

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня освіти магістр

**на тему: «ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОПОСІВНОЇ ОБРОБКИ
НАСІННЯ У ФОРМУВАННІ НАСІННЄВОЇ
ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ СОЇ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія Ступеня
вищої освіти магістр
Денної форми навчання
Литвиненко Сергій Сергійович

Керівник: Білявська Людмила Григорівна
доктор сільськогосподарських наук, професор

Рецензент: Філоненко Сергій Васильович,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2024

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	4
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ДОПОСІВНОЇ ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	6
1.1. Ботанічні та морфологічні особливості сої	6
1.2. Біологічні особливості культури	8
1.3. Симбіоз «бактерії-рослина» та його роль	13
1.4. Біопрепарати, їх застосування	15
1.5. Вплив біопрепаратів на насінневу продуктивність сої	24
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Характеристика місця проведення досліджень	26
2.2. Ґрунтові умови	26
2.3. Погодні умови	27
2.4. Методика проведення досліджень	30
2.5. Методика допосівної обробки насіння сої.....	31
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
3.1. Господарські ознаки за допосівної обробки насіння сої	33
3.2. Складові продуктивності сої під дією біопрепаратів.....	34
3.3. Вплив допосівної обробки насіння сої на насінневу врожайність	36
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА ДОПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ СОЇ	38
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	41
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	43
ВИСНОВКИ.....	45
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	54

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Сою – універсальна культура. Перспективи її вирощування досит велики. На сьогодні, вона одна з головних стратегічних культур. У важких для агровиробників умовах, попит на сою не змінюється. Поступово зростає виробництво та врожайність сої в Україні. Створені сучасні високоврожайні сорти різних груп стиглості української та зарубіжної селекції. Їх більшість складає між собою значну конкуренцію. Конкурентні сорти активно поширюються у різних ґрунтово-кліматичних зонах України. Одним з важливих елементів сортової технології є допосіна обробка насіння сої (біопрепарати, препарати фіто-інсектицидної дії, стимулятори та регулятори росту та ін.). Їх застосування на 10-14% підвищує урожайність сої. Використовують препарати Ризогумін, Ризоторфін, Ризобофіт та ін. Ефективність біопрепаратів висока на ґрунтах, де сою вирощують вперше.

Актуальність. Допосівну обробку насіння сої відносять до окремого технологічного елемента. Використання біопрепаратів сприяють отриманню високого врожаю. А це, завжди є актуальним направленням у сфері виробництві сої.

Мета і задачі досліджень. Метою даної кваліфікаційної роботи було вивчити вплив й ефективність допосівної обробки насіння сої на насінневу продуктивність сортів різних груп стиглості на базі ФГ «Аеліта Плюс» (Полтавська область).

Об'єкт досліджень. Сорти сої Александрит (ранньостиглий), Сузіря (середньостиглий), Хуторянка (середньостиглий), Арніка (скоростиглий).

Предмет дослідження. Реакція сортів на інокуляцію насіння, характеристика отриманих господарських властивостей та підвищення насінневої продуктивності сої.

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

Наукова новизна результатів досліджень. Експериментально показано ефективність допосівної обробки насіння сої на насінневу продуктивність сортів різних груп стиглості та господарську цінність мінливості сортових ознак. Вивчені біопрепарати рекомендовані для подальшого їх використання у виробництві.

Практичне значення результатів досліджень. Застосування допосівної обробки насіння сої біопрепаратами різної дії – досить важливо. Цей елемент є економічно виправданим дешевим та екологічним. Його застосування підвищує схожість насіння, стійкість проти хвороб та шкідників, відновлює родючість ґрунту, покращує якість продукції, сприяє поліпшенню фітосанітарного стану полів. Рекомендуємо застосовувати українські препарати Ризоторфін та Ризобофін на пристосованих до умов Полтавщини сортах – Александрит, Сузіря, Хуторянка.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 57 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики роботи, 6 розділів, висновків і пропозицій (рис.-2, табл. 8). Список використаної літератури налічує 68 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ДОПОСІВНОЇ ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОРТІВ СОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Морфологічні та ботанічні особливості сої

Культурна соя *Glycine hispida* (Moench) Max. є однорічною самозапильною трав'янистою рослиною. Культурна соя (або соя щетиниста) має стрижневий, відносно короткий головний корінь. Він також має велику кількість бічних коренів різної довжини. Його загальна довжина досягає 2 метрів. Основна маса коренів залягає у верхньому шарі ґрунту. Стебло - від 25 см до 2 м. Буває грубе, товсте, пряме або тонке. Рослини з товстим стеблом більш стійкі до вилягання. На рослині може бути до 6 і більше гілок. При дозріванні стебло може бути піщаного, коричнево-жовтого або червонуватого кольору. Відставання в рості не впливає на розмір насіння [1]. Насіння буває різної форми. Колір може бути жовтим, зеленим, коричневим, чорним, жовтим. Насіння також буває з пігментацією. Вага 1000 насінин коливається в межах 50-390 г. Коли насіння проростає, сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту.

