроелементи в ґрунті існують у багатьох формах, найпоширенішими з яких є мікроелементи, які важко засвоювати корінням рослин. За різними даними, залежно від наявності в

гумусі гумінових і фульвокислот рослини можуть засвоювати від 0 до 3% загальної кількості мікроелементів у ґрунті. Вміст більшості рухомих мікроелементів в останніх значно вищий, тому з метою оптимізації живлення рослин, крім мінеральних добрив, рекомендується використовувати мікродобрива [28].

Неправильне використання мінеральних добрив часто призводить до негативних екологічних наслідків, створює реальну загрозу забруднення навколишнього середовища. Основною причиною отримання негативних ефектів є порушення оптимальних пропорцій основних елементів живлення, що вносяться в ґрунт. Наприклад, при надлишку азоту рослина буде формувати велику кількість вегетативних тіл і нераціонально використовувати воду, що призведе до її нестачі в критичну фазу розвитку соняшнику. Підвищення вмісту азоту за рахунок збільшення вмісту білка також відповідає за зниження олійності насіння. Подібна картина спостерігається і для інших елементів, їх надлишок і недостатнє інвестування зменшують кількість і якість комерційних продуктів, необхідних люду.

Порівняно з іншими польовими культурами соняшник дуже вибагливий до запасів поживних речовин у ґрунті. Він споживає багато калію. Однак, незважаючи на високі показники виносу цього елемента, соняшник на чорноземі потребує більше азотних і фосфорних добрив. Деякі науковці навели дані, які свідчать про те, що в умовах інтенсивної технології землеробства та внесення мінеральних добрив ($N_{40}P_{60}$) і рядкового посіву ($N_{10}P_{10}$) разом з основним обробітком ґрунту ефект підгодівлі добривами є значним. Перед посівом навесні скористайтеся частковим стрічковим способом і посійте насіння на глибину 10-12 см.

Деякі автори вважають, що збільшення дози фосфорного добрива забезпечує збільшення кількості квіток у кошику та формування повного насіння.

Відповідно до рекомендацій щодо травостоїв на півдні України під вирощування гібридного соняшнику необхідно вносити мінеральні добрива

N₄₀P₆₀. Внесення навесні комплексних добрив на глибину 10-12 см у поєднанні з рослинними добривами також може забезпечити хороші результати.

Щоб рослини соняшнику краще використовували мінеральні добрива і макроелементи в ґрунті, підвищували їх ефективність і врожайність, за результатами попередніх досліджень для підвищення імунітету культури використовують мікроелементи і бактеріальні препарати, які беруть участь у ферментативних процесах – є стимулятори росту. Тому застосування мікродобрив є невід’ємною частиною підвищення врожайності сільськогосподарських культур, а застосування біопрепаратів сприяє збільшенню маси тисячі насінин, питомої ваги, вмісту жиру в насінні та умовного вилучення олії з одиниці площі, а шорсткість – навпаки зменшується [29].

Досвід показує, що внесення добрив на полях за певною науковою системою і суворе дотримання всіх вимог сівозмін і високих стандартів агротехніки можуть створити найкращі умови для підвищення врожайності.

Застосування комплексних біопрепаратів є потужним засобом підвищення врожайності соняшнику. Комплексна технологія біопрепаратів виконує багато важливих функцій.

По-перше, завдяки дії фосформобілізаторів і азотфіксаторів покращується постачання рослин азотом і фосфором.

По-друге, комплексні інокулянти виконують захисну функцію: запобігають розвитку патогенів у кореневій зоні рослин за рахунок конкуренції за субстрат.

По-третє, біофунгіцидний комплекс успішно реалізував свою захисну функцію рослин від позакореневих хвороб.

По-четверте, біологічні комплекси підвищують стійкість рослин до стресів, у тому числі хімічних (зменшення пестицидного навантаження). Це також позитивно впливає на продуктивність [30].

Важливо рівномірно розподілити добрива по всій площі. Нерівномірний розвиток і зниження стійкості до хвороб призводять до нерівномірного посіву і дозрівання через чергування переудобрених і недостатньо удобрених смуг.

Позакореневе підживлення проводять у період інтенсивного вегетативного росту та фази кошика 4-6 пар листків і 8-10 пар листків. Найкраще використовувати хелатні форми мікродобрив та ті, які попередньо перевірені на сумісність з пестицидами та регуляторами росту.

Наприклад, фахівці компанії ТОВ «Західний Агропром», при дослідженні культури соняшник, на полях Аграрного Полігону в с. Яринівка на півночі Рівненської області в районі Західного Полісся вивчали дію мікродобрив, таких як: монокалій фосфат, амістар екстра, оскар преміум, дезарал. А також ефективність індивідуальних схем догляду за посівами, які були запропоновані учасниками даного проекту.

За результатами випробувань гібридів соняшнику, маса тисячі насінин та натуре насіння гібридів варіювали від 32,6 до 62,9 г та від 240 до 373 г/л відповідно. Гібрид Каррера характеризувався максимальними значеннями як маси тисячі насінин, так і натуре насіння. Незважаючи на низький рівень маси та натуре насіння, найкращу врожайність показав гібрид Хелесан – 2,8 т/га [31].

Науковці Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М.І. Вавілова Інституту свинарства і АПВ НААН України провели дослідження щодо застосування мікродобрив і регуляторів росту рослин, у тому числі чистих, під посіви соняшнику та бакову суміш. засобом захисту рослин або азотним добривом. Підживлення проводять у фазі 3-4 листків. У середньому за багаторічні дослідження використання цих сумішей при вирощуванні соняшнику дозволило збільшити врожайність соняшнику на 1,5-3,3 ц/га.

Результати випробувань свідчать, що «обприскування посівів соняшнику біопрепаратами забезпечує підвищення врожайності насіння на

1,6-2,9 см/га, а додаткова собівартість продукції становить лише 40-60 грн/га» [32].

У 2011-2012 роках в Інституті рослинництва В.Я.Юр'єва проводились дослідження з метою визначення впливу мікродобрива «Вимпел» з вмістом гумінових кислот на формування продуктивності соняшнику.

За результатами випробувань встановлено, що мікродобриво «Вимпел» збільшило масу 1000 насінин на 2,0 грама та збільшило площу листової поверхні на 13,1%. Приріст урожайності становив 0,24 ц/га (12,6%).

Мікродобриво підвищує адаптивність рослин соняшнику, тим самим впливає на якість висіяного насіння. Підвищує схожість на 5-10%, найкраще підходить для насінницьких господарств лінійного та гібридного насінництва [33,34].

У Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції ім. М.І. Вавилова протягом 2019-2020 років проводились дослідження впливу мікродобрив на ріст і розвиток соняшнику. Дослід проводили за такою схемою: 1) Без добрив (контроль); 2) $N_{32}P_{32}K_{32}$; 3) $N_{32}P_{32}K_{32}+$ позакореневе підживлення рослин сечовиною (10 кг/га) у фазі 5-6 листків; 4) $N_{32}P_{32}K_{32}+$ позакореневе підживлення рослин мікродобривом Новалон Фоліар (1 кг/га) на фазі 3 пари листків 5) $N_{32}P_{32}K_{32} +$ Підживлення рослин мікродобривом Новалон Фоліар (1 кг/га) на 5-й 6 пар фаз листя.

Факти підтвердили: «Мінеральне добриво може сприяти росту та розвитку соняшнику. При внесенні соняшнику в дозі мінеральних добрив $N_{32}P_{32}K_{32}$ на фазі 2-3 листків і внесенні в листя соняшнику в дозі 1 кг/га може призвести до збільшення висоти рослин. Порівняно з контролем без підживлення висота рослин становить 7-11 см. При внесенні мінеральних добрив $N_{32}P_{32}K_{32}$ вміст олії знижується на 1,2-1,8%, при внесенні сечовини в період росту соняшнику його олійність знижується на 1,2-1,8% або мінеральне добриво Новалон Фоліар – вміст олії збільшується на 0,8-1,7%. Найвищий вміст олії при внесенні добрив мають такі гібриди, як Агрономік і

Агент. В цьому варіанті мінеральне добриво $N_{32}P_{32}K_{32}$ вносять у фазу листя у 5-6 пар соняшників і обробляють сечовиною 10 кг/га [35].

Тому практичний інтерес біопрепаратів полягає не тільки в їх ефективності, але й у тому, що вони виготовляються на основі мікроорганізмів, виділених із природних біологічних угруповань. Великою кількістю досліджень доведено, що використання мікродобрив у системах вирощування соняшнику та удобрення вплине на ріст і розвиток культур, покращить умови посіву рослин, позитивно вплине на площу та продуктивність листя, збільшуючи кількість насіння в кошику, тим самим підвищуючи продуктивність.

