

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

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**Формування урожайності зерна сої залежно від
сортових характеристик в умовах СФГ «Промінь»
Гадяцького району**

Виконав: здобувач вищої освіти

ОПП Насінництво і насіннізнавство

спеціальність 201 Агрономія

Киченко Юрій Миколайович

Керівник: кандидат с.-г. наук, доцент

Шокало Наталія Сергіївна

Рецензент: кандидат с.-г. наук, доцент

Міленко Ольга Григорівна

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТА	5
Розділ 1. Ефективність застосування мікродобрив у технології вирощування сої (Огляд літератури)	7
Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень	
2.1. Ґрунтові умови місця проведення досліджень	12
2.2. Кліматичні умови і погода в роки проведення досліджень	13
2.3. Матеріали і методика проведення досліджень	19
3.4. Агротехніка вирощування сої в досліді	21
Розділ 3. Результати досліджень	
3.1. Вплив позакореневого підживлення на формування елементів продуктивності сої	22
3.2. Вплив позакореневого підживлення на формування урожайності сої	25
3.3. Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін на якість зерна сої	28
Розділ 4. Економічна ефективність позакореневого підживлення за вирощування сої	32
Розділ 5. Екологічна експертиза	35
Розділ 6. Охорона праці	38
Висновки	41
Пропозиції виробництву	42
Список використаної літератури	43
Додатки	
Анотація	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Соя є провідною, самою поширеною і вигідною білково-олійною культурою світового землеробства. Вона має унікальний хімічний склад. За вмістом повноцінного білка, амінокислот, вітамінів, ферментів, мікроелементів іншої такої культури у рослинному фонді, що використовується людиною, немає. У зерні сої міститься 36-48 % високоякісного за амінокислотним складом білка, до 26 % - олії, до 35 % - вуглеводів, 5-6 % мінеральних елементів, 12 різноманітних вітамінів і фосфатиди. Із сої виготовляють більше 400 видів дуже цінних продуктів [2, 19].

За темпами приросту виробництва як джерела білка та олії вона не має собі рівних. Це обумовлено зростаючим глобальним попитом на соєві продукти, як джерело високоякісного білка, збалансованого за амінокислотами та рослинну олію, який виник завдяки зростанню доходів, збільшенню населення та турботам про безпечність продуктів харчування [21].

Для нормальної життєдіяльності сої окрім азоту, фосфору і калію суттєве значення мають мікроелементи. Їх дія пов'язана з активністю ферментів, що сприяють накопиченню білків, жирів, вітамінів і фізіологічно активних речовин у зерні. [14]. Мікроелементи не можна замінити іншими якимись речовинами, а їх нестача буде негативно впливати на ріст і розвиток рослин сої.

Роль бору у життєдіяльності рослин відіграє важливу роль. Він приймає участь у вуглеводному обміні, сприяє заплідненню квіток, регулює синтез стимуляторів та інгібіторів росту рослин. За його участі більш ефективно використовується кальцій та посилюється утворення на коренях бульбочок. Завдяки бору раніше настає фаза цвітіння, краще утворюється насіння поліпшеної якості та різко знижується ураження хворобами. Без цього важливого елемента не відбувається жодного процесу обміну речовин у рослин сої [33].

Актуальність наших досліджень обумовлена пошуком нових підходів до розробки технологічних прийомів вирощування перспективних сортів сої з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Мета і задачі досліджень. Метою даної дипломної роботи було порівняти сортові особливості сої та встановити вплив позакореневого підживлення на формування урожайності в умовах СФГ «Промінь» Гадяцького району Полтавської області.

Об'єкт досліджень. Сорти сої Аполло і АВВЕ.

Предмет дослідження. Реакція сортів сої на позакореневе підживлення мікродобривом Борогрін (1 л/га) у фазу цвітіння.

Методи досліджень. Лабораторні та польові спостереження, проведені за загальноприйнятими методиками.

Наукова новизна результатів досліджень. Експериментально доведено перевагу вирощування сорту сої АВВЕ із застосуванням позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін (1 л/га) у фазу цвітіння.

Практичне значення результатів досліджень. Встановлено, що застосування у технології вирощування сої сорту АВВЕ позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін (1 л/га) у фазу цвітіння в обидва роки досліджень сформували найвищі показники елементів продуктивності рослин, що в результаті сприяло одержанню високої урожайності культури в умовах даного господарства.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 46 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 38 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Найважливішою зернобобовою культурою світового землеробства є соя. Вирішення проблеми дефіциту повноцінного рослинного кормового і харчового білка в Україні без неї неможливо. Її насіння широко використовується при виробництві сільськогосподарської продукції та промислових виробів.

Унікальність цієї культури полягає в рідкісному хімічному складі: в її бобах міститься 38-42% білка, 18-22% жиру, 25-30% вуглеводів, а також вітаміни, мінеральні речовини, ферменти [20].

Основними прийомами формування продуктивності є вибір оптимальних строків сівби, використання добрив, пестицидів та біопрепаратів. В умовах переходу на систему альтернативного землеробства особливого значення набуває використання рослинами біологічного азоту, що нешкідливо для інших живих організмів.

Саме тому соя як азотфіксуюча рослина відіграє ще одну важливу роль. Азотфіксація проходить в особливих утвореннях – бульбочках, що формуються за рахунок симбіозу рослини з азотфіксуючими мікроорганізмами. Бульбочки представляють собою невеликі потовщення на коренях, заселені колоніями бактерій роду *Rhizobium*. У процесі росту рослини до коренів стягуються переважно ті азотфіксатори, які у процесі еволюції пристосувалися до співжиття з відповідними видами рослин [30].

Задоволення біологічних потреб у факторах зовнішнього середовища лежить в основі реалізації потенційної врожайності усіх сільськогосподарських культур, зокрема і сої. Встановлено, що частка впливу погодних умов протягом вегетаційного періоду у загальному рівні урожайності може досягати 60-80 %. На

частку добрив припадає до 30-50 % прибавки врожаю, а використання пестицидів скорочує її втрати майже на 40 % [1].

Одним з основних елементів технології вирощування сої є система удобрення. За допомогою неї можна регулювати процеси росту і розвитку рослин. Проте, впродовж вегетації надходження елементів живлення до сої відбувається нерівномірно. Наприклад, у період від початку сходів до початку цвітіння її рослини можуть засвоїти до 16,6 % азоту, 10,4 % фосфору, 24,7 калію [28]. Якщо у цей період їх буде недостатньо, це негативно відобразиться в подальшому на урожайності. Оскільки на початку вегетації соя формує вузли, з яких утворюються гілки, а закладання квіток відбувається у фазі 2-3 справжніх листків. Якщо у фазі цвітіння живлення сої буде недостатнє, то квітки і зав'язі будуть опадати.

Протягом свого життя потреба рослин в елементах живлення не обмежується азотом, фосфором і калієм. Нормальну життєдіяльність суттєво забезпечують мікроелементи. Їх дія пов'язана з активністю ферментів та ферментних систем, синтезом стимуляторів та інгібіторів росту. Сприяють накопиченню в урожаєві білків, вуглеводів, фізіологічно активних речовин і вітамінів [14].

Крім макроелементів (азоту, фосфору і калію) рослинам необхідні мікроелементи. Залізо, мідь, молібден, кобальт, марганець, цинк, сірка, бор приймають участь в усіх важливих процесах розвитку рослин. Вони підвищують ефективність багатьох ферментів у рослинному організмі. А ще мікроелементи покращують засвоєння рослинами із ґрунту елементів живлення. Оскільки мікроелементи є активними каталізаторами, вони впливають на прискорення і спрямованість біохімічних реакцій у системі рослинного організму. Їх недостача призводить до зниження урожайності культури, рослини інтенсивніше уражуються хворобами, насіння втрачає свою якість. [17, 23].

Впродовж всієї вегетації необхідний рослинам *бор*. Особливо страждають за його нестачі молоді органи. Спостерігається захворювання та відмирання точок росту молодих рослин. Завдяки бору збільшується кількість квіток і плодів.

Внаслідок недостачі бору порушується процес досягання насіння. Бор сприяє покращенню процесів надходження до рослини азоту. Іноді нестача бору може бути викликана через вапнування кислих ґрунтів. Потребують внесення бору дерново-підзолисті, сірі та бурі лісові, заболочені ґрунти, що мають легкий гранулометричний склад. Внесення бору доцільне на кислих ($\text{pH} < 5,5$) і лужних ($\text{pH} > 7,5$) ґрунтах [19].