У розвитку рослин сої виділяють три періоди розвитку [2]: перший - формування вегетативних органів (коріння, стебла, листя); другий - формування генеративних органів і третій - дозрівання плодів і насіння (рис. 1.1).

Сходи мають дві сім'ядолі, які під час проростання насіння виходять на поверхню ґрунту, що обмежує глибину загортання насіння.

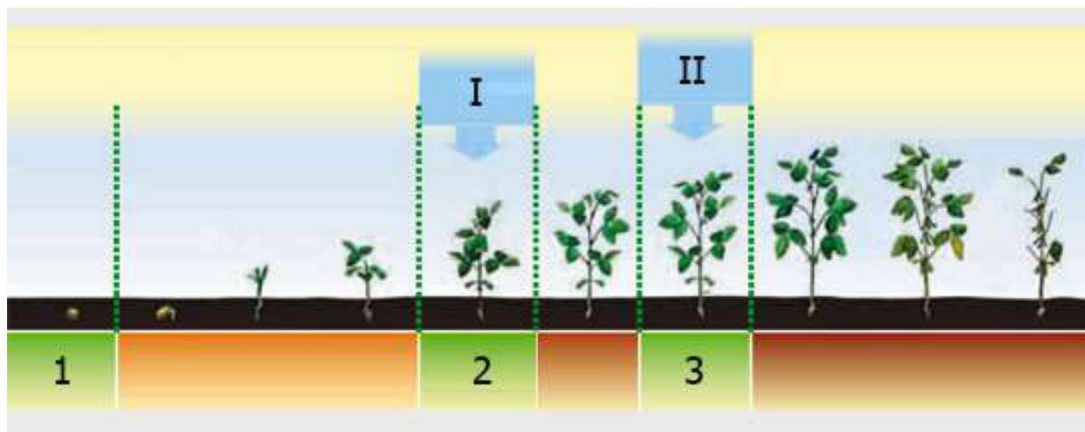


Рис. 1.1 Періоди органогенезу рослин сої

Примітка: I – період нестачі азоту, II – період нестачі фосфору.

Листки – трійчасті (іноді на черешку утворюється п'ять листочків), з малими прилистками, розміщені почергово, за винятком двох перших примордіальних, які є простими і розміщуються супротивне (рис. 1.2).

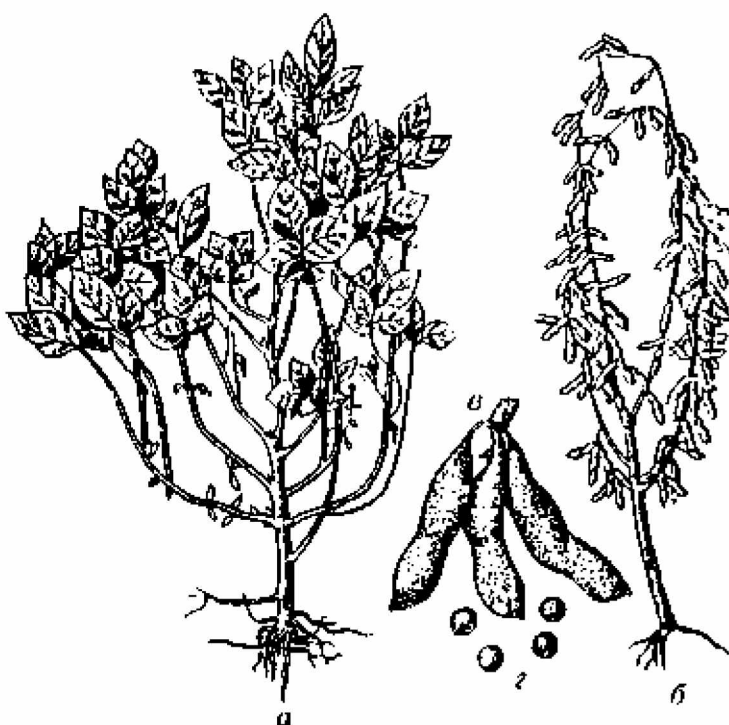


Рис. 1.2. Соя:

а – вегетуюча рослина:

б – рослина з

дозріваючими плодами:

в – боби:

г – насіння.

Листочки мають різну форму - широкояйцеподібну, овальну, ромбічну, клиноподібну з тупими або загостреними верхівками. Вони опушені, включаючи прилистки, волосками білого, сірого або бурого кольору. У

більшості сортів листки при досяганні рослин опадають. Це полегшує механізоване збирання врожаю.

Квітки дрібні, з п'ятизубчастою зеленою чашечкою і п'ятипелюстковим віночком. Вони мають біле або фіолетове забарвлення. Маточка з верхньою зав'яззю і 10 тичинками, з яких 9 зрослися, а одна вільна. Квітки розташовані в пазухах листків на квітконіжках. Вони утворюють суцвіття - китиці (грона), які можуть бути короткими, дрібноквітковими - з 2-4 квітками або довгими, багатоквітковими - з 10-20 квітками і більше. Плоди - боби. Вони можуть бути прямими, мечоподібними, злегка зігнутими, шаблеподібними або серповидними, плоскими або опуклими, з гладкими або чоткоподібними стулками.