Висновки до розділу:

Використання мікродобрив у системах вирощування соняшнику та удобрення вплине на ріст і розвиток культур, покращить умови посіву рослин, позитивно вплине на площу та продуктивність листя, збільшуючи кількість насіння в кошику, тим самим підвищуючи продуктивність.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика умов місця проведення досліджень

Дослідження проводились в польових стаціонарних дослідах у ТОВ «Бурат-Агро» (Полтавський кластер аграрної компанії ІМК). Товариство з обмеженою відповідальністю «Бурат-Агро» розташоване в північно-східній частині Полтавського району, Полтавської області в зоні Лісостепу. Центральний офіс господарства знаходиться в м. Полтава.

ТОВ «Бурат-Агро» є багатогалузевим господарством, яке спеціалізується на тваринництві – молочне скотарство, на рослинництві – вирощування зернових та технічних культур, виробництво картоплі.

Земельний банк: майже 30 тис. га землі.

Компанія виробляє олію сиру соняшникову та сафлорову.

У розпорядженні компанії знаходиться елеватор із залізницею потужністю зберігання 55 тис. т та склади підлогового зберігання.

Види економічної діяльності: вирощування зернових технічних та інших культур, що не віднесені до інших класів рослинництва; виробництво м'яса та субпродуктів; виробництво неочищених рослинних олій та жирів; виробництво круп; виробництво готових кормів для тварин, які утримуються на фермах; виробництво хліба та хлібобулочних виробів; лісопильне та стругальне виробництво, просочування деревини.

У «Бурат-Агро» 75% вирощеного зерна йде на експорт.

Основні показники урожайності сільськогосподарських культур господарства показані в табл. 2.1.

Регіон характеризується високою природною родючістю ґрунтів і займає провідне місце у виробництві та реалізації сільськогосподарської продукції в Україні. За останні роки господарство досягло хороших результатів щодо врожайності сільськогосподарських культур і має

стратегічне розташування для транспортування вантажів до українських портів або українських прикордонних пунктів.

Таблиця 2.1

**Урожайність основних сільськогосподарських культур
за 2021-2023 р., т/га**

Культура	Рік			
	2021	2022	2023	Середнє
Кукурудза	8,94	9,65	9,60	9,39
Соняшник	3,77	3,42	2,84	3,34
Соя	2,66	-	-	2,66
Озима пшениця	6,82	6,36	4,64	5,94

Господарство займає дуже родючі ґрунти. Орендує землі по чорноземах (легкосуглинковий, середньосуглинковий, важкосуглинковий). Ґрунти мають відмінну агрохімічну структуру, нейтральний рН, захист лісосмугами. Ці чорноземи залягають шаром 70-80 см. Має великі і в міру рівні поля. Деяка частина земель знаходяться на великих косогорах (до 10°) і поля дуже кривої форми

Агрохімічна характеристика найбільш поширених ґрунтів у місці розташування ТОВ «Бурат-Агро» наведена у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Агрохімічна характеристика найбільш поширених ґрунтів

Тип і різновидність ґрунту	Механічний склад	Вміст гумусу %	Глибина орного шару, см	рН сол.
Чорнозем типовий легкосуглинковий	Крупнозернисто-легкосуглинковий	4,5	45	6,5-6,6
Чорнозем типовий середньосуглинковий	Середньозернисто-легкосуглинковий	4,7	45	6,7-6,8
Чорнозем типовий важкосуглинковий	Середньозернисто-важкосуглинковий	5,0	45	7,0-7,2

Дані були взяті із агрохімічних паспортів полів, земельних ділянок ТОВ «Бурат-Агро» 2021 року.

Кількісні показники елементів живлення ділянки обраної для дослідів представлені у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Кількісні показники елементів живлення у ґрунті

Назва ділянки	Вміст елементів живлення, мг/100г					
	N	P	K	B	Mn	Zn
Ділянка 1	24,8	19,6	17,9	2,1	17,6	0,5

Ґрунтовий банк має високоякісні типові чорноземи у своєму користуванні. Ґрунти характеризуються високою однорідністю і низькою строкатістю. Господарство користується трьома типами чорноземів: типовий легкосуглинковий, типовий середньосуглинковий, типовий важкосуглинковий. Глибина орного шару до 45 см. Ґрунти досить сильно гумусовані та насичені рухомими формами елементів живлення. Механічний склад є агрономічно цінним, рН – нейтральний. Розподіл між типовими середньосуглинковими і типовими важкосуглинковими майже навпіл.

Властивості ґрунту проаналізованої ділянки показують, що вони достатньо сприятливі для вирощування даних даної культури.

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Територія сільськогосподарського району, де розташовані земельні ділянки, що знаходяться у користуванні ТОВ «Бурат-Агро» характеризуються континентальним кліматом, характерний для клімату українського лісостепу. Зима в районі холодна, переважно малосніжна, з нестійким сніговим покривом.

За даними Полтавської метеостанції, середня температура 7,9 градусів тепла з невеликими коливаннями. Середня кількість опадів становить 291,5 мм (вегетаційний період), але розподіляється за часом нерівномірно.

Теплий період триває 205 днів, вегетаційний період – 160-165 днів. Взимку часто відбувається танення снігу. На початку березня сніг починає танути. Оподи в холодний період становлять 20-25 % річної суми опадів.

Погодні умови території підприємства наведені у табл. 2.4 і 2.5.

Таблиця 2.4

Середньомісячна температура повітря по місяцях, °С

Роки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2021	-2,6	-0,5	4,8	11,1	19,9	24,5	22,1	21,1	16,9	8,1	3,3	-6	10,3
2022	-2,8	0,3	6,8	9,1	15,5	24	24,5	21	18,4	4,5	2,1	-9	9,5
2023	-2,7	-0,4	1,9	8,3	17,4	21,6	24,2	23	13,6	11,4	-	-	11,9
Сер. багат.	-2,7	0,4	4,5	9,5	17,6	23,4	23,6	21,7	16,3	8,0	2,7	-7,5	9,8

Таблиця 2.5

Розподіл опадів по місяцях, мм

Роки	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2021	48,3	28,8	29	22,3	15,6	21,9	22,7	31,5	15,8	23,2	21,7	11,9	292,7
2022	25,8	30,2	30,3	30,1	18,3	15,8	18,5	25,3	27,9	26,6	26,2	21,2	296,2
2023	31,3	32,5	27,6	28,3	12,3	18,3	25,4	32,1	21,5	18,7	-	-	248
Сер. багат.	35,1	30,5	29,0	26,9	15,4	18,7	22,2	29,6	21,7	22,8	24,0	16,6	292,5

На початку квітня середньодобова температура перевищила 5 градусів тепла, а до кінця квітня підвищилася на 10 градусів тепла. Крім того, у травні часто трапляються заморозки.

Осінь настає, коли середньодобова температура опускається нижче 10 градусів за Цельсієм. Вегетаційний період закінчується, коли температура повітря опускається нижче п'яти градусів Цельсія. Дослідження проводяться з 2022 по 2023 роки.

Середня швидкість вітру 3,3 - 4,5 м/с. Переважають вітри східні та південно-східні, вітри взимку пов'язані з проникненням вітрових мас, переважаючі північно-східні вітри навесні та переважаючі північно-західні

вітри, північні та північно-східні влітку та восени.

У травні і червні часто дмуть східні і південно-східні вітри, які значно знижують відносну вологість повітря.

Важливу роль у зменшенні шкідливого впливу вітру відіграють насадження.

Важливо відзначити, що в цілому такі кліматичні умови, як тепло, світло і вологість, сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур у всіх регіонах. Водночас окремі особливості клімату (посухи, сильні вітри, морози), а також коливання окремих кліматичних показників по роках вимагають суворого дотримання агротехнічних заходів на всій території області.

2.3. Методика проведення досліджень

Дослідження проводилось у 2023 р. в умовах господарства «ТОВ «Бурат-Агро», Полтавського району, Полтавської області. З метою дослідження впливу мікродобрив використовували: Урожай Бор (1,5 л/га) та Rost (гумат калію) (1,5 л/га), які вносили у фазу 8-10 листків. Для формування врожайності соняшнику був закладений однофакторний дослід. Площа облікової ділянки – 50 м², повторність триразова, розміщення варіантів – послідовне.

Схема досліду:

1. Контроль (без застосування мікродобрив).
2. Урожай Бор (1,5 л/га)
3. Rost (гумат калію) (1,5 л/га)
4. Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га

Дані препарати занесені до переліку допоміжних продуктів для використання в органічному виробництві з врахуванням вимог стандарту міжнародних акредитованих органів сертифікації з органічного виробництва та переробки, що є еквівалентним регламентам ЄС № 834/2007 ТА № 889/2008. Органік Стандарт, 2021 рік [36].