Мікроелемент *молібден* сприяє росту коренів молодої рослини, пришвидшує розвиток і стимулює діяльність бульбочкових бактерій. Також приймає участь у фосфорному та азотному обміні та підсиленні синтезу хлорофілу. Молібден локалізується в молодих органах рослини. Коли рослина закінчує вегетацію, більша частина його зосереджується в достиглому насінні. Молібден входить до складу ферменту нітрогенази. Цей фермент сприяє кращій біологічній фіксації азоту атмосфери рослиною. Роль молібдену в процесі азотфіксації є специфічною, оскільки вона обумовлюється покращенням азотного живлення бобових культур. А ще – підвищує ефективність фосфорних та калійних добрив. Поряд з ростом урожайності при цьому підвищується вміст білка. Соя – одна з культур, що є досить чутливою до внесення молібденових добрив. Урожайність зерна сої від застосування молібдену становить 2-3 ц/га.

Багато *кобальту* міститься в бобових культурах. Він зосереджений у бульбочках, це пов'язано з особливою його роллю. Як і молібден, він приймає участь в процесах азотфіксації. Інтенсивність засвоєння азоту з повітря підвищується завдяки йому. А ще він сприяє розмноженню бульбочкових бактерій. За його участі скорочується вегетаційний період та підвищується врожайність зерна сої.

Завдяки присутності у необхідній кількості *кальцію* і *магнію* в процесі життєдіяльності рослини сої покращується рівень врожайності насіння та його якість. Вони обумовлюються співвідношенням цих елементів у поживному середовищі. Це співвідношення має перебувати в межах 1 : 1 – 1 : 0,5, оскільки

однобічне живлення кальцієм гальмує надходження калію і фосфорної кислоти в насіння, а вплив магнію – протилежний. Якщо ж збільшена кількість кальцію порівняно з магнієм, то можемо спостерігати явище передчасного опадання листя у сої. За відносного підвищення забезпеченням магнієм у живленні сої вона подовжує вегетацію, листя опадає дуже повільно, що змусить застосовувати десиканти. Доведено, що за правильного співвідношення кальцію і магнію в насінні сої спостерігається зменшення антагонізму у процесах нагромадження білка та олії.

Доволі різноманітна фізіологічна та біохімічна роль *міді*. Мідь неможливо замінити будь-яким іншим елементом або їх поєднанням. Її основна роль – це здатність утворювати комплексні сполуки з білками. Вона приймає участь в процесах азотного обміну, дихання, біосинтезу хлорофілу в рослинах і фіксації атмосферного азоту [23, 31].

Не менш важливу фізіологічну роль в рослинах відіграє *цинк*, що входить до складу багатьох ферментів. Він сприяє утворенню і накопиченню вітамінів С та Р, а також рістрегулюючих речовин. Прояви цинкового голодування відмічаються на карбонатних ґрунтах. Більш рухомий і доступний рослинам цинк на кислих ґрунтах. Внесення органічних добрив та вапнування ґрунту доступність цинку рослинам зменшують [32].

Соя – культура, яка найбільше страждає через дефіцит бору. Успішне вирощування сої істотно залежить від достатньої концентрації бору в ґрунті.

Легкі для засвоєння рослинами водорозчинні сполуки бору дозволяють мікроелементу потрапляти в їх організм через коріння разом з ґрунтовою вологою. Інші фактори, які впливають на його доступність для культур, це погодно-кліматичні умови та показник кислотності ґрунту.

Засвоєння бору рослинами найкраще відбувається за наявності теплої та сонячної погоди. Погіршують якість живлення бором затяжна туманність, зниження температури, тривала засуха чи різке підвищення вологості. На кислих ґрунтах серйозно відчувається дефіцит бору, особливо якщо показник рН має

високе від'ємне значення. Сприяють накопиченню цього важливого мікроелементу в достатній кількості лужні ґрунти [6].

Основне накопичення бору під час засвоєння його рослинами спостерігається переважно у листках, квітках (тичинки з пилком, зав'язь) та бутонах. Такі частини рослини як коріння кількість мікроелементу отримують незначну. Відповідно, нерівномірний розподіл бору призводить до того, що рослини стають більш схильними до ураження небезпечними захворюваннями. Спостерігається прояв бактеріозу та уповільнення розвитку сої в цілому.

Навіть за візуальним станом рослин можна розпізнати дефіцит бору. При цьому на листі з'являються блідо-зелені плями. Воно починає закручуватися, викривляються точки росту, квіткоутворення відбувається погано, а утворені квітки швидко опадають [5].

Соя потребує безперервного живлення бором протягом всього періоду вегетації. Буває, що навіть один і той же сорт сої може по-різному засвоювати бор з ґрунту – все залежить від терміну вирощування культури. Чим він триваліший, тим вищий був вміст цього мікроелементу. Це наводить на думку, що рослини сої засвоюють бор досить пасивно, навідріз від азоту, фосфору чи молібдену.

Наявність дефіциту бору на будь-якому з етапів життєдіяльності рослин сої може спричинити серйозні наслідки. Починає погіршуватися розвиток молодих органів, повільніше утворюються на коренях бульбочки, знижується захисний механізм рослин у відповідь на дію стресових факторів. Лише чіткий контроль над живленням культури може допомогти уникнути цього [25].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтові умови місця проведення досліджень

СФГ «Промінь» розташоване в селі Лютецька Гадяцького району Полтавської області на відстані 25 км від районного центру м. Гадяч та за 115 км до м. Полтава. Територія господарства розташована в східному агроґрунтовому районі лівобережного Лісостепу.

Основні ґрунти господарства – чорноземи опідзолені, чорноземи глибокі малогумусні.

Материнська порода – лес, палевого кольору, пилювато-важкосуглин-кового механічного складу.

Ґрунтовий профіль має добре виражені два генетичні горизонти. Верхній гумусоелювіальний (0-40 см) темно-сірого кольору, грудкувато-пиловидної структури в орному шарі й зернистої в підорному, важкого механічного складу, перехід до наступного генетичного горизонту поступовий.

Верхня частина перехідного горизонту (41-75 см) ілювіальна, темногоріховидної структури, перехід до наступного генетичного горизонту поступовий; нижня частина перехідного горизонту (75 -100 см) ілювіальна, грязно-бура, ущільнена, із напливами окислів заліза бурого кольору, перехід до слабо ілювіальної породи, помітний.

Кількість гумусу у верхньому шарі ґрунту (1-20) – 2,5-3,2% в залежності від різновидності і типу ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, близька до нейтральної, рН сольової витяжки –5,8-6,8; ступінь насичення основами становить 78%.

Вбирний комплекс в основному насичений кальцієм і магнієм. Кількість легко рухомих форм поживних речовин постійно змінюється в залежності від багатьох факторів: механічного складу ґрунту, обробітку, системи удобрення.

Запаси рухомих форм поживних речовин такі: фосфору 10-11, калію 12-14, азоту 9-13 мг/100 г ґрунту.

В цілому, ґрунти господарства мають достатній рівень забезпеченості поживними речовинами, що сприятливо для всіх сільськогосподарських культур, які вирощуються в даній зоні.

2.2. Кліматичні умови і погода в роки проведення досліджень

Територія СФГ «Промінь» знаходиться в зоні недостатнього зволоження східного Лісостепу України, де середньорічні дані випадання опадів становлять 511 мм за рік, а за вегетаційний період (квітень-вересень) – 295 мм.

Середня багаторічна температура становить $+7,4^{\circ}\text{C}$. Найбільш холодним місяцем є січень з середньою багаторічною температурою $-6,2^{\circ}\text{C}$, іноді температура може підвищуватись до $+3,3^{\circ}\text{C}$ - $+5,1^{\circ}\text{C}$. Це несприятливо позначається на розвитку сільськогосподарських культур.

Найтеплішим місяцем є липень з середньою температурою $+20,8^{\circ}\text{C}$.

Середня багаторічна кількість опадів становить 470 мм, але ця кількість нестійка. Коливання кількості опадів в кінці весни та на початку літа зумовлює періодичні посухи. В зимовий період в даній місцевості випадає мало опадів. Тому гостро стоїть питання снігозатримання та затримання талих вод.

Значне зниження урожаю спостерігається при випаданні у весняно-літній період 35% і нижче опадів, а у осінній – 25% і нижче.

Сума активних температур складає 2880°C . В цій зоні найактивніше проявляється вітрова ерозія. Обмежена кількість вологи при сильних вітрах обумовлює в короткі строки виконувати обов'язкове весняне закриття вологи та ранню сівбу ярих культур.

Зими малосніжні. Середня товщина снігового покриву для даної зони становить 34 см, в деякі роки сніговий покрив становить 8-14 см. Середня дата

появи снігового покриву – в другій або третій декаді листопада. Сходить сніг в третій декаді березня.