Висота прикріплення нижніх бобів - від 2-4 до 20-24 см. Вся рослина сої (стебло, листя, плоди) опушена. Колір опушення червонувато-білий.

Насіння кругле, овальне, округло-овальне, овально-видовжене, плоске або опукле. Велике, середнє або дрібне. Насіння жовте, зелене, коричневе, чорне, жовте, з коричневою пігментацією, з насіннєвим рубчиком світлого, сірого, темно-коричневого кольору. Маса 1000 насінин 50-399 г. При проростанні насіння сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту.

Елементами продуктивності рослин сої є кількість продуктивних стеблових вузлів, кількість квіток у суцвітті, кількість запліднених квіток (зав'язаних бобів), кількість збережених бобів до дозрівання, кількість насінин у бобі, маса 1000 насінин. Основними органами і функціями рослин, що забезпечують розвиток елементів продуктивності, є листя і коріння, а також стебла, які формують урожай сої.

Дослідження багатьох вчених показали, що елементами продуктивності рослин сої є кількість продуктивних вузлів стебла, кількість квіток у волоті, кількість зав'язаних бобів, кількість бобів перед збиранням, кількість насінин у бобі та маса 1000 насінин. Хороший урожай формується за сприятливих погодних умов з оптимальним структурним складом.

1.2. Біологічні особливості культури

З літературних джерел відомо: 6-8°C - мінімальна температура для проростання насіння. 12-13°C - сприятлива, 15-20°C - цілком сприятлива. Чим тепліше повітря, тим швидше проростає насіння. Наприклад, при температурі повітря 22-25°C сходи з'являються протягом 5-7 днів. Для швидкого росту сої потрібні досить високі температури. Але не вище 32-35°C, і з невеликим коливанням протягом доби. Більшість авторів визначають необхідну температуру для сої протягом вегетації як суму активних температур повітря від 1700 до 2900-3200°C [2].

Існує декілька оцінок сої з точки зору посухостійкості: перша - ця культура досить посухостійка; друга - соя не посухостійка і вимоглива до вологи [3]. У роботах вітчизняних і зарубіжних авторів більш раннього періоду соя зазвичай характеризується як посухостійка культура. Існує думка, що соя слабостійка до посухи і вимоглива до вологи. Такі різні оцінки здатності сої переносити посуху пояснюються різними стадіями розвитку рослин і різними умовами вирощування. Соя особливо вимоглива до тепла під час цвітіння та наливу зерна. Сприятлива середньодобова температура становить 18-21°C, а під час цвітіння та наливу насіння - 22-24°C. Молода соя добре витримує низькі температури. Її сходи практично не пошкоджуються приморозками в 2-3°C. Іноді вони можуть витримувати температуру до -5°C.

Соя має різні потреби у волозі в різні періоди росту. Наприклад, під час проростання насіння повинно поглинати не менше 130-100% від власної ваги. Таким чином, необхідно близько 30 мм в шарі 0-20 см. На початку вегетації, коли соя здебільшого вкорінюється і темпи росту її вегетативної маси повільні, рослини можуть витримувати посуху задовго до цвітіння. По мірі наростання вегетативної маси потреби сої у волозі зростають, досягаючи максимуму під час цвітіння та розвитку плодів. Через нестачу вологи частина квіток і молодих пагонів у цей час опадає.

Соя - рослина короткого дня. Залежно від сорту і зони вирощування тривалість вегетаційного періоду коливається від 90-100 до 150-170 днів. У Полтавській області сорти гарантовано дозрівають за 115-120 днів [4]. При гідротермічному коефіцієнті від 1 до 1,7 умови для росту і розвитку сої сприятливі, при 0,8-0,9 - вологозабезпеченість нижча, але соя росте. При 0,6-0,7 - недостатня, а при 0,4-0,5 - виникає сильна посуха. Цей коефіцієнт визначається діленням суми опадів за певний період вегетації на суму середньодобових температур, зменшену в 10 разів [5-6].

У різні періоди життя рослини сої споживають різну кількість вологи. Для проростання насіння потрібно 130-160% води від його повітряно-сухої маси. Для отримання врожайності зерна 2,4-2,8 т/га в період цвітіння та формування зерна необхідно 200-250 мм вологи, а вміст вологи в ґрунті.

Вимоги до тепла. Соя – теплолюбна культура. Вона пластична до умов вирощування, ареал її поширення. Температура є основним кліматичним фактором. Потреба її до тепла зростає від проростання насіння до сходів, потім – до цвітіння, зав'язі та формування насіння, а пізніше під час досягання вона зменшується. Для одержання добрих урожаїв необхідна сума активних температур: для дуже ранніх сортів-1600–1895⁰С, ранньостиглих-2000-2190⁰С.