Досліджували вплив мікродобрив на формування насінневої продуктивності гібриду соняшнику СІ Арізона.

Технологія вирощування соняшнику в дослідках, була загальноприйнятою для умов Лісостепу України. Попередник – ячмінь ярий.

Облік і спостереження за ростом і розвитком, доглядом за посівами та формуванням структурних елементів урожаю соняшнику згідно з [37].

У досліді за визнаними методиками вимірювали такі показники: площа листкової поверхні, висота рослини, діаметр кошика, маса тисячі насінин, вологість насіння.

1. Площа листя визначається шляхом множення довжини на ширину, а потім множення на коефіцієнт перетворення 0,75.

2. Висоту рослини визначають від основи стебла до верхівки відповідно до фази вегетації.

3. Діаметр кошика: вирізали по 5 кошиків на кожному варіанті та виміряли їхній діаметр [38].

4. Згідно з ДСТУ 4138-2002 масу 1000 насінин визначають за середньою пробою насіння. Вибирають 500 насінин для двох вимірювань і зважують на лабораторних вагах з точністю до сотих. Різниця у вазі двох наважок вважається 3% від середньої ваги. Якщо насіння задовольняє, то вагу першої та другої наважки сумують [39].

2.4 Агротехніка вирощування культури

Після збирання попереднього – ячменю ярого, проводили лушення, агрегатом ЛДГ-10 на глибині 6-8 см. Глибоке розпушування (глибиною 35 см) проводилося наприкінці вересня, 6-7 тижнів після лушення стерні, агрегатом JOHN DEERE-6130 D. Перед настанням заморозків проводили культивування з котками та пружинними боронами на глибині 10-12 см.

Ранньою весною для підтримки вологості, поверхню поля вирівнювали трактором МТЗ 1025.2 пружинною бороною «Ліра-15» на глибині 5-7 см. Вирівнювання поверхні поля не тільки закриває вологу, але і знищує бур'яни

на ранніх стадіях розвитку. Перед сівбою соняшника, на дослідних ділянках, проводили культивуацію на глибину 8-10 см.

Соняшник висівали коли температура повітря досягла 8-10°C, в добре прогрітій ґрунт, на глибину 5-7 см. Посів проводився пунктирним способом, міжряддя – 70 см, 16-рядною сівалкою John Deere 1745 за допомогою трактора John Deere 8335 R.

Витрати добрив склали 50 кг/га карбаміду (N₄₆) під основний обробіток і 70 кг/га діамофос (N₁₈P₄₆) під час сівби.. Норма висіву 60 тис. на гектар, рекомендована передзбиральна густина стояння рослин складає 50 тис.рослин/га.

Після сівби соняшнику, проводили обприскування, гербіцидом «Каптора» дозою 1,0 -1,1 л/га у фазі 4 листки, з використанням обприскувача «Case 3330», а потім провели коткування, агрегатом «ККШ-6».

Міжрядний обробіток ґрунту проводили у фазі 3-5 листків, на глибину 5-7 см, за допомогою міжрядного культиватора КРН-5,6 та МТЗ 892.

При настанні господарської стиглості проводилось збирання врожаю, комбайном John Deere S670i, коли переважали у посівах соняшнику рослини (84-85%) з бурими й сухими кошиками, а вологість насіння становила 14% [40,41].

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Біометричні показники рослин соняшнику

Найважливішими морфологічними ознаками, що визначають продуктивність соняшнику, є: висота рослини, довжина стебла, діаметр кошика та площа листової поверхні. Ці показники відображають стан розвитку рослин і характер взаємодії генотипу культури з умовами зростання. Соняшник відносять до рослин, стебла яких створюють певні стани світла, води та повітря [42].

Для отримання високих урожаїв культур велике значення має площа листя рослини. Листки є основними органами фотосинтезу рослин. Фотосинтез, який відбувається в листі, є унікальним процесом, який перетворює енергію світла в енергію сполук, необхідних для метаболізму рослин.

Існує кілька способів визначення листя соняшнику. Одним із популярних методів є обчислювальний метод. Він заснований на співвідношенні між площею листа та його лінійними розмірами, для чого використовується коефіцієнт перерахунку, що залежить від характеристик геометрії листа. Тому для забезпечення високої точності розрахунків необхідно визначати коефіцієнт переходу кожної культури окремо (на прикладі роботи О.М. Ганженка) [43].

Виміряли довжину листа (уздовж центральної жилки листа, від початку черешка до верхньої пластинки) і ширину листа (середню ширину між двома бічними пластинками по обидва боки від листка). Площа листової поверхні визначається множенням довжини на ширину і множенням на коефіцієнт перерахунку 0,75.

Внесення мікродобрив позитивно впливає на формування листової поверхні. Важливим показником ефективності технологічних компонентів сонячної системи є її фотосинтетичний потенціал. Біометричні вимірювання

проводили на рослинах соняшнику в період цвітіння в польових дослідках в умовах ТОВ «Бурат-Агро». Якщо дивитися на позакореневе підживлення, то тут є позитивні зрушення. Мікродобрива вплинули на висоту рослин, яка зменшилася на 3,6 % у контрольному варіанті за досліджуваним варіантом, де у 8-10 етапи вносили Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га. За варіантом внесення Урожай Бор (1,5 л/га) у фазі 8-10 листків зменшення 1,4 %, за варіантом внесення Rost (гумат калію) зменшення 1,2 % (1,5 л /га) на фазі 8-10 листків.

Таким чином, встановлено, що максимальна висота, отримана рослинами варіанту з легким удобренням, становила 168-174 см. Крім того, діаметр стебла цих варіантів коливається в межах 2,82-2,84 см. Застосування мікродобрив позитивно впливає на кількість листя на рослині та площу листової поверхні. У варіантах, оброблених мікродобривами, спостерігалось збільшення кількості листків на 6,7-9,6 % та площі листової поверхні на 4,2-10,6 % порівняно з контролем (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Біометричні показники рослин соняшнику залежно від застосування мікродобрив (фаза 8-10 листків), в середньому за 2022-2023 роки

Варіант	Висота рослин, см	Діаметр стебла, см	Кількість листків на 1 рослину, шт	Площа листової поверхні, тис. м ² /га
Контроль (без застосування мікродобрив)	168	2,72	20,8	31,2
Урожай Бор 1,5 л/га	173	2,82	22,6	33,8
Rost (гумат калію) 1,5 л/га	172	2,82	22,2	32,5
Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га	174	2,84	22,8	34,2

3.2 Вплив живлення на формування елементів структури врожайності соняшнику

Соняшник – культура з дуже високими вимогами до елементів мінерального живлення. На продуктивність соняшнику впливає поживність основними макроелементами і всім комплексом мікроелементів. Бор є ключовим мікроелементом, що впливає на ріст і розвиток цієї культури.

Внесення мінеральних добрив стимулювало ріст і розвиток культури, а завдяки конкуренції рослини самозріжувались і формували оптимальну густоту стояння соняшнику (50 тис. рослин/га). Фенологічні спостереження показують, що ріст соняшнику в основному залежить від погодних умов у період вегетації культури та залежить від різноманітних зовнішніх факторів, особливо мінерального живлення.

Аналіз даних, отриманих під час польових досліджень у господарстві ТОВ «Бурат-Агро», встановив, що внесення мікродобрив у фазу 8-10 листків соняшнику сприяло збільшенню діаметра кошика, кількості насіння в кошику, вага кошика, маса насіння з 1 кошика і маса 1000 насінин. Встановлено, що діаметр кошика контрольного варіанту був на 7,8% менший порівняно з досліджуваним варіантом, де у фазу 8-10 листків вносили Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га. На 4,8% менше, ніж у варіанті з внесенням Урожай Бор 1,5 л/га, на 5,9% менше, ніж у варіанті з Rost (гумат калію) 1,5 л/га у фазі 8-10 листків. Тобто використання мікродобрива призвело до збільшення діаметра кошика, в середньому від 16,1 до 16,5 см.

При визначенні елементів продуктивності соняшнику в контрольному варіанті визначено кількість насінин у кошику – 1540 шт., масу насіння в кошику – 54,0 г, масу 1000 насінин – 35,1 г. Застосування мікродобрива Урожай Бор 1,5 л/га на фазі 8-10 листків підвищило ці показники до 1547 шт., 58,4 г і 37,8 г відповідно. Крім того, застосування 1,5 л/га Росту (гумату калію) у фазі 8-10 листків призвело до підвищення показників до 1498 шт., 57,3 г та 38,4 г відповідно. (табл. 3.2)

Варіант внесення Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га на фазі 8-10 листків має безперечні переваги, оскільки макроелементи та мікроелементи збалансовані та швидко засвоюються рослиною. У цьому варіанті в кошику було на 67 насінин більше порівняно з контролем. Всього 1607 шт. Маса 1 кошика з насінням і маса 1000 насінин були відповідно вищими за контроль на 8,3 г і 3,7 г.