В зимові місяці спостерігаються опади у вигляді дощу, що призводить до утворення льодової кірки та загибелі озимих культур.

Промерзання ґрунту у грудні місяці становить 16 см, в січні збільшується до 73 см, в лютому – до 83 см. Відтавання починається в кінці березня, закінчується – в квітні.

Не менш важливим елементом клімату є відносна вологість повітря. Влітку вона становить від 50 до 60%, а інколи падає нижче 30%, що призводить до пересихання ґрунту.

Днів з низькою вологістю повітря буває близько 32: в травні, червні, липні, що супроводжується суховійними вітрами, які призводять до пересихання ґрунту та значного зниження урожайності сільсько-господарських культур.

Слід зазначити, що в цілому кліматичні умови господарства за кількістю світла, тепла і вологи сприятливі для вирощування районованих сільськогосподарських культур. Разом з тим, деякі особливості клімату потребують суворого дотримання всього комплексу сільськогосподарських робіт по забезпеченню вологою ґрунту та культур, які вирощуються в даному господарстві.

Абсолютний максимум температури повітря спостерігався у липні і склав +40 °С, а мінімум – у січні -38 °С. Найтеплішим місяцем за середньо багаторічними даними є липень із середньою температурою повітря +18 °С, а найхолоднішим – січень – -7 °С.

Середньомісячна температура вище 0°С спостерігається протягом 8-и місяців. Середнє число днів з температурою вище 5°С, коли проходить вегетація рослин, становить 204 дні; вище 10°С – 168 днів; вище 15°С – 125 днів; вище 20°С – 40 днів. Сума активних температур за рік складає 2065° С, чого цілком достатньо для визрівання основних сільськогосподарських культур.

Початок осінніх приморозків припадає на жовтень місяць, а останні приморозки спостерігаються іноді навіть в останній декаді травня. Весняні приморозки часто завдають шкоди основним сільськогосподарським культурам.

Середня тривалість безморозного періоду в повітрі дорівнює 179 днів, на поверхні ґрунту – 161 день.

Річна сума опадів у середньому становить 547 мм. Найбільше опадів, за середньо-багаторічними даними, випадає у червні (70 мм), у вигляді дощу, а найменше у лютому – 32 мм, переважно у вигляді снігу. У травні – вересні опади іноді випадають у вигляді дуже сильних злив.

Сніговий покрив, середня висота якого 20-30 см, з'являється в середньому 15-25 листопада і сходить у кінці березня. Сніговий покрив на території господарства зберігається протягом 70 – 110 днів.

Середня швидкість вітру становить 3,2 – 4,7 м/сек. Вітри бувають різних напрямків. Взимку на території господарства переважають східні і південно-східні вітри, на весні – північно-східні, влітку та восени північні та північно-західні. У травні й червні мають місце суховії, які значно понижують відносну вологість повітря.

В цілому СФГ «Промінь» має вигідне адміністративне розташування і досить сприятливі природно-кліматичні умови для вирощування районованих на Полтавщині сільськогосподарських культур і для ведення сільськогосподарського виробництва взагалі.

Разом з тим, деякі особливості клімату – посуха і сильні вітри, а також коливання окремих кліматичних показників за роками, потребують суворого дотримання всього комплексу агротехнічних заходів по нагромадженню і збереженню вологи в ґрунті і по захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії.

Середня багаторічна кількість опадів становить 494,5 мм.

Середня багаторічна відносна вологість повітря складає 75,8%.

В умовах господарства літній період супроводжується пониженою відносною вологістю за високої температури повітря. Протягом року найбільший дефіцит вологи буває в третій декаді червня, найменша відносна вологість повітря припадає на третю декаду травня.

Початок січня 2021 року характеризувався відносно теплою погодою – середні добові температури повітря коливалися до -4°C морозу. Оподи відмічалися у вигляді снігу та мряки.

Друга декада січня була теплішою звичайного. Середні добові температури повітря становили близько -5° морозу. У першій половині періоду були опади у вигляді дощу, а у другій – снігу, але не сильного. Під час снігопаду відмічалися хуртовини різної інтенсивності.

У першій половині третьої декади утримувалася прохолодна погода з середніми добовими температурами повітря до -6° морозу, у другій відбулося їх підвищення до позитивних значень (до $2-3^{\circ}$ тепла). Сніговий покрив нерівномірний, за рахунок підвищення температурного режиму ущільнився. Сума опадів за місяць склала 79 мм, що перевищує норму більше, ніж удвічі.

Таблиця 2.1

Температура повітря в роки проведення досліджень, $^{\circ}\text{C}$

Рік / Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2020	-0,1	0,7	6,8	9,0	13,5	22,0	22,4	21,4	18,6	12,5	3,1	-2,3
2021	-2,6	-5,0	1,5	8,2	15,5	20,2	24,3	22,6	13,5	8,2	5,6	-0,8
2022	-3,1	0,7	2,8	9,9	13,2	20,6	21,3	26,0	14,1	10,9	-	-
Середня багаторічна	-6,4	-5,9	1,8	8,3	15,5	18,9	21,1	20,3	14,7	8,4	2,0	-3,8

За гідрометеорологічними умовами лютий характеризувався нестійким температурним режимом, але в загальному був у межах норми, хмарним із опадами

різної інтенсивності у вигляді дощу, снігу та мокрого снігу. Середні добові температури коливалися від 5-6⁰ морозу до 3-5⁰ тепла. Впродовж місяця відмічались тумани, іній, ожеледиця. Середня місячна температура склала – 5,0⁰ морозу. Місячна сума опадів склала 74 мм, що вище від норми втричі. Впродовж періоду відбувалося то відтавання, то промерзання ґрунту, а на кінець місяця ґрунт став талим.

Таблиця 2.2

Кількість опадів в роки проведення досліджень, мм

Рік / Місяці	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2020	20	58	22	24	112	68	40	16	21	29	41	25
2021	79	74	13	53	54	135	19	71	43	5,1	28,1	48,6
2022	40,0	37,7	39,3	41,8	62,0	75,1	44,5	25,5	32,5	24,3	-	-
Середня багаторічна	29	21	45,8	32,9	53,7	62,2	36,8	40,1	64,1	31	40	37,9

Початок квітня був дещо тепліший, ніж завжди. Опади були на початку періоду, місцями з грозою – за першу декаду 5-15 мм. Температура повітря коливалася від 5-9 до 16-18⁰ тепла. Стійкий перехід середньодобових температур повітря через +10⁰ у сторону підвищення відбувся у другій декаді квітня, що на кілька днів пізніше звичайного. Місячна сума опадів склала 53 мм. Вони дещо стримували польові роботи.

Погода травня була неоднаковою. Середні добові температури повітря коливалися від 10-12 до 18-20⁰ тепла в останні дні періоду. Зниження температурного режиму в окремі дні періоду стримувало ріст та розвиток теплолюбивих культур. Відмічались опади локального характеру та різної

інтенсивності. Місячна сума опадів склала 54 мм, що достатньо для даного періоду відносно норми.

Перший місяць літа характеризувався слабкою прохолодною у першій половині періоду і спекотною у другій половині, із опадами обложного характеру і різної інтенсивності погодою. Середні добові температури повітря коливалися від 8,2⁰ тепла на початку періоду до 31,8⁰ в другій половині періоду. У другій та третій декаді в окремих районах області відмічалися град, грози та сильні зливи. Кількість опадів за період становила 135 мм. З підвищенням температурного режиму в другій половині місяця вегетація культур відбувалась дещо швидше і в загальному кінець місяця ще до фазового розвитку був близьким до середньо багаторічних дат.

Липень характеризувався вищими температурами, ніж попередній місяць – мінімум становив 12⁰ у першій декаді, а максимальна температура була відмічена у передостанній день липня – 31,4⁰. Опадів було близько 20 мм.

Серпень був вологий – за місяць випало 71 мм опадів, температуру маємо в середньому за декадами 22,6⁰.

Температура повітря протягом вересня і жовтня була в межах норми – 13,5 і 8,2 °С відповідно, а кількість опадів – 43 і 5,1 мм, нижче норми на 33 і 84 %.

У листопаді середні показники денної температури становили 8,1, нічної – 3,0 градуси відповідно. Кількість опадів – 28,1 мм за місяць.

Найвища температура грудня становила 10⁰С, мінімальна вночі сягала -14⁰С. Кількість опадів склала 48,6 мм за місяць.

2022 рік видався дещо теплішим норми, окрім травня місяця. За вегетаційний період квітень-вересень випало 248 мм опадів, що на 42 мм менше норми. До того ж вони нерівномірно розподілялись за місяцями вегетації.