Температура ґрунту, при якій соя починає сходити – низька. Разом з тим для сої температура ґрунту перед сівбою повинна бути вище 10⁰С. Мінімальна температура для проростання сої повинна бути на глибині загортання насіння 6–7⁰С, достатня – 12–14⁰С, оптимальна – 15–18⁰С. Для росту паростків температура має бути на 2-3⁰С вищою, ніж для проростання насіння, а мінімальна для цієї фази – 8-10⁰С, достатня – 15-18⁰С, оптимальна – 20-22⁰С. Якщо після сходів встановилася тепла погода і є волога, рослини будуть більшими, а цвітіння настане раніше.

Сходи сої краще розвиваються при теплій і вологій погоді, вони витримують короткочасне зниження температури до мінус 2-3⁰С і навіть дещо нижчою. Ріст вегетативних і генеративних органів значною мірою

залежить від теплового режиму. На період від цвітіння до повної стиглості сої припадає 2/3 всього тепла, необхідного для росту і розвитку її рослин, з деякими відхиленнями залежно від сортів і умов вирощування. Зниження температури на $0,5^{\circ}\text{C}$ може затримувати цвітіння на 2-3 дні. Якщо соя достигла, то осінні приморозки до мінус 3°C не впливають негативно на врожай насіння. Але збирати її необхідно в суху погоду, щоб не травмувати насіння.

Вимоги до світла. Рослини сої досить чутливі до світла, сильно реагують на тривалість дня. Зменшення світлового дня прискорює цвітіння, скорочує вегетаційний період, змінює продуктивність рослин і врожайність посіву. Максимальне цвітіння спостерігається при чергуванні 12 год. світла і темряви. У сої реакція на зміну тривалості світлового дня проявляється вже на початку появи перших трійчастих листків. Її рослини сильно реагують на зміну тривалості дня (від появи сходів до закінчення масового цвітіння). Найбільш швидко цвітіння відбувається при співпаданні короткого дня в період одного – трьох трійчастих листків.

Сорти сої мають специфічні вимоги до фотоперіодизму на початку цвітіння: вегетативний розвиток стимулюється довгими днями, а генеративний - короткими. Існують нейтральні форми, які можуть переходити від вегетативного до генеративного розвитку за обох фотоперіодів. За реакцією на зміну умов освітлення в даний час виділяють наступні групи сортів: дуже слабо реагують; слабо реагують; середньо реагують; сильно реагують; нейтральні. Для фотосинтезу та біологічної азотфіксації важлива максимальна освітленість листків сої всіх ярусів. Але в зімкнутих посівах освітленість листя середнього і, особливо, нижнього ярусів нижча, ніж верхнього. У розріджених посівах формуються товсті стебла, багато гілок, листя, бобів і насіння. У загущених посівах, навпаки, стебла рослин тонкі, з невеликою кількістю гілок і листя. Лише за оптимальної густоти в посівах формується звичка рослин бути добре освітленими, що сприяє рівномірному формуванню листя, бобів і насіння, високій

інтенсивності фотосинтезу та врожайності зерна. Хороші врожаї насіння сої можна отримати, якщо тривалість дня і умови освітлення відповідають біологічним вимогам сортів.

Вимоги до вологи. Соя вимоглива до доступності вологи. При гідротермічному коефіцієнті від 1 до 1,6 умови для росту і розвитку сої сприятливі. Вологість чорноземних ґрунтів є важливим фактором для отримання хорошого врожаю. Найбільше вологи рослина споживає під час цвітіння, формування та наливу бобів. У міру наростання вегетативної маси потреба сої у волозі зростає, досягаючи максимуму під час цвітіння та розвитку плодів. Через нестачу вологи в цей час частина квіток і молодих пагонів опадає. Для набухання і нормального проростання насінню потрібно 130-160% води від ваги. Насіння сої набухає швидше. Для нормального проростання необхідна оптимальна вологість і температура ґрунту. Для проростання насінню потрібно близько 25 мм в шарі 0-20 см. Протягом вегетації - від сходів до початку цвітіння - споживає 15-25 м³/га води на добу і характеризується досить високою посухостійкістю. На початку вегетації, коли соя здебільшого вкорінена і темпи наростання її вегетативної маси повільні, рослини можуть витримувати посуху задовго до початку цвітіння.

Після сходів перший відносний максимум волого споживання сої настає у фазі гілкування. Другий - більш інтенсивний, у фазі формування та наливання насіння. З наростанням вегетативної маси збільшуються витрати води посівом сої. Критичним моментом за вологоспоживанням є період цвітіння – наливання насіння, коли дефіцит води може призвести до різького зниження врожаю. Якщо під час цвітіння і формування бобів розвинулася міцна вегетативна маса, а потім настала посуха, - відбувається абортівність квіток. Надмірне зволоження в поєднанні з прохолодною погодою особливо несприятливе для проростання насіння, а потім різко знижує продуктивність рослин. При сприятливих умовах вологозабезпеченості соя формує велику площу листків, які добре затінюють ґрунт, у результаті чого знижується

температура повітря і ґрунту, зменшується випаровування вологи і підвищується вологість повітря в посівах.

