

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мищик О.О.

« _____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**Вплив бактеріальних препаратів на урожайність сої в умовах
фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району
Дніпропетровської області**

Здобувач _____ Петро ПРИЙМАК

Керівник кваліфікаційної роботи
доцент _____ Юрій РУДАКОВ

Дніпро 2024 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

**Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”
Освітньо-професійна програма «Агрономія»**

«Затверджую»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
доцент Мицик О.О.

« ____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

**на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу другого (магістерського)
рівня вищої освіти**

Приймака Петра Миколайовича

1. Тема роботи: «Вплив бактеріальних препаратів на урожайність сої в умовах фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району Дніпропетровської області»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 27 листопада 2024 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Агроінтер» Синельниківського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – соя.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності сої;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

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

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування сої.

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2023 року

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Юрій РУДАКОВ

Завдання прийняв
до виконання _____ Петро ПРИЙМАК

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	01.04.2024 – 30.04.2024	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.05.2024 – 30.06.2024	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	15.10.2024. – 30.10.2024	виконано
4.	Економічна оцінка	15.10.2024. – 30.10.2024	виконано
5.	Охорона праці	15.11.2024. – 24.11.2024	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	27.11.2024	виконано

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Юрій РУДАКОВ

Завдання прийняв
до виконання _____ Петро ПРИЙМАК

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	27
2.2 Умови проведення досліджень	27
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	44
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	46
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	53
ДОДАТКИ	59

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: Ефективність застосування бактеріальних препаратів на сої в умовах фермерського господарства «Агроинтер» Синельниківського району Дніпропетровської області

Об'єкт дослідження полягає у вивченні впливу бульбочкових бактерій на поліпшення поживного режиму в процесі вирощування сої. Предметом дослідження є визначення впливу цих бактерій-інокулянтів на сою з метою оцінки рівня її врожайності та аналізу економічної ефективності застосування даного методу.

Дослідження включає в себе вивчення процесів, що відбуваються внаслідок інокуляції сої бульбочковими бактеріями, та вплив цього процесу на загальну продуктивність і економічну вигоду для сільськогосподарського виробництва.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 61 сторінка машинописного тексту, включаючи 10 таблиць, 4 графіки та 3 додатки. Список використаних джерел складається з 69 найменувань.

В роботі зазначено, що найбільшу урожайність – 1,92 т/га отримано на варіанті де проводилася інкрустація насіння біопрепаратом Біо-Мераліс, це дало можливість отримати чистого прибутку з 1 га 6735 грн. при рівні рентабельності 78,1 %, на контрольному варіанті отримали прибуток у розмірі 4007 грн/га при рівні рентабельності 47,7 %.

Ключові слова: ФГ «Агроинтер», соя, інокуляція, біопрепарат, урожайність, охорона праці, економічна ефективність.

ВСТУП

Основний шлях швидкого розвитку рослинництва та тваринництва лежить у розширенні виробництва зернових та кормових культур. Збільшення продуктивності тварин у першу чергу залежить від міцної кормової бази, за рахунок культур, що дають високий економічний ефект та допомагають задовольнити зростаючу потребу в повноцінному і збалансованому харчуванні. Ріст ресурсів рослинного білка зв'язаний з виробництвом бобових культур, серед яких основне місце займає соя.

У світі з кожним роком відзначається швидкий ріст потреби в соєвому білку і рослинній олії, а соєвий феномен уже багато років підряд привертає увагу вчених і фахівців як спосіб вирішення цієї проблеми.

Унікальна, створена природою, рослина сої, завдяки процесам фотосинтезу і біологічної фіксації азоту, інтенсивно синтезує майже всі цінні органічні речовини.

Необхідно враховувати і світовий досвід, а також і той факт, що збільшення поголів'я і ріст його продуктивності в нашій країні, у першу чергу повинне збільшити попит на сою - як важливу стратегічну кормову культуру для тварин і птиці.

Соєвий білок завоював широке світове визнання, він являє собою унікальний, продукт для переробки на харчові цілі, що допоможе задовольнити зростаючі потреби населення. Соєва олія належить до найбільш цінних рослинних олій завдяки високій її засвоюваності. Зростаюча потреба в рослинному білку й олії дає можливість прогнозувати те, що соя буде важливою культурою майбутнього. Усе це може стати подальшим стимулом її вирощування.

Соя залишається важливою культурою на світовому аграрному ринку, представлена у великому асортименті продукції. Традиційно, основними продуктами з сої є зерно (насіння), соєвий шрот, використовуваний як корм для тварин, та соєва олія, яка є популярною в кулінарії. Однак, в останні роки асортимент продукції розширився завдяки включенню таких продуктів, як

соєве борошно з вмістом протеїну 49-53%, соєвий білковий концентрат з протеїном 61-66%, а також сухе соєве молоко і соєве м'ясо. Такі продукти як соєві котлети та інші харчові вироби на основі сої займають все більше місця на полицях магазинів, а також з'явилися зернові суміші, які включають сою. Це різноманіття соєвих продуктів свідчить про зростаючу популярність та важливість сої як багатофункціонального продукту в сучасному харчуванні.

Соєвий шрот і макуха - цінний корм для тварин, і є складовою частиною для приготування збалансованих по амінокислотному вмісту й інших поживних речовин комбікормів.

Хороший ефект дає застосування соєвого шроту у свинарстві і птахівництві. На корм тварин йде також зелена маса сої, що є важливим складовим компонентом зеленого конвеєра, що забезпечує надходження високобілкового корму в той період, коли всі інші однорічні бобові культури вже використані.

Успіх застосування сучасної технології виробництва сої в умовах ринкової економіки залежить не тільки від якісного та своєчасного виконання всього комплексу технологічних операцій, а й в значній мірі і від сорту. У зв'язку з цим кожен агротехнічний прийом повинен відповідати як агрокліматичним умовам виробництва, так і сортовим особливостям сої.

Актуальність досліджень. В одержанні високих і стійких врожаїв сої з високою якістю продукції, велике значення мають сорти, пристосовані для вирощування в місцевих умовах. Сорт виступає одним із засобів сільськогосподарського виробництва. При впровадженні у виробництво нові районовані сорти повинні володіти наступними основними особливостями: економічною вигодою, високою і стабільною врожайністю, адаптацією рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища, стійкістю до шкідників і хвороб, збільшенням виходу і поліпшенням якості продукції, розширенням можливостей використання сучасної технології вирощування і збирання врожаю.

Таким чином, метою цієї кваліфікаційної роботи є вивчення впливу азотного мінерального живлення сої на фоні інкрустації насіння азотофіксуючими бактеріями, оскільки за останніми даними вчених України доведено, що вплив додаткового азотного живлення для сої, особливо на початкових етапах органогенезу, на сьогоднішній день недостатньо вивчене.

Об'єкт дослідження полягає у вивченні впливу бульбочкових бактерій на поліпшення поживного режиму в процесі вирощування сої. Предметом дослідження є визначення впливу цих бактерій-інокулянтів на сою з метою оцінки рівня її врожайності та аналізу економічної ефективності застосування даного методу.

Предмет досліджень. Дослідження включає в себе вивчення процесів, що відбуваються внаслідок інокуляції сої бульбочковими бактеріями, та вплив цього процесу на загальну продуктивність і економічну вигоду для сільськогосподарського виробництва.

Методи дослідження охоплюють широкий спектр наукових підходів, включаючи польові експерименти, аналіз та синтез гіпотез, лабораторні дослідження, порівняльний аналіз, моделювання, розрахункові та статистичні методи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводилося відповідно до плану робіт кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Робота була частиною наукового проекту під назвою «Наукове обґрунтування адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу України» (державний реєстраційний номер 0120U105780, на 2021–2025 роки). Також дослідження включало тему «Вплив бактеріальних препаратів на урожайність сої в умовах фермерського господарства «Агроінтер» Синельниківського району Дніпропетровської області».

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень розроблено і запропоновано до впровадження у виробництво

інкрустації сої біопрепаратом Біо-Мераліс, це дало можливість отримати чистого прибутку з 1 га 6735 грн. при рівні рентабельності 78,1 %, на контрольному варіанті отримали прибуток у розмірі 4007 грн/га при рівні рентабельності 47,7 %.

Особистий внесок здобувача. Ця кваліфікаційна робота є результатом самостійної праці автора. Він брав активну участь у проведенні польових та лабораторних дослідів, здійснював літературний пошук і аналіз наукових матеріалів, а також займався обґрунтуванням та узагальненням отриманих даних.

Апробація результатів роботи. Результати дослідження були апробовані та застосовані на площі більше ніж 67 гектарів у сільськогосподарських підприємствах, розташованих у Північному Степу України.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 61 сторінка машинописного тексту, включаючи 10 таблиць, 4 графіки та 3 додатки. Список використаних джерел складається з 69 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Ростучий попит на рослинний білок спонукає до активного розширення площ, відведених під бобові культури, включаючи сою. Покращення урожайності сої важливе для виробництва продуктів харчування високої якості, багатих на білок, а також для отримання цінних білкових кормів у тваринництві. Соя є унікальною культурою завдяки своєму широкому спектру використання, як у харчовій промисловості, так і в тваринництві. З насіння сої виготовляють сотні різних продуктів, а її значення як корму для тваринництва є важливим. Соя та інші зернові бобові культури відіграють ключову роль у забезпеченні людства білком, складаючи понад 20% його загального споживання. Виробництво сої і її зерна зростає зокрема через потребу у рослинному кормовому білку для інтенсивного розвитку тваринництва та через збільшення світового попиту на рослинну олію, яке в свою чергу викликане зміною у структурі споживання жирів [1, 5, 6]..

Основою наукового землеробства є знання законів розвитку рослин, і їх пристосованості до умов навколишнього середовища. Чим глибше людство розумітиме ці закони, тим краще володітиме методами та способами підвищення продуктивності рослин при одночасному збереженні і відновленні родючості ґрунту [7].

К.А. Тімірязєв ще у 1938 році писав: „Только изучив законы о жизни, только подметив или испытав у самого растения какими путями оно достигло своих целей, мы в состоянии развивать его деятельность к своей выгоде, вынудив его давать возможно больше продуктов, возможно лучшего качества”.

Наукові основи закономірностей взаємовідносин рослин з погодою і кліматом були закладені визначними російськими вченими-кліматологами А.І. Воейковим і П.І. Броуновим. На необхідність урахування ґрунтово-кліматичних умов, в яких ростуть рослини і біологічних особливостей сільськогосподарських культур наголошували П.А. Костичев, В.В. Докучаєв, П.Г. Кабанов та інші.

Відомо, що будь-яка рослина може дати максимальну продуктивність лише в тому випадку, якщо вона безперервно забезпечується усіма необхідними факторами, які зумовлюють нормальну життєдіяльність – водою, світлом, поживними елементами та іншим у оптимальній кількості [8-12].

Фосфорне живлення має вирішальне значення для родючості ґрунту, особливо в контексті бобових культур, які в змозі задовольняти свої потреби в азоті з повітря. Фосфор, як стратегічний елемент в агрономії, відіграє ключову роль у підтримці здорового землеробства, зокрема для культур, як соя. Забезпечення оптимального рівня фосфору в ґрунті, в основному, здійснюється через внесення фосфорних добрив і часткової мобілізації з фосфатів ґрунту. Це можливо завдяки азотним добривам, корневим виділенням рослин та мікробіологічній активності ґрунту.

Соя вважається однією з найбільш продуктивних культур у сучасному землеробстві, важливою не тільки для внутрішнього ринку, але й для експорту, з насінням сої, об'єм експорту якого сягає майже 1 млн тонн. Вирізняючись серед інших експортних культур, соя також сприяє підвищенню родючості ґрунту, зокрема через накопичення біологічного азоту, знижуючи витрати на вирощування наступних культур у сівозміні, що є значним внеском у розвиток агрономії.

Розвиток соєвого землеробства в Україні та окремих її регіонах потребує більш зваженого підходу до створення адаптованих до місцевих умов технологій вирощування. На півдні країни соя традиційно культивується на зрошуваних землях, але з огляду на значне зменшення площ цих земель, стає актуальним вивчення можливостей вирощування сої без додаткового зволоження. Соя відома своєю економічністю у водоспоживанні для формування врожаю, що підтверджується низьким коефіцієнтом транспірації (500-600). Ця особливість робить сою однією з посухостійких культур, хоча деякі дослідники вважають, що соя є нестійкою до ґрунтової та повітряної посух, аргументуючи це тим, що соя є рослиною мусонного клімату, де

переважає висока вологість та часті опади. Вимогливість сої до умов вологозабезпечення підтверджується також академіком НААНУ А.О. Бабичем.

Дослідження, що зосереджувалися на вивченні реакції сої на вологізабезпечення протягом вегетації у степовій зоні, дійшли висновку про середню стійкість цієї культури до посухи. З'ясовано, що соя може формувати прийнятний рівень урожаю за умов обмеженої вологи, особливо якщо опади розподілені рівномірно протягом усієї вегетації. Важливо також, що низька вологість повітря не впливає значно на врожайність сої, за умови достатньої вологи у період зав'язування та дозрівання бобів.

Ураховуючи різні думки фахівців та зменшення площ під зрошеннями, було проведено досліди з двома сортами сої, вирощуваними без зрошення. Важливим аспектом в азотфіксації сої, особливо при вирощуванні на півдні України без зрошення, є бактерії роду *Rhizobium*. Інокуляція насіння цими бактеріями сприяла збільшенню врожаю, підвищенню вмісту білка в насінні, а також кількості та маси бульбочок у всіх вивчених сортах сої.

Для досягнення високої продуктивності у сільськогосподарських культур критично важливим є створення значної площі листової поверхні, що забезпечує ефективний контакт з природним середовищем. Важливість площі листової поверхні полягає у її здатності до фотосинтезу, що є фундаментом для високих врожаїв. Розмір і тривалість активності листової поверхні залежить від генетичних особливостей сорту, а також від умов вирощування, включаючи клімат та агротехнічні прийоми.