Таблиця 3.2

**Елементи структури врожайності соняшнику,
в середньому за 2022-2023 роки**

Варіант	Діаметр кошика, см	Кількість нас. У кошику	Маса насіння кошика, г	Маса 1000 шт, г
Контроль (без застосування мікродобрив)	15,3	1540	54,0	35,1
Урожай Бор 1,5 л/га	16,1	1547	58,4	37,8
Rost (гумат калію) 1,5 л/га	16,2	1498	57,3	38,4
Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га	16,5	1607	62,3	38,8

3.3 Урожайність соняшнику залежно від оптимізації умов вирощування

Урожайність є найважливішим показником ефективності рослинництва та виробництва сільськогосподарської продукції. Рівень урожайності відображається в економічних показниках, що характеризують рівень рентабельності сільського господарства та якість організації підприємницької та господарської діяльності.

Урожайність соняшнику при контролі становила 31,1 ц/га. Використання добрив у фазі 8-10 листків: ROST (Гумат Калію) 1,5 л/га урожайність соняшнику становить 35,2ц/га, що на 0,41 ц/га (13,2%) вище за

контроль, а у варіанті з Урожай бор 1,5 л/га врожайність – 34,9 ц/га, що на 0,38 т/га (12,2%). Поєднання добрив Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га показали позитивну тенденцію прибавки до врожаю, чим їх окреме використання. Так, прибавка врожаю до контролю – 10,9 ц/га (35%). Поєднане внесення добрив дало врожайність 42 ц/га. (Рис.1).

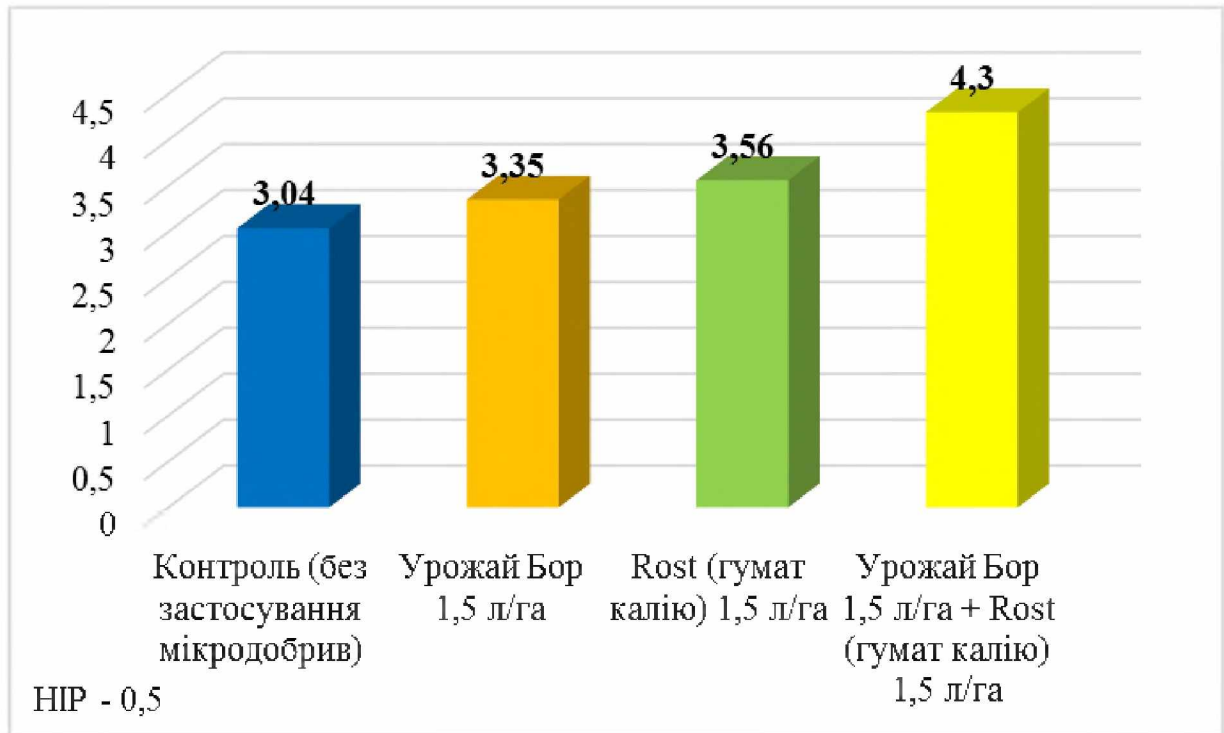


Рис. 1. Урожайність соняшнику за рахунок застосування мікродобрив в середньому за 2022-2023 роки, т/га

Аналіз результатів свідчить про ефективне використання мікродобрив Урожай Бор та Rost (гумат калію) при листковому підживленні, що є важливим засобом інтенсифікації сучасної технології вирощування соняшника.

Найвища врожайність була у варіанті Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га – 42ц/га, приріст 10,9 ц/га (35%).

Завдяки впливу мікродобрив на ріст та розвиток культури, зменшився стрес для рослини від пестицидів та несприятливих погодних умов, в умовах 2023 вегетаційного року, застосування цих мікродобрив, призвело до збільшенню врожайності, у порівнянні з контролем.

Такі норми внесення дають можливість вплинути на стійкість рослин до стресових факторів на протязі вегетації, та на продуктивність культури, що визначає їх перспективність.

Висновки до розділу:

Найвища врожайність була у варіанті Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га – 42ц/га, приріст 10,9 ц/га (35%). Вплив мікродобрих на ріст та розвиток культури, зменшився стрес для рослини від пестицидів та несприятливих погодних умов, в умовах 2023 вегетаційного року, застосування даних мікродобрих, призвело до збільшенню врожайності.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Ефективність сільськогосподарського виробництва, на відміну від інших галузей народного господарства, оцінюється не лише співвідношенням результатів діяльності з витратами на їх досягнення, а й використанням основного засобу виробництва – землі, від якого значною мірою залежить ефективність сільськогосподарського виробництва, прибуток та інвестиції. Основними критеріями економічної ефективності є прибуток на одиницю затрат праці і матеріальних ресурсів, висока якість і забезпечення конкурентоспроможності продукції.

Сільське господарство – це бізнес, і основа будь-якого бізнесу – отримання максимального прибутку при мінімальних витратах. Тому аграрії звикли перераховувати свої витрати на гривню і стежити за цінами, щоб вигідніше продати свій урожай.

Україна відома сприятливими природно-кліматичними умовами для здійснення та розвитку харчового виробництва. Тому одним із пріоритетних напрямів успішного розвитку сільського господарства є формування ефективного продовольчого комплексу, особливо відновлення конкурентоспроможного виробництва.

Єфремова Н.О., Корнієнко В.Ю. вважають, що при оцінці економічної вигоди виробництва зерна підприємством необхідно правильно визначити відповідну систему показників, яка найбільш об'єктивно відображає її рівень [44].

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур забезпечують оптимальне використання потенціалу продуктивності сортів, раціональні системи живлення та отримання високоефективних азотфіксуючих і фосформобілізуєчих штамів бактерій. Паливо, мінеральні добрива та пестициди є дорогими в технології, яка використовується для вирощування гороху, тому збільшення виробництва продуктів харчування

вимагає використання додаткової енергії та капіталу. Фермерів цікавлять лише елементи вдосконаленого процесу, які забезпечать значне збільшення врожайності та прибутку.

Під економічною ефективністю мається на увазі досягнення максимального ефекту від господарської діяльності підприємства при мінімальних витратах ресурсів. Водночас він відображає вплив ряду факторів, які формують його рівень і визначають тенденції розвитку галузі [45]. Система показників економічної вигоди виробництва зерна першого рівня включає: урожайність – найважливіший виробничий показник у сільському господарстві. Рівні продуктивності відображають вплив економічних і природних умов, а також якість організаційно-господарської діяльності у вирощуванні сільськогосподарських культур [46].

В умовах скорочення площі оброблюваних земель та зростання чисельності населення світу найбільш актуальним є питання підвищення ефективності використання земельних ресурсів, що є основою продовольчої безпеки. Успішне вирішення цієї проблеми залежить від наукової стратегії виробництва та збуту, що підтверджено досвідом ефективної організації комерційної діяльності у сфері безпеки сільськогосподарської продукції в країні та за кордоном [47].

