

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

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«Урожайність сої залежно від позакореневого
підживлення мікродобривами»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступені вищої освіти магістр
денної форми навчання
Сліпченко Олександр Володимирович

Керівник: Микола ШЕВНІКОВ, д.с.-г.н., професор
Рецензент: Оксана ЛАСЛЮ, к.с.-г.н., доцент

Полтава – 2024 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології
Кафедра рослинництва
Освітньо-професійна програма Еколого-економічне рослинництво
Спеціальність 201 Агрономія
Ступінь вищої освіти магістр

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

д. с.-г. н., ст.н.с. Володимир ГАНГУР

«__» _____ 202__ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Сліпченку Олександровичу

1

.

керівник роботи **Микола ШЕВНІКОВ**, доктор сільськогосподарських наук, професор

Т

затвержені наказом вищого навчального закладу від «__» _____ 20__ року №__

м

а. Строк подання здобувачем роботи

2024р.

р

б. Вихідні дані до роботи

б. Нормативно-довідкова література.

в. Літературні джерела, у т.ч. інтернет-ресурси.

г. Польові дослідження, аналіз отриманих даних.

и

у. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

аналіз літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи

умови та методика проведення досліджень

результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи

економічна ефективність

екологічна експертиза

охорона праці

і

б. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): не передбачено.

ь

с

о

і

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
РОЗДІЛ 4 Економічна ефективність застосування мікродобрив при вирощуванні сої			
РОЗДІЛ 5 Екологічна експертиза			
РОЗДІЛ 6 Охорона праці			

7. Дата видачі завдання « » _____ 202_ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи
	Ознайомлення з місцем розташування сільськогосподарського підприємства, його ґрунтовими та кліматичними умовами.	травень 2023
	Підбір та опрацювання літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи (розділ 1).	травень 2023р-червень 2024р
	Опис умов та методики проведення досліджень. Опис технології вирощування сої. Характеристика сортів сої та мікродобрива (розділ 2).	травень 2023р – липень 2024
	Опис та аналіз отриманих даних за темою кваліфікаційної роботи (розділ 3). Укладання даних досліджень у табличну форму, детальний аналіз, висновки та пропозиції виробництву.	липень 2023р-липень 2024р
	Визначення економічної ефективності результатів досліджень (розділ 4).	липень 2024р
	Аналіз заходів з екологічної експертизи (розділ 5)	червень 2024р
	Аналіз заходів з охорони праці (розділ 6), висновки, рекомендації.	червень 2024р
	Подання кваліфікаційної роботи керівнику, та проходження перевірки на наявність запозичень.	липень 2024р
	Подання кваліфікаційної роботи до захисту	серпень 2024р

Здобувач вищої освіти _____ **Олександр СЛІПЧЕНКО**

Керівник роботи, д .с.-г. н., професор _____ **Микола ШЕВНІКОВ**

ЗМІСТ

стор.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ**РОЗДІЛ 1. Особливості удобрення та підживлення мікродобривами сої****РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень**

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови території проведення досліджень

2.2 Методика проведення досліджень

2.3 Технологія вирощування сої в досліді

РОЗДІЛ 3. Результати досліджень

3.1 Вплив обробки мікродобривом Басфоліар на формування кореневої системи сої та функціонування нодуляційного апарату

3.2 Вплив обробки мікродобривом Басфоліар на елементи структури урожаю

3.3 Вплив обробки мікродобривом Басфоліар на урожайність та якісні показники сої

РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність застосування мікродобрив при вирощуванні сої**РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза****РОЗДІЛ 6. Охорона праці****ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ****СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ****ДОДАТКИ****АНОТАЦІЯ**

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Вплив систем удобрення на якість сільськогосподарської продукції є одним з ключових критеріїв їх ефективності. Систему удобрення сільськогосподарських культур слід розглядати як потужний регулятор якості врожаю, а не лише як засіб підвищення урожайності. Якість сільськогосподарської продукції включає в себе вміст різноманітних органічних сполук, таких як білки, вуглеводи, жири та вітаміни, що характеризують поживну цінність продукції, а також збалансованість за макро- і мікроелементами, технологічну якість [49].

Соя є дуже важливою культурою, яка може вирішити проблему дефіциту рослинного білка і жиру, поліпшити азотний баланс ґрунту та збільшити виробництво харчових продуктів. Соя виносить з ґрунту значну кількість поживних речовин, тому вимагає збалансованої системи удобрення, яка враховує біологію сорту та наявні ґрунтово-кліматичні ресурси. Лише правильно побудована система удобрення дозволить отримати високу і повноцінну врожайність насіння сої. Враховуючи це, важливо вести належний догляд за культурою сої та використовувати оптимальні методи удобрення для досягнення найкращих результатів [47].

Азот відіграє ключову роль у формуванні зерна з високим вмістом перетравного протеїну, і соя споживає азот з ґрунту і повітря. Змінюючи умови азотного живлення рослин, можна значно підвищити вміст білка в зерні, що впливає на якість та поживну цінність продукції. Тому важливо ретельно планувати та використовувати систему живлення для досягнення оптимальних результатів як у врожайності, так і у якості агропродукції.

Передпосівна підготовка насіння до сівби є одним із ключових заходів для реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів сої інтенсивного типу. У структурі витрат на вирощування сої частка посівного матеріалу становить 10–15%, що підкреслює важливість правильної передпосівної підготовки насіння.

Це допомагає забезпечити дружні, рівномірні та здорові сходи з подальшою високою азотфіксуючою здатністю посівів. Тому важливо приділяти особливу увагу цьому етапу вирощування сої, щоб забезпечити успішний старт для рослин і максимізувати їх потенціал у подальшому розвитку [40].

Важливою особливістю сої є її здатність до ендосимбіозу з азотфіксуючими суббактеріями – ризобіями. Цей процес азотфіксації відбувається у спеціальних бульбочках, які утворюються у симбіозі з ризобіями. Це дозволяє сої задовольняти свою потребу в азоті через симбіотрофне живлення, що робить можливим вирощування сої без або з мінімальними дозами азотних добрив. Це не лише допомагає зменшити витрати на добрива, але й сприяє збереженню довкілля, оскільки добрива можуть бути дорогими та екологічно небезпечними. Такий ендосимбіоз є важливим фактором у вирощуванні сої та сприяє її успішному росту та розвитку.

Рослини сої як азотфіксатори збагачують ґрунт азотом, що сприяє покращенню його структури та підвищенню урожайності зернових на 3–4 ц/га. Використання інокулянтів, які містять сучасні, високоефективні, культуро-специфічні штами ризобіальних бактерій з підвищеною життєздатністю у високих концентраціях, допомагають утворювати максимальну кількість бульбочок на кореневій системі рослин. Це в свою чергу сприяє покращенню процесу азотфіксації та забезпечує рослини сої необхідним азотом для їхнього росту та розвитку. Такий підхід допомагає оптимізувати вирощування сої, збільшуючи врожайність та покращує родючість ґрунту [29].

Для підтримки та стимулювання фізіологічних процесів розвитку сої рекомендується проводити позакореневі підживлення мікродобривами, які містять мікроелементи у біологічно активній формі, зокрема у формі хелатів. Це особливо важливо в ті фази вегетації рослин сої, коли вони особливо чутливі до нестачі елементів живлення. Додаткове внесення мікроелементів у хелатній формі допомагає забезпечити рослини сої необхідними поживними речовинами, покращує їхні фізіологічні процеси та сприяє збільшенню врожайності. Важливо враховувати фази вегетації рослин для оптимального внесення мікродобрив, щоб забезпечити їм необхідну підтримку у критичні моменти росту.

Традиційні методи внесення мінеральних добрив у ґрунт можуть мати свої обмеження та недоліки, зокрема у випадках, коли ґрунт пересихає та утворюються глибокі тріщини, що сприяють випаровуванню вологи. У таких умовах мінеральні добрива можуть стати недоступними для рослин через реакції гідролізу та поглинання їх ґрунтовими колоїдами, що призводить до переходу солей у нерозчинні або слабо розчинні форми. Це може призвести до того, що лише невелика частина добрив буде доступна рослинам [22].

Для покращення ефективності використання мінеральних добрив можна розглянути альтернативні методи, такі як внесення добрив у формі, яка має меншу схильність до взаємодії з ґрунтом та доступна для рослин. Також важливо враховувати фази росту рослин та їхню потребу у поживних речовинах для оптимального внесення добрив.

Мета і завдання дослідження: вивчення впливу підживлення мікродобривом Басфоліар на розкриття сортового і генетичного потенціалу сої в залежності від обробки у період вегетації.

Завдання:

1. Визначити вплив обробки мікродобривом Басфоліар на формування кореневої системи сої та функціонування нодуляційного апарату;
2. Визначити вплив обробки мікродобривом Басфоліар на елементи структури урожаю;
3. Визначити вплив обробки мікродобривом Басфоліар на урожайність та якісні показники сої;
4. Визначити вплив обробки мікродобривом Басфоліар на економічну ефективність при вирощуванні сої.

Об'єкт і предмет досліджень: вплив мікродобрива Басфоліар на процеси росту, розвитку та формування врожаю зерна сої, залежно від сортових особливостей; предмет дослідження – сорти сої Ватсон і Махоні, їх реакція на підживлення мікродобривом у різні фази росту і розвитку.

Методи досліджень: польовий – фенологічні спостереження за розвитком рослин сої; лабораторний – дослідження нодуляційного апарату сої; статистичний – обрахунок НІР урожайності.

Наукова новизна одержаних результатів. Під час польового експерименту розкрито генетичний потенціал сортів сої, доведено ефективність застосування мікродобрива Басфоліар у період вегетації, що сприяє покращенню роботи нодуляційного апарату та підвищує урожайність культури.

Практичне значення одержаних результатів. Застосування мікродобрива Басфоліар у технології вирощування сої дає прибавку урожайності від 8,3 до 12,4% у порівнянні з контролем.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем вищої освіти протягом 2023-2024 років узагальнено літературний огляд за тематикою досліджень науковців стосовно впливу мікродобрив у період вегетації продуктивність сої, узагальнено отриманих результатів експерименту, що закладений у виробничих посівах господарства, розраховано економічні показники вирощування сої, опубліковано тези доповіді.

Апробація результатів роботи. Результати польового експерименту апробовано на II Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», (2.05.2024р).