Сорти сої відрізняються за посухостійкістю, по-різному переносять дефіцит вологи, причому в світовій колекції є посухостійкі форми, вони частіше зустрічаються серед манчжурського і китайського підвидів. Важливим завданням селекціонерів є створення посухостійких сортів для регіонів з нестійким зволоженням.

На відміну від інших культур соя є не тільки споживачем азоту й інших поживних речовин, але і накопичує ґрунтовий азот. Її можна вирощувати на мало гумусних ґрунтах, бідних на органічну речовину, з поганими фізичними властивостями і підвищеною кислотністю. Соя сприяє розмноженню вільно існуючих азотфіксуючих бактерій у кореновому шарі ґрунту. Найважливішою біологічною особливістю сої вважається її здатність до симбіозу з бульбочковими бактеріями, завдяки чому в біологічний кругообіг залучається велика кількість атмосферного азоту. Після збирання врожаю чимало азоту залишається в ґрунті [7]. Азот сої, на відміну від азоту мінеральних добрив, не забруднює навколишнє середовище, легко засвоюється іншими рослинами. І тому, соя є не тільки азотфіксатором, але і найціннішим попередником для багатьох сільськогосподарських культур.

Отже, на основі ботаніко-біологічної характеристики сої можна стверджувати, що вони відповідають ґрунтово-кліматичним умовам Полтавщини, що досить важливо для отримання високих врожаїв.

1.3. Симбіоз «бактерія-рослина» та його роль

Соя – досить цінна білково-олійна культура. Це стратегічна культура. Вона має широкий спектр використання: в кормовиробництві, харчовій, переробній промисловості та медицині. За посівними площами соя займає четверте місце у світі серед сільськогосподарських культур (після пшениці озимої, кукурудзи, рису). У структурі посівів США соя разом з кукурудзою за площею, поділяє перше місце. Вона займає провідні позиції у світовому

виробництві сільськогосподарської продукції [8-9]. Нині ситуація на вітчизняному ринку сої сприяє збільшенню її виробництва аграріями. В 2021-2023 рр. площі під культурою стабілізувалися. Урожайність сої у 2020-2022 рр. складала у середньому 2,4 т/га. У 2023 р. (сприятливий рік) середній врожай склав 2,7-2,8 т/га. В посушливі роки (наприклад, 2024 р.) – врожай знижується до 1,5-2,0 т/га.

Близько 70% загального споживання азоту соя забезпечує себе самостійно, біологічною фіксацією його з повітря (бульбочкові бактерії). Використання мікробіологічних препаратів, зокрема азотфіксуючих та фосформобілізуючих, - є недорогим, екологічним, та безпечним заходом. Так, можна підвищити врожайність на 10-15%. Економія при цьому, складає 25-30% азотних мінеральних добрив [10-12]. Обробка насіння має чітку спрямованість і кінцеву мету, це - оздоровлення навколишнього середовища і забезпечення населення екологічно чистими продуктами харчування [13]. Використання біологічних препаратів дає змогу економити добрива - до 45 кг/га.

Ведеться пошук спеціалізованих бактерій, які адаптовані в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, щоб оказують активну конкуренцію іншим бактеріям. Для підвищення продуктивності рослин під впливом біопрепаратів необхідно максимально сприятливе поєднання умов їх розвитку і фізіологічної діяльності [12-13]. Один із шляхів вирішення цієї важливої практичної задачі - посилення азотфіксуючої активності бульб на корнях бобових рослин в ґрунті, ризосфері. Для збільшення продуктивності бобових рослин широко використовується допосівний обробіток насіння активними культурами клубенькових бактерій – ризоторфіном [10, 16-17], що представляє собою препарат високоефективних бактерій. Їх розмножують в стерильному, тонко роздрібленому торфі и підтримуючих в активному стані. Передпосівний обробіток зерен сої ризоторфіном дає прибавку урожаю 3-4 ц/га. Де відсутні спонтанні клубенькові бактерії, - приблизно 9 ц/га [18]. Вже винайдений цілий ряд штамів під цю важливу культуру, які

перевищують по конкурентоспроможності і ефективності клубенькові бактерії ґрунту стандартного [17]. Про ефективність інокуляції штамами клубенькових бактерій, виділених із ґрунту України, свідчать дослідження співробітників Інституту мікробіології і вірусології НАН України. При бактеризації насіння сої збільшується не скільки врожай, скільки вмісту в ньому білка.

Бактеризація насіння бобових є ефективним агротехнічним прийомом [4, 6]. Для нормального інфікування проростків 1 г ґрунту повинен містити 50 млн бульбочкових бактерій. На початку ХХ століття було встановлено майже пряму кореляцію між їхньою дозою (2,5-20 одиниць на насініну) та кількістю утворених бульбочок [13].