За даними розрахунку економічної вигоди видно, що внесення мікроелементів у позакореневе підживлення позитивно впливає на економічні показники.

Собівартість продукції розраховується на основі технічних схем посадки та діючих методичних рекомендацій [48].

Реалізаційна ціна зерна соняшника за даними зернової електронної біржі України на 18.10.2023 становила 10300 грн/т.

Технологічні карти представлені в додатках.

Розрахунок економічної ефективності від використання мікродобрива в досліді наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від
варіантів позакореневого підживлення, 2023 р.**

№	Показники	Варіанти дослідів			
		Контроль (без застосуван ня мікродобр ив)	Урожай Бор 1,5 л/га	Rost (гумат калію) 1,5 л/га	Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га
1.	Урожайність, ц/га	31,1	34,9	35,2	42
2.	Ціна за одиницю продукції, грн	1030	1030	1030	1030
3.	Вартість продукції з 1 га, грн	32033	35947	36256	43260
4.	Виробничі затрати на 1 га, грн	14176	15160	15747	16903
5.	Собівартість 1 ц, грн.	455,83	434,4	447,4	402,4
6.	Чистий дохід, грн	17856,6	20786,5	20509,4	26357,4
7.	Рівень рентабельності, %	125,96	137,11	130,25	155,94

Найвигіднішим варіантом було внесення Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га у фазі 8-10 листків, що забезпечило відносно чистий прибуток 26357,4 грн/га, а собівартість одного центнеру 402,4 грн/ц. Подібні показники економічної ефективності отримали, де вносили Урожай Бор 1,5 л/га та Rost (гумат калію) 1,5 л/га у фазі 8-10 листків. Умовний чистий прибуток склав 20786,5 грн/га та 20509,4 грн/га, а собівартість 434,4 грн/ц та 447,4 грн/ц відповідно.

Дослідження показали, що внесення добрив для соняшнику має позитивний ефект, який відображається на основних економічних

показниках, таких як рентабельність і чистий прибуток. Крім того, внесення рідких мікроелементів більшою мірою поєднується з внесенням засобів захисту рослин, ці агротехнічні заходи не потребують додаткових витрат на окреме внесення мікроелементів, підвищують урожайність, знижують стійкість рослин до несприятливих умов і підвищують продуктивність. (Рис. 2).

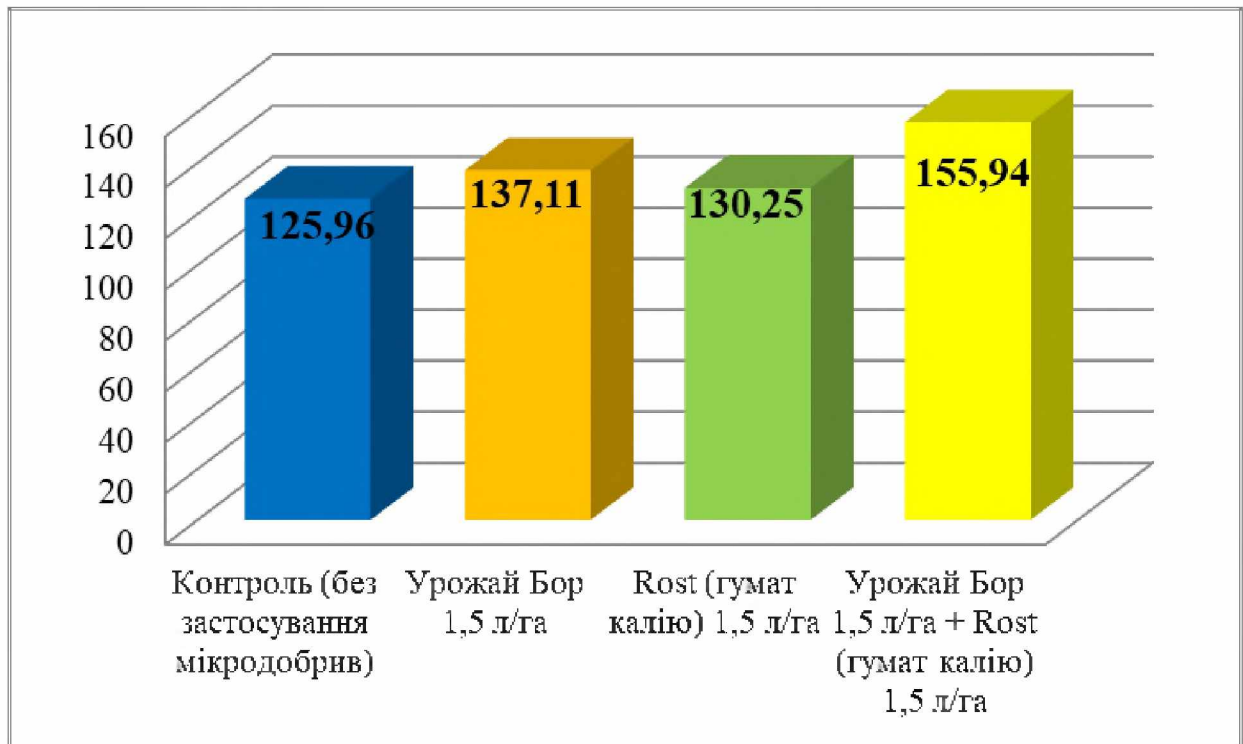


Рис. 2. Рівень рентабельності соняшнику, 2023 р.

У польових дослідах, використання мікродобрив, в умовах 2023 вегетаційного року, підвищило рентабельність порівняно з контролем. Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га вносили у фазі 8-10 листків, що сприяло збільшенню рентабельності на 24,75%, та склало 155,94% порівняно з контролем. Менш ефективним було внесення Rost (гумат калію) 1,5 л/га у фазі 8- 10 листків. Використання цього мікродобрива підвищило рівень рентабельності на 3,4%, піднявши рентабельність до 130,25%. Середній результат за рентабельністю був при використанні Урожай Бор 1,5 л/га – 137,11%, підвищило рентабельність порівняно з контролем на 8,9%.

Збільшення технологічних операцій призводить до підвищення виробничих витрат. Так, при дворазовій обробці за всіма видами

біопрепаратів, виробничі витрати були найбільшими, але врожайність збільшилась, що дало змогу отримати найкращу рентабельність виробництва.

Висновки до розділу:

Використання мікродобрих, підвищило рентабельність. Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га вносили у фазі 8-10 листків, що сприяло збільшенню рентабельності на 24,75%, та склало 155,94% порівняно з контролем. Менш ефективним було внесення Rost (гумат калію) 1,5 л/га у фазі 8- 10 листків. Використання цього мікродобрива підвищило рівень рентабельності на 3,4%, піднявши рентабельність до 130,25%. Середній результат за рентабельністю був при використанні Урожай Бор 1,5 л/га – 137,11%, підвищило рентабельність порівняно з контролем на 8,9%.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення безпеки життя людей і навколишнього середовища є важливими умовами сталого економічного і соціального розвитку України [44].

На цій основі 25 червня 1991 року було прийнято Закон про охорону навколишнього середовища. Закон визначає правові, економічні та соціальні основи діяльності природоохоронних організацій на благо нинішнього та майбутніх поколінь.

В Україні поняття екологічної експертизи спочатку існувало у формі екологічно орієнтованих правил планування та проектування, а пізніше як умова природокористування та екологічних дозволів.

Екологічна експертиза – це дослідно-практична діяльність, що ґрунтується на міждисциплінарних екологічних дослідженнях, аналізі та оцінці, реалізації та експлуатації проектів, проектів та інших матеріалів чи об'єктів, що здійснюються спеціально уповноваженими державними органами, еколого-експертними групами та об'єднаннями громадян. Воно може негативно впливати або впливає на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей і має на меті зробити висновки, що відповідають нормам і вимогам законодавства з охорони навколишнього природного середовища, раціональному використанню та відтворенню природних ресурсів, забезпеченню екологічної безпеки.

Науково-технічна революція та бурхливий розвиток промислового виробництва у 20 столітті не тільки сприяли зростанню добробуту людини, але й негативно вплинули на екологічний стан майже всієї землі.

Атмосфера забруднюється промисловими викидами; океани та прісноводні водойми забруднюються промисловими та сільськогосподарськими відходами; родючі ґрунти отруєні; вода, земля,

лісові ресурси виснажуються, а популяції тварин скорочуються. Тісна взаємодія економічного та політичного життя країн світу породила багато глобальних проблем, серед яких екологічні проблеми є найважливішими для подальшого існування людини на землі.

Не менш важливим є питання деградації ґрунтів. Щоб найбільш повно розкрити цю проблему, важливо визначити причини її виникнення та продемонструвати методи її усунення. Деградація ґрунтів пов'язана з багатьма факторами: природними, економічними, технологічними, екологічними та антропогенними.

Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів в умовах інтенсивного сільськогосподарського виробництва стають однією з найактуальніших проблем сільського господарства [45].

По суті, сільське господарство можна розглядати як управління екосистемою з метою отримання продуктів рослинного і тваринного походження для їжі або як сировини для фармацевтичної промисловості.

Зараз зрозуміло, що впроваджуються заходи раннього доступу. Охорони природних ресурсів явно недостатньо. Вони не стосуються питань охорони навколишнього середовища, особливо в аграрному секторі. Таким чином, національна програма охорони природи забезпечує чітке екологічне спрямування для всіх галузей наукового прогресу, із залученням широкого кола експертів до вирішення прикладних завдань наукового прогресу. Екологія та агроекологія, розвивати екологічну експертизу, суворо контролювати виконання природоохоронних заходів та впроваджувати екологічний погляд населення.

Екологічна експертиза – це система комплексної оцінки всіх можливих екологічних і соціальних наслідків здійснення проекту, функціонування народногосподарських об'єктів, прийнятих рішень спрямованих на запобігання їх негативного впливу на навколишнє середовище і на вирішення

капітальних завдань з найменшою втратою ресурсів і одержання мінімальних небажаних наслідків [45].

У ТОВ «Бурат-Агро» проводяться активні заходи щодо охорони земельного фонду. На основі акту землевпорядного обстеження розроблено та впроваджено заходи по боротьбі та ліквідації ерозії – заліснення ярів, створення лісосмуг тощо.

ТОВ «Бурат-Агро» володіє складом для зберігання добрив та пестицидів. Добрива зберігають у спеціально відведених місцях, сипучі та гранульовані – у поліетиленових мішках, рідкі – у цистернах. Добрива та отрутохімікати закупають у професійних компаній і везуть вантажним транспортом, а тару намагаються не пошкодити під час транспортування.

При посіві необхідно чітко дотримуватись виконання безперервних і своєчасних технічних операцій.

Негативний вплив на ґрунтовий покрив часто може бути досягнуто ущільненням колесами тракторів і агрегатів. Тому необхідно раціонально використовувати гусеничні трактори і звести кількість проходів до мінімуму.

Крім того, не дотримання сівозміни, збільшення площі посівів соняшнику, зменшення посіви та зменшення частки зернобобових культур, що призводить до катастрофічного зниження родючості ґрунту, його фізико-механічного складу та ґрунтових якостей.

З економічної точки зору найважливішим результатом протиерозійного обробітку ґрунту є зменшення втрати родючих шарів ґрунту та загалом менше пошкодження ґрунту. Проведення захисту ґрунту та обробки ґрунту, щоб мінімізувати горизонтальну ерозію та пошкодження ґрунту вітром. Доступні заходи боротьби з ерозією включають оранку та посів на схилах.

У цьому випадку технологія вирощування сільськогосподарських культур має базуватися на концепції агробіосистеми, яка включає агротехнічні прийоми боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами. Ці заходи проводять в основний період, системі обробітку ґрунту перед сівбою і період догляду.

Важливою умовою досягнення високих урожаїв є зменшення забур'яненості. Але без використання гербіцидів. Боротьбу бажано проводити вручну.

Виникнення та розвиток ерозійних процесів зумовлені природними умовами та господарською діяльністю і дуже негативно впливають на навколишнє середовище, призводять до руйнування родючих шарів ґрунту. Фосфорні добрива потрапляють у водойми внаслідок ерозії ґрунту. Однак при підвищених дозах вміст у фосфатах домішок у вигляді сполук фтору, миш'яку, урану, селену та інших елементів призводить до їх значного накопичення в ґрунті.

З метою покращення екологічного стану довкілля у філії ТОВ «Бурат-Агро» можна внести кілька пропозицій. Це, зокрема, використання широкозахватних і комбінованих машин, що сприяє зменшенню ущільнення ґрунту. Крім того, важливо обмежити використання хімічних засобів до рівнів, які є економічно життєздатними з точки зору їх впливу на шкідливих шкідників, бур'яни та хвороби. Проти мігруючих шкідників рекомендуються польові обробки, а гербіциди – локально. Ще одним способом зниження пестицидного навантаження є застосування системних препаратів поряд з азотними добривами. Для запобігання забрудненню навколишнього середовища мінеральними добривами внаслідок їх змивання доцільно проводити протиерозійну обробку, максимально підтримувати ґрунт під рослинним покривом, вносити вапно. Важливим заходом запобігання втрат поживних речовин при вимиванні з ґрунту є правильний вибір форм, норм, строків і способів внесення і загортання добрив.

Дотримуючись цих пропозицій, буде значно зменшено міграцію біогенних матеріалів у навколишнє середовище. Це призведе до зменшення шкідливого впливу мінеральних добрив і пестицидів як на природу, так і на здоров'я людини.

Незалежно від рівня екологічної експертизи керівництва, я рекомендую кілька кроків для захисту навколишнього середовища та зменшення його негативного впливу:

- Посів багаторічних трав;
- Оранка в потрібний час;
- Безкаркасний обробіток ґрунту;
- Внесення трихограми.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система соціально-економічних, правових, лікувально-профілактичних, організаційно-технічних заходів і засобів, спрямованих на охорону життя, здоров'я та працездатності людей під час трудового процесу. Загальна декларація прав людини говорить, що кожна людина має право на справедливі та сприятливі умови праці. Охорона праці є важливою частиною соціально-трудових відносин [51].

Право на охорону праці реалізується через соціальний діалог, тобто процес досягнення згоди між працівниками, роботодавцями та адміністративними відомствами для досягнення консенсусу та прийняття рішень щодо формування та реалізації соціальної та економічної політики, трудового законодавства, соціальних і економічних відносин шляхом переговорів і консультацій, або обмін інформацією [52].

Працівники, зайняті на підприємствах підвищеної небезпеки, щорічно за рахунок роботодавця повинні проходити спеціалізоване навчання та перевірку знань нормативно-правових актів з охорони праці.

Порядок навчання та перевірки знань посадових осіб з питань охорони праці регулюється типовими положеннями, які затверджуються центральним органом виконавчої влади, спеціально уповноваженим з нагляду за охороною праці.

Працівники, у тому числі посадові особи, не допускаються до роботи без навчання, інструктажу та перевірки знань з питань охорони праці. Якщо працівники, у тому числі державні службовці, не володіють достатніми знаннями з охорони праці, вони протягом місяця повинні пройти перепідготовку та перевірку кваліфікації.

Стан охорони праці в економічних умовах

Під час виробничого процесу в господарстві працівники піддаються впливу небезпек і шкідливих виробничих факторів, притаманних усім видам

виробництва, в тому числі і процесу виробництва соняшнику. А саме: виробничі травми, отруєння, пожежі, опіки [53].

Під час посіву, збирання та первинної обробки соняшнику необхідно забезпечити безпеку працівників господарства при освоєнні нових технологій, відповідно до наступних вимог:

- запобігати прямому контакту працівників з токсичним насінням під час завантаження транспортних засобів;
- використання сільськогосподарської техніки, що автоматично підключається до джерел енергії;
- подавати візуальні та звукові сигнали безпечної експлуатації робочого обладнання.

Фермери мають права:

- брати участь у вирішенні заходів з охорони праці та обранні представників з охорони праці;
- працівники охорони здоров'я мають право не виконувати роботу, якщо виникає серйозна загроза. Працівники господарства дотримуються заходів безпеки та гігієни праці [54].

З господарської сторони Семенчук О.М. відповідає за охорону праці, вирішує питання охорони праці та контролює виконання своїх функцій:

- бере участь у розробленні та здійсненні комплексних заходів щодо підвищення рівня охорони праці;
- забезпечувати контроль за технічним станом споруд і будівель, виробничого обладнання;
- забезпечувати проведення профілактичних заходів щодо усунення основних причин професійних захворювань і нещасних випадків;
- забезпечувати профілактичні заходи щодо усунення причин нещасних випадків і професійних захворювань;
- затверджувати діючі нормативні документи з охорони праці підприємства;

- здійснювати контроль за дотриманням працівниками вимог охорони праці;
- вживати заходів щодо ліквідації нещасних випадків у побуті та надання допомоги потерпілим.

Аналізуючи загальний стан економічної охорони праці, слід зазначити наступне:

- тісний зв'язок між відповідальним за охорону праці та адміністративним відділом;
- своєчасно проходять медичний огляд працівники;
- кожен працівник має посадову інструкцію;
- своєчасно забезпечувати особовий склад засобами індивідуального захисту (рукавички, окуляри, робочий одяг).