Публікації. Шевніков М.Я., Ласло О.О., Сліпченко О.В. Мікродобрива на сої, як фактор підвищення урожайності. Матеріали II Міжнар. наук.-практ.конф. «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», 2.05.2024 ПДАУ. С. 124-126.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 49 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, додатків, анотації. Список використаної літератури налічує 49 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ОСОБЛИВОСТІ УДОБРЕННЯ ТА ПІДЖИВЛЕННЯ МІКРОДОБРИВАМИ СОЇ

(огляд літератури)

Вирощування насіння сої стає все більш популярним в Україні. Для отримання високого урожаю важливо вчасно застосовувати захист та добрива для комплексного живлення культури. Обробка посівного матеріалу інокулянтами сприяє покращенню азотного живлення культури та підвищує врожайність ґрунту.

Соя є однією з найголовніших зернобобових сільськогосподарських культур. Вона відіграє важливу роль у складному процесі кругообігу речовин в природі, синтезуючи екологічно чисту речовину під час фотосинтезу. Соя задовольняє потреби людини в повноцінному білку, вітамінах і мінеральних речовинах, а також забезпечує збалансовану годівлю тварин і птиці.

Біологічні особливості сої визначають її потребу в елементах живлення. На початку вегетації соя розвивається повільно. Від появи сходів до цвітіння їй потрібно невелика кількість елементів живлення: 18% азоту, 15% фосфору і 25% калію. У фазу цвітіння вимоги культури до умов живлення зростають. У період від цвітіння до масового наливання бобів у сої спостерігається найбільша потреба в елементах живлення, оскільки вона поглинає їх на 65% від загального виносу врожаю [8].

Соя є культурою, яка має специфічні вимоги до живлення. Вона споживає більше поживних речовин на формування врожаю, ніж зернові культури. Соя нерівномірно поглинає елементи живлення протягом вегетації, може засвоювати азот з повітря, використовувати важкорозчинні сполуки фосфору і калію з ґрунту, а також перерозподіляти їхні запаси зі стебел у насіння.

Згідно з даними М.Я. Шевнікова та інших дослідників, високий вміст

мінерального азоту у ґрунті може затримувати процес формування бульбочок та знижувати інтенсивність азотфіксації у сої. Проте, якщо вміст азоту в ґрунті невеликий, це може стимулювати процес його засвоєння бульбочковими бактеріями з повітря. Середні і високі норми зв'язаного азоту можуть знизити ефективність функціонування, але сприяти збільшенню урожайності сої, хоча в деяких випадках можуть призвести до зниження урожайності. Дія стартових норм азотних добрив на урожайність сої також залежить від сорту, штаму бульбочкових бактерій, умов та технології вирощування [46].

Соя позитивно реагує на калійні добрива, коли вміст калію в доступній формі у ґрунті менше 85 кг/га на гектар. Хоча калійні добрива самі по собі не мають вирішального значення, але у поєднанні з азотними і фосфорними добривами спостерігається інтенсивний ріст і розвиток рослин, що впливає на формування високого рівня урожайності.

Фосфор грає важливу роль у отриманні якісного урожаю зерна сої. Він сприяє підвищенню швидкості процесу фотосинтезу, передачі енергії, ферментативній активності, розвитку коріння, руху та поглинанню інших поживних речовин, утворенню вузлів і, відповідно, фіксації азоту, росту і дозрівання насіння, його розміру та проростання. Крім того, разом із калієм фосфор має властивість знижувати захворюваність рослин.

Аналіз різноманітних досліджень та публікацій підтверджує, що мікроелементи грають важливу роль у підвищенні ефективності мінерального живлення рослин сої. Ці мікроелементи допомагають рослинам забезпечити необхідні поживні речовини для здорового росту, розвитку та формування високоякісного урожаю. Вони є важливою складовою частиною оптимального живлення рослин і сприяють їхньому успішному вирощуванню [49].

Мікроелементи, такі як бор, молібден, мідь, цинк, залізо, марганець, кобальт, магній та сірка, є надзвичайно важливими для здоров'я рослин, включаючи сою. Вони є складовою частиною найважливіших ферментів, вітамінів, гормонів та інших фізіологічно активних речовин, які необхідні для нормального росту та розвитку рослин. Відсутність цих мікроелементів може призвести до зниження урожайності, збільшення вразливості до хвороб та

погіршення якості зерна. Тому важливо враховувати необхідність додаткового внесення цих мікроелементів для забезпечення оптимального росту та розвитку рослин сої [47].

Позакореневе підживлення шляхом обприскування мікроелементами у критичні фази розвитку є ефективним способом забезпечення продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема сої. Обприскування впродовж вегетації на етапах 3–5 листочків, бутонізації та наливу нижніх бобиків дозволяє точно забезпечити рослини необхідними мікроелементами у важливі моменти їхнього росту. Цей метод допомагає забезпечити культури мікроелементами, що сприяє покращенню урожайності, якості та стійкості рослин до стресових умов. Такий підхід дозволяє оптимізувати живлення рослин та забезпечити їм необхідні ресурси для успішного росту та розвитку [45].

Під час росту і розвитку рослини сої, вона може зазнавати стресів, таких як посуха, різкі коливання температури повітря та ґрунту, вплив пестицидів, які можуть викликати фізіологічну депресію, дефіцит води, ураження шкідниками та хворобами, а також механічні пошкодження. Ці дані базуються на дослідженнях та наукових працях Адаменка С.М. Важливо враховувати ці фактори стресу під час вирощування сої, оскільки вони можуть негативно вплинути на ріст, розвиток та урожайність рослин. Для забезпечення оптимальних умов для росту сої, важливо вживати заходи для запобігання можливих стресових ситуацій, а також вживати заходи для підтримки фітостану та врожайності рослин [43].

Застосування мікродобрив у технології вирощування сої на відповідних етапах росту та розвитку рослини дійсно допомагає усунути дефіцит засвоєння окремих видів макроелементів [6]. Це сприяє підвищенню імунітету рослин сої, збільшенню їхньої стійкості до захворювань та різних стресових ситуацій. Мікроелементи грають важливу роль у фізіологічних процесах рослин, тому їх правильне внесення може покращити загальний стан та врожайність культури. Використання мікродобрив є ефективним способом забезпечення рослин необхідними поживними речовинами, що сприяє їхньому оптимальному росту [44].

Мікроелементи також грають важливу роль у підвищенні ефективності азотфіксації, оскільки вони виступають каталізаторами цього процесу. Використання рідких, багатокомпонентних листових добрив у технології вирощування сої добре себе зарекомендували для забезпечення нормального росту та розвитку рослин. Ці добрива можуть містити необхідні мікроелементи, які сприяють оптимальному функціонуванню рослин та підвищують їхню стійкість до стресових умов, включаючи азотфіксацію. Використання таких добрив може допомогти забезпечити рослини сої необхідними поживними речовинами для здорового росту та розвитку, що в свою чергу може позитивно позначитися на врожайності та якості урожаю [40].

Так, наприклад, комплексне мікродобриво «Басфоліар 12-4-6+S» добре себе зарекомендувало для розвитку сої. Воно містить збалансовану кількість азоту, фосфору, калію та сірки, а також мікроелементи. Мікроелементи у цьому добриві хелатезовані речовиною IDHA, яка біологічно розкладається, що сприяє кращому засвоєнню рослинами.

Додатково, добрива «Солю Бор (B)», «Солю Марганець (Mn)» та «Солю Молібден (Mo)» також є важливими для корекції мінерального живлення рослин, особливо для культур, які чутливі до дефіциту відповідних мікроелементів. Наприклад, «Солю Бор (B)» містить високий вміст бору, «Солю Марганець (Mn)» – високий вміст марганцю в хелатній формі, а «Солю Молібден (Mo)» – високий вміст молібдену. Використання цих добрив може допомогти забезпечити сою необхідними поживними речовинами для здорового росту та розвитку, підвищення врожайності та стійкості до стресових умов [7].

Молібденвмістні добрива можуть сприяти збільшенню кількості і розмірів бульбочок, а також підвищувати інтенсивність азотфіксації у десятки разів на одну рослину.

Підживлення мікродобривом «Басфоліар 12-4-6+S» допомагає контролювати рівень живлення рослин, включаючи мікроелементи, і забезпечує безперебійне живлення. Використання препарату «Вуксал Борон» у технології вирощування сої також є економічно обґрунтованим. Цей препарат є висококонцентрованою суспензією, яка швидко забезпечує рослини бором з

додатковими ефектами прилипача і сурфактанта [8].

«Вуксал Борон» є комплексною суспензією з високим вмістом бору, що гарантує його надзвичайно ефективне проникнення через листову поверхню рослин. «Вуксал Борон» є добривом, яке сприяє кращому запиленню рослин, зменшує абортивність квіток, регулює водний баланс клітин рослини, впливає на ріст та розвиток меристеми, а також сприяє кращому поділу клітин. Вміст елементів живлення у «Вуксал Борон» на 1 літр розчину складає: азот загальний – 110,0 г, фосфор водорозчинний – 138,0 г, бор водорозчинний – 96,0 г, мідь водорозчинна – 0,69 г, залізо водорозчинне – 1,38 г, марганець водорозчинний – 0,69 г, цинк водорозчинний – 0,69 г, молібден водорозчинний – 0,013 г.

Для формування ефективного соєво-ризобіального симбіозу в технології вирощування сої важливим є використання інокулянтів з високоефективними штамами бульбочкових бактерій. Ці штами характеризуються високою екологічною пластичністю до широкого спектра сучасних сортів сої, що допомагає покращити процес азотфіксації та забезпечити рослини необхідними поживними речовинами [31].

Дослідження науковців показали, що використання мікродобрив та інокулянтів на сортах сої сприяє формуванню кращих умов для розвитку загального і активного симбіотичних потенціалів порівняно з традиційною технологією вирощування цієї культури. Використання мікродобрив під час вегетації позитивно впливає на кількість бульбочок, а також на їхню активність.

Використання інокулянтів та мікродобрив дійсно дозволяє повністю використовувати генетичний і сортовий потенціал сої, яку вирощують в умовах Лісостепу. Це особливо важливо в умовах непостійного забезпечення рослин сої вологою, що є актуальним для сучасного агровиробництва, а також швидкого зростання вартості мінеральних добрив. Тому використання інокулянтів забезпечує рослини сої біологічно доступним і недорогим азотом, а мікродобрива доповнюють фізіологічні процеси росту і розвитку рослин сої, сприяючи формуванню високих врожаїв [11, 29].