На їх основі були створені біопрепарати, здатні активізувати мобілізацію доступних азоту і фосфору в ґрунті. Покращити фосфорне живлення рослин та підвищити продуктивність сої [20]. Таким чином, застосування цього елемента технології вирощування сої потребує перегляду структури посівних площ, особливо для стратегічних культур [4]. Широкий спектр використання та надзвичайно важлива роль сої в аграрному секторі України [21-23]. Бульбочкові бактерії *Rhizobium* проникають через клітини коркової паренхіми в корені молодих рослин сої, де вони живуть і розмножуються. Перші бульбочки на її коренях з'являються вже через тиждень після проростання, а через 10-13 днів вони можуть задовольнити більшу частину потреб рослин в азоті. Активність бульбочок у фіксації азоту повітря триває протягом 6-7 тижнів. Нові бульбочки утворюються протягом більш тривалого періоду життя рослини. За нормальних умов на одній рослині утворюється від 20 до 80 бульбочок і більше [24].

1.4. Біопрепарати, їх застосування

Використання біопрепаратів різної дії для інокуляції насіння сої є досить перспективним та актуальним [25-35]. Вітчизняні розробники інноваційних технологій досягли значних успіхів. Також, й зарубіжні біопрепарати мають

попит в Україні. Препаратів багато. Вони дозволені до застосування. Розглянемо декілька вітчизняних виробників.

Хетомік (Інститут сільськогосподарської мікробіології Національної академії аграрних наук). Біопрепарат на основі гриба-антагоніста з роду *Chetomyces*. Ефективний проти збудників широкого спектру хвороб (кореневі гнилі, сіра та біла гнилі, фузаріоз та фузаріозне в'янення). Порошок коричневого кольору (1 г препарату містить 1-2 млрд. спор). Ефективний проти широкого спектру збудників корневих гнилей, сірої та білої гнилей, фузаріозу та фузаріозного в'янення. Препарат забезпечує захист насіння протягом усього періоду перебування в ґрунті. Підвищує врожайність сої на 15-17%.

Ризоторфін (нітрагін, Інститут фізіології рослин і генетики НАНУ). Доза 80 мл/га, яку розводять у 500-800 мл води. Суспензією обробляють насіння сої. Обов'язково в захищеному від сонячних променів місці (в день посіву). Забезпечує рослини дешевим, екологічно чистим біологічним азотом. Передпосівна обробка насіння підвищує врожайність бобових на 10-25% та вміст білка на 1-2%. Рекомендована норма витрати ризоторфіну - 300 г на гектар посівного матеріалу. Розчинити в 0,8-1,0 літрах води. Збільшення врожайності спостерігалось в групі сортів. Найкращим виявився сорт *Артеміда* - 3,09 т/га з комплексом стимулятора та інокулянта. Хороші результати також спостерігалися у сорту *Анжеліка*, де врожайність становила 2,88 т/га. Відповідно до сортових особливостей до ризоторфіну додаються специфічні штами бульбочкових бактерій, які розроблені для сортів кожної ґрунтово-кліматичної зони. Термін придатності препарату - один вегетаційний період. Препарат слід вносити в день посіву культури.

БІО ІНОКУЛЯНТ-БТУ характеризується високою концентрацією живих ризобактерій. Фіксація атмосферного азоту в межах 5-200 кг/га; синтез рістстимулюючих речовин (вітаміни, гетероауксин, гіберелін та ін.); підвищення врожайності; покращення агрохімічних та фізичних показників ґрунту). Товарні форми: рідка та торф'яна. Норма витрати - 1-2 кг/т насіння.

Наповнювач - торф. Загальна кількість життєздатних мікроорганізмів продуцента не менше $2,5 \times 10^9$ КУО (кількість умовних одиниць)/см³.

Комплексні препарати на основі фосфатмобілізуючих та азотфіксуючих мікроорганізмів (Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України) на основі штаму *Bradyrhizobium japonicum* 634 b. Середня прибавка врожаю - 0,2 т/га і більше. При витратах 10 грн на виробництво та внесення 1 норми (на 1 га) економічний ефект становить 250-300 грн/га.

Багатофункціональні комплекси біопрепаратів (Інститут агроєкології та природокористування НАН України) складаються з різних комбінацій: Ризобофіт (симбіотична азотфіксація), Біополіцид (біозахист від хвороб), Фосфо-ентерин (мобілізація фосфору та біозахист), Алкалігін та Флавобактерин (біостимуляція та асоціативна азотфіксація). На сьогодні вивчено препарати різного спектру дії: Нітрагін, Ризобофіт, Ризогумін, Діазофіт, Азотобактерин, Азотовіт, Поліміксобактерин, ФМБ 32-3, БСП, Біогран, Мірогумін, Байкал-ЕМ, Філазоніт та ін. [31-32].