Так, в квітні випало на 9 мм більше норми опадів, в травні – на стільки ж більше за середньорічні показники. В червні випало більше норми на 13 мм, в липні – на 7,7 мм, а в серпні менше на 14,6 мм від норми.

За температурним режимом березень місяць відносно багаторічних даних був теплішим на $1,0^{\circ}\text{C}$, квітень – на $1,6^{\circ}\text{C}$, а травень – холодніший на $2,3^{\circ}\text{C}$.

У середньому за весняний період 2022 року середня добова температура повітря склала $8,6^{\circ}\text{C}$ (за норми $8,5^{\circ}\text{C}$), сума опадів – 143,7 мм (норма 132,4 мм).

За температурним режимом літні місяці були теплішими від середніх багаторічних показників, і, зокрема, червень на $+1,7^{\circ}\text{C}$, липень – в межах норми, серпень на $+5,7^{\circ}\text{C}$, а середньодобова температура за літній період була більшою на $+1,8^{\circ}\text{C}$.

За літні місяці середньодобова температура була вищою на $2,5^{\circ}\text{C}$ і становила $22,6^{\circ}\text{C}$ за норми – $20,1^{\circ}\text{C}$, опадів випало – 145,1 мм за норми 139,1 мм. Такі погодні умови були сприятливими для росту і розвитку більшості сільськогосподарських культур.

Початок осені характеризувався різким зниженням температури – нічні показники вересня становили 6°C . Середня температура вдень становила $17,6^{\circ}\text{C}$, вночі – $10,6^{\circ}\text{C}$. Найвища температура у вересні становила $24,0^{\circ}\text{C}$. Кількість опадів у вересні склала 32,5 мм.

У жовтні нічна температура знижувалась до 3°C , середня денна становила $13,5$, середня нічна – $8,4^{\circ}\text{C}$. Максимальна температура – 23°C . Кількість опадів, що випала у жовтні, склала 24,3 мм.

Такі погодні умови осені 2022 року були сприятливі для сівби озимих культур, їх росту і розвитку. Але виникли складнощі зі збиранням соняшнику, сої, кукурудзи.

2.3 Матеріали і методика проведення досліджень

Дослід по вивченню впливу позакореневого підживлення на урожайність ранньостиглих сортів сої був закладений в СФГ «Промінь» Гадяцького району Полтавської області на чорноземі глибокому середньогумусному, який

характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрінім) – 4,94%, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чіріковим) – відповідно 10 і 17 мг на 100 г ґрунту, рН сольове – 7,2; ступінь насиченості основами – 87%.

Схема досліду:

Сорти сої	Підживлення
Аполло	Без підживлення
	Борогрін 1 л/га
АВВЕ	Без підживлення
	Борогрін 1 л/га

Попередник сої – кукурудза на зерно.

Технологія вирощування сої загально прийнята.

Сівбу проводили широкорядним способом переобладнаною сівалкою Джон Дір 7000. Норма висіву – 600 тис. шт./га, глибина заробки насіння 5-6 см.

Сорти сої – *Аполло* американської селекції, фірма Monsanto, ранньостиглий; та *АВВЕ* – канадської селекції, ранньостиглий, морозо- і посухостійкий, високоолійний.

Загальна площа ділянки 180 м² (6 x 30). Площа облікової ділянки 25 м². Повторність досліду трьохразова, розміщення ділянок послідовне.

В польових умовах визначали схожість насіння сої, проводили спостереження за ростом і розвитком рослин.

Для визначення структури урожаю відбирали рослини з 1 м² (два суміжних рядка по 111 см), по яких визначали густоту рослин на 1 м² (шт.), масу зерна з однієї рослини, а також масу 1000 насінин.

Збирання проводили комбайном «Джон Дір» поділянково.

Урожайні дані приводили до 100% чистоти і стандартної вологості.

Після цього обробляли їх математично-статистичним методом (за Доспеховим) [8].

2.4. Агротехніка вирощування сої у досліді

Попередник сої – кукурудза на зерно. Після збирання попередника поле дискували в два сліди БДТ-7 на глибину 6-8 см. Основний обробіток – глибоке дискування агрегатом АГН 2,5 на глибину 15-18 см. Під основний обробіток внесли мінеральні добрива у дозі $N_{10}P_{20}K_{20}$ кг д.р. Весною після закриття вологи важкими зубовими боронами провели першу культивацію на глибину 6-8 см. Під передпосівну культивацію вносили ґрунтовий гербіцид Раундап Мах по 2,0 л/га. Глибина передпосівної культивації – 5-6 см.

Сівбу проводили у I декаді травня широкорядним способом переобладнаною сівалкою Джон Дір 7000, використовуючи висівні диски, які призначені для висіву насіння сої. Норма висіву 600 тис. шт./га, глибина заробки насіння 5-6 см. Сорти сої – Аполло і АВВЕ. Під час сівби вносили комплексне добриво ЯраМіла по 100 кг на 1 га.

Посіви закоткували кільчасто-шпоровими котками ЗКШ-6.

Догляд за посівами передбачав досходове боронування легкими посівними боронами і два міжрядних рихлення: перше у фазу першого трійчастого листа, на глибину 3-4 см і друге – до зімкнення міжрядь, на глибину 6-8 см.

Обробку посівів сої інсектицидом Наповал нормою 0,200 г/га проводили у фазі 3-5 справжніх листків сої.

Підживлення мікродобривом Борогрін нормою 1 л/га проводили у фазі цвітіння сої.

Збирання проводили комбайном «ДжонДір» у фазі повної стиглості насіння за вологості зерна 14 – 16 %.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив позакореневого підживлення на формування елементів продуктивності сої

Впровадження у виробництво нових районованих сортів сої – важливий елемент технології. Оскільки при цьому створюється можливість максимальної реалізації генетичного потенціалу сортів. Щоб отримувати стабільний урожай не варто обмежуватись одним сортом. Стабільний урожай можна отримувати за вирощування хоча б двох сортів з різним періодом вегетації, тобто з різною групою стиглості.

Саме тому для підвищення урожайності і поліпшення якості зерна виникла необхідність вдосконалити технологічні аспекти вирощування двох сортів сої в умовах СФГ «Промінь» Гадяцького району Полтавської області.

Як зазначалося раніше, сучасні сорти сої здатні формувати урожайність по 35-45 ц/га, але реалізувати їх потенціал – завдання не з легких. Одним з перспективних і важливих заходів агротехніки культури є застосування у технології вирощування сої мікроелементів у вигляді мікродобрив.

Одним із завдань наших досліджень передбачалося встановити вплив позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін нормою 1 л/га у фазі цвітіння сої. А також порівняти між собою традиційний сорт Аполло з новим сортом АВВЕ для перспективи впровадження його у виробництво даного господарства.

Основними структурними показниками урожайності сої є кількість рослин на 1 м² (шт), маса зерна з 1 рослини (г) і маса 1000 зерен (г). Результати впливу боровмісного мікродобрива на формування основних елементів структури урожайності наведено в табл. 3.1 – 3.2.

За даними табл. 3.1 – 3.2. формування елементів структури урожаю залежить не лише від елементів агротехніки, зокрема позакореневого підживлення, але й від погодних умов вегетаційного періоду у роки досліджень.

Таблиця 3.1

**Вплив позакореневого підживлення Борогрінном
на формування елементів продуктивності сої, 2021 р.**

Сорт	Підживлення	К-ть рослин на 1 м ² , шт.	Маса зерна з 1 рослини, г	Маса 1000 зерен, г
Аполло	без підживл.	43,8	5,8	140,4
	Борогрін 1 л/га	44,2	6,3	141,7
АВВЕ	без підживл.	44,9	6,8	148,2
	Борогрін 1 л/га	45,8	7,4	149,8

Більш сприятливим для росту й розвитку рослин сої був 2022 рік, так як всі показники структури урожайності культури по обох сортах були вищими, ніж у 2021 році. Так, у 2021 році густина рослин на момент збирання становила в середньому по досліді 44,7 шт./м², зокрема сорти без підживлення мали густоту в середньому 44,3 шт./м², з підживленням бором у фазу цвітіння – 45,0 шт./м². За масою зерна з однієї рослини менший прояв даної ознаки був на варіантах, де сорти не підживлювали бором – 6,3 г, на підживлюваних варіантах – 6,9 г. Аналогічні результати одержали за показником маси 1000 зерен – 144,3 г на варіантах без позакореневого підживлення, 149,0 г – з підживленням.

У 2022 році ми відмітили підвищення значень величини елементів продуктивності сої по обох сортах. Зокрема, кількість рослин становила 45,6 шт./м² у варіантах без застосування підживлення бором, а на ділянках, де бор вносили, цей показник становив в середньому 47,2 рослини на 1 м².