А.А. Ничипорович та інші дослідники вказують на необхідність формування достатнього індексу листової поверхні, який може варіювати залежно від конкретних умов вирощування. За його даними, оптимальний індекс листової поверхні для більшості сільськогосподарських культур має бути в межах 4-5 м² на м² площі посіву. Важливим є також створення умов для формування високого фотосинтетичного потенціалу, який забезпечує ефективне використання сформованої листової поверхні. Здійснення оптимальної щільності посіву, удобрення, інокуляції насіння та використання

рістрегулюючих препаратів є ключовими елементами для досягнення найвищої продуктивності культур.

Фотосинтез – ключова характеристика зелених рослин, яка визначає процес формування їхньої біомаси. Цей процес є основним джерелом створення органічної речовини, де рослини річно виробляють приблизно 400 мільярдів тонн органіки, вивільняючи близько 460 мільярдів тонн кисню. Більша частина (90-95%) накопичення сухої маси врожаю відбувається завдяки фотосинтезу, особливо в листках.

Серед основних факторів, що впливають на величину врожаю сої, значне місце займає розмір листової поверхні та її активний період, або тривалість фотосинтетичної активності. Згідно з дослідженнями А. О. Ничипоровича, оптимальний розмір листової поверхні має бути близько 40-50 тисяч м² на гектар. Якщо листова поверхня перевищує 60 тисяч м² на гектар, це може негативно вплинути на процеси газообміну та освітлення в посівах, що знижує ефективність фотосинтезу.

Біологічна роль листової поверхні полягає у поглинанні фотосинтетично активної радіації. Важливо, щоб рослини формували оптимальну листову поверхню та підтримували активний стан тривалий час. Як підкреслював А. О. Ничипорович, формування великої асиміляційної поверхні не гарантує автоматично високий урожай, але без неї досягнення високої врожайності є малоймовірним.

Чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) є ключовим показником, який відображає інтенсивність накопичення сухої біомаси рослинами за добу на кожен квадратний метр листової поверхні. Ефективність фотосинтезу вважається задовільною, коли ЧПФ досягає 3,1-4,2 г/м² на добу, хорошою при 4,1-6,2 г/м², і вище 6,2 г/м² вважається дуже хорошою.

Сільське господарство, в свою чергу, можна розглядати як систему оптимального використання фотосинтетичної функції рослин. В цьому контексті, будь-який агротехнічний захід, спрямований на підвищення урожайності, буде ефективним у випадку, якщо він дозволяє збільшити площу

листової поверхні, яка швидко розвивається і досягає значних розмірів. Також важливим є збільшення інтенсивності та продуктивності роботи кожного квадратного метра листової поверхні, а також підтримка їх активного стану на якомога довший період. Ефективність агротехнічних заходів також визначається сприятливим використанням продуктів фотосинтезу.

Фотосинтез є унікальним природним процесом, що дозволяє рослинам перетворювати сонячну енергію на хімічну енергію, відіграючи ключову роль у підтримці життя на Землі, включаючи існування як рослин, так і гетеротрофних організмів. У землеробстві основним завданням є створення умов для максимально ефективного використання фотосинтетично активної радіації. Це включає формування потужного фотосинтетичного апарату рослин і забезпечення його тривалої та продуктивної роботи. Існує відома кореляційна залежність між величиною врожайності та площею листків, що було досліджено на сої у «соевому поясі» України та при зрошуванні. Проте, для зони посушливого Степу без поливу це питання залишається малодослідженим, що робить його актуальним для вивчення.

Фотосинтетичний апарат рослин, особливо у бобових, впливає на реалізацію їхнього генетичного потенціалу. Особливості розміщення фотосинтетичної поверхні та використання фотосинтетично активної радіації варіюються в залежності від виду рослин. Зміна структури рослинного угруповання може значно підвищити його продуктивність за рахунок оптимізації конкурентних відносин у ценозі.

Продуктивність фотосинтезу залежить від розмірів листової поверхні рослин, що регулюється оптимальною структурою посіву. Важливим є повне покриття поверхні ґрунту листям протягом всього вегетаційного періоду, що забезпечує максимальне використання фотосинтетично активної радіації. На початкових та заключних етапах вегетації багато культур не досягають такого покриття, тому важливо стимулювати ранній розвиток листового апарату. Цього можна досягти за допомогою мінеральних добрив, оптимального зволоження, стимуляторів росту та інших агротехнічних факторів.

Чиста продуктивність фотосинтезу відображає здатність листкового апарату рослин до накопичення органічної речовини під впливом природних умов та агротехнічних заходів. Вона варіюється між різними сортами та гібридами однієї культури, як показали дослідження А. А. Ничипоровича та інших вчених. Вибір правильних сортів та оптимальних агротехнічних підходів є ключовим для підвищення продуктивності фотосинтезу у вирощуваних культур.

Соя, яка є вологолюбною та світлолюбною культурою, може досягнути оптимальної урожайності, коли її забезпечено достатнім рівнем вологи та поживних елементів. Ці умови впливають на облистяність, накопичення надземної маси, інтенсивність фотосинтезу, визначаючи тим самим урожайність та якість вирощуваної продукції. При цьому, реалізація генетичного потенціалу сої суттєво залежить від гідротермічних умов та екологічних чинників регіону, де вона вирощується, а також від ґрунтово-кліматичних особливостей та антропогенного впливу на довкілля. Отже, успішне вирощування сої вимагає уважного врахування цих чинників для досягнення оптимальних результатів.

У сільському господарстві південного Степу України, водний та харчовий баланс ґрунту, особливо наявність азотних сполук, мають критичне значення для визначення продуктивності агрокультур. В цій зоні, де азотне живлення часто є недостатнім, правильне та збалансоване застосування мінеральних добрив відіграє ключову роль у забезпеченні оптимального росту рослин та продовженні активності листкового апарату. Таким чином, вивчення формування фотосинтетичного апарату у сортів сої, враховуючи живильний фон та інокуляцію насіння, є особливо важливим для адаптації до умов Степу України, де зрошення не завжди доступне. Ці дослідження допомагають краще зрозуміти, як максимізувати продуктивність культур у цих специфічних умовах.

Практичне значення бульбочкових бактерій загальновідомо. Препарати, що виготовляються на основі бульбочкових бактерій застосовуються у всіх

країнах, як абсолютно необхідний захід для отримання максимально можливого врожаю бобових рослин і успішного вирішення білкової проблеми. Саме з цієї причини вивчення бульбочкових бактерій було переважно в прикладному плані. Теоретичні питання, особливо що стосуються властивостей внутрішньоклітинних бульбочкових бактерій, залишалися в тіні. Лише в 60-х роках з'явилося кілька перших повідомлень, присвячених вивченню внутрішньоклітинних бактероїдів. У наступний період велися досить інтенсивні дослідження тонкої структури внутрішньоклітинних бактероїдів, азотфіксації, дихальних пігментів, деяких питань обміну [39-43].

Відомості, що з'явилися останнім часом в літературі по геології, конкретизують і доповнюють існуючі уявлення про кругообіг азоту в природі і еволюції азотфіксації.

Вміст і форми азоту в атмосфері та літосфері змінювалися в історії Землі. Особливо різкий стрибок стався з появою зелених рослин на нашій планеті, які зробили атмосферу і верхні шари кори де панували окислювальні процесів. За В. А. Соколову (1971), в еволюції планети і її атмосфери можна виділити кілька стадій. У протопланети пануючими газами були водень, гелій, неон, в період розігріву і виплавлення земної кори - CO_2 , H_2 , SO_2 , H_2S , HCl , HF , CO , H_2O , а при утворенні оболонки осадових порід в атмосфері з'являється молекулярний азот поряд з метаном, вуглекислою і супутніми газами He , Ar , H_2S [44-48].

Сучасна атмосфера Землі містить близько 78% молекулярного азоту. Накопичення молекулярного азоту в атмосфері відбулося внаслідок міграції його з надр землі в результаті вулканічної діяльності.

У окисної атмосфері азот стійкий, доступний в молекулярній формі, що робить незворотнім процес надходження азоту в атмосферу. Таким-чином, поява зелених рослин, що виділяли кисень і створили кислу атмосферу Землі, найбезпосереднішим чином зумовило міграцію молекулярного азоту в атмосферу.

У сучасній окисної атмосфері відбувається окислення і інших газів, що надходять із земної кори, наприклад метану, водню. Останній окислюється з

утворенням води. З цієї причини склад газів земної кори і мантії різко відрізняється від атмосферного. Основним джерелом азоту атмосфери є азот осадових порід з верхньої мантії Землі. Азот вулканічних газів має не біогенне і змішане походження. Вміст азоту в газах, що утворюються при високотемпературному виплавленні магматичних порід, порівняно невелика - 3-4%. Навпаки, гази, супутні покладам нафти, вугілля, калійних солей, збагачені азотом на 90-100%. Це особливо характерно для осадових порід тріасу, пермі, карбону, девону. Легкі гази, в тому числі азот, виявляються над такими родовищами. У підземних водах, близьких до контуру нафтових родовищ, міститься амоній. Останній виявляється також в ореолах розсіювання, але тут він швидко трансформується в молекулярний азот, так як в присутності кисню азот не закріплюється в літосфері в формі аміачних сполук, а окислюється до молекулярного і надходить в атмосферу. Літосфера майже не містить зв'язаного азоту, він зосереджений лише в тонкому шарі ґрунту і осадових породах. Зв'язаний азот осадових порід, ґрунтовий азот різних компонентів сучасної біосфери є переважно фіксованим з атмосфери біологічним шляхом. При електричних розрядах зв'язаний азот в атмосфері утворюється в незначній кількості: наприклад, в європейській частині не більше 2-5 кг / га. Під дією космічних променів азот іонізується лише у верхніх, вище 60 км, шарах атмосфери. але тут він швидко трансформується в молекулярний азот, так як в присутності кисню азот не закріплюється в літосфері в формі аміачних сполук, а окислюється до молекулярного і надходить в атмосферу [49-52].

Наведена картина еволюції атмосфери підтверджує уявлення, що азотофіксації еволюційно більш пізня ланка, ніж фотосинтез.

Зв'язування азоту на Землі відбувається різними шляхами: в результаті біологічної фіксації атмосферного азоту, зв'язаний азот отримують промисловим способом, утворюється він також в атмосфері при електричних розрядах.

У 70-х роках виробництво технічного азоту сильно зросла і деякі малі країни змогли виключити різницю між кількістю азоту, що виноситься з врожаєм і внесеного з добривами. У більшості країн обсяг застосовуваного в землеробстві технічного азоту дорівнює 10-40% від його виносу з врожаєм.

У зв'язку з цим зрозуміло прагнення дослідників по можливості точніше визначити той внесок, який дає біологічна (симбіотична) фіксація азоту в поповненні фонду зв'язаного азоту.

Серед різних азотофіксаторів найбільше практичне значення мають симбіози бобових рослин і бульбочкових бактерій. Незважаючи на те що наука значно просунулася в розумінні різних сторін симбіотичної фіксації азоту, вона ще далека від можливості ефективного управління цим процесом. Недостатньо чітко визначені критерії ефективності симбіотичної фіксації азоту, далеко не точно встановлюються валові величини зв'язаного азоту. Відсутні впевнені висновки про вплив азотфіксації на величину ґрунтового азоту [53].

Для ґрунтового покриву характерно відоме сталість і вміст азоту. Вона визначається законами ґрунтоутворення, відкритими В. В. Докучаєвим.

У рослин сої кількість бульбочок буває не більше 25-50 [42].

Сформована бульбочка має таку будову: 1) кора бульбочки, яка складається з декількох шарів мілких незаражених клітин; 2) зона інтенсивного поділу, також незаражених клітин, з яких формуються клітини кори бульбочки, судинні клітини, меристема і клітини, що уражуються бактеріями; 3) судинна система бульбочки (тархеїди ксилеми, волокна флоєми і ситовидні трубки); 4) інфікована тканина, в якій заражені бактеріями клітини передуються разом незараженими.

Урожай рослин не завжди залежить від кількості бульбочок. Така залежність спостерігається лише в тих випадках, коли порівнюються бактерії, що мають однакову активність і вірулентність.

Бульбочки ефективних і неефективних рас відрізняються забарвленням, і вмісту в них червоного пігменту леггемоглобіну, що відповідає гемоглобіну

крові, - активні раси як правило, утворюють бульбочки рожевого або світло-коричневого кольору. Крім того, вони відрізняються вмістом вітамінів.

Азотфіксуюча діяльність бульбочкових бактерій починається майже з перших днів утворення бульбочок і продовжується увесь період активного росту рослини. Вона збільшується в зв'язку з посиленням фотосинтетичної діяльності рослини, в результаті якої збільшується утворення вуглеводів, які є енергетичним матеріалом для бактерій. Максимальної величини інтенсивність фіксації азоту набуває в період цвітіння. В цей же час максимальне надходження азоту з бульбочок у рослину. Кількісний розподіл азоту між бульбочковими бактеріями і рослиною відповідає приблизно таким величинам: 75% азоту, фіксованого з повітря бактеріями переходить в рослину, а 25% залишається в бульбочках. Значна віддача азоту, фіксованого бульбочками, рослині підтримує тісний симбіотичний зв'язок між ними [47].

Соя висуває високі вимоги до поживного режиму ґрунту. Для утворення 1 центнера зерна, ця культура вилучає з ґрунту від 7,6 до 11 кг азоту, від 3,2 до 4,6 кг калію і від 1,8 до 2,6 кг фосфору, тому вона позитивно реагує на використання органічних і мінеральних добрив у легкодоступній формі [56]. При урожаї 27 центнерів з гектара, соя видаляє з ґрунту приблизно 220 кг азоту, 65 кг фосфору і 65-95 кг калію. До 60% потреби в азоті може бути задоволено за рахунок його біологічної фіксації з повітря [57].