*Основною особливістю сої є підвищена сортова специфічність по відношенню до партнера симбіозу – штаму бульбочкових бактерій. Так, не вдалося отримати штам *Bg. japonicum*, який би забезпечував високу ефективність симбіотичної взаємодії з багатьма сортами сої. Але, навіть досить висококонкурентні штами, з роками втрачають цю властивість, що зумовлено насамперед виникненням у ґрунті місцевих рас бульбочкових бактерій. Їх вірулентність згодом може стати вищою, ніж вивчаємого штаму. Крім того, селективний штам не завжди зберігає властивості в певних ґрунтово-кліматичних умовах, оскільки бочкових бактерій дуже чутливі до рН ґрунтового розчину, аерації, вологозабезпечення і т.п. Формування відносин бульбочкових бактерій з соєю та реалізація потенційних можливостей симбіозу визначаються взаємним розпізнаванням партнерів на міжмолекулярному та міжклітинному рівнях, яке передуює утворенню багатьох мікробно-рослинних угруповань [33-35].*

Ефективні суміші при обробці насіння сої проти хвороб. Результати наукових досліджень свідчать про високу ефективність протруйника Вітавакс 200 ФФ, 34% в.с.к. (карбоксин, 17%+тирам, 17%) проти хвороб насіння сої. Суміш Ризоторфін + Вітавакс 200ФФ сприяла зниженню поширення фузаріозу на 7,1-9,5%. Інтенсивність розвитку хвороби зменшилась в 3 рази. Протруєння насіння Вітаваксом 200 ФФ сприяло зниженню рівня поширення септоріозу на 9,5-12,1%. Високою ефективністю проти насінневої інфекції володіють препарати Максим XL 035 FS т.к.с. (двокомпонентний фунгіцид широкого спектру, норма витрати 1,0 л/т насіння. Пригнічує розвиток фузаріозу, корневих гнилей та пліснявіння насіння сої). Ламардор (протруйник фунгіцидної дії при нормі витрати 0,14 л/т насіння пригнічує розвиток фузаріозних корневих гнилей, пліснявіння насіння, аскохітозу, антракнозу).

При необхідності (низька схожість насіння, наявність насінневої та ґрунтової інфекції), для отримання дружних, рівномірних і неуражених хворобами сходів, насіння додатково обробляють фітопротруйниками: Вітавакс 200 ФФ, Максим XL 035 (1 л/т), 0,5-1,0%-ним розчином молібденовокислого амонію, а також стимулятором росту типу Агростимулін.

Бульбочкові бактерії можуть асимілювати різноманітні форми азоту – солі амонію, азотні кислоти амінокислоти. Молекулярний азот вони фіксують в симбіозі з бобовими культурами.

Фізіологічні властивості бульбочкових бактерій важливі не тільки для розпізнавання бактерій. Важливо, - для визначення їх активності в процесах асиміляції азоту атмосфери, вкрай потрібного при практичному використанні бульбочкових бактерій в сільському господарстві. Бульбочки бобових рослин є хімічними фабриками, у яких процес фіксації азоту в певні періоди не зв'язаний ростом самих бактерій і з асиміляцією фіксованого ними азоту. Зв'язаний у бульбочках азот вступає в обмін речовин. Здійснюються процеси амінування і перемінування, як це має місце з азотом, що надходить з ґрунту

крізь кореневу систему. Утворення бульбочок та активність засвоєння азоту бульбочковими бактеріями залежить від багатьох умов: типу ґрунту, наявності відповідних джерел живлення для бактерій у перші фази їх розвитку навколо оболонки кореневого волоска, забезпечення рослин азотом тощо. Відмічено, наприклад, що при азотному голодуванні бобових бульбочки утворюються швидше і в більшій кількості, ніж при рості рослин в ґрунті з достатньою кількістю азоту. Бульбочкові бактерії одержують від рослин-хазяїна вуглецеві сполуки, а бобові ролин від бульбочкових бактерій – азот (засноєний з повітря). Встановлено, що приблизно 74% засвоєного ними азоту віддається рослині, а 24% залишається в бульбочках. Найбільшу кількість азоту віддають бактерії бобовим рослинам під час їх цвітіння.

Після вивчення бульбочкових бактерій стало можливим штучне збільшення їх кількості в ґрунті. Розроблено бактерійне азотне добриво – нітрагін. Мікробіологічна промисловість виготовляє дві форми нітрагін: ризоторфін (суміш бульбочкових бактерій на стерильному торфі) та ризобін (висушену культуру бульбочкових бактерій з наповнювачем – бентонітом). Бактеризація насіння бобових культур сприяє кращому утворенню бульбочок на корінні і внаслідок цього значному збільшенню врожаю бобових рослин (від 20 до 25%). Значення бульбочкових бактерій в сільському господарстві величезне. Якщо в ґрунті містяться активні специфічні форми бульбочкових бактерій, здатні заражати кореневу систему даної бобової рослини і асимілювати атмосферний азот, то у співжитті з цими рослинами вони щорічно засвоюють понад 120 кг/га атмосферного азоту.

Важливою особливістю сої є здатність до ендосимбіозу з азотфіксуючими суббактеріями-ризобіями. Завдяки азотфіксації, яка проходить у сформованих у симбіозі ризобіями бульбочками, соя може значною мірою або навіть цілком задовольнити свою потребу в азоті. Це знижує залежність рослини від наявності азотних сполук у ґрунті і дозволяє вирощувати її при відсутності або при мінімальному використанні дорогих і екологічно небезпечних азотних добрив. Водночас бобові культури мають

звичайну для інших рослин властивість до поглинання з ґрунту й асиміляції мінеральних і органічних сполук азоту [36].