Недоліками стану охорони праці в господарстві є:

- у небезпечних зонах відсутні попереджувальні знаки;
- механізатори іноді нехтують використанням засобів індивідуального захисту;
- погане освітлення місць стоянки машин і тракторів;
- необхідність покращення стану санітарно-гігієнічних приміщень;
- не зайвим буде матеріально заохотити тих працівників, які відповідально ставляться до виконання своїх обов'язків та дбайливо ставляться до матеріальних цінностей підприємства [55].

Детально проаналізовано ситуацію з охороною праці в господарстві, відзначено, що забезпеченість спеціальним одягом та взуттям для робочого місця є недостатньою, засобами індивідуального захисту недостатньо, але в належному стані.

Загалом умови цілком задовільні. Усі витрати, пов'язані з охороною праці, несе керівництво господарства. Працівники не оплачують матеріальні витрати на ці та виробничі заходи. Але заходи з охорони праці повинні належним чином фінансуватися.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

За результатами досліджень можна зробити такі висновки:

Якщо дивитися на позакореневе підживлення, то є позитивні зрушення. Мікродобрива вплинули на висоту рослин, яка зменшилася на 3,6 % у контрольному варіанті за досліджуваним варіантом, де у 8-10 етапи вносили Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га. За варіантом внесення Урожай Бор (1,5 л/га) у фазі 8-10 листків зменшення 1,4 %, за варіантом внесення Rost (гумат калію) (1,5 л/га) зменшення 1,2 % у фазі 8-10 листків.

Застосування мікродобрив позитивно впливає на кількість листя на рослині та площу листової поверхні. У варіантах, оброблених мікродобривами, спостерігалось збільшення кількості листків на 6,7-9,6 % та площі листової поверхні на 4,2-10,6 % порівняно з контролем.

При визначенні елементів продуктивності соняшнику в контрольному варіанті визначено кількість насінин у кошику – 1540 шт., масу насіння в кошику – 54,0 г, масу 1000 насінин – 35,1 г. Застосування мікродобрива Урожай Бор 1,5 л/га на фазі 8-10 листків підвищило ці показники до 1547 шт., 58,4 г і 37,8 г відповідно. Крім того, застосування 1,5 л/га Росту (гумату калію) у фазі 8-10 листків призвело до підвищення показників до 1498 шт., 57,3 г та 38,4 г відповідно.

Варіант внесення Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га на фазі 8-10 листків має безперечні переваги, оскільки макроелементи та мікроелементи збалансовані та швидко засвоюються рослиною. У цьому варіанті в кошику було на 67 насінин більше порівняно з контролем. Всього 1607 шт. Маса 1 кошика з насінням і маса 1000 насінин були відповідно вищими за контроль на 8,3 г і 3,7 г.

Урожайність соняшнику при контролі становила 31,1 ц/га. Використання добрив у фазі 8-10 листків: ROST (Гумат Калію) 1,5 л/га урожайність соняшнику становить 35,2ц/га, що на 0,41 ц/га (13,2%) вище за контроль, а у варіанті з Урожай бор 1,5 л/га врожайність – 34,9 ц/га, що на

0,38 т/га (12,2%). Поєднання добрив Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га показали позитивну тенденцію прибавки до врожаю, чим їх окреме використання. Так, прибавка врожаю до контролю – 10,9 ц/га (35%). Поєднане внесення добрив дало врожайність 42 ц/га.

Завдяки впливу мікродобрив на ріст та розвиток культури, зменшення стресу для рослини від пестицидів та несприятливих погодних умов, в умовах 2023 вегетаційного року, застосування цих мікродобрив, призвело до збільшенню врожайності, у порівнянні з контролем.

Найвигіднішим варіантом було внесення Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га у фазі 8-10 листків, що забезпечило відносно чистий прибуток 26357,4 грн/га, а собівартість одного центнеру 402,4 грн/ц. Подібні показники економічної ефективності отримали, де вносили Урожай Бор 1,5 л/га та Rost (гумат калію) 1,5 л/га у фазі 8-10 листків. Умовний чистий прибуток склав 20786,5 грн/га та 20509,4 грн/га, а собівартість 434,4 грн/ц та 447,4 грн/ц відповідно.

У польових дослідях, використання мікродобрив, в умовах 2023 вегетаційного року, підвищило рентабельність порівняно з контролем. Урожай Бор 1,5 л/га + Rost (гумат калію) 1,5 л/га вносили у фазі 8-10 листків, що сприяло збільшенню рентабельності на 24,75%, та склало 155,94% порівняно з контролем. Менш ефективним було внесення Rost (гумат калію) 1,5 л/га у фазі 8- 10 листків. Використання цього мікродобрива підвищило рівень рентабельності на 3,4%, піднявши рентабельність до 130,25%. Середній результат за рентабельністю був при використанні Урожай Бор 1,5 л/га – 137,11%, підвищило рентабельність порівняно з контролем на 8,9%.

Збільшення технологічних операцій призводить до підвищення виробничих витрат. Так, при дворазовій обробці за всіма видами біопрепаратів, виробничі витрати були найбільшими, але врожайність збільшилась, що дало змогу отримати найкращу рентабельність виробництва.

Пропозиція:

Впровадження даної агротехнічної комбінації забезпечить отримання стабільного прибутку та якісної сировини при вирощуванні продукції рослинництва, також дані мікродобрива рекомендовано використовувати на інших сільськогосподарських культурах, що також позитивно вплине на економічний аспект діяльності господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соняшник / З.Б. Борисонік, І.Д. Ткаліч, О.М. Науменко та ін. Київ : Урожай, 1985. 460 с.
2. Лукянчик Ю. Соняшник від Лімагрейн – подвійний захист від вовчка. *The Ukrainian Farmer*. 2019. №9 (117). С. 55-57.
3. АгроПлюсІнвест Підвищуємо врожай снєшнику! *The Ukrainian Farmer*. 2018. №4 (160). С. 62-64.
4. Манзеви́та Д. Перспективи для олійних. *The Ukrainian Farmer*. 2020. №10 (130). С. 52-53.
5. Домарацький Є., Домарацький О. Еліксир для сонєшнику. *The Ukrainian Farmer*. 2018. №5 (101). С. 106-109.
6. Августинович М., Чумак А. Як «нагодувати» сонєчну квітку, або важливість позакореневих підживлень сонєшнику. *The Ukrainian Farmer*. 2019. №5 (130). С. 32-33.
7. Поляков О., Нікітенко О. Оптимум для сонєшника. *The Ukrainian Farmer*. 2020. №10 (130). С. 82-84.
8. Прогресивна технологія вирощування сонєшнику/М.Д. Вронських, П.Л. Нагірняк, А.М. Батура, К.Я. Чоботар. Кишинів: Картя Молдовенєське, 1988. С. 3-7.
9. Рослинництво: Підручник. О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. Київ : Аграрна освіта, 2001. 357 с.
10. Балюк С. А., Носко Б. С., Воротинцева Л. І. Регулювання родючості ґрунтів та ефективності добрив в умовах змін клімату. Вісник аграрної науки. 2018. № 4. С. 5 – 12.
11. Гамаюнова В. В., Коваленко О.А., Хоненко Л.Г. Сучасні підходи до ведення землеробської галузі на засадах біологізації та ресурсозбереження Рациональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій: колективна монографія / за редакцією П. В. Писаренка, Т. О.

Чайка, І. О. Яснолюб. Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2018. С. 232 – 342.

12. Tkalich, I.D., Hyrka, A.D., Bochevar, O.V., & Tkalich, Yu.I. (2018). Ahrotekhnichni zakhodypidvyshchennia urozhainosti nasinnia soniashnyku v umovakh Stepu Ukrainy. *Zernovi Kultury*, 2(1), 44–52. doi:10.31867/2523-4544/0006 [In Ukrainian].

13. Hanhur, V.V. (2021). Influence of mineral fertilizers on the content of nutrients in the soil and theyield of sunflower hybrids of different maturity groups. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 1, 116–121. doi:10.31210/visnyk2021.01.13

14. Namvar, A., Khandan, T., & Shojaei, M. (2012). Effects of bio and chemical nitrogen fertilizer ongrain and oil yield of sunflower (*Helianthus annuusL.*) under different rates of plant density. *Annals of Biology Research*, 3(2), 1125–1131.

15. Nawaz, N., Sarwar, G., Yousaf, M., Naseeb, T., Ahmad, A., & Sah, M.J. (2003). Yield and YieldComponents of Sunflower as Affected by Various NPK Levels. *Asian Journal of Plant Sciences*,2, 561–562.doi:10.3923/ajps.2003.561.562

16. Osman, E.B.A., & Awed, M.M.M. (2010). Response of sunflower (*Helianthus annuusL.*) tophosphorus and nitrogen fertilization under different plant spacing at new valley. *Assiut University Bulletin for Environmental Researches*,13(1), 11–18.