Соя, як бобова культура, може утворювати симбіоз з бульбочковими бактеріями, що дозволяє значною мірою використовувати атмосферний азот. Біологічно фіксований азот може становити до 60-70% від загального вмісту азоту у врожаї, і, крім того, значна його частина залишається в ґрунті, що робить сою цінним попередником для наступних культур у сівозміні [58].

Питання азотного живлення сої є складним і обговорюваним. Сприятливі умови для симбіозу показують, що мінеральні добрива, використовувані в широкому діапазоні доз, не тільки не підвищують врожайність сої, а іноді можуть її знижувати [68, 69, 70]. На Армавірській дослідній станції ВНДІОК за п'ять років дослідження приріст врожайності від інокуляції насіння становив

0,25 т/га, від внесення мінеральних добрив - 0,08-0,09 т/га. Сумісна дія інокуляції і мінеральних добрив призвела до отримання приросту врожайності сої в межах впливу лише однієї інокуляції, що склав 0,24-0,26 т/га [26].

Проблема біологічного азоту залишається актуальною в сучасному землеробстві, особливо у зв'язку із погіршенням екологічної ситуації та недостатнім забезпеченням азотними добривами у сільському господарстві. Застосування біологічної азотфіксації стає ключовим напрямком сучасного землеробства, особливо у вирощуванні зерно-бобових культур, включаючи сою [17-23].

Використання мінеральних добрив, зокрема азотних, для сої є обговорюваним питанням, оскільки ця культура здатна асимілювати значну кількість азоту з повітря завдяки симбіозу з бульбочковими бактеріями. Ці бактерії фіксують молекулярний азот у співжитті з бобовими рослинами. К.А. Тімірязєв називав відкриття можливості рослин житися вільним азотом повітря одним із найвидатніших досягнень науки дев'ятнадцятого століття. Суперечності щодо азотного живлення виникають через біологічні особливості сої та різноманіття ґрунтових умов у різних зонах вирощування [33].

Отже, у вирощуванні сої головний внесок у високий урожай формується завдяки симбіотичному азоту, який утворюється при ранньому утворенні бульбочок та ефективному симбіозі. Саме мінімальна кількість азоту, яка потрібна для забезпечення росту та розвитку рослин до початку азотфіксації, може бути задоволена ґрунтовими запасами. Втім, необхідність стартових доз азотних добрив, особливо на бідних ґрунтах, розглядається як захід обережності для запобігання можливої нестачі азоту у випадку затримки появи бульбочкових або їх повільного розвитку при негативних умовах.

Звертаючи увагу на той факт, що наявність аміачного азоту в рослинах пов'язана з азотфіксацією та споживанням азоту з ґрунту, а вміст нітратного азоту вказує на мінеральне живлення, зменшення відношення аміачного азоту до нітратного вказує на зменшення участі симбіотичного азоту в харчуванні сої при внесенні азотних добрив.

Дослідження мають велике значення у контексті розробки нових підходів до технології вирощування сої, зокрема з урахуванням умов нестійкого зволоження Лісостепу. Застосування інокуляції ризоторфіном призвело до зростання врожаю на 1,5 т/га або 7,9%. Внесення фосфорних добрив в дозі Р₆₀ виявилось малоефективним, але у поєднанні з азотними добривами та ризоторфіном призвело до збільшення врожайності насіння сої на 14,5-19%. Оптимальним виявилось внесення ризоторфіну на тлі азотно-фосфорних добрив, де урожайність сої досягла максимуму на ділянці з дозою N₆₀P₆₀ - 2,65 т/га. Подальше збільшення дози азоту виявилось неефективним [21].

Зернобобові культури сприяють удосконаленню біологічних процесів у ґрунті через розкладання кореневих та стерньових залишків, що сприяє підвищенню ферментативної активності та здатності наступних культур у сівозміні використовувати менш розчинні поживні речовини [14]. Відповідно до досліджень В. П. Орлова, А. П. Лосєва, Н. І. Мільто, після збирання бобових культур вміст фосфору та калію в ґрунті збільшується порівняно з колосовими.

Кальцій, що накопичується в коренях бобових культур та звільнюється після їх відмирання, сприяє цементації ґрунту та поліпшенню його структури. Розкладання коренів бобових утворює пори в ґрунті, які поліпшують доступ води та повітря в глибокі шари ґрунту, сприяючи кращому росту коренів наступних культур.

Соя може здійснювати азотфіксацію з повітря та накопичувати до 100 кг/га азоту в ґрунті [23, 24], що значно підвищує вміст білка як у врожаях сої, так і у культурах, які будуть вирощуватися на тій же ділянці. У зв'язку з цим соя є цінною рослиною в системі сівозміни, оскільки сприяє підвищенню родючості ґрунту та, відповідно, загальній продуктивності сільськогосподарських культур [12].

Розвиток системи зрошуваного землеробства є ключовим аспектом раціонального та ефективного використання природних ресурсів Херсонської області [87]. Для даної місцевості розроблено технологію вирощування сої, яка дозволяє отримувати 25-30 центнерів зерна та 250-300 центнерів зеленої маси з

гектара навіть при недостатньому зволоженні [28].

Можливі флуктуації в змісті зв'язаного азоту можна представити у вигляді синусоїди з позитивними і негативними амплітудами від деякого рівноважного положення. Позитивний максимум відповідає забороненому рівню, вище якого не відбувається стійкого накопичення азоту в ґрунті при стабільному положенні провідних факторів ґрунтоутворення. При гранично низькому вмісті ґрунтового азоту відбувається його накопичення в ґрунті з будь-яких джерел, в основному за рахунок органічних сполук, в тому числі за рахунок біологічно фіксованого азоту атмосфери. Мабуть, в даному випадку має значення збалансоване ставлення C: N в з'єднаннях азоту. Накопичення азоту в ґрунті до рівня позитивного максимуму служить сигналом для активації процесів іммобілізації азоту.

Заслужують на увагу роботи І. В. Тюріна (1965) і його школи з вивчення азотного балансу в дерново-підзолистих ґрунтах при їх сільськогосподарському використанні. Отже, весь фіксований з атмосфери азот віддалявся з поля з урожаєм. У дослідях встановлено, що посіви бобових рослин зв'язують до 250 кг / га азоту в рік і понад 1000 кг / га за час дослідів (шість років). Не бобові культури в досліді давали негативний азотний баланс навіть при додатковому внесенні в ґрунт мінерального азоту. Використання (конюшини, навіть однорічне, зрівнювало азотний баланс. Автори вважають, що в більш тривалих дослідях можна з більшою точністю встановити розміри збагачення ґрунту азотом. В даному шестирічному досвіді цього не сталося. Якщо дослід буде більш тривалим, результат, ймовірно, залишиться колишнім [54].

Підтвердженням сказаного можуть бути результати 16-річного експерименту, описаного Гревса і Джонсоном (Greves, Jones, 1950).

Незалежно від більших чи менших надходжень азоту в ґрунт протягом 16 років вміст азоту в ґрунті зберігалося на колишньому рівні. Це дуже переконливий випадок стійкої консервативності величини ґрунтового азоту. Якщо сидерати не вплинули на вміст ґрунтового азоту в варіантах з поверненням врожаю в ґрунт, то ще менше доводиться розраховувати на те, що

кореневі залишки бобових рослин і тим більше так званий «прижиттєвий» азот бобових рослин істотно змінять кількість азоту, якщо вихідний вміст його відповідало стійкому рівню в умовах дослідів.

Звертає на себе увагу той факт, що вміст азоту в описаному досліді невелика. Отже, загальноприйнята думка про те, що азотонакопичувальна здатність бобових рослин тим нижча, чим менше азоту в ґрунті, вимагає поправки. Очевидно, слід мати на увазі не абсолютні величини ґрунтового азоту, а рівняння їх зі стійкою величиною для даних ґрунтів [55-58].

У прямому зв'язку з вмістом азоту і гумусу змінюється величина ємності поглинання ґрунтів. У дослідних ґрунтах величина ємності (поглинання) коливається від 40 мг-екв / 100 г ґрунту в чорноземах до 7-12 мг-екв / 100 г в пустельних бурих і сіро-бурих ґрунтах. Поглинаючий комплекс ґрунтів насичений в основному кальцієм і менше - магнієм. В сумі вони становлять понад 90% від суми поглинутих основ.

Як видно з наведених даних, будь-яких істотних відхилень в кількості ґрунтового азоту в досліді не відбулося. Проте наведені цифри показують, що тут мають місце незначний достовірний винос азоту бобовими рослинами і незначне достовірне збагачення ґрунту азотом. Створюється враження, що накопичення в ґрунті азоту визначається, за рідкісним винятком, величиною вихідного азоту.

Балансовими методом встановлено накопичення фіксованого азоту у всіх варіантах дослідів. Разом з цим встановлена пряма кореляційна залежність між величиною вихідного азоту і загальною кількістю фіксованого азоту. Знайдений коефіцієнт кореляції позитивний, дорівнює 0,71. Це означає, що зіставні величини підкоряються прямій лінійної залежності. Зазначена залежність статистично достовірна при значеннях вихідного вмісту азоту в ґрунтах, рівних 0,25-0,06% [59-63].

На позитивну залежність величини фіксованого азоту від рівня вихідного ґрунтового азоту вказувалася зокрема, в роботі І. В. Тюріна, В. К. Міхновського, А. К. Ярцева (1962). Аналогічні дані отримані В. В. Зерцалова

(1968) і Ю. М. Логиновим (1969), які застосували оригінальний метод вивчення симбіотичної фіксації атмосферного азоту з використанням його стабільного ізотопу. В їх дослідях рослини, вирощені на чорноземі, відрізнялися більш високою азотфіксуючою активністю, ніж на сіроземах.

При оптимальних гідротермічних та інших умовах бобові рослини зв'язують 70-98% азоту від загального вмісту його в урожаї або в середньому 100-300 кг / га азоту (Мішустін, 1965; Яковлева, 1958,1962; Тюрін, 1962; Тюрін, Міхновський, 1965; Логінов, 1968). При екстремальної температури і вологості ґрунтів симбіоз бобових рослин і бульбочкових бактерій руйнується, рослини не зв'язують молекулярний азот, дають низьку врожайність зеленої маси і зерна (Яковлева, 1957,1961).

З вищесказаного випливає, що з інтенсифікацією землеробства роль біологічного азоту в ньому зростає. У зв'язку з цим привертає увагу розмах коливань в ефективності бульбочкових бактерій. Бульбочкові бактерії підвищують врожайність бобових рослин на 90%, в кілька разів збільшують збір білка, але нерідкі випадки, коли бульбочкові бактерії мало змінюють врожайність бобових рослин. Верхнє значення ефективності бульбочкових бактерій є привабливою метою досліджень [64].

Практичне значення симбіозів бобових рослин і бульбочкових бактерій не обмежується мобілізацією азоту і білка у польових культур. Це більшою мірою стосується до пасовищ, так як роль біологічної фіксації азоту тут виступає найбільш рельєфно. Більш того, заміна біологічного азоту мінеральних змінює видовий склад пасовищних рослин і погіршує їх кормові якості.

Проблема кормового білка успішно вирішується розширенням площі посівів бобових культур і підвищенням їх білковості. Наслідком дефіциту білка може бути низька продуктивність тварин і перевитрата кормів. Загальновідомо, що найбільш багаті білком зернобобові культури, а також бобові культури, які використовуються на зелений корм або сіно. Вміст білка в зерні деяких бобових

рослин досягає 45%. За високому вмісту лізину, метіоніну, триптофану білок бобових рослин наближається до білка тваринного походження.

У дослідженнях стверджувалося положення про негативну дію високих доз мінеральних добрив на симбіоз бобових рослин і бульбочкових бактерій. Однак це положення не є строгим правилом.

Питання підвищення активності бульбочкових бактерій здаються особливо важливими, якщо мати на увазі перспективу внесення високих доз азоту з мінеральними добривами. На доцільність застосування бульбочкових бактерій в поєднанні з внесенням азотних добрив вказується багато автора.

Наведені факти дозволяють зробити висновок, що бульбочкові бактерії збільшують граничну врожайність бобових рослин, що отримується три внесення мінерального азоту та інших добрив [65].

Ефективність бульбочкових бактерій залежить від багатьох причин, але прямо і безпосередньо визначається станом бульбочкових бактерій в умовах симбіозу.

Відомості про структуру та функціональні властивості внутрішньоклітинних бактероїдів в бульбочкових бобових рослинах стали з'являтися відносно недавно.

Ефективність застосування мінеральних добрив для сої помітно підвищується, коли їх використання поєднується з інокуляцією насіння спеціальними бактеріями. Особливо це стосується варіантів, де насіння обробляється азотфіксуючими бактеріями на фоні базового добрива N30 P30 K30. При цьому виявлено, що обробка азотфіксуючими бактеріями є більш ефективною, ніж з фосфатмобілізівними, а найкращі результати досягаються при їх комбінованому використанні. Додатковий приріст урожайності спостерігається й при використанні позакореневого підживлення в період бутонізації за допомогою мікродобрива Кристалон.

Водночас, збільшення дози азотних добрив з N30 до N60 не призводить до пропорційного збільшення ефективності їх використання. Це вказує на

необхідність ретельного підходу до вибору оптимальної дози добрива, зокрема з урахуванням біологічних особливостей сортів сої.

З огляду на вищезазначене, дослідження впливу передпосівної інокуляції насіння у комбінації з різними системами удобрення та обробітку ґрунту на продуктивність сої стає актуальним. Такі дослідження можуть забезпечити більш ефективне та екологічно стале виробництво зерна сої, що має важливе значення для сільськогосподарської практики.