За останнє десятиліття було представлено багато нових перспективних сортів сої, які можуть успішно вирощуватись як в умовах зрошення, так і на

богарі. Незважаючи на це, урожайність сої залишається невисокою через ґрунтово-кліматичні умови основних зон вирощування та рівень агротехніки. Застосування сучасних методів вирощування значно сприяє підвищенню врожайності сої. Важливо вдосконалювати агротехніку та використовувати нові технології для досягнення оптимальних результатів у вирощуванні культури [26].

Численними науковими дослідженнями доведено, що мікроелементи, такі як бор, марганець, молібден, мідь, цинк, кобальт, йод, селен, літій, є важливою складовою для вирощування якісного врожаю. Вони є незамінним джерелом живлення для рослин, сприяють підвищенню імунітету рослин, знижують вплив стресу від застосування пестицидів та несприятливих погодних умов. Рослини потребують мікроелементів у дуже малих кількостях, але вони відіграють важливу роль у багатьох фізіологічних та біохімічних процесах. Дотримання правильного балансу мікроелементів у ґрунті та рослинах допомагає забезпечити оптимальний ріст і розвиток культур та підвищити їх врожайність [22].

Мікроелементи грають важливу роль у розвитку рослин, процесах запліднення та утворення зерна, синтезі та пересуванні вуглеводів, білковому та жировому обміні речовин. Вони також беруть участь в окисно-відновних процесах, вуглеводному та азотному обміні. Під впливом мікроелементів у листі збільшується вміст хлорофілу, що сприяє покращенню фотосинтезу та посиленню асимілюючої діяльності усєї рослини. Дотримання оптимального рівня мікроелементів у рослинах допомагає забезпечити їх здоровий ріст, розвиток та врожайність [21].

Розширення досліджень, спрямованих на пошук екологічно безпечних речовин, які впливають на розвиток рослин, є важливим у контексті вимог до екологізації сільськогосподарського виробництва. Забезпечення стійкого та екологічно безпечного вирощування рослин є ключовим завданням у сучасному сільському господарстві. Дослідження нових екологічно безпечних речовин допомагають зменшити використання шкідливих хімічних речовин, зберегти ґрунт та водні ресурси, а також забезпечити здоровий розвиток рослин та високу врожайність. Це сприяє створенню більш сталого та екологічно безпечного

агровиробництва.

Речовини рослинного походження грають важливу роль у розвитку рослин та формуванні врожаю. Вони широко використовуються в сільському господарстві для підтримки здоров'я та оптимального росту рослин. Використання екологічно безпечних засобів захисту рослин та стимуляторів зростання стає все більш актуальним у контексті збереження навколишнього середовища та забезпечення високої якості врожаю [20].

Один із перспективних методів захисту рослин - це індукція їх стійкості до зовнішніх стресових умов та хвороб. Цей підхід дозволяє рослинам краще витримувати негативний вплив навколишнього середовища та захищати їх від шкідливих факторів. Розвиток таких методів сприяє покращенню продуктивності та стійкості рослин, що є важливим для забезпечення стабільного виробництва продуктів харчування.

В останні роки дійсно спостерігається зростання інтересу до досліджень, пов'язаних з вивченням препаратів, створених на основі хелатних комплексів мікроелементів. Хелатні комплекси мікроелементів є спеціальними формами добрив, які дозволяють підвищити доступність та ефективність використання мікроелементів для рослин. Ці добрива можуть бути краще засвоєні рослинами, що в свою чергу може призвести до покращення їх здоров'я, росту та врожайності. Дослідження в цій області можуть допомогти вдосконалити методи внесення мікроелементів у ґрунт та підвищити ефективність використання добрив для покращення сільськогосподарського виробництва.

Застосування мінеральних та бактеріальних добрив є одним з найважливіших резервів для збільшення врожайності сої. Чим вище рівень агротехніки та забезпеченість вологою, тим ефективніше можуть бути використані добрива, які вносяться під сою [12]. Висока віддача від добрив можлива лише при їх правильному використанні, тобто при встановленні оптимальних доз, співвідношення азоту, фосфору, калію та мікроелементів, а також при дотриманні термінів їх внесення. Важливо пам'ятати про баланс поживних речовин та вчасність заходів з внесення добрив для досягнення максимальної продуктивності та якості врожаю сої.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови території проведення досліджень

На території ФОП «Сліпченко О.В.» Полтавського району, яке розташоване на рівнині, ґрунтовий покрив складається переважно з чорноземів малогумусних, слабогумусованих, звичайних слабозмитих та звичайних середньо змитих типів. Ці типи ґрунтів мають свої особливості та можуть впливати на вирощування різних культурних рослин. Наприклад, чорноземи мають високу родючість і можуть бути оптимальними для вирощування зернових культур, овочів та інших сільськогосподарських культур. Слабогумусовані ґрунти можуть вимагати додаткового внесення органічних добрив для підвищення родючості. Звичайні слабозмиті та середньо змиті ґрунти можуть бути використані для різних видів сільськогосподарських культур залежно від їх властивостей та умов вирощування.

Глибина гумусного горизонту в середньому складає 45 см, а вміст гумусу варіюється від 2,6% до 4,2%. Ґрунти на цій території є типовими середньо потужними малогумусними чорноземами. Механічний склад цих ґрунтів характеризується як пухкий, грудкувато-пиловий, глинисто-важкий, а їх структура в основному є грудкувато-зернистою, особливо це виражено в підорному шарі. Вміст гумусу в орному шарі становить 3,1%, проте ця величина помітно зменшується вниз по профілю ґрунту. Ці характеристики вказують на важливі аспекти родючості та структури ґрунту, які можуть впливати на вирощування різних сільськогосподарських культур.

Характеристика ґрунтів господарства представлена у таблиці 2.1. Клімат на території ФОП «Сліпченко О.В.» Полтавського району характеризується як континентальний, помірно посушливий. Середньорічна температура повітря становить +9,2°C, з коливанням від +6,0°C до +10,3°C. Тривалість періоду з температурами вище +10°C складає 165-170 днів, а сума температур у цей період

становить 2900-3100°C.

Таблиця 2.1

Характеристика ґрунтів ФООП «Сліпченко О.В.» Полтавського району

Гранулометричний склад ґрунту	Вміст, мг/кг ґрунту			Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки
	азот	фосфор	калій		
Чорноземи типові малогумусні	97,9	105,4	192,3	3,0	5,8
Чорноземи звичайні малогумусні неглибокі	108,3	157,8	188,4	3,3	6,1
Чорноземи звичайні середньозміті	102,4	134,0	158,5	3,5	5,9

Кількість опадів на цій території становить 250-290 мм. Ці характеристики клімату важливі для вирощування різних сільськогосподарських культур, оскільки вони впливають на вегетаційний період, водний режим та інші аспекти агровиробництва.

Веgetаційний період на цій території, за середніми багаторічними даними, розпочинається у III декаді березня і триває до III декади жовтня, що становить близько 220 днів. Цей період визначається як час від початку активного росту рослин до закінчення їхнього вегетаційного циклу. Інформація про тривалість вегетаційного періоду є важливою для планування сільськогосподарських робіт, вибору відповідних сільськогосподарських культур та оптимізації виробництва.

Температурний режим на території господарства представлений у таблиці 2.2. Безморозний період на цій території триває від 150 до 180 днів. Перші осінні заморозки відзначаються в першій декаді жовтня, а останні весняні – в третій декаді квітня. Середня з максимальних декадних висот сніжного покриву становить 10-14 см. Важливо враховувати, що сніжний покрив на цій території

не є стійким. Ці дані є корисними для планування сільськогосподарських робіт, вирощування культур та ведення господарства в цих кліматичних умовах.

Таблиця 2.2

**Середньомісячні і багаторічні температури
(за даними Полтавської метеостанції)**

Роки	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2023	-4,6	-4,0	9,2	12,3	15,6	19,4	21,2	22,0	12,9	10,9	4,1	-1,2
2024	3,2	1,5	4,2	14,1	15,5	24,1	17,5	-	-	-	-	-
СБ	-6,5	-5,2	-0,1	8,7	15,7	18,7	20,1	19,4	14,4	7,5	1,6	-3,0

Зволоження ґрунтів у господарстві дійсно залежить від кількості атмосферних опадів, які випадають. Це означає, що рівень вологості ґрунту визначається кількістю опадів, які падають на поверхню. Однак, через значну дренажність території господарства, частина опадів може бути втрачена через стік у балки або інші водойми. Це може вплинути на доступність вологи для рослин та вимагати додаткових заходів для забезпечення оптимального зволоження ґрунту для сільськогосподарських культур.

Середньорічне випаровування з водної поверхні коливається від 550 мм до 950мм, тоді як випаровування з поверхні ґрунту становить приблизно 400 мм. Річна сума опадів за останні 10 років варіювала від 354 мм до 746 мм. Коефіцієнт зволоження також змінюється: він коливається від 0,62 до 0,67, у теплий період від 0,37 до 0,4, а в посушливі місяці знижується до 0,26-0,35. Ці дані важливі для визначення оптимальних стратегій зрошення та управління водними ресурсами для сільськогосподарських угідь.

Ґрунтові води на умовах зволоження не впливають. Це означає, що для забезпечення оптимального зволоження рослин необхідно зосередитися на нагромадженні та збереженні вологи в самому ґрунті. У той же час, ґрунтові води по дну балок залягають на глибині 5-6 метрів, що може впливати на

вологозабезпеченість рослин на цих ділянках. Для оптимального використання водних ресурсів та забезпечення вологозбереження важливо розробити науково обґрунтовані і раціональні агротехнічні заходи, які враховуватимуть специфіку гідрологічних умов у конкретній місцевості.

Переважаючий напрямок вітрів у даній місцевості є східним і східно-північним. У період вегетації найчастіше спостерігаються південно-східні та східні вітри. Середня швидкість вітру протягом року становить 4-5 м/сек. Ці дані важливі для врахування впливу вітрових умов на рослини та визначення оптимальних заходів для захисту від вітрової ерозії.

Кількість опадів, що випадає на території господарства представлена у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

**Сума атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях
(за даними Полтавської метеостанції), мм**

Роки	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2023	49,5	40	40,7	44,5	67,6	74,3	67,7	32,9	75,4	86,8	118,9	79,2
2024	55,5	40,5	22,6	19,5	4,9	4,5	5,8	-	-	-	-	-
СБ	43,1	37,0	35,0	40,2	51,0	60,2	71,0	46,0	44,5	42,1	49,2	51,0

Середнє число посушливих днів у бездощових періодах різної тривалості становить 65-68 днів протягом вегетаційного періоду. Характер розподілу посушливих днів за першу половину вегетаційного періоду (травень – серпень) та за другу половину (з III декади серпня до припинення вегетації) є схожим з розподілом за весь вегетаційний період. Імовірність настання бездощових періодів тривалістю більше 40 днів за теплий сезон становить 30–40%, а тривалістю більше 50 днів досягає 20–25%.