Таблиця 3.2

**Вплив позакореневого підживлення Борогріном
на формування елементів продуктивності сої, 2022 р.**

Сорт	Підживлення	К-ть рослин на 1 м ² , шт.	Маса зерна з 1 рослини, г	Маса 1000 зерен, г
Аполло	без підживл.	44,5	6,7	144,9
	Борогрін 1 л/га	46,3	7,5	146,2
АВВЕ	без підживл.	46,7	8,0	159,5
	Борогрін 1 л/га	48,0	8,7	160,3

Щодо показників маси зерна з однієї рослини і маси 1000 зерен, то на ділянках без підживлення вони склали в середньому 7,4 г і 152,2 г, а з підживленням – 8,1 і 153,3 г відповідно. За одержаними даним таблиць 3.1 – 3.2 можемо зробити висновок, що на формування структури урожайності істотний вплив має позакоренеve підживлення препаратом Борогрін (1 л/га) у фазі цвітіння сої.

Таблиця 3.3

**Вплив позакореневого підживлення Борогріном
на формування елементів продуктивності сої, 2021 - 2022 рр.**

Сорт	Підживлення	К-ть рослин на 1 м ² , шт.	Маса зерна з 1 рослини, г	Маса 1000 зерен, г
Аполло	без підживл.	44,2	6,3	142,7
	Борогрін 1 л/га	45,3	6,9	144,0
АВВЕ	без підживл.	45,8	7,4	153,8
	Борогрін 1 л/га	46,9	8,1	155,0

Аналізуючи табл. 3.3, де подано середні дані за роки досліджень, встановлено, що більший прояв ознак, які формують урожайність сої, спостерігали у сорту сої АББЕ. Показник кількості рослин, маси зерен з 1 рослини та маси 1000 зерен склали в середньому 46,4 шт./м², 7,8 г, 154,4 г, що на 1,6 шт/м², 1,2 г та 11,0 г відповідно більше, ніж у сорту Аполло.

В цілому по варіантах досліджувані показники були сформовані у варіанті з сортом Аполло без позакореневого підживлення. В той же час, показники сорту АББЕ без підживлення переважали значення елементів продуктивності сорту Аполло у варіанті із застосуванням Борогріну (1 л/га), що свідчить про його більший потенціал урожайності.

3.2. Вплив позакореневого підживлення на формування урожайності сої

Оцінкою будь-якого агрозаходу є урожайність сільськогосподарських культур. Особливе місце в адаптованій до конкретних ґрунтово-кліматичних умов технології вирощування нових сортів сої належить застосування мікродобрив.

В наших дослідженнях на формування урожайності сої мали значний вплив такі чинники як сорт та позакоренево підживлення боровмісним мікродобривом у фазі цвітіння.

За даними табл. 3.4, у 2021 році урожайність сорту сої АББЕ була вищою, ніж у сорту Аполло. Вона варіювала в межах повторень від 27,5 до 30 ц/га і становила в середньому 28,9 ц/га. Зокрема, з підживленням Борогріном (1 л/га) 29,6 ц/га, що на 1,5 ц/га (5,3 %) перевищило урожайність сорту АББЕ без підживлення. Урожайність сорту Аполло у 2021 році в середньому за варіантами склала 24,7 ц/га, що менше від сорту АББЕ в середньому на 4,2 ц/га.

Аналогічну залежність по формуванню урожайності сортів сої спостерігали у 2022 році (табл. 3.5). Згідно даних табл. 3.5, урожайність сорту Аполло в межах повторень варіювала від 27,7 ц/га до 30,9 ц/га із середнім значенням у межах досліджу 29 ц/га.

Таблиця 3.4

**Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін
на формування урожайності сої, 2021 р.**

Сорт	Підживлення	Повторення			Середнє	Приріст урожайності ±	
		1	2	3		ц/га	%
Аполло	без підж.	24,6	23,8	23,6	24,0	-	-
	Борогрін 1л/га	25,8	25,2	25,9	25,3	1,3	5,4
АВВЕ	без підж.	28,3	28,5	27,5	28,1	-	-
	Борогрін 1л/га	29,8	29,0	30,0	29,6	1,5	5,3
НІР _{0,05}					0,9		

Таблиця 3.5

**Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін
на формування урожайності сої, 2022 р.**

Сорт	Підживлення	Повторення			Середнє	Приріст урожайності ±	
		1	2	3		ц/га	%
Аполло	без підж.	28,5	28,4	27,7	28,2	-	-
	Борогрін 1л/га	29,9	28,6	30,9	29,8	1,6	5,7
АВВЕ	без підж.	30,9	32,2	31,4	31,5	-	-
	Борогрін 1л/га	32,7	33,5	33,4	33,2	1,7	5,5
НІР _{0,05}					1,3		

Обробка посіву сої Борогріном у фазі цвітіння зумовила приріст урожайності відносно варіанту без внесення бору на 1,6 ц/га (5,7 %).

Стосовно сорту АВВЕ, то його показники урожайності по повтореннях варіювали від 30,9 до 33,5 ц/га, зокрема позакореневе внесення бору сформувало приріст урожайності відносно контролю в середньому 1,7 ц/га (5,5 %).

Аналізуючи середні дані за два роки досліджень (табл. 3.6), можна дійти висновку, що різниця у показниках урожайності сої зумовлена не лише впливом різних метеорологічних умов, що мали місце протягом вегетаційного періоду культури, але й пов'язані з вибором сорту та застосуванням мікродобрива.

Таблиця 3.6

Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін на формування урожайності сої, 2021 – 2022 рр.

Сорт	Підживлення	Роки		Середнє	Приріст урожайності ±	
		2021	2022		ц/га	%
Аполло	без підж.	24,0	28,2	26,1	-	-
	Борогрін 1л/га	25,3	29,8	27,6	1,5	5,7
АВВЕ	без підж.	28,1	31,5	29,8	-	-
	Борогрін 1л/га	29,6	33,2	31,4	1,6	5,4
НІР _{0,05}		0,9	1,3			

В середньому за роки досліджень найменший показник урожайності було сформовано сортом Аполло у варіанті без підживлення бором – 26,1 ц/га. Позакореневе підживлення препаратом Борогрін у фазі цвітіння сприяло підвищенню урожайності на 1,5 ц/га (5,7 %).

Щодо сорту АВВЕ, то максимальне значення урожайності зерна було одержано у варіанті, де у фазі цвітіння провели позакореневе підживлення мікродобривом Борогрін (1,0 л/га) – 31,4 ц/га, що на 1,6 ц/га (5,4 %) вище, ніж у варіанті, де бор на посівах сої сорту АВВЕ не вносили.

Таким чином, результати наших досліджень переконливо доводять доцільність позакореневого підживлення сої боровмісним мікродобривом Борогрін нормою 1 л/га, що дає приріст урожайності від 1,5 до 1,6 ц/га.

Крім того, в обидва роки досліджень новий сорт АВВЕ мав вищі прояви ознак продуктивності та урожайності порівняно з традиційним сортом Аполло, тому його можна рекомендувати до впровадження у виробництво.

3.3. Вплив позакореневого підживлення мікродобривом Борогрін на якість зерна сої

Соя – одночасно олійна і високобілкова культура. Її насіння містить до 26% олії і близько 40% білка. Цінність сої полягає саме в кількості білків, олії та їх якості, що формується з урожаєм цієї культури.

Особливого значення це питання набуває в умовах біологічного землеробства, яке зобов'язане забезпечити населення екологічно чистими продуктами харчування, кормами для худоби, сировиною для фармацевтичної промисловості.

Застосування мікродобрив, як свідчать дослідження ряду авторів, позитивно впливають не лише на величину врожаю зерна сої, а й на його якість. Поліпшення якості зерна сої під впливом зазначених препаратів має бути спрямованим, головним чином, на збільшення в ньому вмісту білкових сполук і олії.

Численними дослідженнями встановлено, що вміст білка в зерні сої залежить від погодних умов: чим менше вологи і вища температура, тим вищий відсоток білка. Протягом років досліджень для накопичення білка у зерні сої більш сприятливим був 2021 рік, де показник по досліді склав 35,4% (таблиця 3.7). Вміст

білка у сорту Аполло був у середньому на 0,5 % вищий, ні у сорту АВВЕ. У 2022 році під час наливу і дозрівання зерна сої мала місце прохолодна дощова погода, що не найкращим чином сприяло накопиченню білка. За таких умов в середньому по варіантах вміст білка склав 31,7%. З найменшим значенням у сорту АВВЕ у варіанті без внесення бору – 30,6 % та найвищим – у сорту Аполло у варіанті із позакореневим підживленням бором у фазі цвітіння – 32,4 %.