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

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження полягає у вивченні впливу бульбочкових бактерій на поліпшення поживного режиму в процесі вирощування сої. Предметом дослідження є визначення впливу цих бактерій-інокулянтів на сою з метою оцінки рівня її врожайності та аналізу економічної ефективності застосування даного методу.

Дослідження включає в себе вивчення процесів, що відбуваються внаслідок інокуляції сої бульбочковими бактеріями, та вплив цього процесу на загальну продуктивність і економічну вигоду для сільськогосподарського виробництва.

2.2 Умови проведення досліджень

У відношенні агрокліматичної території землекористування знаходиться в межах східного недостатньо теплого агрокліматичного району. Величина гідротермічного коефіцієнту становить 0,8, клімат помірно-континентальний.

Початок весняної вегетації с.-г. культур збігається з переходом середньо добової температури $+5^{\circ}\text{C}$.

Такий період спостерігається в середньому в першій декаді квітня.

Тривалість періоду із температурою повітря вище $+5^{\circ}\text{C}$ – 190 днів сума температур за цей період 3655°C .

З переходом до стійких значень середньо добової температури повітря вище $+10^{\circ}\text{C}$ звичайно зв'язаний початок інтенсивного зростання більшості рослин. Перехід середньодобової температури повітря вище 10°C в середньому спостерігається в третій декаді жовтня. Тривалість періоду з температурою вище $+10^{\circ}\text{C}$ складає 165 – 170 днів сума температур за цей період 2600 – 2980°C .

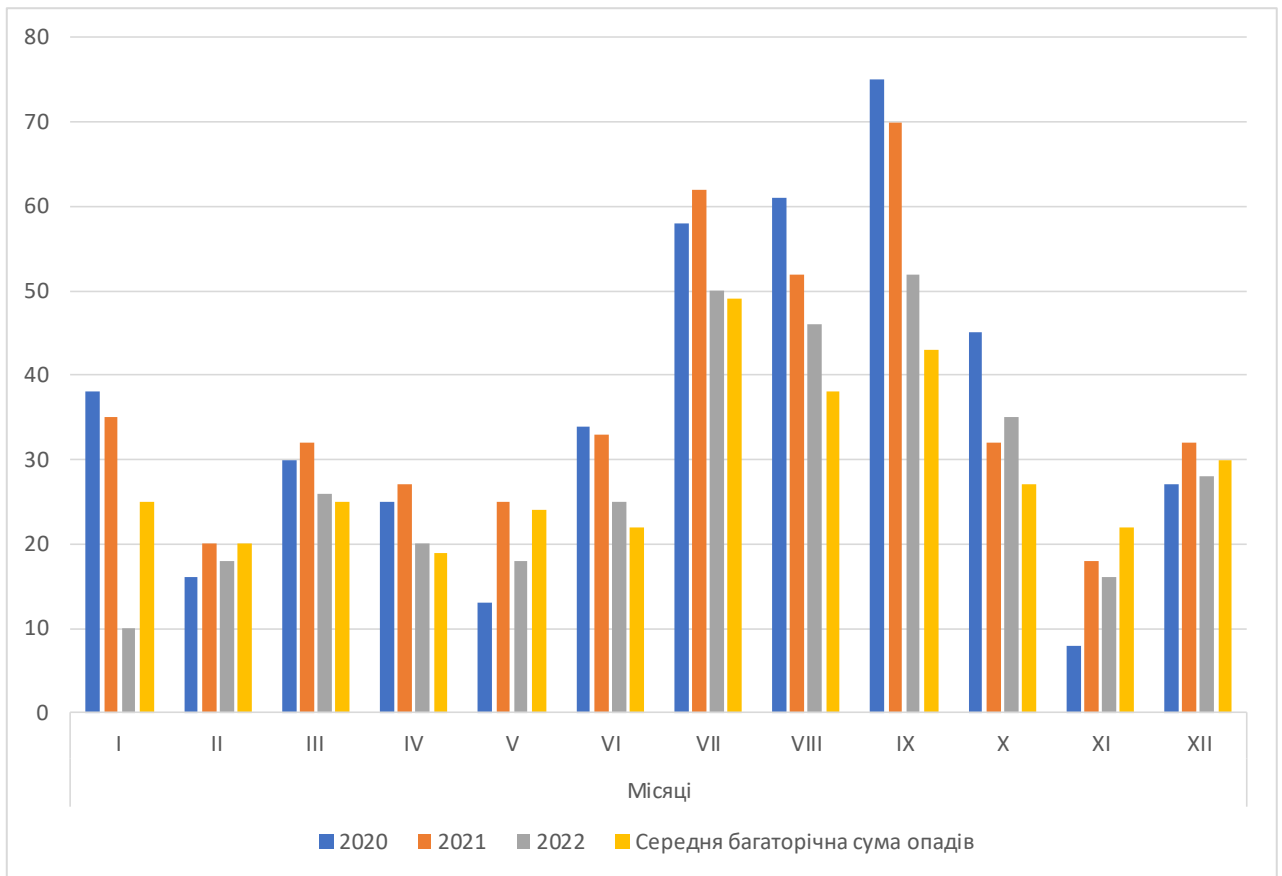
Найбільш висока температура повітря звичайно спостерігається в липні, а найбільш низька в січні (рис. 2.1).



**Рис. 2.1 Середньомісячні і річні температури повітря, °С
(за даними Дніпровського метеопосту)**

Пануючі вітри холодного періоду північно-східного напрямку, а у весняно-літній період переважають південно-східні вітри.

Найбільше зволоження ґрунту навесні до 1,5- 2 метри, а в рідкісні роки і більше. Головним джерелом нагромадження вологи в ґрунті є атмосферні опади холодного періоду року. Середньобаторічна кількість опадів зазвичай коливається у межах 344-430 мм (рис. 2.2).



**Рис. 2.2. Розподіл атмосферних опадів по місяцях, мм
(за даними Дніпровського метеопосту)**

Опади теплового періоду року (квітень-жовтень) складають 221-311 мм вони випадають у виді дощів зливого характеру. Ефективність літніх опадів не перевищує 18-27%.

У зв'язку із цим одержання високих і стійких врожаїв озимих культур залежить від рівня весняних запасів ґрунтової вологи і нагромадження їхній улітку.

Опади холодного періоду складають 122-183 мм. Сніжний покрив утвориться щорічно, стійкий сніжний покрив висотою 10 см і більш.

Вологість повітря варіює по періоду року досить значно – узимку 80-85%, а влітку 50-40%.

Товщина гумусного горизонту цих ґрунтів варіює в межах 120-180 см. Потужність верхнього гумусного горизонту 60-70 см.

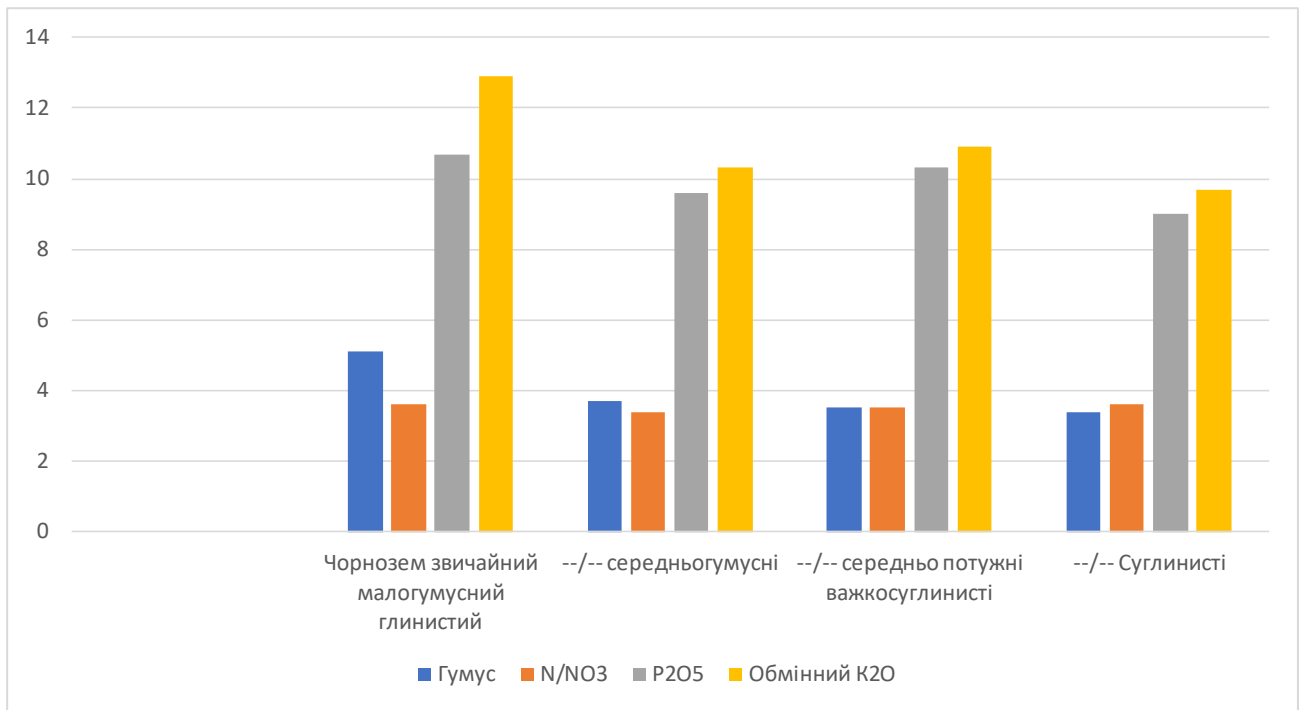


Рис. 2.3. Агрохімічна характеристика основних ґрунтів господарства

Дані свідчать, що реакція ґрунтового розчину ФГ «Агроинтер» нейтральна чи слабконеїтральна (рН - 6,8-7,3), а вміст гумусу у верхньому шарі ґрунту коливається від 3,3-5,2%.

Ступінь забезпеченості ґрунти підвищені фосфатами і калієм для озимої пшениці і зернових культур середнє.

За період між останніми і попередніми агрохімічними обстеженнями ґрунтів господарства помітних зменшень не відбулося.

У цілому рельєф території господарства характеризується дуже не однаковим ступенем для землеробства.

Рельєф господарства носить рівнинний характер. Ґрунтовий покрив ФГ «Агроинтер» представлений переважно чорноземом звичайним малогумусним, важкоглинистого механічного складу (рис. 2.3).

Територія, якою управляє агрофірма, представляє собою неправильний багатокутник, розтягнутий у напрямку з заходу на схід на відстань 13 кілометрів та з півночі на південь на 14 кілометрів. Цей великий масив землі, що займає 1158 гектарів, демонструє значні розміри та різноманітність ландшафтів, які агрофірма використовує для ведення своєї господарської діяльності. Різноманітність у формі та розмірах землеволодінь надає агрофірмі

можливості для різноманітного ведення сільськогосподарської діяльності, включаючи вирощування різних культур та використання різноманітних агротехнічних методів. Велика площа землекористування дозволяє оптимізувати використання ресурсів та ефективно реагувати на зміни ринкових умов.

Таблиця 2.1

Структура земельних угідь в господарстві

Види угідь	Площа, га	%
Рілля	1047	99
Пасовища	11	1
Всього с.-г. угідь	1058	100

Аналіз таблиці 2.1 вказує на високий рівень розорюваності земель у господарстві, що підкреслює необхідність збільшення площ під багаторічні насадження. Важливість такого кроку полягає в тому, що багаторічні насадження відіграють ключову роль у покращенні ґрунтових властивостей, включаючи збереження та підвищення родючості ґрунту. Це допомагає у створенні більш сталого агроєкосистеми і зменшенні ерозії ґрунту.

Таблиця 2.2

Структура посівних площ ФГ «Агроінтер», 2023 рік

Культура	Площа посіву, га	% до ріллі	Врожайність, ц/га
Рілля	1047	100,0	-
Озима пшениця	253	24,2	45,6
Ячмінь	180	17,2	40,3
Кукурудза на зерно	100	9,6	58,6
Соя	70	6,7	14,2
Люцерна на сіно	30	2,9	40,6
Соняшник	324	30,9	24,4
Чорний пар	90	8,6	-

Наразі основні культури, які культивуються в господарстві, включають озиму пшеницю, ячмінь та соняшник, що відображено в таблиці 2.2. Ці культури є основою землеробської діяльності господарства, проте для досягнення більшої стійкості та екологічного балансу важливо розширити

різноманітність посівів, включаючи багаторічні рослини. Таке розширення не лише сприяє покращенню стану ґрунтів, але й забезпечує більшу гнучкість у виробничому плануванні, допомагаючи адаптуватися до змін клімату та ринкових умов.

Як видно з таблиці, найбільшу площу посіву займає соняшник – 324 га, що складає більше 30 % всіх посівних площ. Друге місце за площею посіву займає пшениця озима – 253 га (24,2 % всіх посівних площ), за нею стоїть ячмінь – 180 га. Кукурудза висівається на площі лише 100 га, соя 70 га – 6,7%. Частка пару в структурі посівних площ складає 8,6 % (90 га).

Таку структуру посівних територій можна пояснити тим, що культивування зернових останніми роками не таке рентабельне, ніж вирощування соняшнику. Площа посіву соняшнику в господарстві перевищує науково обґрунтовану норму як мінімум в три рази, що відображається на погіршенні структури та родючості ґрунтів господарства. Тому необхідно збільшувати частку посіву інших культур, наприклад кукурудзи. На сьогоднішній день вартість 1 ц зерна кукурудзи дорівнює вартості 1 ц насіння соняшника (100 грн), при цьому врожайність кукурудзи значно вища, ніж у соняшника, а вирощування її не погіршує стан ґрунту.