У цілому ґрунтово-кліматичні умови розташування господарства сприятливі для вирощування зернових і зернобобових культур і сої зокрема.

2.2 Методика проведення досліджень

Погодні умови в роки досліджень (2023–2024) упродовж вегетації рослин сої характеризувалися сприятливими для росту та розвитку рослин за температурним режимом і за кількістю опадів.

Дослідження щодо впливу мікродобрив, способів та строків їх використання на урожайність сої включали в себе аналіз оптимальних характеристик мікродобрив і генетичний потенціал сортів на врожайність сої.

Агротехніка культури у досліді – традиційна. Сіяли суцільним способом 80–100кг/га з розрахунку 800 тис. рослин на 1 га. Агрофон N₃₀P₆₀K₆₀. Сорти ультраранні Махоні (2023 р) та Ватсон (2024р). Площа дослідних ділянок – 50м², повторність – 3-разова. Обробку мікродобривом Басфоліар проводили у фазі 3-5 листа; у фазі 3-5 листа + бутонізації; у фазі бутонізації. Насіння сої попередньо перед сівбою обробили інокулянтом [13, 27, 28].

Схема досліду:

1. Контроль (інокульоване насіння без обробки мікродобривом).
2. Басфоліар СП 20-19-19 4 кг/га – у фазі 3-5 листа.
3. Басфоліар СП 20-19-19 4 кг/га – у фазі 3-5 листа + бутонізації.
4. Басфоліар СП 20-19-19 4 кг/га – у фазі бутонізації.

Інокулянт ХіСтік Соя від BASF є сучасним високоефективним інокулянтом для обробки насіння сої на стерильній торфовій основі. Цей препарат має кілька переваг, таких як стабільний урожай за несприятливих умов вирощування, оптимальна фіксація атмосферного азоту навіть за стресових умов, ідеальний вибір для малих та середніх об'ємів насіння, сумісність з багатьма протруйниками та іншими засобами захисту рослин, а також тривалий термін зберігання, що дозволяє використовувати його у наступному сезоні.

Механізм дії цього інокулянту полягає в тому, що він містить бактерії роду *Bradyrhizobium japonicum* (штам 532С), які сприяють акумуляції азоту в доступній формі для рослини. Прилипач, що міститься у продукті, забезпечує краще покриття поверхні насіння, запобігає нерівномірному нанесенню та зменшує обсіпання та накопичення інокулянту в нижній частині насінного бункера сівалки. Норма витрати препарату складає 400 г (1 пакет) на 100-120 кг

насіння. Інокулянт ХіСтік Соя є сумісним з різними препаратами, що містять певні активні речовини, і може бути використаний разом з ними для оптимального результату.

Характеристика сорту сої Махоні – це інноваційно-технологічний ультранній сорт, розроблений канадськими селекціонерами для високої врожайності в умовах стресу. Цей сорт відомий своєю високою стійкістю до захворювань та посушливих умов, що дозволяє отримувати стабільні врожаї на різних типах ґрунтів. З вмістом протеїну на рівні 42%, він є дуже рентабельним у вирощуванні. Соя Махоні Р2 має період вегетації 70 днів і потенціал врожайності від 40 до 50 центнерів на гектар. Рекомендований для вирощування на всіх типах ґрунтів, цей сорт вирощується під застосуванням гербіциду Раундап (Гліфосат). Оригіном сорту є компанія SeCan з Канади, а зони вирощування включають степові, лісостепові та поліські регіони [42].

Характеристика сорту сої Ватсон – є ультраннім сортом (70-75 днів, СНУ 2250) американської селекції, розробленим компанією NorthStar з США. Це насіння відзначається високою стійкістю до хвороб і посухи, а також швидким стартовим ростом. Сорт рекомендований для вирощування в усіх кліматичних зонах України. Переваги сорту Ватсон включають ультранність та високу врожайність, високий технологічний потенціал врожайності (40-50 ц/га) та вміст протеїну на рівні 42%. Цей сорт також відзначається високою посухостійкістю та толерантністю до хвороб. Багато стручків мають по 4 боба, з характерним скупченням у верхній частині кожної рослини. Високе кріплення нижніх бобів завдяки подовженій нижній частині міжвузля, а також надзвичайно високий стартовий ріст. Біологічні характеристики НСК Ватсон включають висоту рослин 75-85 см, забарвлення квітки фіолетове, висоту прикріплення нижнього боба 15-17 см, вміст протеїну 42%, технологічний потенціал урожайності 40-50 ц/га, масу 1000 насінин 140-190 г, стійкість до хвороб - 9 балів. Рекомендована густина посіву для цього сорту становить 550-650 тис. шт./га, а рекомендована ширина міжряддя – 12,5-30см [41].

Характеристики мікродобрива. Басфоліар СП – це комплексні водорозчинні добрива з балансованим вмістом макро- та мікроелементів на

хелатній основі, які призначені для позакореневого підживлення сільськогосподарських культур. Ці добрива використовуються для швидкого забезпечення рослин доступними елементами живлення у стресових умовах, таких як посуха, зміна рН ґрунту та обробка пестицидами, а також для підживлення в критичні фази росту та розвитку рослин.

Переваги та властивості добрив Басфоліар СП включають:

- високоефективну та збалансовану комбінацію макро-, мезо- та мікроелементів;
- 100% та швидко розчинність незалежно від якості води;
- високу доступність мікроелементів завдяки хелатній формі ЕДТА;
- оптимальний розмір частинок добрива, що забезпечує відсутність пилу та швидке розчинення;
- підвищення стійкості рослин до стресових умов;
- можливість застосування в бакових сумішах із пестицидами;
- оптимальне доповнення до ґрунтового внесення добрив;
- відсутність хлору у складі добрив;
- використання різних кольорів для кращої ідентифікації.

Рекомендації по застосуванню включають позакореневі підживлення у дозі 2-4 кг/га (концентрація робочого розчину 7-2%) та фертигацію у дозі 0,5-1,0кг/1000 л води (концентрація робочого розчину 0,05-0,2%). При внесенні в бакових сумішах з пестицидами рекомендується провести випробування на малих ділянках перед широкомасштабним застосуванням.

Басфоліар СП 20-19-19 N 20.0; NH₄ 3.8; NO₃ 5.0; NH₂ 11.2; P₂O₅ 19.0; K₂O 19.0; MgO 0.5; S 0.8; B 0.013; Cu 0.04; Fe 0.10; Mn 0.10; Mo 0.003; Zn 0.038 [5].

2.3 Технологія вирощування сої в досліді

Важливо враховувати особливості росту сої при виборі попередників. У сої розвинена коренева система, але ріст рослин сповільнений, що може знизити її конкурентоспроможність у фітоценозі з бур'янами [4]. У зв'язку з цим, у наших дослідженнях сою сіяли під гербіцид (діюча речовина гліфосат) для очищення поля від бур'янів. У нашому досліді попередником була кукурудза.

Со́я є чудовим попередником для всіх культур сівозміни через свою здатність залишати в ґрунті кореневу систему з бульбочковими бактеріями. Це сприяє накопиченню азоту (60-80 кг/га) та поліпшенню структури і родючості ґрунту. Со́я також використовує важко розчинні поживні речовини з нижніх шарів ґрунту і включає їх в кругообіг живлення наступних культур. У стандартних умовах на 1 га со́я залишає після себе у полі приблизно 40-80 кг азоту, 20-25 кг фосфору і 30-40 кг калію. Це робить її важливою у системі сівозміни та підтримки родючості ґрунту [25, 36].

Після кукурудзи поле дискували у два сліди 8-12 см. Цей процес є ефективним у боротьбі з однорічними бур'янами і допомагає зберегти післязбиральну вологу ґрунту [37]. Глибина зяблевої оранки під со́ю від 20 до 25 см сприяє розвитку кореневої системи та збільшує кількість бульбочкових бактерій. Час від початку весняного обробітку ґрунту до посіву в середньому становить 30-40 днів, що дозволяє якісно підготувати ґрунт і провести боротьбу з бур'янами за допомогою первинних агротехнічних заходів. Навесні закрили вологу шляхом боронування важкими боронами [24]. Передпосівний обробіток ґрунту проводили на глибину посіву. Для забезпечення високої якості підготовки ґрунту використовували комбінований агрегат Європак, який добре вирівнює поле, що є важливим при збиранні врожаю. З урахуванням того, що боби со́ї розміщуються на висоті від 14 до 17 см над землею, важливо забезпечити правильний зріз рослин під час скошування. На нерівномірному полі виникала проблема з низьким скошуванням, що призвело до залишення частини бобів на стеблах незібраними [23]. Але відсоток таких ділянок був дуже низький.

Норми мінеральних добрив для со́ї під гліфосат встановлювали залежно від вмісту поживних речовин у ґрунті та рівня запланованого врожаю. Фосфорні і калійні добрива ($P_{60}K_{60}$) вносили під зяблеву оранку. Стартову дозу азоту (N_{30}) вносили під культивацію. Для формування врожаю 2,5 т насіння з гектара со́ї виносить з ґрунту різні кількості поживних речовин, зокрема: 124 кг азоту, 22 кг фосфору, 102 кг калію, 34 кг кальцію, 23 кг сірки, 191 г цинку, 18 кг магнію, 207 г марганцю, 865 г заліза і 75 г міді [19].

При виборі сорту со́ї для вирощування з використанням гербіциду, обирати

насіння сортів, які є стійкими до гліфосату – Махоні (2023р) та Ватсон (2024р). Показники чистоти посівного матеріалу були не менше 97%, а схожість і енергія проростання становили не менше 90%. Це допомогло забезпечити успішний врожай і ефективне використання гербіциду.

Перед посівом обробляли насіння бактеріальним інокулянтом ХіСтік для стимулювання фіксації азоту, а також застосували фунгіцид Ультрафіт для захисту від хвороб.

В господарстві практикують технологію посіву сої суцільним способом з шириною міжрядь близько 15 див. Рекомендована густина посіву становить 900-1000 тис. штук на гектар, а вагова норма коливається у межах 120-140 кг/га. Соя при цьому не галузиться, швидше росте і дозріває [23].