17. Kokhan, A.V., Hanhur, V.V., Koretskyi, O.Ye., Len, O.I., & Manko, L.M. (2015). Soniashnyk usivozminakh livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy. *Visnyk Tsentru Naukovoho Zabezpechennia Ahropromyslovoho Vyrobnyststva Kharkivskoi Oblasti*, 18, 62–66. [In Ukrainian].

18. Aruna, E., & Mohammad, S. (2005). Influence of conjunctive use of organic and inorganic source ofnutrients in rice (*Oryza sativa*) on crop growth, yield components, yield and soil fertility in rice-sunflower (*Helianthus annuus*) sequence. *Indian Journal of Agronomy*,50(4), 265–268.

19. Kandil A.A., Sharief, A.E., & Odam, A.M.A. (2017). Response of some sunflower hybrids (*Helianthus annuus*L.) to different nitrogen fertilizer rates and plant densities. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB)*,2(6), 2978–2994. doi:10.22161/ijeab/2.6.26
20. Patil, V.D., Bavalgave, V.G., Waghmare, M.S., Kagne, S.V., & Kesare, B.J. (2009). Effect of fertilizer doses on yield and quality of sunflower hybrids. *International Journal of Agricultural Science*,5 (1), 40–42
21. Mollashahi, M., Ganjali, H., & Fanaei, H. (2013). Effect of different levels of nitrogen and potassium on yield, yield components and oil content of sunflower. *International Journal of Farming and Allied Sciences*, 2, 1237–1240
22. Chinnamuthu, C.R., Venkatakrishnan, A.S., & Manickasundaram, P. (2004). Effect of preceding kharif legumes and levels of NPK on the succeeding rabi sunflower, *Helianthus annuus*L. *Journal of Oilseeds Research*, 21(1), 82–85.
23. Tomar, H.P.S., Dadhwal, K.S., & Singh, H.P. (1996). Oil content, oil and cake yield and protein content of sunflower (*Helianthus annuus*L.) as influenced by irrigation, nitrogen and phosphorus levels. *Indian Journal of Soil Conservation*,24(3), 215–220
24. Sadiq, S.A., Shahid, M., Jan, A., & Noor-Ud-Din, S. (2000). Effect of various levels of nitrogen, phosphorus and potassium (NPK) on growth, yield and yield components of sunflower. *Pakistan Journal of Biological Sciences*,3, 338–339. doi:10.3923/pjbs.2000.338.339
25. Фатєєв А.І., Бородіна Я.В., Семенов Д.О., Смірнова К.Б., Самохвалова В.Л., Янковська Т. Є., Кучерявенко О. В. Оцінювання мікроелементного складу ґрунтів України для ведення органічного землеробства. Науково-методичне видання / за ред. д-ра с.-г. наук, професора А.І. Фатєєва, канд. с.-г. наук Я.В. Бородіної. Харків, 2020. 144 с.
26. Микитин Л. Є., Бінкевич В. Я., Вачко Ю. Р. Рівень мікроелементного складу ґрунту, води та кормів у ФГ «Радвань Нова» Пустомитівського району Львівської області *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*. 2017. Том 19. № 77. С. 105 – 109.

27. V. V. Gamajunova, L. G. Khonenko, L. M. Girlja, O. A. Kovalenko, T. V. Baklanova Using micronutrient in climate change / Innovative Solutions In Modern Science / No 6(42), New York, 2020, P. 124 – 148.
28. Троїцький М. О. Особливості просторового розподілу мікроелементів у профілі ґрунтів Півдня України з різним ступенем антропогенного навантаження Матеріали міжнародної наукової конференції «Охорона ґрунтів та підвищення їх родючості» (с. Яноші, Закарпатська область 27 – 29 липня 2016 року) Київ: Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України», 2016. С. 58 – 59
29. Коваленко О.А., Федорчук М.І., Нерода Р. С., Донець Я.Л. Вирощування соняшника за використання мікродобрив та бактеріальних препаратів. Вісник ПДАА. 2020.№2. С.26–35.
30. Система застосування добрив: Підручник / А. П. Лісовал, В. М. Макаренко, С. М. Кравченко. Київ : Вища школа, 2002. 119 с.
31. Результати дослідів 88 гібридів соняшнику, систем захисту та живлення у сезоні 2020 URL: <https://superagronom.com/articles/446-rezultati-doslidiv-88-gibridiv-sonyashniku-sistem-zahistu-ta-jivlennya-u-sezoni-2020> (дата звернення: 12.11.2023)
32. Нестерчук В. В. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та мікродобрив в умовах півдня України. дис. ... к-та с.-г. наук: 06.01.09 / Херсон. держ. аграр. ун-т. Херсон, 2017. 199 с
33. Ткаліч Ю. І., Ніценко М. П. Вплив біопрепаратів на врожайність гібридів соняшнику в Степу: Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степової зони НААН України. 2013. № 5. С. 86-89.
34. Козлова О. П. Продуктивність соняшнику при застосуванні біопрепаратів та стимуляторів росту у технології вирощування на півдні України: дис. ... к-та с.-г. наук: 06.01.09 / Херсон. держ. аграр. ун-т. Херсон, 2019. 184 с.

35. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії : підруч. / за ред. В. О. Єщенка. Вінниця : ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
36. Перелік допоміжних продуктів для використання в органічному виробництві з врахуванням вимог стандарту міжнародних акредитованих органів сертифікації з органічного виробництва та переробки, що є еквівалентним регламентам ЄС № 834/2007 ТА № 889/2008 / І. Гавран, С. Прокіпець, Л. Богатир, В. Пасацька, О. Манзюк, Л. Ярошенко, Л. Плаксюк, С. Волкова, С. Галашевський, М. Чемерис. Київ : ТОВ «Органік Стандарт», Вид.7, 2021. 156 с.
37. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Методи визначення показників якості рослинницької продукції, під ред. Гончара О. М. Київ : Альфа Київ. 2000. Вип. 7. 144 с.
38. Мазур В.А., Липовий В.Г., Мордванюк М.О. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. Вінниця : ВНГУ, 2020. 204 с.
39. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Київ, 2000. Вип.1. 100 с.
40. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник.- 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
41. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / За ред. В.О. Єщенка. Київ. 2005. 288 с.
42. Кириченко В.В., Маркова Т.Ю. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику. Харків. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. 78 с.
43. Квак В. М., Ганженко О. М., Зиков П. Ю., Хіврич О. Б. Визначення площі листкової поверхні розрахунковим методом. Новітні агротехнології 2017. № 5.

44. Єфремова Н.О., Корнієнко В.Ю. Підвищення ефективності виробництва зерна. URL: http://archive.nbuiv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Vkhnau_ekon/2010_11/pdf/12.pdf (дата звернення: 12.11.2023).
45. Горпинич О. В. Економічна ефективність виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах. *Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу*. Бердянськ, 2011. № 3 (15). С. 59-65.
46. Андрійчук В. Г. Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, аналіз: монографія, 2-е вид. без змін. Київ : КНЕУ, 2006. 292 с.
47. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка та ін.; за ред. В. І. Бойка. Київ : ННЦ ІАЕ, 2008. 400 с.
48. Нормативна собівартість та ціни на сільськогосподарську продукцію. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві (теорія, методологія, практика) / за ред. П. Т. Саблука, Ю. Ф. Мельника, М. В. Зубця, В. Я. Месель-Веселяка, Київ : ННЦ ІАЕ, 2008. Т. 2. С. 8-38.
49. Про внесення змін до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 17.09.2008р. № 515-VI URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/515-17#Text> .
50. Оцінка впливу на довкілля: можливості для громадськості (посібник). Видавництво «Компанія Манускрипт» Львів : 2017. 36 с. URL: http://epl.org.ua/wp-content/uploads/2018/03/EPL_OVD_posibnuk_Net.pdf.
51. Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці»: Закон України від 21.11.2002р. № 229-IV. URL: <http://portal.rada.gov.ua>.
52. Організація охорони праці в сільськогосподарських підприємствах. URL: https://pidru4niki.com/1247101357568/pravo/organizatsiya_ohoroni_pratsi_silskogospodarskih_pidpriyemstvah. (дата звернення: 15.11.2023)
53. Осадчук І.П. Охорона праці в галузі сільського господарства: Навчальний посібник. Одеса : Виробництво Бабашин. 2007. 480с.

54. Запорожець О. І. Основи охорони праці. Підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 264 с.
55. Гандзюк М.П. Основи охорони праці: Підручник. 5-е вид. Київ : Каравела, 2011. 384 с.