В господарстві існують дві польові десятипільні сівозміни:

1	Чорний пар	1	Люцерна, соя
2	Озима пшениця	2	Озима пшениця
3	Соняшник	3	Соняшник
4	Ячмінь	4	Ячмінь
5	Соняшник	5	Соняшник
6	Ячмінь	6	Кукурудза
7	Озима пшениця	7	Ячмінь
8	Соняшник	8	Озима пшениця
9	Ячмінь	9	Соняшник
10	Соняшник	10	Ячмінь+люцерна

Сівозміни господарства не відповідають науковим вимогам. Спостерігається велика перенасиченість сівозміни соняшником, а частка чорного пару дуже мала. Для покращення сівозмін необхідно соняшник замінити іншими культурами, наприклад кукурудзою, також можна ввести таку культуру жито, які в сільськогосподарському виробництві мають досить високу рентабельність і принесуть господарству високі прибутки.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

У рамках наукової роботи, що проводилась у 2022-2023 роках, було сплановано та успішно реалізовано низку завдань, які включали польові, лабораторні та лабораторно-польові дослідження, а також комплекс фенологічних, біометричних та аналітичних вимірювань. Основним об'єктом дослідження була соя, вирощувана за стандартними методами для північної частини Степової зони України.

Досліди проводились на полях фермерського господарства «Агроинтер» у Синельниківському районі Дніпропетровської області. Попередником сої був ярий ячмінь, висіяний після соняшнику. Після збору урожаю пшениці проводилось дискування стерні за допомогою важких дискових борін БДТ-7. В кінці вегетаційного сезону, на початку жовтня, виконувалась зяблева оранка глибиною 25-27 см за допомогою плуга ПЛН-4-35. Ці заходи були важливою частиною комплексу агротехнічних прийомів, спрямованих на підвищення урожайності сої та покращення якості зерна.

Навесні, відразу після того як ґрунт досягав необхідної фізичної стиглості, на полях господарства здійснювалось боронування за допомогою важких борін. Ця процедура вирівнювала поверхню ґрунту та допомагала запобігти надмірній втраті вологи. Для контролю бур'янистості та підготовки ґрунту до сівби проводилась культивація. Це дозволяло додатково вирівняти ґрунт, знищити бур'яни та створити сприятливі умови для наступної заробки насіння.

Передпосівна культивація здійснювалась на глибину 6-8 см, під час якої також вносився гербіцид Харнес у дозі 2 л/га. Серед рекомендованих ґрунтових гербіцидів Харнес є одним з найефективніших, згідно даних багатьох дослідників.

Сівбу сої виконували сівалкою СЗ-3,6 у визначені оптимальні строки, коли температура посівного шару ґрунту досягала +10-12 °С. Після культивації

грунт прикочувався кільчато-зубовими котками для кращого контакту насіння з ґрунтом.

Протягом вегетаційного періоду, у випадку потреби, на широкорядних посівах сої здійснювалось рихлення міжрядь для забезпечення належного аерації ґрунту та контролю за рівнем бур'янистості.

Урожай сої збирали за допомогою комбайну «Джон Дір», який виконував обмолот відразу на всіх досліджуваних ділянках. Проведення досліджень здійснювалося в рамках однофакторного польового експерименту, де метод розміщення ділянок був систематичним та послідовним, організованим в одному ярусі.

У рамках експерименту були вибрані наступні бактеріальні препарати для дослідження: Біомаг-Соя, Оптімайз та Біо-Мінераліс. Ці препарати були обрані для визначення їх впливу на ріст, розвиток та урожайність сої, а також для аналізу їх ефективності у різних умовах вирощування (Додаток 1-3).

У рамках наукових досліджень було проведено ряд спостережень та аналізів:

Фенологічні спостереження: Встановлені дати початку та закінчення основних фенологічних фаз у розвитку сої, включаючи моменти з'явлення сходів, першого трійчастого листка, гілкування, цвітіння, формування бобів нижнього ярусу, наливу насіння, а також їх стиглість.

Візуальна оцінка стану посівів: Регулярно проводилася оцінка загального стану рослин у посівах протягом усього вегетаційного періоду, щоб відстежувати можливий вплив несприятливих природних умов на розвиток сої.

Облік густоти рослин: Вимірювання густоти рослин відбувалося на певних ділянках кожного варіанту експерименту. Густота рослин фіксувалася у чотирьох різних місцях кожної ділянки у ключові фази розвитку: повні сходи, цвітіння, формування бобів і до збирання насіння у фазі повної стиглості.

Вимірювання висоти рослин: Висота рослин сої вимірювалася на 30 обраних і маркованих рослинах на різних етапах їх розвитку, включаючи гілкування, цвітіння, формування бобів та на етапі дозрівання насіння.

Висота прикріплення бобів: Визначення висоти прикріплення нижніх бобів сої здійснювалося на постійно обраних рослинах під час фази повної стиглості насіння.

Структура врожаю: Аналіз структури врожаю проводився на 20 типових рослинах сої в кожному з варіантів дослідження. Фіксувалися показники, такі як висота рослин, кількість продуктивних гілок і бобів, кількість насінин в бобах, маса насіння з однієї рослини, а також маса 1000 насінин.

Збирання урожаю: Збір урожаю здійснювався за допомогою комбайну «ДжонДір». Виконувалося подільночне скошування і обмолот рослин сої, а також відбір проб для визначення вологості та виходу насіння.

Економічна оцінка ефективності методів вирощування сої: Оцінка економічної ефективності розроблених методів вирощування сої базувалася на розрахунках затрат сукупної енергії та енергоємності для виробництва одиниці продукції, а також вирахуванні чистого прибутку. Розрахунки виконувались відповідно до чинних рекомендацій, використовуючи ціни маркетингового року 2022.

Статистична обробка та аналіз результатів: Для статистичної обробки, узагальнення та аналізу отриманих результатів з польових та лабораторних досліджень, а також різних видів спостережень та вимірювань, використовувалися сучасні комп'ютерні технології та методи дисперсійного аналізу.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Питання внесення азотних добрив під бобові культури залишається актуальним, оскільки азотні сполуки впливають на роботу бобово-ризобіального комплексу від стадії формування ризосфери до процесу азотфіксації. Особливо це важливо на ґрунтах зони Степу України, які часто бідні на сполуки азоту. В таких умовах оптимізація мінерального живлення сої, включно з інокуляцією рослин, є ключовим аспектом для підтримки родючості ґрунту без використання поливу.

Бобові культури, зокрема соя, відіграють важливу роль у підтриманні й поліпшенні родючості ґрунтів, завдяки їх здатності біологічно фіксувати азот. Завдяки цьому процесу в ґрунті після збору врожаю сої може залишатися до 120 кг/га біологічного азоту, який стане доступним для наступних культур у сівозміні завдяки розкладанню бульбочок мікроорганізмами. Таким чином, управління мінеральним живленням у вирощуванні сої має велике значення для збільшення врожайності та якості сільськогосподарських культур, а також для збереження й відтворення родючості ґрунтів.

Азот, внесений у ґрунт як мінеральне добриво, швидко реагує на хімічні, фізико-хімічні та біологічні процеси в ґрунті, перетворюючись на рухомі форми, як-от нітрати або обмінний амоній. Соя, як відносно посухостійка культура, ефективно адаптується до умов високих температур та низької вологості. Дослідження показують, що соя для утворення сухої речовини споживає менше води, ніж багато інших культур.

Водний режим сої варіюється протягом вегетаційного періоду. На початкових етапах, від проростання до перших 2-3 тижнів, вона потребує менше води. Пік водоспоживання припадає на фазу бутонізації і початок цвітіння, коли інтенсивно росте листкова площа, при цьому рослині необхідні вищі температури та знижена вологість повітря.

У посушливих умовах 2023 року спостерігалось значне зменшення сумарного водоспоживання соєю у порівнянні з вологим 2022 роком, воно

становило лише близько 65-66% води, доступної у шарі ґрунту глибиною 0-100 см. Це вказує на важливість оптимізації водного режиму для підтримки продуктивності сої, особливо в умовах зміни клімату і зменшення кількості опадів.

Таблиця 4.1

Водоспоживання сої та його баланс залежно від факторів
вирощування (0-100 см)

Варіант досліджу	Сумарне водоспоживання, м³/га	Складові сумарного водоспоживання			
		грунтова волога		опадів вегетац. періоду	
		м³/га	%	м³/га	%
2022 рік					
Без обробки (контроль)	4893	908	18,6	3985	81,4
Біомаг-Соя	4921	936	19,0	3985	81,0
Оптімайз	4932	947	19,2	3985	80,8
Біо-Мінераліс	4919	934	19,0	3985	81,0
2023 рік					
Без обробки (контроль)	2991	1011	33,8	1980	66,2
Біомаг-Соя	3018	1038	34,4	1980	65,6
Оптімайз	3027	1048	34,6	1980	65,4
Біо-Мінераліс	3024	1044	34,5	1980	65,5

У сукупному водоспоживанні сої частка ґрунтової вологи зроста майже вдвічі у порівнянні з попереднім, більш вологим роком. Таке збільшення підтверджує важливість ґрунтової вологи для рослин у сухих умовах. Вплив обробки насіння біопрепаратами на сумарне водоспоживання сої також зберігався відповідно до виявлених залежностей.

Формування урожаю сої, як і будь-якої іншої культури, починається від самого раннього етапу її росту і розвитку і залежить від багатьох факторів, включених у технологію вирощування. Ми зосередили увагу на вивченні росту сої в висоту, накопиченні надземної біомаси, розмірі листової поверхні та інших аспектах.

Показник лінійної висоти рослин зазвичай збільшується протягом вегетації, але за несприятливих умов може залишатися стабільним. Точність

цього показника дозволяє оцінити вплив різних агротехнічних факторів на культуру. Згідно з нашими дослідженнями, інокуляція насіння перед сівбою вплинула на зміну лінійної висоти рослин сої, що демонструє важливість цього прийому в агротехнології сої (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Висота рослин сої залежно обробітку рослин біопрепаратами, см

Варіанти	Роки		
	2022	2023	Середнє
Без обробки (контроль)	76,6	69,0	72,8
Біомаг-Соя	80,0	71,3	75,6
Оптімайз	81,2	73,9	77,6
Біо-Мінераліз	78,5	73,7	76,1
НІР _{0,95}	0,43	0,24	

Виявлено стабільну тенденцію збільшення лінійної висоти рослин сої під впливом інокуляції насіння у всі роки досліджень. Проте, залежно від року та погодних умов, висота рослин була різною. Вологий 2022 рік сприяв досягненню рослинами сої найбільшої висоти, тоді як у 2023 році, який був менш сприятливим за умовами зволоження, рослини були нижчими. Рослини сої, оброблені біопрепаратом Оптімайз, досягли середньої висоти 77,6 см за два роки досліджень, в той час як контрольні рослини без обробки були нижчими - 72,8 см. Подібні результати були отримані й при обробці насіння препаратом Біо-Мінераліз - 76,1 см.

Ефективність вирощування сільськогосподарських культур залежить від створення високої загальної та оптичної щільності посіву, що забезпечує максимальне використання навколишнього природного середовища. Негативні фактори, такі як низька температура і обмежена вологість, можуть негативно впливати на розміри та активність листкової поверхні, що, у свою чергу, знижує продуктивність культур. Це підкреслює важливість адаптивного

управління агротехнічними методами в умовах змінного клімату.

Таблиця 4.3

Біометричні показники сої у фазу дозрівання
(середнє за 2022-2023 рр.), см

Варіант	Показники	
	Висота рослин	Висота прикріплення нижнього бобу
Без обробки (контроль)	71,3	11,3
Біомаг-Соя	74,5	13,2
Оптімайз	76,3	13,8
Біо-Мінераліс	75,1	14,1

Для забезпечення високої продуктивності, важливо, щоб рослини накопичували достатню кількість надземної маси та мали відповідний габітус, що позитивно впливає на рівень урожайності. Згідно з даними таблиці 4.3, в усіх дослідних варіантах висота прикріплення нижніх стручків була високою, особливо при інкрустації біопрепаратами. У середньому за два роки висота прикріплення стручків була наступною: Біо-Мінераліс – 14,1 см, Оптімайз – 13,8 см, Біомаг-Соя – 13,2 см, в той час як в контрольному варіанті без обробки – 11,3 см. Така тенденція є позитивною, оскільки вище розташування стручків на рослині забезпечує їх включення в загальну масу зерна під час збору врожаю, замість втрати.

У ході наших досліджень ми вивчали вплив таких факторів, як інокуляція насіння біопрепаратами, біологічні особливості сорту сої, а також погодні умови протягом вегетаційного періоду на масу 1000 насінин. Дані, представлені в таблиці 4.4, свідчать про збільшення маси 1000 зерен під впливом цих факторів. Однак, найбільш виражена залежність маси 1000 насінин відзначалася від умов вологозабезпеченості кожного конкретного року.

Це підкреслює важливість адаптації агротехнічних прийомів під конкретні кліматичні умови, а також необхідність урахування місцевих

особливостей ґрунту та клімату при плануванні вирощування сої. Використання біопрепаратів для обробки насіння може сприяти покращенню умов зростання рослин, що у свою чергу позитивно впливає на загальну масу врожаю. Також, важливим є вибір сортів сої, адаптованих до місцевих умов, щоб максимально використати їх біологічний потенціал.

Таблиця 4.4

Вплив інокулянтів на масу 1000 зерен сої, г

Варіанти дослідів	Роки		
	2022р.	2023р.	Середнє
Без обробки (контроль)	138,9	127,1	133,0
Біомаг-Соя	142,4	129,0	135,7
Оптімайз	142,3	128,9	135,6
Біо-Мінераліс	142,7	129,5	136,1

В ході нашого дослідження, що тривало кілька років, ми спостерігали значні коливання в масі 1000 насінин сої, які не відповідали заявленим авторами сорту показникам 133-136,1 г. Ця різниця між очікуваними та отриманими результатами, ймовірно, була зумовлена умовами вирощування без поливу.