Отже, приріст вмісту білка спостерігався у варіантах по обох сортах, де проводили позакореневе підживлення мікродобривами. Він становив у середньому 0,9 %.

Таблиця 3.7

**Вплив позакореневої обробки сої мікродобривом
на вміст білка в зерні сої, %**

Сорт	Підживлення	Роки		Середнє	Вихід олії з 1 га, ц	Приріст урожаю	
		2021	2022			ц/га	%
Аполло	Без підживл.	35,3	31,7	33,5	8,7	-	-
	Борогрін 1 л/га	36,0	32,4	34,2	9,4	0,7	8,0
АВВЕ	Без підживл.	34,8	30,6	32,7	9,7	-	-
	Борогрін 1 л/га	35,5	31,9	33,7	10,6	0,9	9,3

Важливим показником господарської цінності зерна сої є вихід білка з одного гектара. Цей показник залежить від урожайності зерна сої і вмісту білка в ньому. Найменший вихід білка з одного гектара (8,7 ц) в середньому за роки досліджень відмічено у варіанті з сортом Аполло, де не застосовували підживлення бором. При застосуванні позакореневого підживлення цей показник зріс на 8,0% і становив 9,4 ц/га. Максимальний вихід білка з гектара відмічено у варіанті з

позакореневим підживленням сорту АВВЕ: він склав 10,6 ц/га, що на 0,9 ц/га (9,3 %) більше, ніж без підживлення даного сорту бором.

Не менш важливим показником якості зерна сої є вміст в ньому олії, який представлено в таблиці 3.8. Із даної таблиці видно, що вміст олії більшою мірою залежав від погодних умов, ніж від застосування мікродобрива з вмістом бору.

У 2022 році, який характеризувався достатнім зволоженням, зерно сої сформувалось з меншим вмістом олії. Так, середній вміст олії за варіантами дослідів в цьому році склав 23,9 %. У 2021-му, більш посушливому році, вміст олії в середньому по досліді склав 28,3%. В обидва роки досліджень спостерігався вищий вміст олії у сорту АВВЕ – на 10,9 % порівняно з сортом Аполло.

В середньому за два роки не відмічено суттєвого впливу мікродобрива на вміст олії в зерні сої: її вміст у варіантах без удобрення склав 20,5 і 31,1 %, а від застосування добрив цей показник становив у середньому по сортах 20,9 і 32,1 %.

Таблиця 3.8

**Вплив позакореневої обробки сої мікродобривом
на вміст олії в зерні сої, %**

Сорт	Підживлення	Роки		Середнє	Вихід олії з 1 га, ц	Приріст урожаю	
		2021	2022			ц/га	%
Аполло	Без підживл.	22,0	18,9	20,5	5,3	-	-
	Борогрін 1 л/га	22,4	19,3	20,9	5,8	0,5	9,4
АВВЕ	Без підживл.	33,7	28,5	31,1	9,3	-	-
	Борогрін 1 л/га	35,2	29,0	32,1	10,1	0,8	8,6

Господарськи цінним показником вирощування сої є вихід олії з одного гектара. Характеризуючи даний показник видно, що за позакореневої обробки

мікродобривом вихід олії з одного гектара зростає порівняно з варіантами, де сою не підживлювали зростає на 0,5 і 0,8 ц/га.

Найменший вихід олії з одного гектара відмічено у варіанті з сортом Аполло без підживлення, який становив 5,3 ц/га. Найвищий вихід олії 10,1 ц/га отримали у варіанті з сортом АВВЕ, де проводили підживлення Борогріном.

Таким чином, вихід білка і олії залежав більшою мірою від урожайності, яка сформувалась за рахунок характеристик досліджуваних сортів, позакореневої обробки посівів боровмісними мікродобривами, і меншою мірою – від їх вмісту в зерні.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Особливістю сільськогосподарського виробництва є вплив кліматичних та погодних факторів, які не залежать від волі виробника, який змушений до них пристосовуватися. Економічна ефективність цієї галузі означає не тільки одержання максимальної кількості продукції з одного гектара, а й передбачає якість продукції, її здатність задовольняти потреби людей, переробної промисловості тощо. Саме тому сільське господарство є надзвичайно складним явищем у біологічному, соціальному і економічному вимірах.

Основні критерії оцінки ефективності вирощування зернових культур, в тому числі і сої – це собівартість одиниці продукції і рентабельність виробництва.

Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва і живої праці, а також сукупних їх вкладень. Для оцінки економічної ефективності сільськогосподарського виробництва використовують систему взаємозв'язаних показників: виробничі затрати на 1 га, чистий доход, собівартість 1 т продукції і рівень рентабельності.

Наведемо приклад розрахунку економічної ефективності по сорту сої Аполло на варіанті без обробки посіву мікродобривами:

Вартість валової продукції визначали за біржовими цінами на зерно сої у 2022 році, яка для Полтавської області склала 13000 гривень за тонну.

Вартість валової продукції визначається добутком фактичних цін реалізації і врожайності культури:

$$1300 \text{ грн./ц} \times 26,1 \text{ ц/га} = 33930 \text{ грн.}$$

Чистий доход на 1 га дорівнює різниці вартості валової продукції на 1 га і виробничих затрат на 1 га (ЧД = ВВП – ВЗ):

$$33930 \text{ грн.} - 23900 \text{ грн.} = 10030,0 \text{ грн.}$$

Величина прибутку підприємства залежить від кількості і якості реалізованої продукції – витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізацію продукції, виражена в грошовій формі.

Собівартість продукції – це витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізації, виражена в грошовій формі.

Собівартість 1 ц зерна сої сорту Аполло становить:

$$23900 \text{ грн./га} : 26,1 \text{ ц/га} = 915,7 \text{ грн./ц}$$

Рівень рентабельності визначається відношенням прибутку до повної собівартості реалізованої продукції і виражається у відсотках. Він показує величину прибутку, витрат виробництва і характеризує ефективність та використання у поточному році.

Рівень рентабельності для досліджуваної культури у варіанті без внесення мікродобрив у підживлення становить:

$$(10030 : 23900) \times 100 = 42,5 \%$$

Аналогічно розраховуємо всі показники і для інших варіантів. Одержані розрахунки заносимо в табл. 4.1.

За результатами економічної ефективності застосування мікродобрива Борогрін за вирощування сортів сої Аполло і АВВЕ встановлено, що максимальний економічний ефект одержано у варіанті, де для сорту сої АВВЕ проводили позакореневу обробку посіву у фазі цвітіння нормою 1 л препарату на гектар. Тут найбільший прибуток (16270,3 грн./га) і рівень рентабельності культури – 66,3 %. В даному варіанті рівень рентабельності вищий інших варіантів дослідження в середньому на 16,5 %.

Якщо порівнювати ефективність вирощування двох сортів сої, то результати економічної ефективності доводять перевагу сорту АВВЕ, оскільки чистий дохід і рівень рентабельності був вищий і у варіанті без внесення боровмісного мікродобрива, що становив 14194,8 грн. та 57,8 % відповідно.

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність позакореневого підживлення
за вирощування сої, 2022 р.**

Показники	Аполло		АВВЕ	
	без підживл.	Борогрін 1л	без підживл.	Борогрін 1 л
Урожайність зерна, ц/га	26,1	27,6	29,8	31,4
Вартість 1 ц зерна, грн.	1300	1300	1300	1300
Вартість основної продукції з 1 га, грн.	33930	35880	38740	40820
Виробничі витрати коштів на 1 га, грн.	23900	23904	24545,2	24549,73
Собівартість 1 ц зерна, грн.	915,7	866,10	823,67	781,8
Чистий дохід з 1 га, грн.	10030	11976	14194,8	16270,3
Рівень рентабельності, %	42,5	50,1	57,8	66,3

Отже, застосування підживлення мікродобривом Борогрін нормою 1 л/га у технології вирощування сої є вигідним агрозаходом, навіть за низьких цін реалізації вирощеної продукції і високих затрат на її виробництво.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва стає однією з найбільш актуальних аграрних проблем.

По суті, ведення сільського господарства можна розрізнати, як управління екосистемою з метою одержання продукції рослинництва і тваринництва, необхідної для харчування. Або як сировина для промисловості. Нині стає очевидним, що здійснювані раніше заходи щодо використання і охорони природних ресурсів явно недостатні. І не можуть розв'язати проблему захисту навколишнього середовища. Зокрема і в аграрному секторі [16].

Тому державною програмою охорони природи передбачено чітку екологічну орієнтацію всіх ланок наукового прогресу. Залучення широкого кола спеціалістів до розв'язання прикладних проблем екології та агроекології. Проведення екологічної експертизи, суворий контроль за реалізацією природних заходів. Виконання екологічного світогляду населення.