Враховуючи те, що під час проростання соя виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, важливо дотримуватися правильної глибини посіву. Оптимальна глибина загортання насіння сої становить 4-5 см спеціальною соєвою сівалкою УПС-12. Це допомогло забезпечити правильне розміщення насіння та оптимальні умови для проростання та росту рослин.

Сіяли сою коли ґрунт на глибині загортання насіння прогрівся до 12-14°C. У господарстві оптимальний строк сівби сої на зерно - перша декада травня, а допустимий термін до 20 травня. Ранньостиглі сорти висівали - в кінці оптимальних строків. Обробку мікродобривом Басфоліар проводили у фазі 3-5 листа; у фазі 3-5 листа + бутонізації; у фазі бутонізації, норма 4 кг/га..

Основною ознакою повної стиглості є опадання листя, підсихання і побуріння стебел і бобів, відділення насіння від їх стулок та зниження вологості до 14-16%. Оптимальний спосіб збирання сої – пряме комбайнування на низькому зрізі (4-6 см) [24].

Вологість насіння сої при зберіганні контролювали і підтримували на рівні 10-14%. Це допомогло уникнути розвитку пліснявих грибків та зберегти якість насіння протягом тривалого періоду зберігання. Для збереження належної якості насіння сої використовували відповідні умови зберігання, які забезпечать оптимальну вологість та температуру [19].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив обробки мікродобривом Басфоліар на формування кореневої системи сої та функціонування нодуляційного апарату

Ріст та розвиток сої залежить від агрометеорологічних умов вегетації. Чутливість культури до цих умов обумовлена біологічними та генетичними особливостями сорту. Також важливий характер взаємодії рослин сої в агрофітоценозах, оскільки взаємовплив між рослинами може впливати на їх ріст та розвиток.

Незважаючи на різні метеорологічні умови у роки досліджень та різний час початку весняно-польових робіт, який також залежав від погодних умов, можна виявити деякі основні особливості фенології рослин. Це допомогло зрозуміти, як рослини реагують на зміни у середовищі та як це впливає на їх розвиток.

Фенологічні спостереження грають важливу роль у польових дослідженнях, оскільки вони надають матеріал для глибокого аналізу взаємозв'язку між врожайністю культури, системою удобрення, кліматичними умовами та періодичністю росту та розвитку рослин.

Дослідження щодо впливу мікродобрива Басфоліар, способів та строків їх використання на урожайність сої включали в себе аналіз оптимальних характеристик препарату і генетичний потенціал сортів сої.

Агротехніка культури у досліді – традиційна. Сіяли суцільним способом, норма 80–100кг/га з розрахунку 800 тис. рослин на 1 га. Агрофон N₃₀P₆₀K₆₀. Сорти ультраранні Махоні (2023 р) та Ватсон (2024р). Площа дослідних ділянок – 50м², повторність – 3-разова. Обробку мікродобривом проводили у фазі 3-5 листа; у фазі 3-5 листа + бутонізації; у фазі бутонізації. Норма мікродобрива 4 кг/га. Насіння сої попередньо перед сівбою обробили інокуляном.

У фазі наливання бобів проводили фенологічні спостереження і

обраховували масу кореня, результати представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Вплив мікродобрива Басфоліар на масу кореня сої, г

Сорти/рік	Контроль	Басфоліар у фазі 3-5 листа	Басфоліар у фазі 3-5 листа + бутонізації	Басфоліар у фазі бутонізації
Махоні (2023р)	3,6±1,0	3,6±1,2	4,0±0,3	3,8±1,5
Ватсон (2024р)	3,5±0,7	3,3±1,1	3,7±1,2	3,5±0,8

З результатів дослідження бачимо, що на варіанті 2 показник перевищив контроль на $\pm 0,2$ г; на варіанті 3 – на $0,4 \pm 0,9$ г на варіанті 4 – на $0,2 \pm 0,5$ г по сорту Махоні. На сорті Ватсон на варіанті 2 показник перевищив контроль на $0,2 \pm 0,4$ г; на варіанті 3 – на $2,0 \pm 0,3$ г на варіанті 4 – на $\pm 0,1$ г. Кращі результати відмічено на варіанті з обробкою Басфоліар у фазі 3-5 листа + бутонізації.

Дослідження маси бульбочок на корінні рослини сої у фазі наливання бобів представлено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

**Вплив мікродобрива Басфоліар на масу бульбочок на корінні однієї
рослини, г**

Сорти/рік	Контроль	Басфоліар у фазі 3-5 листа	Басфоліар у фазі 3-5 листа + бутонізації	Басфоліар у фазі бутонізації
Махоні	1,3±0,2	1,3±0,5	1,5±0,1	1,4±0,3

(2023р)				
Ватсон (2024р)	1,3±0,3	1,3±0,9	1,4±0,7	1,3±0,7

За результатами дослідження бачимо, що на варіанті 2 перевищення контрольних показників складало $\pm 0,3$ г, на варіант 3 – на $0,2 \pm 0,1$ г на варіанті 3 – на $0,1 \pm 0,1$ г на сорті Махоні. По сорту Ватсон на варіанті 2 перевищення контрольних показників складало $\pm 0,6$ г, на варіант 3 – на $0,1 \pm 0,4$ г на варіанті 3 – на $\pm 0,4$ г. Кращі показники відмічали на варіанті з обробкою мікродобривом у фазі 3-5 листа + бутонізації на обох сортах, проте у 2024 році показники були нижчі за попередній рік, за впливу погодних умов року.

Формування нодуляційного апарату сої спостерігали у два періоди: під час цвітіння і у фазі утворення бобів.

Результати експерименту представлені у таблиці 3.3 і 3.4.

Таблиця 3.3

**Вплив мікродобрива Басфоліар на формування нодуляційного апарату сої
(фаза цвітіння)**

Сорти/рік	Контроль	Басфоліар у фазі 3-5 листа	Басфоліар у фазі 3-5 листа + бутонізації	Басфоліар у фазі бутонізації
Махоні (2023р)	9±1	10±2	13±1	11±2
Ватсон (2024р)	8±2	9±2	11±1	10±1

Результати спостережень у фазі цвітіння сої показали перевищення контролю на варіанті 2 на 1 ± 1 , на варіанті 3 на 4 ± 0 ; на варіанті 4 на 2 ± 1 по сорту Махоні. Перевищення контролю по сорту Ватсон на варіанті 2 на 1 ± 0 , на варіанті 3 на 3 ± 1 ; на варіанті 4 на 2 ± 1 .

Таблиця 3.4

**Вплив мікродобрива Басфоліар на формування нодуляційного апарату сої
(фаза утворення бобів)**

Сорти/рік	Контроль	Басфоліар у фазі 3-5 листа	Басфоліар у фазі 3-5 листа + бутонізації	Басфоліар у фазі бутонізації
Махоні (2023р)	13±1	17±1	20±2	18±2
Ватсон (2024р)	13±2	16±2	19±1	17±1

Результати спостережень у фазі утворення бобів сої показали перевищення контролю на варіанті 2 на 4 ± 0 , на варіанті 3 на 7 ± 1 ; на варіанті 4 на 5 ± 1 по сорту Махоні. Перевищення контролю по сорту Ватсон на варіанті 2 на 3 ± 0 , на варіанті 3 на 6 ± 1 ; на варіанті 4 на 4 ± 1 .

Кращі показники відмічали на варіанті з обробкою мікродобривом у фазі 3-5 листа + бутонізації на обох сортах, проте у 2024 році показники були нижчі за попередній рік, за впливу погодних умов року.

3.2 Вплив обробки мікродобривом Басфоліар на елементи структури урожаю

Перед збиранням сої провели облік окремих елементів структури урожаю, результати досліджень у 2023 і 2024 роках представлено у таблицях 3.5 і 3.6. За результатами спостережень з таблиці 3.5 (сорт Махоні 2023р) бачимо, що кращі показники отримали на варіанті 3 і дещо нижчі на варіанті 4, так, кількість бобів на рослині перевищила контроль у межах 5,4-8,3шт; кількість зерен з рослини

збільшилася на 3,1-7,6шт; маса зерна з 50 рослин перевищила контроль на 26,6-51,4г; маса 1000 зерен збільшилася на 9,5-12,7г відносно контролю.

Таблиця 3.5

**Вплив обробки мікродобривом Басфоліар на елементи структури
урожаю сорту Махоні (2023р)**

Варіанти	Кількість бобів на рослині, шт	Кількість зерен з рослини, шт	Маса зерна з 50 рослин, г	Маса 1000 зерен, г
Контроль	18,0	48,9	374,1	139,5
Басфоліар у фазі 3-5 листа	21,6	51,7	391,1	151,9
Басфоліар у фазі 3-5 листа + бутонізації	26,3	56,5	425,5	158,4
Басфоліар у фазі бутонізації	23,4	52,0	400,7	154,9

Таблиця 3.6

**Вплив обробки мікродобривом Басфоліар на елементи структури
урожаю сорту Ватсон (2024р)**

Варіанти	Кількість бобів на рослині, шт	Кількість зерен з рослини, шт	Маса зерна з 50 рослин, г	Маса 1000 зерен, г
Контроль	18,2	45,4	369,4	140,8
Басфоліар у фазі 3-5 листа	19,9	49,6	386,9	143,7
Басфоліар у фазі 3-5 листа +	22,1	52,5	409,6	148,5

бутонізації				
Басфоліар у фазі бутонізації	21,0	50,4	402,2	145,3

За результатами спостережень з таблиці 3.6 (сорт Ватсон 2024р) бачимо, що кращі показники також отримали на варіанті 3 і дещо нижчі на варіанті 4, так, кількість бобів на рослині перевищила контроль у межах 2,8-3,9шт; кількість зерен з рослини збільшилася на 5,0-7,1шт; маса зерна з 50 рослин перевищила контроль на 32,8-40,2г; маса 1000 зерен збільшилася на 4,5-7,7г відносно контролю.

Порівнюючи отримані результати досліджень можемо стверджувати, що показники окремих елементів структури урожаю у 2024 році знизилися у порівнянні з минулим роком, що мало безпосередній вплив на урожайність сої.