Аналіз даних за два роки показав, що найбільша маса 1000 зерен була зафіксована у варіанті, де насіння сої обробляли біопрепаратом Біо-Мінераліс (136,1 г), злегка менші показники були у варіантах з препаратами Оптімайз (135,6 г) та Біомаг-Соя (135,7 г). Найнижчий результат було зафіксовано на контрольному варіанті (133,0 г).

Урожайність зерна сої виявилася залежною як від обраних агротехнічних методів, так і від року дослідження, особливо з урахуванням кількості та розподілу опадів протягом вегетаційного періоду. Найвища врожайність була отримана у вологий 2022 рік, що підтверджує важливість адекватного вологозабезпечення для досягнення високих врожаїв.

Таблиця 4.5

Урожайність насіння сої залежно від інокуляції насіння, т/га

№ п/п	Обробка насіння	Роки		
		2022	2023	Середнє
1.	Без обробки (контроль)	1,99	1,11	1,55
2.	Біомаг-Соя	2,35	1,44	1,89
3.	Оптімайз	2,30	1,42	1,86
4.	Біо-Мінераліс	2,32	1,52	1,92
	НІР ₀₅	1,12	1,14	

Проведені дослідження засвідчили, що інокуляція насіння сої різними біопрепаратами сприяє значному збільшенню врожайності порівняно з варіантом без обробки насіння.

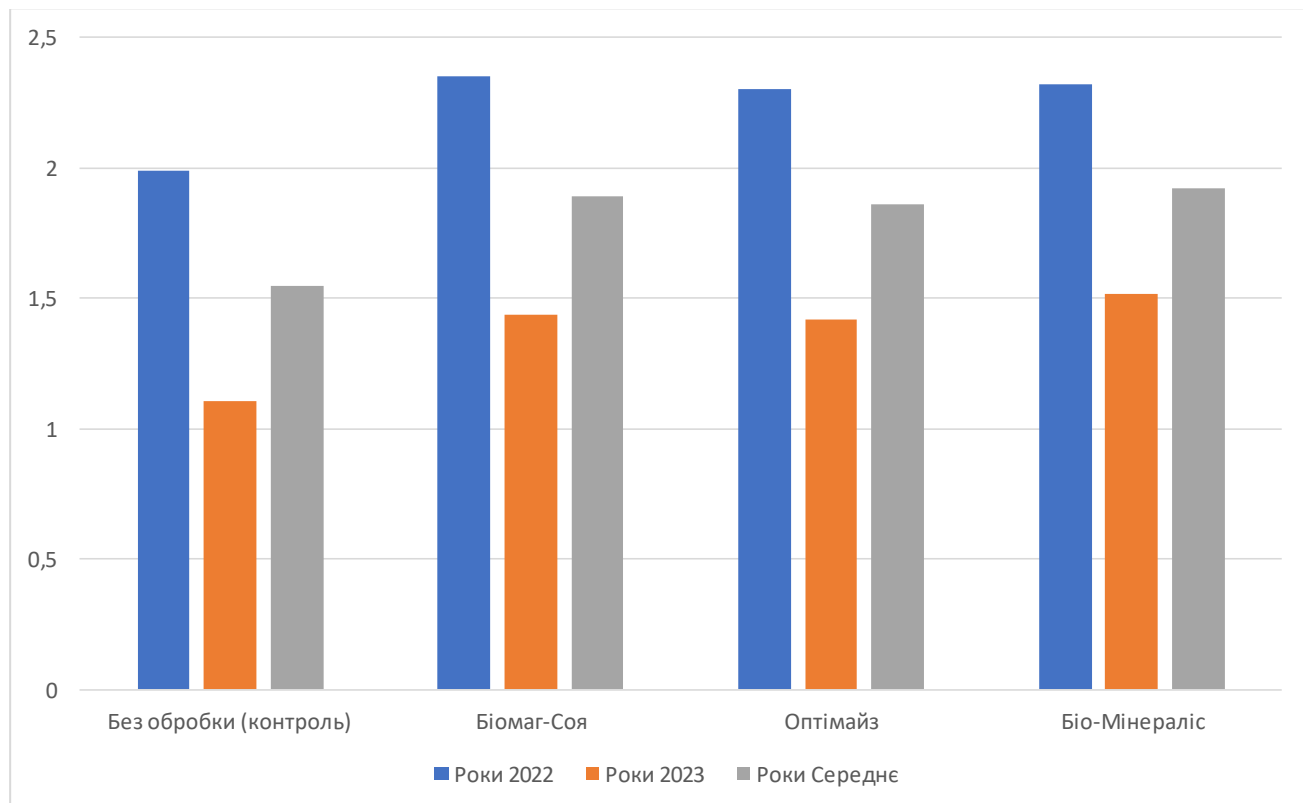


Рис. 4.1 Урожайність насіння сої залежно від інокуляції насіння, т/га

Особливо вражаючі результати були досягнуті за обробки насіння препаратом Біо-Мінераліс, де в середньому за два роки врожайність становила 1,92 тони на гектар. Цікаво, що препарат Біо-Мінераліс демонстрував найкращі результати у посушливішому році, в той час як в умовах достатньої вологи його ефективність була порівнянна з іншими біопрепаратами.

У контрольному варіанті, де насіння сої не піддавалося обробці, врожайність була на 20-25% нижчою, складаючи 1,55 тони на гектар. Це підкреслює значення використання біопрепаратів як ефективного способу підвищення врожайності, особливо у умовах різних кліматичних викликів.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Впровадження різних прийомів для підвищення родючості ґрунту, вдосконалення культурного обробітку, використання нових сортів і технологій, а також оптимізація сівозмін допомагають збільшити врожайність та підвищити загальний валовий збір сільськогосподарських культур. Проте, для того, щоб новий агроприйом був успішно впроваджений і знайшов практичне застосування в сільському господарстві, його ефективність повинна перевершувати традиційні методи.

Оцінка економічної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції базується на рівні окупності витрат різних видів ресурсів, таких як земельні, трудові, матеріальні та фінансові. Ефективність нового агроприйому визначається наскільки відносно окупаються витрати на виробництво.

Економічний вигідний ефект від використання нових сортів включає в себе збільшення врожайності та поліпшення якості продукції, а також зменшення витрат та надбавок до закупівельних цін порівняно із стандартним сортом. Річний економічний ефект розраховується за різницею чистого прибутку з 1 гектара між новим сортом і стандартом, помножений на площу посіву даного сорту.

Для оцінки ефективності нового підходу визначається продуктивність праці, собівартість продукції і рівень рентабельності. Основні дані для розрахунків включають технологічні картки вирощування сої, ціни на продукцію та використані матеріали. Результати розрахунків оцінюють економічну ефективність виробництва сої.

Вихідними даними для визначення витрат і ефективності роботи є: технологічна карта вирощування сої, ціни на продукцію і використані матеріали. Після визначення вартості врожаю і витрат на 1 гектар, з урахуванням ознак відмінності по дозам внесення добрив, визначаємо економічну ефективність вирощування сої (таблиця 5.1).

**Економічна ефективність вирощування сої при застосуванні
інокуляції насіння в умовах ФГ «Агроинтер»
(середнє за 2022-2023 рр.)**

Показники	Варіанти			
	Без обробки	Біомаг-Соя	Оптімайз	Біо-Мінераліс
Врожайність, т/га	1,55	1,89	1,86	1,92
Ціна 1т зерна, грн.	14000	14000	14000	14000
Вартість валової продукції, грн.	21700	26460	26040	26880
Виробничі витрати, грн./га	12152	12536	15612	15524
Виробничі витрати, грн./т	7840	6632,8	8393,5	8085,4
Чистий прибуток від реалізації, грн	9548	13924	10428	11356
Рівень рентабельності, %	78,6	111,1	66,8	73,2
Окупність витрат	1,79	2,11	1,68	1,73

У ході досліджень, проведених у 2022-2023 роках, виявлено, що найвищий показник урожайності сої - 1,92 т/га - було досягнуто на варіанті з інокуляцією насіння біопрепаратом Біо-Мераліс. Цей підхід дозволив отримати чистий прибуток з 1 гектара у розмірі 13924 гривень із рівнем рентабельності 111,1%. У порівнянні, контрольний варіант без інокуляції дав прибуток у розмірі 7840 гривень за гектар із рівнем рентабельності 78,6%. Інші випробувані біопрепарати також забезпечили зростання урожайності та економічної ефективності.

На основі отриманих даних рекомендується включити до технології вирощування сої інокуляцію насіння біопрепаратами, особливо тими, що містять азотофіксуючі бактерії. З усіх досліджених препаратів найбільшу господарську та економічну вигоду продемонстрував Біо-Мераліс.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Аналіз стану охорони праці в господарстві

Повне забезпечення безпечних та безризикових умов праці на кожній виробничій ділянці є недосяжним. Тому основна мета охорони праці полягає у мінімізації впливу небезпечних та шкідливих факторів виробництва на працівників. Для цього використовуються різноманітні заходи, спрямовані на зниження ризику нещасних випадків та професійних захворювань, а також на створення комфортних умов праці, що сприяють підвищенню продуктивності. В сфері сільського господарства ключовими нормативними документами, що регулюють охорону праці, є положення про роботу з охорони праці та техніки безпеки на підприємствах, організаціях і установах системи Міністерства Аграрної політики України та на колективних господарствах.

Правила і інструкції з техніки безпеки призначені для адміністративно-технічного персоналу підприємств, організацій, технічних інспекторів праці профспілок. Вони визначають відповідальність керівників, встановлюють загальні вимоги до безпеки, виробничої санітарії, навчання та інструктажів працівників. Ці норми охоплюють різні професійні групи у сільському господарстві, включаючи робітників рільництва, тваринництва, механізаторів, ремонтників та інших.

Відповідальність за охорону праці на підприємстві покладається на керівника господарства та керівників виробничих підрозділів, таких як агрономи, зоотехніки, інженери. Загальний нагляд за дотриманням техніки безпеки здійснює інженер з техніки безпеки або особа, яка виконує його обов'язки. Ця особа має право зупиняти експлуатацію несправного обладнання, припиняти роботи, що ведуться з порушенням правил безпеки, та ініціювати притягнення до відповідальності осіб, які порушують ці правила.

На підприємстві регулярно проводяться навчання з охорони праці для всіх працівників. Основні форми навчання включають проведення інструктажів та перевірку знань.

Інструктажі поділяються на такі типи:

Вступний інструктаж: проводиться спеціалістом з охорони праці під час прийому на роботу. Виконується у формі групової чи індивідуальної лекції, де ознайомлюють нових працівників з основними правилами техніки безпеки. Без вступного інструктажу робітник не може бути офіційно прийнятим на роботу.

Інструктаж на робочому місці: організовується для нових та діючих співробітників на їхніх робочих місцях. Керівники виробничих ділянок (бригадири, майстри, завідувачі фермами тощо) демонструють безпечні методи роботи. Цей інструктаж має на меті підвищення обізнаності працівників із конкретними умовами і вимогами їхньої роботи.

Повторний інструктаж є обов'язковим заходом охорони праці, який проводиться не рідше ніж один раз на півроку, зазвичай перед початком весняної або збиральної кампанії. Для робіт з підвищеним ризиком цей термін скорочується до кожних трьох місяців.

Позаплановий інструктаж проводиться у разі змін у технологічних процесах, заміні або модернізації устаткування, а також у випадках порушення правил безпеки працівниками або при тривалій перерві у роботі (понад 60 днів, для високоризикових робіт – 30 днів).

Цільовий інструктаж організовується перед виконанням специфічних завдань, таких як роботи з підвищеним ризиком або екстрені ситуації. Цей тип інструктажу часто документується через наряд-допуск.

Реєстрація всіх інструктажів проводиться в спеціальних журналах. Для вступного інструктажу існує окремий журнал, а для інших типів інструктажів – універсальний журнал реєстрації. Важливо, що при реєстрації фіксуються дата інструктажу, його тип та причина (для позапланових і цільових), а також

підписи як осіб, що проводили інструктаж, так і працівників, які його прослухали.

Аналіз виробничо-господарського травматизму

Аналіз виробничо-господарського травматизму проводиться «статистичним методом на основі акту Н-1 та річного звіту за формою 7- ТВН.

Коефіцієнт частоти (Кч) нещасних випадків показує скільки нещасних випадків приходить на 1000 осіб за звітний період і визначається формулою:

$$K_{\text{ч}} = T / P * 1000,$$

де Т-кількість нещасних випадків, Р - середня кількість працюючих.

Коефіцієнт важкості травматизму розраховується за формулою:

$$K_{\text{в}} = D / T,$$

де Д - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу визначається за формулою»

$$K_{\text{втр}} = K_{\text{ч}} \times K_{\text{в}} = D \div P \times 1000$$

Таблиця 6.1

Основні показники травматизму ФГ «Агроинтер»

Показники	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Кількість працівників, чол.	10	12	12
Кількість випадків травматизму, од	2	1	0
Кількість діб непрацездатності:			
- від травматизму	10	4	-
- від хвороби	-	-	-
Втрати, тис. грн:			
- виробничі травми	8,2	4,3	-
- проф. захворювання	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	5	12	-
Коефіцієнт важкості травматизму	5	4	-
Коефіцієнт втрати робочого часу	1000	3000	-

Як видно з таблиці Нещасні випадки в господарстві трапилися в 2021 та 2022 році, це було причиною недодержання правил експлуатації машино-тракторного парку.

Техніка безпеки при роботі з інокулянтами

Для обприскування використовують різні препарати у вигляді розчинників, емульсій та суспензій. Робочі розчини для обприскування приготують на спеціально обладнаних площадках або на стаціонарних типових заправочних пунктах.