Екологічна експертиза – це система комплексної оцінки всіх можливих екологічних і соціальних наслідків здійснення проекту, функціонування народногосподарських об'єктів. Прийняті рішення спрямовані на запобігання їх негативного впливу на навколишнє середовище, на вирішення капітальних завдань з найменшою втратою ресурсів і одержання мінімальних небажаних наслідків [10].

В СФГ «Промінь» Гадяцького району Полтавської області активно проходять заходи по захисту земельного фонду. Згідно звіту по обстеженню земель були зроблені і здійснені заходи по стриманню і ліквідації ерозії – створення лісосмуг, впровадження контурно-меліоративного землеробства, проводяться агротехнічні заходи, що запобігають розвитку ерозійних процесів.

До недоліків можна віднести відсутність робіт по догляду за джерелами, струмками, станом лук. Система каналізації відсутня, допускається проникнення в

підземні води забруднених органічними речовинами фермерських відходів (як громадських, так і фермерських). Отже, є необхідність створення громадських контролюючих органів, котрі б стежили за дотриманням санітарних норм, раціональним використанням водних ресурсів.

Так як господарство не має можливості застосовувати мінеральні добрива в науково обґрунтованих дозах, то можливість забруднення довкілля зведена до мінімуму. Проте настає інша проблема – прогресуюче зменшення родючості ґрунту.

При вирощуванні необхідно чітко дотримуватися виконання послідовних і своєчасних технологічних операцій. При внесенні гербіцидів (яке проводиться при швидкості вітру не більше 4 м/с) негайно заробити їх у ґрунт культиватором УМСК – 5,4.

Негативно впливати на ґрунтовий покрив може звичайно ущільнення його колесами тракторів і агрегатів. Тому раціонально застосовувати гусеничні трактори і до мінімуму скоротити кількість проходів.

З економічної точки зору, найбільш важливими результатами протиерозійного обробітку ґрунту є зниження втрати родючого шару ґрунту і в цілому менше його пошкодження. Ґрунтозахисний обробіток проводять, зводячи до мінімуму площинний змив ґрунту і руйнування його вітром.

До доступних протиерозійних заходів відносяться оранка і посів упоперек схилу. За узагальненими даними, оранка упоперек схилу знижувала стік талих вод в середньому на 8,5. За останні роки вміст гумусу в ґрунті зменшився на 0,2 – 0,4 %. Для відновлення природної родючості у господарстві залишають соломку на полі і вносять органіку.

Глобальною проблемою залишається засмічення та забруднення ґрунтів, пасовищ, лісосмуг побутовими відходами.

Для покращення екологічної ситуації в СФГ «Промінь», на нашу думку, необхідно:

1. Впроваджувати смугове землеробство.
2. Застосовувати протиерозійний обробіток ґрунту: безполицевий, плоскорізний.
3. Максимально утримувати еродовані ґрунти під багаторічною рослинністю та культурами суцільного способу сівби.
4. Вибір правильних строків внесення добрив з урахуванням біологічних особливостей культури, головним чином періодичності її живлення, властивостей ґрунту, кліматичних особливостей зони, а також форм добрив.
5. Впроваджувати біологічні та агротехнічні заходи боротьби із шкідниками.
6. Обладнати склад для зберігання гербіцидів і мінеральних добрив.

Таким чином, для забезпечення оптимальної взаємодії з навколишнім середовищем, охорони землі під час її використання, підвищення родючості ґрунту необхідно дбайливо ставитися до землі, що містить в собі як кількісну, так і якісну оцінку екологічного стану землекористування. Постійно вдосконалювати технологічні процеси, що пов'язані безпосередньо з використанням земель і впливають на якість вирощуваної продукції.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Індустріальна технологія вирощування сільськогосподарських культур передбачає застосування засобів захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів. Практично всі гербіциди, що використовуються в посівах сільськогосподарських культур в СФГ «Промінь» Гадяцького району Полтавської області відносяться до середньо- або малотоксичних. Тому при їх транспортуванні, навантаженні, приготуванні робочих розчинів і внесенні чітко дотримуються санітарних правил і відповідних інструкцій по зберіганню, транспортуванню і застосуванню пестицидів у сільському господарстві.

До роботи з гербіцидами не допускаються підлітки до 18 років, а жінки працюють лише на приготуванні розчинів гербіцидів. Із решти категорій робітників допускаються лише особи, що пройшли медичний огляд і спеціальний інструктаж, ознайомлені з правилами застосування пестицидів. Але в зв'язку із залученням на внесення пестицидів і отрутохімікатів кожен рік нових бригад, не всі їх працівники проходять медичний огляд і інструктаж [12].

СФГ «Промінь» Гадяцького району Полтавської області забезпечує людей, що працюють з гербіцидами індивідуальними засобами захисту. Всі роботи по застосуванню гербіцидів проводяться під керівництвом власника господарства. Внесення гербіцидів, в тому числі і допоміжні операції, повністю механізовані і виконуються лише з допомогою спеціальної апаратури на машинах, призначених для захисту рослин, але не всі органи машин, що обертаються, відповідають правилам безпеки.

Гербіциди заправляються в оприскувач обабіч поля заздалегідь приготовленим розчином. Заправні пункти розташовуються на відстані не менше ніж 500 метрів від житлових приміщень, дворів з худобою, резервуарів водопостачання і посівів продовольчих культур.

Не менше, ніж за дві доби до обприскування попереджається населення про час хімічної обробки і розміщення оброблюваних ділянок для прийняття відповідних заходів безпеки. Під час обприскування при зміні тиску за показниками манометра негайно припиняється робота. Обприскування проводиться рано вранці, приблизно до 9 – 10-ї години або ввечері – за 2 – 3 години до заходу сонця, а швидкість вітру щоб не перевищувала 3 – 4 м/сек.

Перед початком роботи з сівби сільськогосподарських культур спеціалісти й керівники робіт перевіряють комплектність і надійність кріплення усіх механізмів і вузлів сівалок, стан підніжної дошки, поручнів, відповідність різьбових з'єднань, переконуються у наявності і справності захисних огорожень та відсутності зайвих предметів в зернотукових ящиках і бункерах.

Під час роботи стежать за роботою механізму передач. Періодично перевіряють стан пневматичних коліс, легкість обертання. Для роботи в темний час доби перевіряють справність електричного освітлення. Отвори висівних апаратів очищають спеціальними чистиками, гачками. Під час сівби розрівнюють насіння тільки лопатками. Перед сівбою протруєним насінням працівники обов'язково проходять інструктаж з техніки безпеки. Засипання насіння та мінеральних добрив проводять лише у засобах індивідуального захисту. Розрівнюють насіння та мінеральні добрива тільки лопаткою.

Під час збирання врожаю також потрібно дотримуватися вимог безпеки. Перед жнивими кожен комбайнер і помічник проходять повторний інструктаж з охорони праці. У загінці комбайнер постійно стежить, щоб на вузли жатки не намотувалась солома, бо при обертанні їх від тертя може виникнути пожежа. Очищення вузлів здійснюється в рукавицях за допомогою спеціального гачка. Проштовхування зерна з бункера до вивантажувального шнека виконується тільки дерев'яною лопаткою [24].

Враховуючи все викладене, можемо зробити такі висновки і пропозиції щодо покращення умов охорони праці у СФГ «Промінь» Гадяцького району Полтавської області:

- провести аналіз показників захворювань та впровадити заходи морального і матеріального заохочення за зразковий стан охорони праці на робочому місці;
- збільшити витрати на лікувально-профілактичні заходи, що призведе до збільшення продуктивності праці;
- повністю забезпечити працівників засобами індивідуального захисту та спецодягу з фонду заробітної плати;
- перед початком роботи перевіряти технічний стан техніки, автомобілів;
- систематично перевіряти наявність та укомплектованість медичних аптечок;
- забезпечити лікувально-профілактичне харчування;
- пропагувати безпечні методи праці;
- оформити куточки охорони праці на виробничих ділянках;
- підвищити якість контролю з питань охорони праці.

ВИСНОВКИ

Більший прояв ознак, які формують урожайність сої, спостерігали у сорту сої АББЕ. Показник кількості рослин, маси зерен з 1 рослини та маси 1000 зерен склали в середньому 46,4 шт./м², 7,8 г, 154,4 г, що на 1,6 шт/м², 1,2 г та 11,0 г відповідно більше, ніж у сорту Аполло.

В середньому за роки досліджень найменший показник урожайності було сформовано сортом Аполло у варіанті без підживлення бором – 26,1 ц/га. Позакореневе підживлення препаратом Борогрін у фазі цвітіння сприяло підвищенню урожайності на 1,5 ц/га (5,7 %).