3.3 Вплив обробки мікродобривом Басфоліар на урожайність та якісні показники сої

Основним показником, який характеризує доцільність упровадження окремих елементів технології вирощування культури та їх економічну ефективність є урожайність і якісні показники – вміст білка і олії у зерні сої. Отже показники прибавки урожаю у 2023 році представлено у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Вплив обробки мікродобривом Басфоліар на урожайність сої сорту Махоні (2023р)

Варіанти	Урожайність, т/га				Прибавка урожаю, %
	Повторення			Середнє	
	1	2	3		
Контроль	2,23	2,57	2,48	2,42	-
Басфоліар у фазі 3-5 листа	2,54	2,62	2,71	2,62	8,3

Басфоліар у фазі 3-5 листа + бутонізації	2,74	2,66	2,75	2,72	12,4
Басфоліар у фазі бутонізації	2,55	2,71	2,63	2,63	8,7
НІР _{0,05}				0,12	

За результатами досліджень 2023 року прибавка сої на варіанті 2 складала 8,3%, на варіанті 3 – 12,4% (це найвищий показник у експерименті), на варіанті 4 приріст збільшився на 8,7%. Найменша істотна різниця у досліді складала 0,12.

Вплив мікродобрива на якісні показники сої подано у таблицях 3,8.

Таблиця 3.8

Вплив обробки мікродобривом Басфоліар на вміст білка у зерні сої, %

Сорти/рік	Контроль	Басфоліар у фазі 3-5 листа	Басфоліар у фазі 3-5 листа + бутонізації	Басфоліар у фазі бутонізації
Махоні (2023р)	33.2	38,4	40,1	39.0

Показником якості зерна сої, який досліджували, був вміст білка, отже, за результатами експерименту у 2023 році найкращі результати отримали на варіанті 3 (Басфоліар у фазі 3-5 листа + бутонізації), де вміст білка перевищив контроль 6,9%.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

У сучасному виробництві агропродукції найважливішим завданням є одночасно збільшення врожайності культур і скорочення матеріальних та трудових витрат на створення одиниці врожаю. Це особливо актуально в умовах високих цін на сільськогосподарські машини, енергоносії, насіннєвий матеріал, добрива та пестициди, які можуть значно знизити прибуток сільськогосподарських підприємств [18]. Ефективність сільськогосподарського виробництва є складною економічною категорією, де важливою є результативність, яка відображається у здатності досягати позитивних результатів при мінімізації витрат. Удосконалення методів вирощування культур, використання новітніх технологій та оптимізація процесів можуть допомогти досягти цих цілей.

Головним принципом визначення економічної ефективності від застосування мікродобрив при вирощуванні сої є порівняння вартості збільшення врожаю з додатковими витратами, необхідними для отримання цієї надбавки. Це допомагає визначити, який варіант є найбільш ефективним з економічної точки зору. При цьому важливо враховувати не лише витрати на мікродобрива, але й їх вплив на врожайність та якість продукції, а також можливі ризики та побічні ефекти [10]. Аналізуючи ці фактори, можна прийняти обґрунтоване рішення щодо використання мікродобрив у сільському господарстві.

При визначенні економічної ефективності витрат враховуються різноманітні показники, які допомагають оцінити результативність виробництва.

Основні з них включають:

1. Вихід продукції із 1 га – цей показник вказує на кількість продукції, яка вирощується на одному гектарі.
2. Приріст продукції з 1 га, отриманий за рахунок застосування препаратів – це показник ефективності використання різних препаратів та добрив що впливають на збільшення врожайності.
3. Величина виробничих витрат з 1 га – сума коштів, які витрачаються на виробництво продукції з одного гектара.
4. Зміна собівартості 1 ц продукції від застосування добрив – характеризує вплив використання добрив на вартість виробництва.
5. Чистий прибуток із 1 га – сума прибутку, яка залишається після відрахування всіх витрат.
6. Рентабельність – відношення прибутку до загальних витрат, що вказує на ефективність виробництва.
7. Окупність агрозаходу – показник, який вказує на термін, за який можна повернути витрати на виробництво [1].

Ці показники допомагають аграріям оцінити ефективність своєї діяльності та приймати обґрунтовані рішення щодо використання ресурсів.

Економічна ефективність вирощування сої за використання мікродобрива Басфоліар представлена у таблицях 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сої в досліді (2023 рік)

Варіант	Урожайність, т/га	Вартість 1 т продукції, грн	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі затрати, грн/га	Чистий прибуток, грн./га	Рентабельність, %
Контроль	2,42	125,0	302,50	176,276	126,22	71,6
Басфоліар у фазі 3-5 листа	2,62	125,0	328,75	189,027	139,72	73,9

Басфоліар у фазі 3-5 листа + бутонізації	2,72	125,0	340,00	189,028	150,97	79,8
Басфоліар у фазі бутонізації	2,63	125,0	328,75	189,027	139,6	74,1

Основна мета кожного підприємства полягає в одержанні прибутку внаслідок виробництва агропродукції, яка є необхідною для суспільства. Економічна ефективність виробництва сільськогосподарської продукції характеризується системою натуральних та вартісних показників, які дозволяють оцінити ефективність використання ресурсів, виробництво продукції та отримання прибутку [10]. Наведені дані таблиці 4.1 свідчать про високу економічну ефективність вирощування сої сорту Махоні (2023 р) за умови застосування мікродобрива Басфоліар у фазі 3-5 листа + бутонізації. Показник рентабельності на цьому варіанті перевищив контроль на 8,2%, тоді як рентабельність на варіантах 2 і 4 була теж високою і перевищила контроль на 2,3-2,5%.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Директор ФОП «Сліпченко О.В.» приділяє достатньо уваги захисту довкілля та керується екологічним законодавством України. Дотримання законів та актів, таких як «Про екологічну експертизу», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря», «Про природно-заповідний фонд України» є важливим кроком у забезпеченні сталого розвитку та збереженні природних ресурсів для майбутніх поколінь. Це демонструє відповідальність та соціальну свідомість керівника підприємства.

Проведення екологічної експертизи є дієвим інструментом для запобігання негативному впливу сільськогосподарської діяльності на навколишнє середовище та здоров'я людей. Цей процес ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці матеріалів чи об'єктів, які можуть мати негативний вплив на природу [2].

Мета екологічної експертизи полягає у виявленні потенційних негативних наслідків діяльності підприємства для навколишнього середовища та здоров'я людей, а також у впровадженні заходів для їх запобігання. Цей процес спрямований на дотримання вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, що є важливим кроком у забезпеченні сталого розвитку та збереженні природних ресурсів [3, 14].

Для вирішення поставлених завдань з екологічної безпеки у ФОП «Сліпченко О.В.» важливо провести комплексну оцінку впливу сільськогосподарської діяльності на навколишнє середовище. Це включає визначення рівня екологічних ризиків, оцінку впливу агрооб'єктів на стан довкілля та здоров'я людей, а також оцінку ефективності заходів охорони

природного середовища. Погіршення властивостей ґрунту може мати серйозні наслідки, такі як забруднення токсичними речовинами, зміни у складі ґрунтового вбирного комплексу та погіршення умов для корисних тварин і мікроорганізмів [16]. Важливо враховувати ці аспекти при розробці стратегій збереження довкілля та забезпеченні екологічної безпеки у ФОП.

Негативний вплив агрохімікатів, таких як добрива та хімічні меліоранти, на навколишнє середовище може мати серйозні наслідки. Зокрема, використання цих хімічних речовин може спричинити зниження родючості ґрунту та його агрофізичну деградацію. Також, залишки агрохімікатів можуть забруднювати підземні та поверхневі водні ресурси, що становить загрозу для екосистем та здоров'я людей. Забруднення мінеральними добривами та пестицидами може призвести до зниження якості продукції та негативно вплинути на здоров'я споживачів [15]. Важливо керівникові ФОП «Сліпченко О.В.» враховувати ці аспекти при виборі та використанні агрохімікатів для забезпечення екологічно безпечного та сталого сільськогосподарського виробництва.

Багато агропідприємств в Україні використовують міжнародний досвід ведення сільськогосподарської діяльності з урахуванням екологічних вимог стосовно збереження довкілля. Деякі з цих підходів включають розробку та упровадження засад органічного виробництва, яке використовує особливі природні та біологічні методи в сільському господарстві. Це може включати в себе використання органічних добрив, сидератів, поліпшення структури ґрунту, біологічну боротьбу з шкідливими організмами та хворобами, мінімальний обробіток ґрунту, перетворення азоту у легкодоступні органічні сполуки, а також поєднання природоохоронних систем та регулятивних засад з агротехнологіями. Ці підходи сприяють сталому розвитку сільськогосподарського сектору та збереженню навколишнього середовища.

Використання біологічних та мікробіологічних препаратів для захисту рослин від шкідників і хвороб сільськогосподарських культур, а також збільшення частки органічних препаратів у системі удобрення, є ефективними заходами для зменшення негативного впливу сільськогосподарської діяльності на довкілля. При внесенні норм мінеральних добрив важливо враховувати вміст

їх у ґрунті у доступних для рослин формах, попередників, гранулометричний склад ґрунту, рельєф та інші фактори [30].

Упровадження та поширення низькозатратних, адаптивних та збалансованих систем сільськогосподарського виробництва, таких як біодинамічне землеробство, міні-землеробство та ЕМ-технології, є важливими для сталого розвитку сільськогосподарського сектору. Врахування основних принципів Кодексів, таких як Спільні стандарти Доброї фермерської практики, Належної сільськогосподарської практики, Доброї сільськогосподарської практики та інші, допомагає забезпечити ефективність та сталість виробництва. Повна відмова від ГМО, пестицидів та хімічних добрив, або регламентоване їх використання для передпосівної (передпосадкової) обробки, сприяє збереженню навколишнього середовища та здоров'ю людей. Ці підходи сприяють створенню стійких та екологічно безпечних систем сільськогосподарського виробництва.

Вміст нітратів у водному та ґрунтовому середовищі є важливим аспектом, оскільки їх підвищене накопичення у продукції рослинництва може призвести до забруднення довкілля. Врахування властивостей ґрунту та умов ґрунтоутворення є ключовим для запобігання забрудненню рослин нітратами. Дотримання цих рекомендацій сприятиме збереженню природних ресурсів та забезпечить стале та екологічно безпечне сільськогосподарське виробництво.

Рішення керівництва ФОП «Сліпченко О.В.» щодо застосування мікробіологічних препаратів, мікродобрив та вирощування бобових культур є кроком у правильному напрямку для зменшення негативного впливу сільськогосподарської діяльності на навколишнє середовище. Мікробіологічні препарати (інокулянти) можуть бути ефективними засобами захисту рослин від шкідників та хвороб, при цьому не завдаючи шкоди довкіллю. Вирощування бобових культур сприяє покращенню стану ґрунту, оскільки ці рослини можуть покращити його структуру та родючість [35].