При експлуатації машин вимоги безпеки передбачають наступне:

- Відповідальність технічного стану машин та стаціонарного обладнання та порядку їх експлуатації встановленим нормам;
- Використання на технічних операціях сільськогосподарських машинах, що пройшли обкатку та технічний огляд;
- Використання робіт по змінам, чищення та регулювання робочих органів машин, проводиться лише при непрацюючому двигуні;
- Заборонена експлуатація машин та обладнання без передбачених конструкцією захисних огорошень;
- Негайна зупинка машин при поломці та травмонебезпечних ситуаціях та усунення несправностей;
- Укомплектація самохідних машин та агрегатів медичними аптечками, термосами з питною водою та вогнегасниками;
- Не допускається підтекань пестецидів або інших ядовитих речовин в місцях з'єднань;
- Забороняється виконувати будь-які роботи в стані алкогольного сп'яніння;
- Забороняється відпочивати під машинами ;
- Палити дозволяється тільки в дозволеному місці.

Заходи з поліпшення стану охорони праці

Для підвищення рівня охорони праці та створення безпечних умов праці в аграрному господарстві важливо вжити наступні заходи:

Підсилення контролю за безпекою праці: Систематично перевіряти виконання працівниками норм і правил з охорони праці, забезпечуючи строге дотримання техніки безпеки. Особлива увага має бути приділена робочим місцям з підвищеним ризиком.

Покращення освітлення: Забезпечення якісного освітлення на території підприємства, виробничих і складських приміщеннях для зниження ризику нещасних випадків та підвищення комфорту праці.

Закупівля засобів індивідуального захисту: Необхідно забезпечити працівників, які працюють з пестицидами та хімікатами, сучасними засобами захисту органів дихання, що забезпечують ефективну ізоляцію від токсичних речовин.

Модернізація техніки: Провести ремонт та модернізацію кабін старих комбайнів, забезпечивши їхню герметичність від пилу, що важливо для здоров'я та комфорту операторів.

Встановлення душових кабін: Обладнання душових кабін у гаражах і на токах для забезпечення можливості працівникам підтримувати особисту гігієну, особливо після роботи з брудом, пилом або хімікатами.

Також важливо провести додаткові заходи щодо підвищення кваліфікації персоналу у сфері охорони праці, організувати регулярні навчання та тренінги, а також забезпечити доступність медичних аптечок та вогнегасників на робочих місцях.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Підсумовуючи результати досліджень з впливу біопрепаратів на вирощування сої, можна сформулювати кілька ключових висновків і рекомендацій для застосування в аграрному господарстві «Агроінтер» у Синельниківському районі Дніпропетровської області:

1. Ефективність біопрепаратів: Використання біопрепаратів, зокрема, інокуляція насіння біопрепаратами на основі азотофіксуючих бактерій, показала значне підвищення урожайності сої.

2. Економічна вигода: Застосування біопрепаратів не тільки підвищує урожайність, але й забезпечує вищий економічний прибуток на гектар посівної площі.

3. Рекомендовані препарати: Серед досліджених біопрепаратів, особливо високі показники продуктивності та економічної ефективності показав препарат Біо-Мераліс.

4. Підвищення якості продукції: Біопрепарати сприяють не лише збільшенню кількості врожаю, але й підвищенню якості зерна, зокрема вмісту білка.

5. У посушливих умовах 2023 року спостерігалось значне зменшення сумарного водоспоживання соєю у порівнянні з вологим 2022 роком, воно становило лише близько 65-66% води, доступної у шарі ґрунту глибиною 0-100 см.

6. У середньому за два роки висота прикріплення стручків була наступною: Біо-Мінераліс – 14,1 см, Оптімайз – 13,8 см, Біоман-Соя – 13,2 см, в той час як в контрольному варіанті без обробки – 11,3 см. Така тенденція є позитивною, оскільки вище розташування стручків на рослині забезпечує їх включення в загальну масу зерна під час збору врожаю, замість втрати.

7. В середньому за два роки найбільша маса 1000 зерен була зафіксована у варіанті, де насіння сої обробляли біопрепаратом Біо-Мінераліс (136,1 г), злегка менші показники були у варіантах з препаратами Оптімайз (135,6 г) та

Біомаг-Соя (135,7 г). Найнижчий результат було зафіксовано на контрольному варіанті (133,0 г).

8. Особливо вражаючі результати були досягнуті за обробки насіння препаратом Біо-Мінераліс, де в середньому за два роки врожайність становила 1,92 тони на гектар. Цікаво, що препарат Біо-Мінераліс демонстрував найкращі результати у посушливішому році, в той час як в умовах достатньої вологи його ефективність була порівнянна з іншими біопрепаратами.

6. У ході досліджень, проведених у 2022-2023 роках, виявлено, що найвищий показник урожайності сої - 1,92 т/га - було досягнуто на варіанті з інокуляцією насіння біопрепаратом Біо-Мераліс. Цей підхід дозволив отримати чистий прибуток з 1 гектара у розмірі 13924 гривень із рівнем рентабельності 111,1%.

Рекомендації виробництву:

1. Застосування біопрепаратів слід інтегрувати у стандартну технологію вирощування сої на господарстві.
2. Моніторити і адаптувати дозування та способи застосування біопрепаратів відповідно до специфічних умов господарства.
3. Враховувати, що вплив біопрепаратів може змінюватися в залежності від кліматичних умов, типу ґрунтів та інших факторів, тому рекомендується проводити регулярні власні дослідження.

Ці висновки та рекомендації можуть бути корисними для підвищення продуктивності та ефективності вирощування сої в господарстві «Агроінтер».

Список використаної літератури

1. Бабич А.О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля / А.О. Бабич – К. : Аграрна наука, 1998. – 272 с.
2. Бабич А.А. Соя / А.А. Бабич // Зернобобовые культуры. – К. : Урожай, 1984. – С. 27–56.
3. Дерев'янський В.П. Соя (історія походження) / В.П. Дерев'янський – К. : Укр. ІНТЕІ, 1996. – 12 с.
4. Дерев'янський В.П. Соя в питании человека / В.П. Дерев'янський – К. : Укр. ИНТЭИ. –1993. – 28 с.
5. Козлова Л.С. Состояние производства и совершенствование технологии возделывания сои за рубежом / Л.С. Козлова // Инф. Материал ВНИИТЭИАПК, 1989. – 22 с.
6. Лазаричева С.Т. Состояние и перспективы производства основных масличных культур / С.Т. Лазаричева. – М. : ВНИИТЭИСХ, 1978. – 52 с.
7. Лещенко А.К. Культура сої на Україні / А.К. Лещенко – К. : Видавництво Української Академії Сільськогосподарських наук, 1962. – 328 с.
8. Черенков А.В. Інокуляція сої перспективними штамми / А.В. Черенков, С.Ф. Артеменко, М.І. Дудка, О.В. Ільєнко, М.З. Толкачов // Бюл. ІЗГ. – 2007. – № 30. – С. 39–41.
9. Атрашкова Н.А. Удобрение зернобобовых культур / Н.А. Атрашкова, Л.Н. Гнетиева и др. // Географические закономерности действия удобрений. – М. : Колос. 1975. – С. 157–181.
10. Бабич А.А. Пути совершенствования агротехники кормовых однолетних бобовых культур / А.А. Бабич // Технология производства зернобобовых культур. – М. : Колос. 1977. – С. 24–35.
11. Борисенко І. Висока марка миронівських пшениць / І. Борисенко // Пропозиція. – 1997. – №5. – С.18–19.

12. Лавриненко Г.Т. Значение зернобобовых культур в увеличении производства растительного белка / Г.Т. Лавриненко // Технология производства зернобобовых культур. – М. : Колос, 1977. – С. 3–11.
13. Литвинюк Р.С. Влияние зернобобовых культур на продуктивность севооборотов: лекция / Р.С. Литвинюк. Харьковский СХИ. – Харьков. 1989. – 31с.
14. Мишустин Е.Н. Биологический азот как источник белка и удобрений / Е.Н. Мишустин, Н.И. Черепков // Известие АН СССР. (биология). – 1979, – №5. – С. 656–678.
15. Прянишников В.К. Азот в жизни растений и земледелии СССР / В.К. Прянишников. – М. : Л., 1945. – 199 с.
16. Камінський В.Ф. Зернобобові культури – джерело біологічного азоту / В.Ф. Камінський, С.П. Дворецька, А.В. Голодна // Вісник аграрної науки. – 2000, – Спецвипуск. – С. 45–48.
17. Носко Б.С. Шляхи підвищення родючості ґрунтів в сучасних умовах сільськогосподарського виробництва / Б.С. Носко – К. : Аграрна наука, 1999. – 109 с.
18. Орлов В.П. Биологическая фиксация азота атмосферы и условия возделывания / В.П. Орлов // Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии – М. : Агропромиздат, 1986. – С. 12.
19. Орлов В.П. Зернобобовые культуры и проблемы биологического азота в земледелии / В.П. Орлов // Минеральный и биологический азот в земледелии СССР – М. : Наука. 1985. (Т. 6). – С. 84–92.
20. Трепачев Е.П. Современное состояние проблемы биологического азота в земледелии / Е.П. Трепачев // Агрохимия. – №10. – 1967. – С. 62–74.
21. Трепачев Е.П. Биологический и минеральный азот в земледелии: пропорции и проблемы / Е.П. Трепачев // С.-х. биология. – 1980. – №2. – Т. 15. – С. 178–179.

22. Трепачев Е.П. Значение биологического и минерального азота в проблеме белка / Е.П. Трепачев // Минеральный и биологический азот в земледелии СССР. – М. : Наука, 1985. – С. 150–153.
23. Федоров М.В. Биологическая фиксация азота атмосферы / М.В. Федоров – М. : Сельхозиздат, 1948. – 442 с.
24. Федоров М.В. Биологическая фиксация азота атмосферы / М.В. Федоров – М. : Сельхозиздат, 1952. – 671 с.
25. Хайлова Г.Ф. Симбиотическая азотфиксирующая система растений / Г.Ф. Хайлова, Г.Я. Жизневская // Агрохимия. – 1980, – №12. – С. 118–133.
26. Черенков А.В. Вплив способів основного та до і післяпосівного обробітку на продуктивність сої / А.В. Черенков, С.Ф. Артеменко, О.В. Ільєнко // Бюл. ІЗГ. – 2003. – №. 21-22. – С. 41–44.
27. Черенков А.В. Прийоми вирощування сої і кукурудзи у сівоzmінах короткої ротації / А.В. Черенков, С.В. Красенков, І.І. Кулик, [та ін.] // Бюл. ІЗГ. – 2005. – № 26-27. – С. 139–142.
28. Garner W.W., Allard H.A. Effect of the relation of length of day and night and other factors of the environment on growth and reproduction in plants / W.W. Garner, H.A. Allard – J. agric. Res. – 1920. – N 18. – P. 333-339.
29. Мортук Б.Н. Рослинництво / Б.Н. Мортук. [підручник]. – К. : Урожай, 1999. – 464 с. § Соя. – С. 173–188.
30. Зернові культури / [за ред. А.О. Бабича] – К. : Урожай, 1984. – 160 с.
31. Бабич А. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні / А. Бабич, С. Колісник, А. Побережна, А. Немцов // Пропозиція. – 2002. – №5. – С. 38–40.
32. Бабич А.О. Вплив гідротермічних умов на прояв основних господарсько-цінних ознак у сої в Лісостепу України / А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко, С.В. Іванюк // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 12. – С. 15–17.
33. Вавилов Н.И. Значение межвидовой и межродовой гибридизации и эволюции (Избранные труды в 5 т.) / Н.И. Вавилов. – М.-Л., – Т. 2., 1960. – С. 444–461.

34. Сичкаръ В.И. Реакция различных сортов сои на длину дня / В.И. Сичкаръ, А.И. Верещака, В.В. Хангильдин // Научно-технический бюллетень всесоюзного селекционно-генетического института. – Одесса, 1981. – № 2 (40). – С. 41–43.
35. Кабанов П.Г. О маневренности в системе ведения полевого хозяйства / П.Г. Кабанов // Вестник с.-х. науки. – 1973. – №8. – С. 109–119.
36. Блащук М.І. Технологічні аспекти підвищення продуктивності соєвого поля / М.І. Блащук, А.О. Бабич // Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 51. – С. 100–102.
37. Byth D. E. Comparative photoperiodic responses for several soja bean varieties of tropical and temperate origin / D. E. Byth // Aust. J. Agr. Res. –1968. – N 19. – P. 145–150.
38. Crisvell J.G. Variation in sensitivity to photoperiod among early maturing soybean strains / J.G. Crisvell, D.J. Hume. // Crop Sci. – 1972. – V. 12. – N 5. – P. 140-147.
39. Енкен В.Б. Соя / В.Б. Енкен. – М. : Гос. издат. с.-х. лит, 1959. – 357 с.
40. Rayne R. Photoperiodic induced flowering differences among soybean cultivars / R. Rayne, T. Koszykowski // Newsletter Assn. Off. Seed Analysts. – 1979. – V. 53. – N 6. – P. 120–126.
41. Shanmugasundaram S. Variation in photoperiodic response in several characters in soybean, *Glicine max* (L.) Merrill / S. Shanmugasundaram // Euphytyca. – 1979. – V. 28. – N 2. – P. 320–327.
42. Johnson H. W. Effects of photoperiod and time of planting on rates of development of the soybean in various stages of the life cycle / H. W. Johnson, H.A. Borthwick, K. C. Leffel // Bot. Gaz., – 1960. – V. 122. – N 2. – P. 270–278.
43. Polson D.E. Day-neutrality in soybeans / D.E. Polson. // Crop Sci. – 1972. – V. 12. – N 6. – P. 223–229.
44. Чернобрывенко С.И. Производство зернобобовых культур в Степи Украины для кормовых целей / С.И. Чернобрывенко // Корма и продукты

- животноводства: труды научн. сессии УАСХН. – К. : УАСХН. – 1960. – Вып. 4. – 145 с.
45. Лещенко А.К. Продуктивность некоторых сортов сои в условиях степной зоны Украины / А.К. Лещенко, В.И. Сичкаръ, Л.И. Скалецкая // Научно-технический бюллетень всесоюзного селекционно-генетического института. – Одесса, 1980. – № 4 (38). – С. 48–52.
 46. Борисонік З.Б. Вирощування сої при гніздовому способі сівби / З.Б. Борисонік, В.С. Ткаченко // Вирощування круп'яних і зернобобових культур. – Дніпропетровськ, 1962. – 125 с.
 47. Мартинюк О.М. Особливості формування врожаю зернобобових культур залежно від рівня інтенсифікації технології вирощування в умовах західного Лісостепу України: матеріали наук.-практ. конф. молодих вчених 26-28 листопада 2002 р. / О.М. Мартинюк – К., –Чабани, 2002. – С. 90-91.
 48. Сологуб О.М. Формування продуктивності сої залежно від рівнів інтенсивності технологій в умовах північного Лісостепу України / О.М. Сологуб // Корми і кормовиробництво. – 2003. – Вип. 51. – С. 110–114.
 49. Blanchet R. Physiologie, varietes et selection / R. Blanchet // Cultivar. – 1979. – N119. – P. 81–87.
 50. Dencesku S. Cultura Soiei / S. Dencesku, E. Miclea, A. Butica, 1982, – 227 p.
 51. Месяц И.И. Возделывание сои в странах Европы / И.И. Месяц. М., 1984. – 68 с.
 52. Olivieri A.M. Possibilita di utilizzare le componenti della soia / A.M. Olivieri, P. Parriani, M. Luccin // Rivista di Agronomia. – 1979. – V. 13. – N1. – P. 107–113.
 53. Olivieri A.M. Variabilita nella produzioe a nella della soia / A.M. Olivieri // Sementi Ellele. – 1982. –V. 28. – N 6. – P. VI/25–VI/26.
 54. Parrini P. Primi risultati dellativita di miglioramento della soia / P. Parrini, A.M. Olivieri // Sementi Ellela. – 1982. – V. 28. – N6. – P. VI/26–VI/27.