По сорту АББЕ максимальне значення урожайності зерна було одержано у варіанті, де у фазі цвітіння провели позакореневе підживлення мікродобривом Борогрін (1,0 л/га) – 31,4 ц/га, що на 1,6 ц/га (5,4 %) вище, ніж у варіанті, де бор на посівах сої сорту АББЕ не вносили.

Вміст білка в середньому по варіантах склав 31,7%. З найменшим значенням у сорту АББЕ у варіанті без внесення бору – 30,6 % та найвищим – у сорту Аполло у варіанті із позакореневим підживленням бором у фазі цвітіння – 32,4 %.

Найменший вихід білка з одного гектара відмічено у варіанті з сортом Аполло, де не застосовували підживлення бором. При застосуванні позакореневого підживлення цей показник зріс на 8,0% і становив 9,4 ц/га.

Максимальний вихід білка з гектара відмічено у варіанті з позакореневим підживленням сорту АББЕ: він склав 10,6 ц/га, що на 0,9 ц/га (9,3 %) більше, ніж без підживлення даного сорту бором.

В середньому за два роки суттєвого впливу мікродобрива на вміст олії в зерні сої не виявлено: її вміст у варіантах без удобрення склав 20,5 і 31,1 %, а від застосування добрив цей показник становив у середньому по сортах 20,9 і 32,1 %.

В обидва роки досліджень спостерігався вищий вміст олії у сорту АВВЕ – на 10,9 % порівняно з сортом Аполло.

Найменший вихід олії з одного гектара відмічено у варіанті з сортом Аполло без підживлення, який становив 5,3 ц/га. Найвищий вихід олії 10,1 ц/га отримали у варіанті з сортом АВВЕ, де проводили підживлення Борогрінном.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати наших досліджень переконливо доводять доцільність позакореневого підживлення сої боровмісним мікродобривом Борогрін нормою 1 л/га, що дає приріст урожайності від 1,5 до 1,6 ц/га та підвищує показники якості зерна.

Крім того, в обидва роки досліджень новий сорт АВВЕ мав вищі прояви ознак продуктивності та урожайності порівняно з традиційним сортом Аполло, тому його можна рекомендувати до впровадження у виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Асеева Т.А. Золотарева Е.В., Паланица С.Р. Эффективность различных приёмов повышения продуктивности посевов сои в Хабаровском крае. *Вестник Красноярского ГАУ*. 2008. № 3. С. 113-117.
2. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція і розміщення виробництва сої в Україні: Монографія. К.: ФОП Данилюк В.Г., 2008. 216 с.
3. Білявська Л.Г., Білявський Ю.В., Семенко С.О. Насіннева продуктивність сортів сої в екологічному випробуванні та їх насінництво. Режим доступу: <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/bitstream/123456789/11963/1/>
4. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Діянова А. О., Мирний М. В. Посухостійкі сорти сої для умов України. Селекція зернових та зернобобових культур в умовах змін клімату: напрями і пріоритети: тези допов. Міжнар. наук. конф. (5 трав. 2021 р., СГІ–НЦНС, м. Одеса, Україна): Одеса: СГІ–НЦНС, 2021. С. 70 –71.
5. Бор на сою: обробляти чи ні? Режим доступу: https://agrotorg.in.ua/bor_soya_%D0%B3%D1%84?tltpath=blog
6. Гадзовський Г.Л., Новицька Н.В. Урожайність та посівні якості насіння сої залежно від підживлення. Збірник тез Миколаївського НАУ. 2018. С. 82 – 83. Режим доступу: http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9112/1/zbirnyk_tez_18_82-83.pdf
7. Деревянський В.П. Вплив застосування вапнякових добрив, мікробних препаратів та макро- і мікроелементів на продуктивність культури: соя. Хімія. Агрономія. Сервіс. 2011. № 5. С. 14-21.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 416 с.
9. Заболотний Г. М., Циганська О. І., Циганський В. І. Фотосинтетична продуктивність сої залежно від рівня удобрення та застосування комплексу

- мікроелементів. Наукові доповіді НУБіП України. 2018. № 5 (75). Режим доступу: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/11659-25425-1-SM.pdf>
10. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища». Голос України. 1995. № 6.
 11. Закон України «Про охорону праці». Постанова ВР України від 14. 10.1992 року.
 12. Законодавчі та нормативні акти з охорони праці. Т. 1. ПДАА, Полтава, 2004.
 13. Зубець М.В. та ін. Наукові основи агропромислового виробництва сої в зоні Лісостепу України. К.: Логос, 2004. 776 с.
 14. Колісник С.І. Основні технологічні прийоми вирощування сої на насіння. *Корми і кормовиробництво*. 2012. Вип. 71. С. 41-48.
 15. Купчик М.П., Гандзюк М.П. Основи охорони праці. Київ, 2003.
 16. Кучерявий В.П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.
 17. Курач О.В., Ровна Г.Ф. Тонкощі вирощування сої в умовах Західного Лісостепу. *Агроном*. 2020, № 11. Режим доступу: <https://www.agronom.com.ua/tonkoshhi-vyroshhuvannya-soyi-v-umovah-zahidnogo-lisostepu/>
 18. Кушнір М.В. Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на урожайність та якість насіння сучасних сортів сої. *Селекція і насінництво*. 2014. Випуск 106. С. 134 – 139.
 19. Лихочвор В.В., Проць Р.Р., Мигаль І.Б. Соя. Львів: НВФ «Українські технології», 2004. 54 с.
 20. Лихочвор В.В. Рослинництво: Підручник. К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 808 с.
 21. Макаренко В. Соя – королева білка. *Агро-Перспектива*. 2011. № 8-9. С. 40-42.
 22. Методичні рекомендації для підготовки дипломних робіт зі спеціальності Агрономія СВО Магістр. Полтава, 2022. 72 с.

23. Новохацький М.Л., Бондаренко О.Л. Потреба сої в мікродобривах та доцільність їх застосування. Режим доступу: http://www.ndipvt.com.ua/zbirnyk_2018_31.html
24. Охорона праці в галузі АПК. Під ред. Федорова М.І. Полтава: ТОВ «Інтерграфіка». 2005. 297 с.
25. Підживлення сої у період цвітіння. Режим доступу: <https://growex.ua/blog/podkormka-soi-v-period-tsveteniya>
26. Присяжнюк О.І., Григоренко С.В. Урожайність сортів сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 151 – 158.
27. Продуктивність зерна сої залежно від сорту, інокуляції та удобрення в умовах Лісостепу Західного. Режим доступу: <http://znppdatu.at.ua/zb23Agric/6.pdf>
28. Сереветник О.В. Вплив строків проведення позакореневого підживлення на урожайність сої в умовах правобережного Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 141-146.
29. Столяров О.В. Влияние микроудобрений и регуляторов роста на урожайность и качество семян сои. *Зерновые культуры*. 2001. № 3. С. 26-27.
30. Стратегическая культура мирового земледелия: соя. *Агро-Перспектива*. 2012. № 6. С. 37-39.
31. Фадеев А.А., Казанцев В.П. Влияние предпосевной обработки семян сои на урожайность при совместном применении фунгицида Дерозал и комплексного препарата ЖУСС-2. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2006. №8. С. 133-136.
32. Хадиков А.Ю., Баснев А.Е., Гутиева З.А., Лазаров Т.К. Урожайность зерна сои в зависимости от микроудобрений на выщелоченном чернозёме Северной Осетии–Алания. *Известия Горского ГАУ*. 2012. Том 49. № 1-2. С. 50-53.
33. Чумак А. Бор у вирощуванні сої. *Пропозиція*. 2017. № 6. С. 88-89.

34. Шевніков М.Я. Вплив мікроелементів на продуктивність сої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2006. № 3. С. 21-24.
35. Шевніков М. Ефективність застосування біопрепаратів та мінеральних добрив при вирощуванні сої в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2011. № 2. С. 14-18.
36. Шевніков М.Я., Галич О.П., Лотиш І.І., Міленко О.Г. Деякі параметри господарськи цінних ознак сорту сої для умов лівобережного Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2015. № 3.
37. Шовкова О.В. Фотосинтетична продуктивність посівів сої залежно від строків сівби та способів застосування мікродобрив. *Вісник ПДАА*. 2014. С. 156 – 160.
38. Biliavska L. H., Biliavskyi Yu. V. Breeding of drought-resistant soybean varieties under climate change. European vector of development of the modern scientific researches: collective monograph / edited by authors. 2nd ed. Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2021. 420 p. (С. 103–122). DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-077-3-25>