Діяльність ФОП «Сліпченко О.В.», спрямована на захист ґрунту від ерозійних процесів, відновлення його родючості, раціональне використання природних ресурсів та правильну утилізацію відходів, є важливим кроком у збереженні довкілля. Ці заходи сприятимуть сталому розвитку

сільськогосподарського сектору, зменшенню забруднення довкілля та підвищенню екологічної безпеки. Важливо продовжувати вдосконалювати практики та впроваджувати нові методи, спрямовані на збереження природних ресурсів та зменшення негативного впливу сільськогосподарської діяльності на довкілля [48].

Ваші пропозиції для покращення діяльності ФОП «Сліпченко О.В.»:

– розробка технології вирощування агрокультур з елементами біологізації та органічного удобрення допоможе зменшити використання хімічних препаратів та покращити якість ґрунту;

– раціональний підбір добрив і пестицидів з урахуванням їх впливу на довкілля допоможе зменшити негативний вплив сільськогосподарської діяльності;

– вчасна утилізація відходів агровиробництва сприятиме зменшенню негативного впливу на довкілля та підвищить сталість виробництва;

– дотримання сівозмін та культур землеробства допоможе підтримувати родючість ґрунту та зменшити ризик перевищення ЕПШ шкідників та хвороб;

– упровадження заходів для збереження довкілля та зменшення надмірного тиску на нього є важливим кроком у сталому розвитку сільськогосподарського сектору.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

У ФОП «Сліпченко О.В.» питаннями з охорони праці безпосередньо займається керівник господарства. За проведення охорони праці в бригаді відповідальність покладена на керівника цього підрозділу. Така система розподілу відповідальності допомагає забезпечити ефективний контроль та виконання вимог з охорони праці на різних рівнях управління ФОП.

Спеціаліст з охорони праці відповідає за координацію діяльності всіх структурних підрозділів господарства та організацію контролю за організацію здорових та безпечних умов праці [38].

Для досягнення нормативних умов праці важливо працювати в таких напрямках: підготовка та навчання працівників, використання безпечних та нешкідливих технологій, створення комфортних умов праці на робочому місці, забезпечення оптимального виробничого фону, а також постійне удосконалення нагляду та контролю з охорони праці [17].

Нормативно-інформаційне забезпечення включає в себе забезпечення всіх керівників підрозділів посадовими інструкціями з охорони праці, стандартами системи безпеки праці, а також відповідними наказами. Це допомагає забезпечити безпеку та ефективність робочих процесів в організації [39].

Керівник господарства несе відповідальність за забезпечення всіх робітників, які працюють з пестицидами, спецодягом та засобами індивідуального захисту, відповідно до якостей застосованих пестицидів та методів їх застосування [9]. Підбір засобів індивідуального захисту покладається на осіб, які відповідають за проведення цих робіт. Це важливо для забезпечення

безпеки та здоров'я працівників під час роботи з пестицидами [34].

Вступний інструктаж проводиться директором підприємства або відповідальним фахівцем. На робочому місці проводяться такі види інструктажів: повторний, позаплановий, цільовий. Ці інструктажі проводять агроном, бригадир, завідуючий складом та інші керівники структурних підрозділів.

При первинному інструктажі не проводиться стажування на робочому місці. Повторний інструктаж проводиться не за регламентом, а час від часу. Позаплановий інструктаж проводиться тільки у разі нещасного випадку або на вимогу керівництва. При цільовому інструктажі на роботі з підвищеною небезпекою видається наряд-допуск. Після проведення інструктажів здійснюється перевірка знань [32].

Дотримання законодавства про охорону праці є дуже важливим аспектом у діяльності будь-якого підприємства, включаючи ФОП «Сліпченко О.В.». Забезпечення безпеки та здоров'я працівників є пріоритетом для керівництва ФОП, і вони відповідають за регулярне оновлення та вдосконалення системи управління охороною праці. Це включає в себе підготовку та впровадження заходів, спрямованих на збереження працездатності працівників під час їх трудової діяльності.

Дотримання нормативно-правових актів у галузі охорони праці допомагає забезпечити безпеку та здоров'я працівників, а також підвищити ефективність виробництва. Особа, яка відповідає за контроль охорони праці у господарстві, виконує важливі функції забезпечення безпеки та здоров'я працівників[33]. Ці функції включають у себе перевірку дотримання нормативно-правових актів з охорони праці найманими працівниками, розроблення заходів з охорони праці, проведення різних видів інструктажів (вступного, періодичного, на робочому місці, позапланового) та навчання з охорони праці [32]. Також ця особа складає звітність з охорони праці у ФОП «Сліпченко О.В.» за встановленими формами та бере участь у розслідуванні професійних захворювань, аварій, порушень та нещасних випадків у підприємстві. Ці дії спрямовані на забезпечення безпеки та здоров'я працівників, а також на дотримання вимог законодавства у сфері

охорони праці.

Рекомендації для покращення охорони праці в ФОП «Сліпченко О.В.»:

– Створення кабінету з охорони праці з належним обладнанням допоможе забезпечити більш зручне та ефективне проведення вступних інструктажів. Це сприятиме кращому засвоєнню матеріалу та підвищить рівень уваги працівників.

– Проведення інструктажів та навчання з охорони праці у визначений термін є важливим етапом для забезпечення безпеки працівників. Важливо періодично перевіряти знання працівників з цієї теми та реєструвати проведені інструктажі для контролю.

– Перегляд та доповнення інструкцій з охорони праці для працюючого персоналу є необхідним кроком для забезпечення актуальності та відповідності вимогам безпеки. Важливо враховувати специфіку робочих процесів та можливі ризики, щоб забезпечити оптимальні умови для працівників.

– Забезпечення працівників спецодягом та засобами індивідуального захисту є важливим для запобігання травм та захисту здоров'я працівників під час виконання робіт.

– Створення кращої системи контролю за дотриманням правил техніки безпеки є важливим кроком для забезпечення безпеки працівників. У випадку порушень правил, важливо вводити штрафні санкції, щоб підвищити відповідальність працівників за їхні дії та стимулювати дотримання вимог безпеки.

– Забезпечення всіх тракторів та автомобілів медичними аптечками та вогнегасниками є важливим для надання першої допомоги у випадку надзвичайних ситуацій. Це допоможе забезпечити швидку реакцію на можливі небезпеки та зменшити ризик ушкоджень.

– Для забезпечення безпеки працівників під час робіт на відкритому повітрі важливо передбачити створення, розширення або реконструкцію та оснащення приміщень для відпочинку, обігріву (охолодження) та укриття від сонячних променів та атмосферних опадів. Це допоможе забезпечити комфортні умови для працівників під час виконання робіт на відкритому повітрі.

– Організація навчання, інструктажу та перевірки знань працівників з

охорони праці є важливим етапом для забезпечення безпеки на робочому місці. Поновлення знань та досвіду з охорони праці допоможе підвищити усвідомленість працівників щодо важливості безпеки.

– Реконструкція приміщень для особистої гігієни працюючих допоможе забезпечити належні умови для збереження чистоти та здоров'я працівників.

– Виділення належної кількості коштів на забезпечення охорони праці є важливим для забезпечення безпеки та здоров'я працівників.

– У колективному договорі можна передбачити додаткові компенсації працівникам за умов праці понад встановлені законодавством. Це може бути стимулом для працівників та визнанням їхньої праці та зусиль у забезпеченні безпеки та продуктивності на робочому місці.

– Важливо також привести якість природного та штучного освітлення на робочих місцях та в інших приміщеннях у відповідність до вимог технічних нормативних правових актів. Це допоможе забезпечити належні умови для працівників та підвищити їхню продуктивність.

– Проведення матеріального заохочення тих працівників, які дотримуються правил техніки безпеки, може стимулювати інших працівників до відповідальної поведінки та дотримання вимог безпеки [23, 33].

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Дослідження щодо впливу мікродобрива Басфоліар, способів та строків їх використання дають можливість зробити наступні висновки:

1. Фенологічні спостереження за обробки мікродобривом показали, що на варіанті 2 показник перевищив контроль на $\pm 0,2$ г; на варіанті 3 – на $0,4 \pm 0,9$ г на варіанті 4 – на $0,2 \pm 0,5$ г по сорту Махоні. На сорті Ватсон на варіанті 2 показник перевищив контроль на $0,2 \pm 0,4$ г; на варіанті 3 – на $2,0 \pm 0,3$ г на варіанті 4 – на $\pm 0,1$ г. Кращі результати відмічено на варіанті з обробкою Басфоліар у фазі 3–5 листа + бутонізації.

2. Дослідження маси бульбочок на корінні рослини сої у фазі наливання бобів показали, що на варіанті 2 перевищення контрольних показників складала $\pm 0,3$ г, на варіант 3 – на $0,2 \pm 0,1$ г на варіанті 3 – на $0,1 \pm 0,1$ г на сорті Махоні. По сорту Ватсон на варіанті 2 перевищення контрольних показників складала $\pm 0,6$ г, на варіант 3 – на $0,1 \pm 0,4$ г на варіанті 3 – на $\pm 0,4$ г. Кращі показники відмічали на варіанті з обробкою мікродобривом у фазі 3–5 листа + бутонізації на обох сортах, проте у 2024 році показники були нижчі за попередній рік, за впливу погодних умов року.

3. Результати спостережень у фазі цвітіння сої показали перевищення контролю на варіанті 2 на 1 ± 1 , на варіанті 3 на 4 ± 0 ; на варіанті 4 на 2 ± 1 по сорту Махоні. Перевищення контролю по сорту Ватсон на варіанті 2 на 1 ± 0 , на варіанті 3 на 3 ± 1 ; на варіанті 4 на 2 ± 1 .

4. Результати спостережень у фазі утворення бобів сої показали перевищення контролю на варіанті 2 на 4 ± 0 , на варіанті 3 на 7 ± 1 ; на варіанті 4 на 5 ± 1 по сорту Махоні. Перевищення контролю по сорту Ватсон на варіанті 2 на

3±0, на варіанті 3 на 6±1; на варіанті 4 на 4±1. Кращі показники відмічали на варіанті з обробкою мікродобривом у фазі 3-5 листа + бутонізації на обох сортах, проте у 2024 році показники були нижчі за попередній рік, за впливу погодних умов року.