55. Blanchet R. Enfluence de diverses modalites d'alimentation hydrique sur la biologie et la production du soya / R. Blanchet // informations Tecniques CETIM. – 1980. – N 71. – P. 12–21.
56. Blondel M. Peut-on faire du soya en 1977 / M. Blondel // Entreprises Agr., – 1977. – N 88. – P. 83–86.
57. Chansiaux M. Soja “made in France” / M. Chansiaux // Cultivar. – 1983. – N 166. – P. 86–87.
58. Marty J.R. Le soja peut trouver sa plase en Framce / J.R. Marty // Fermes Modernes. – 1978. – N 62. – P. 69–72.
59. Marty J.R. Quatre nouvelles varietes de soja / J.R. Marty // La france Agricjle. – 1980. – V. 36. – N 1817. – P. 19.
60. Rollier M. Les nouvelles varietes de soya / M. Rollier // La Producteur agricole Francais. – 1979. – V. 56. – N 268. – P. 25–26.
61. Rollier M. Les varietes de soja, Des progres et on avenir serieux / M. Rollier // Formes Modernes. – 1978. – N63. – P. 43–45.
62. Wilcjx J.R. ”From my view” / J.R. Wilcjx // Soybean News. – 1976. – V. 28. – N 1. – P. 5.
63. Nelson W.L. Soyeban production – summing up / W.L. Nelson // World Soyeban Reserch. – 1976. – p. 999–1008.
64. Ветрова Е.Г. Зернобобове культуры / Е.Г. Ветрова, Н.М. Голбан, В.А. Коробко. – Кишинев: Картя Молдовянскэ, 1982. – 154 с.
65. Densitatea optimă a leduminoselar pentru boabe. – Densitatea optima a Plantelor Agricole. – 1981. – P. 112–127.
66. Svihra J. Fotoosynteticka productivita soje v zavislosti od structury porastov so zreteloom na osvetlenie / J. Svihra, J. Pastuchova // Polnohospodarstvo, – 1979, – N 25, – P. 201–210.
67. Kolarik J. Ke kvalite semen soji [Glycine Max. /L./ Merrill] – studium vlivu prvku agrotehniky na vinos a kvalitu semen / J. Kolarik, V. Marek. – Rostlinna Vyroba, – 1981, – V. 27, – N12, – P. 1243–1253.

68. Бражник В.П. Соя в занятом пару / В.П. Бражник, В.Ф. Баранов, В.Г. Калюжный [и др.] // Земледелие. – 1999. – №6. – С. 24.
69. Адамень Ф.Ф. Особенности агротехники сои / Ф.Ф. Адамень // Кормопроизводство. – 1983. – №5. – С. 12–13.

Додатки

Додаток 1

Біомаг-Соя

Бактерії роду *Bradyrhizobium japonicum* штам IBM B-7505 титр життєздатних клітин 2000-2500 на 1 мкг препарату

МЕХАНІЗМ ДІЇ ПРОТРУЙНИКА БІОМАГ-СОЯ

Азотфіксатор бульбочковий Біомаг-СОЯ - гелевий препарат жовтого кольору зі специфічним запахом живильного дріжджового середовища, яке являє собою рідку, концентровану суміш на основі культури азотфіксуючих бульбочкових бактерій *Bradyrhizobium japonicum*.

Біомаг-СОЯ - екологічно безпечний біологічний препарат, нешкідливий для людей, тварин, птахів та бджіл. Сприяє біологічному оздоровленню ґрунтів та знижує шкідливу дію нітратів від тривалого застосування хімічних добрив, дозволяє більш економно й ефективно витратити мінеральні добрива. Азотфіксуючі бактерії, розвиваючись у прикореневій зоні бобових рослин, збагачують ґрунт біологічним азотом, таким чином покращують азотне живлення рослин і стимулюють їх ріст.

Дія біопрепарату полягає у здатності корисних мікроорганізмів, що містяться в ньому, засвоювати азот з атмосферного повітря та переводити його в доступні для рослин форми, симбіотичними зв'язками з рослиною забезпечувати її дешевим екологічно чистим азотом, формувати більш розвинену кореневу систему, збуджувати зріст рослин та придушувати розвиток фітопатогенної мікрофлори - збудників хвороб рослин в наслідок конкурентного домінування. Бульбочкові бактерії препарату Біомаг-СОЯ мають унікальну симбіотичну спорідненість до сої, завдяки чому досягається гарантовано стабільний ефект.

Препарат використовується для передпосівної інокуляції насіння сої шляхом механізованої (бетономішалки чи машин для протруювання насіння) або ручної обробки посівного матеріалу. Бактеризація проводиться в день посіву. На одну гектарну норму насіння витрачається 200 мл препарату. Робочий розчин для обробки насіння готують у співвідношенні 1:5. Для кращого нанесення на поверхню насіння препарату в складі його містяться біологічні липучки.

Оброблене препаратом насіння не повинне потрапляти під пряме сонячне проміння. Для збереження життєздатності бактерій і його необхідно висіяти впродовж 2 днів.

Незалежно від способу бактеризації, після обробки насіння потрібно підсушити, щоб уникнути зниження норми висіву.

ПЕРЕВАГИ ПРОТРУЙНИКА

- підвищує урожайність зернобобових культур на 18-30%;
- підвищується використання макро- і мікроелементів з ґрунту;
- відновлює ґрунти, збагачуючи їх дешевим біологічно фіксованим атмосферним азотом без додаткового внесення азотних добрив і тим підвищує їх родючість;
- позитивно впливає на врожай наступних культур у сівозміні;
- насичує ґрунт бульбочковими бактеріями, специфічними лише для сої та необхідними для її повноцінного росту та розвитку;
- поліпшує якість одержуваної продукції, збільшує вміст білків, вітамінів, вуглеводів;
- підвищує стійкість рослин до хвороб;
- не вимивається з ґрунту

Оптімайз

Інокулянт для обробки насіння бобових

«Оптімайз® (200)» — сучасний біопрепарат для обробки посівного матеріалу сої *Bradyrhizobium japonicum* 2,0x10⁹ + Ліпо-хітоолігосахарид 1x10⁻⁷%

Препаративна форма: розчинний концентрат (РК)

Унікальні інокулянти для обробки насіння бобових, які стимулюють природні стові процеси, пов'язані з азотфіксацією, та дають можливість рослинам для кращого івлення та розвитку. Оптімайз® з ЛХО-промоутер технологією навіть за стресових умов зволяє значно підвищити рівень розвитку та кінцеву врожайність сої.

Інокулянт створено за сучасної запатентованої технології, на основі чистої культури бактерії *Bradyrhizobium japonicum*, з вибором компонентів формуляції, що доводять термін виживання бактерій на насінні. Ліпо-хітоолігосахарид (ЛХО) — це ікальна молекула, яка покращує живильні властивості рослин, сприяє продуктивному воренню азотфіксуючих корневих бульбочок, а також розвитку коріння і молодих гонів. Формуляція препарату дозволяє досягати позитивного ефекту, незалежно від рту та умов навколишнього середовища, а препарат зберігає ефективність протягом ивального часу. Рідка препаративна форма надає можливість візуального контролю якості епарату та життєздатності бактерій. А відносно низька норма застосування препарату рантує збереження часу та ресурсів на його застосування.

Техніка застосування

Обробку насіння сої інокулянтами рекомендовано проводити безпосередньо перед збою, використовуючи спеціальне обладнання для обробки насіння, у відповідності до рм витрати препарату.

1) Приготуйте робочий розчин шляхом змішування рідини «Оптімайз» (більший кет з коробки) з рідким прилипачем (менший пакет з коробки).

2) Рівномірно нанесіть робочий розчин на насіння.

Готовий робочий розчин рекомендовано використати (обробити насіння) протягом ного робочого дня.

Не рекомендовано застосовувати препарат разом з розчинами мікроелементів, що стять сполуки молібдену.

Інокулянт сумісний з деякими хімічними препаратами для захисту насіння, в т.ч. з нгіцидним протруйником насіння сої Февер®. У випадку якщо "Оптімайз" стосовується разом із хімічним протруйником насіння, рекомендовано використовувати більше звичайної норми води для застосування протруйника.

За більш детальною консультацією щодо сумісності препаратів прохання ертатись до представників компанії.

Переваги

Унікальність. Технологія кращого розвитку рослин бобових, та підвищення ожайності.

Ефективність. Оптимальна фіксація атмосферного азоту, навіть за стресових умов.

Гнучкість. Можливість сумісного застосування в комплексі з фунгіцидним епаратом для захисту насіння сої Февер®.

Стабільність. Період ефективного зберігання препарату, за належних умов, на верхні насіння може складати до 120 днів після моменту нанесення, без втрати ективності.

Біо-Мінераліс

СКЛАД: гелевий препарат жовтого кольору зі специфічним запахом живильного дріжджового середовища, яке являє собою рідку концентровану суміш на основі культури азотфіксуючих бульбочкових бактерій *Rhizobium japonicum* (титр 5×10^9 КУО/см³), активованих нанокарбоксилатами Co, Mo, Mg.

ОПИС. Біо-Мінераліс (Інокулянт для Сої+МЕ) сприяє біологічному оздоровленню ґрунтів та знижує шкідливу дію нітратів від тривалого застосування хімічних добрив, дозволяє більш економно та ефективно витратити мінеральні добрива. Азотфіксуючі бактерії, розвиваючись у прикореневій зоні бобових культур, збагачують ґрунт біологічним азотом, який максимально фіксується з атмосферного повітря, таким чином покращуючи азотне живлення рослин. Мікроелементи, які містяться в інокулянті підвищують енергію проростання, сприяють активному росту і розвитку кореневої системи, забезпечують ранні і дружні сходи культури.

ПРИЗНАЧЕННЯ. Дія Біо-Мінераліс (Інокулянт для Сої+МЕ) базується на здатності корисних мікроорганізмів, що містяться в ньому, засвоювати азот з атмосферного повітря та переводити його в доступні для рослин форми, за рахунок симбіотичних зв'язків з рослиною забезпечувати їх дешевим екологічно чистим азотом, формувати більш розвинену кореневу систему, синтезувати ріст-стимулюючі речовини, придушувати ріст фітопатогенної мікрофлори (збудників хвороб рослин) внаслідок конкурентного домінування. Бульбочкові бактерії препарату Біо-Мінераліс (Інокулянт для Сої+МЕ) мають унікальну симбіотичну спорідненість до сої, завдяки чому досягається гарантовано стабільний ефект.

ОСОБЛИВОСТІ ПРЕПАРАТУ

- підвищує урожайність зернобобових культур на 15-30%;
- стимулює поглинання макро- і мікроелементів з ґрунту;
- відновлює та підвищує родючість ґрунтів, збагачуючи їх дешевим біологічно-фіксованим атмосферним азотом без додаткового внесення азотних добрив;
- позитивно впливає на врожай наступних культур у сівозміні;
- насичує ґрунт бульбочковими бактеріями, специфічними лише для сої та необхідними для її повноцінного росту та розвитку;
- поліпшує якість вирощеної продукції, збільшує вміст білків, вітамінів, вуглеводів;
- підвищує стійкість рослин до хвороб;
- не вимивається з ґрунту.

Препарат використовується для передпосівної інокуляції насіння сої шляхом механізованої (бетономішалки чи машин для протруювання насіння типу ПС-10) або ручної обробки посівного матеріалу. Бактеризація проводиться в день посіву. На одну тону насіння витрачається 1,5 л препарату, який розводять на 8,0-10,0 л робочого розчину. Для кращого нанесення інокулянта на поверхню насіння в складі препарату містяться біологічні прилипачі. Незалежно від способу бактеризації, після обробки насіння потрібно підсушити, щоб уникнути зниження норми висіву.

Дозволяється при обробці насіння поєднувати Біо-Мінераліс (Інокулянт для Сої+МЕ) з фунгіцидами Вітавакс 200 ФФ в.с.к., Фундазол 50% з.п., та екологічно чистими мікроелементами Нано-Мінераліс, РК.