5. За результатами спостережень впливу обробки мікродобривом Басфоліар на елементи структури урожаю (сорт Махоні 2023р) відмічено, що кращі показники отримали на варіанті 3 і дещо нижчі на варіанті 4, так, кількість бобів на рослині перевищила контроль у межах 5,4–8,3шт; кількість зерен з рослини збільшилася на 3,1–7,6шт; маса зерна з 50 рослин перевищила контроль на 26,6–51,4г; маса 1000 зерен збільшилася на 9,5–12,7г відносно контролю. На сорті Ватсон (2024р) відмічено, що кращі показники також отримали на варіанті 3 і дещо нижчі на варіанті 4, так, кількість бобів на рослині перевищила контроль у межах 2,8-3,9шт; кількість зерен з рослини збільшилася на 5,0–7,1шт; маса зерна з 50 рослин перевищила контроль на 32,8–40,2г; маса 1000 зерен збільшилася на 4,5–7,7г відносно контролю. Порівнюючи отримані результати досліджень можемо стверджувати, що показники окремих елементів структури урожаю у 2024 році знизилися у порівнянні з минулим роком, що мало безпосередній вплив на урожайність сої.

6. За результатами досліджень 2023 року прибавка сої на варіанті 2 складала 8,3%, на варіанті 3 – 12,4% (це найвищий показник у експерименті), на варіанті 4 приріст збільшився на 8,7%. Показником якості зерна сої, який досліджували, був вміст білка, отже, за результатами експерименту у 2023 році найкращі результати отримали на варіанті 3 (Басфоліар у фазі 3-5 листа + бутонізації), де вміст білка перевищив контроль 6,9%.

ПРОПОЗИЦІЇ

Результати польових досліджень підтверджують ефективність використання Басфоліар у фазі 3–5 листа + бутонізації і рекомендуються для використання у господарстві.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрійчук В.Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник. К.: КНЕУ, 2013. 779 с.
2. Андрусевич А.О. Оцінка впливу на довкілля в Україні: вирішення проблеми по-європейськи. *РАЦ Суспільство і довкілля*. 2011. URL: <http://www.rac.org.ua/uploads/content/181/files/ocinkavplivunadovkilljavukrajini.pdf>.
3. Артамонов Б.Б. Екологічна експертиза: Навчальний посібник. Львів: Новий Світ 2000, 2012. 142с.
4. Базалій В.В., Зінченко О.І., Лавриненко Ю.О., Салатенко В.Н., Коковіхін С.В., Домарацький Є.О. Рослинництво. Вид-во Олді-Плюс. 280с.
5. Басфоліар СП. URL: <https://agro-ridm.com.ua/product/dobravo-basfoliar-sp20-19-49mesopro-basfoliar-sp/>.
6. Бондаренко М.П. Особливості технології вирощування сої в ранньовесняний період для умов північно-східного Лісостепу України: науково-практичні рекомендації. *Сад*, 2011. 20 с.
7. Бондаренко М.П., Собко., В.І. Нагорний Особливості технології вирощування сої в ранньовесняний період для умов північно-східного Лісостепу України: науково-практичні рекомендації. *Сад*, 2011. 20 с.
8. Гадзовський Г.Л., Новицька Н.В., Мартинов О.М. Урожай і якість зерна сої під впливом інокуляції та позакореневого підживлення. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 111. С 44-48. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.5>.
9. Гандзюк М.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підручник. [За ред. М.П. Гандзюка]. Київ: Каравела, 2011. 384 с.

10. Дерев'янський В.П. Економічна та енергетична оцінка технологій вирощування сої. *Вісник ЖНАЕУ*, 2012. №1. URL: www.znau.edu.ua/visnik/2012_1_1/137.pdf.
11. Дідора В.Г. Симбіотична продуктивність сої залежно від інокуляції насіння та удобрення. *Наукові горизонти*. № 1 (64), 2018. С. 23-28. URL: <https://sciencehorizon.com.ua/uk/journals/1-64-2018/simbiotichna-produktivnist-soyi-zalyezhno-vid-inokulyatsiyi-nasinnya-ta-udobryennya>.
12. Дробязко Ю. Інокуляція, підживлення сої та обробіток ґрунту. URL: <https://agro-online.com.ua/ru/public/blog/14802/details/>.
13. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
14. Закон України «Про екологічну експертизу» від 9 лютого 1995 р. ВВР, 1995. №8. С. 54.
15. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" від 25 червня 1991 року N 1264-XII (змінений і доповнений законом від 9 лютого 2006 р.).
16. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354–VIII від 20. 03. 2018 р.
17. Запорожець О.І. Основи охорони праці. Підручник. К.: Центр учбової літератури, 2009. 264 с.
18. Збарський В.К. Економіка сільського господарства: навч. посіб. Київ: Агроосвіта, 2013. 352с.
19. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
20. Каленська С.М., Новицька Н.В., Стрихар А.Є. Стан та перспективи розширення виробництва сої. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Агрономія»*. 2009. Вип. 141. С. 133–136.
21. Камінський В.Ф., Мосьондз Н.П. Формування продуктивності сої залежно від агротехнічних заходів в умовах північного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2010. № 67. С. 45–50.
22. Крамарьов С. Позакореневе підживлення сільськогосподарських культур. *Agrodovidka.info*. 2012. URL: <http://agrodovidka.info/post/1589>.

23. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. – 2-е видання, виправлене. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
24. Лихочвор В.В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.
25. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво: навчальний посібник для студентів галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого бакалаврського рівня. Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с.
26. Маслак О. Соя: зростання виробництва та споживання. *Пропозиція*. 2011. № 8. С. 52–54.
27. Мещеряков П.Ю., Бухало В. Я. Основи наукових досліджень в агрономії. Х.: 2005. 88 с.
28. Мойсейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. С. 176–179.
29. Москалець В.В. Застосування мікробних препаратів і мікроелементних добрив на якість зерна сої. *Агроекологічний журнал*. 2004. № 3. С. 19–24.
30. Нехорошков В.П. Екологічна експертиза матеріалів ОВНС (оцінки впливів на навколишнє середовище). Одеса: ОДАХ, 2011. 46 с.
31. Новицька Н.В., Джемесюк О.В. Формування урожайності сої під впливом інокуляції та підживлення. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава. 2017. № 1–2. С. 43–47.
32. Організація охорони праці в сільськогосподарських підприємствах. URL: https://pidru4niki.com/1247101357568/pravo/organizatsiya_ohoroni_pratsi_silskogos_podarskih_pidpriyemstvah.
33. Осадчук І.П. Охорона праці в галузі сільського господарства: Навчальний посібник. Одеса: Виробництво Бабашин. 2007. 480с.
34. Охорона праці в сільському господарстві: особливості дотримання: URL: <https://uteka.ua/ua/publication/news-14-delovye-novosti-36-oxrany-truda-v-selskom-hozyajstve-osobennosti-soblyudeniya>.

35. 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.
36. Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Венедіктов О.М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві: навч. посібник. Вінниця, 2011. 482с.
37. Петриченко В., Лихочвор В. Рослинництво: технології вирощування польових культур. Львів. 2020. 806с.
38. Пістун І.П. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): навчальний посібник. Суми: Унів.книга, 2009. 347с.
39. Про внесення змін до Закону України «Про охорону праці»: Закон України від 21.11.2002р. № 229-IV. URL: <http://portal.rada.gov.ua>.
40. Санін Ю.В. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. *Агробізнес сьогодні*, № 6 (229) березень 2012. URL: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-12-53-00/964-2012-04-02-12-40-00.html>.
41. Сорт сої Ватсон. URL: <https://harvest.org.ua/semena/soya/nsk-watson>.
42. Сорт сої Махоні. URL: <https://agropioneer.com.ua/uk/nasinnja-soji-mahoni/p-958.html>.
43. Федорук І.В. Вплив мікроелементів та інокуляції посівного матеріалу в технології вирощування сої. *Агробіологія: зб. наук. пр.* Біла Церква : БНАУ, 2020. № 2 (161). С. 178–184.
44. Федорук І.В., Колодій В.А., Хмелянчишин Ю.В. Вплив елементів живлення на продуктивність сої. *Таврійський науковий вісник*, 2022. № 128. С. 221-228. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.30>.
45. Худяков О.І. Вплив позакореневого підживлення рідким добривом на якість сої. *Вісник аграрної науки*. 2011. № 9. С. 49–50
46. Шевніков М.Я., Коблай О.О. Застосування біологічних, хімічних та фізичних засобів у технологіях вирощування сої та кукурудзи: монографія. Полтава : Крюков Ю. Ф., 2015. 228с.
47. Шепілова Т.П., Курцев В.О. Вплив мікродобрив на продуктивність рослин сої. *Корми і кормовиробництво*. 2010. № 66. С. 115–119.

48. Шмандій В.М. Екологічна безпека. Підручник. Херсон: Олді-плюс, 2013. 336 с.
49. Ямковий В. Особливості сучасної системи удобрення сої. *Пропозиція*, 2014.
URL: <http://www.propozitsiya.com/?page=146&itemid=4140>

ДОДАТКИ

АНОТАЦІЯ

Сліпченко О.В. Урожайність сої залежно від позакореневого підживлення мікродобривами.

Кваліфікаційна робота на здобуття СВО Магістр.

Кваліфікація: магістр з агрономії (за освітньо-професійною програмою Еколого-економічне рослинництво)

Обсяг кваліфікаційної роботи: 49 с., 12 табл., 4 додатки 49 літературних джерел.

Об'єкт досліджень: вплив мікродобрива Басфоліар на процеси росту, розвитку та формування врожаю зерна сої, залежно від сортових особливостей; предмет дослідження – сорти сої Ватсон і Махоні, їх реакція на підживлення у різні фази росту і розвитку.

Мета роботи: вивчення впливу підживлення мікродобривом Басфоліар на розкриття сортового і генетичного потенціалу сої в залежності від обробки у період вегетації.

Результати та їх новизна: під час польового експерименту розкрито генетичний потенціал сортів сої, доведено ефективність застосування мікродобрива Басфоліар у період вегетації, що сприяє покращенню роботи нодуляційного апарату та підвищує урожайність культури.

Основні наукові та практичні результати:

Галузь застосування: 20 Аграрні науки та продовольство.

Значення роботи та висновки:

Перелік ключових слів: соя, мікродобриво, система удобрення, урожайність, нодуляційний апарат.