Незважаючи на значну кількість робіт, присвячену аналізу фізіологічно-біологічних механізмів фіксації молекулярного азоту з мінеральних добрив суттєво залежить від сорту і умов вирощування рослин, і збільшення від інокуляції багатьох випадках можуть бути вищими, ніж від внесення азоту [37]. Таким чином, одним із важливих зовнішніх факторів, які впливають на утворення і розвиток корневих бульбочок сої та їх азот фіксує активність, є мінеральний азот. Його високий вміст у ґрунті затримує появу бульбочок і знижує інтенсивність азотфіксації. Невеликі дози азоту можуть здійснювати стимулюючу дію. Середні і високі дози зв'язаного азоту знижують ефективність функціонування симбіотичної системи і не завжди сприяють росту врожаю, а в деяких випадках ведуть до його зниження.

Причини таких різних думок залишаються незрозумілими, а погляди про доцільність використання стартових доз азоту в практиці рослинництва мають протиріччя. Одним із підходів до вирішення питання оптимізації азотного живлення бобових є дослідження взаємодії процесів симбіотичної азотфіксації і асиміляції мінерального азоту в забезпеченні сої азотом і кількісна оцінка цих процесів за їх внеском у загальний азотний фонд. В цьому напрямку досліджень оцінюється внесок різних джерел азоту в кінцевий урожай, але приділяється достатньої уваги їх ролі у формуванні азотного статусу рослин у процесі росту і розвитку, особливо на ранніх стадіях. Соя характеризується відносно повільними темпами накопичення сухої речовини і азоту на ранніх стадіях онтогенезу і високою інтенсивністю цих процесів у фазу плодоутворення. Мінеральний азот для сої відіграє суттєву роль у період вегетативного росту. Починаючи із цвітіння, джерелом азотного живлення стає азотфіксація. Високі темпи азотфіксації на початку репродуктивної фази підтримуються за рахунок посилення активності одиниці маси бульбочок, а пізніше – за рахунок збільшення їх маси. В період

від початку плодоутворення до наливання зерна в рослини сої надійшло 55-60% від загальної кількості азоту, фіксованого за період вегетації [38]. Тому ріст бобів і наливання насіння відбувається, головним чином, шляхом прямого використання фіксованого азоту, а не за рахунок реутилізації раніше накопиченого азоту і зниження його вмісту у вегетативних органах.

Ефективність обробки насіння сої ризоторфіном особливо проявляється з внесенням достатньої кількості фосфорно-калійних добрив, що в свою чергу, сприяє збільшенню урожайності [39-40].

Симбіоз грибів і бактерій з корінням рослин позитивно впливає на їхній ріст і розвиток [41]. Вплив мікоризи на ці показники пов'язаний зі збільшенням поглинання поживних речовин, що супроводжується збільшенням площі поверхні кореневої системи [42]. Крім того, використання азотфіксуючих бактерій може підвищити доступність азоту для рослин, що є важливим фактором для їхнього росту та розвитку [43]. Сприяє підвищенню його схожості та утворенню бічних коренів. Що в свою чергу позитивно позначаються на збільшенні врожайності цієї культури [44].

У ґрунті полів зазвичай поширені бульбочкові бактерії культур які вже висівалина цьому полі. Здебільшого аборигенні бактерії неактивні або малоактивні. Застосування підвищених доз мінеральних добрив і пестицидів негативно впливає на життєдіяльність корисної ґрунтової мікрофлори, зокрема на бульбочкові бактерії. Бактеріальні препарати розрізняють за препаративною формою: сухі, рідкі, желеподібні. Рідкі форми застосовувати простіше і зручніше, але торф'яні препарати ефективніші, особливо за сумісного використання з пестицидами, оскільки зменшується площа контакту торф'яної мікрочасточки з насінною. Форма інокулянта також прямо залежить від типу висівного механізму сівалки: якщо він пневматичний – ліпше застосовувати рідкий препарат.

Сухі препарати виготовляють на основі торфу. Вони забезпечують стабільність і життєдіяльність ризобіальних тканин до двох років. Залежно від препарату торф'яний субстрат може бути стерильним. Нестерильні

інокулянти дешевші й, відповідно, менш ефективні, ніж препарати на основі стерильного торфу. Сухі препарати змішують із зерном вручну безпосередньо у кузові зерноавантажувача або в сівалці перед сівбою. Проте якість такої інокуляції низька, бо дуже важливо рівномірно розподілити препарат по всій масі насіння. Якість оброблення препаратом підвищується, якщо насіння заздалегідь зволожити. Для цього використовують різні засоби (совкову лопату, ранцевий обприскувач, бетонозмішувач - для невеликих площ. Також – механічні протруювачі насіння і зерноавантажувачі. Недолік останніх – часткове травмування насіння.

Важливий показник якості бактеріального препарату – штам, який є відселектованою культурою азотфіксувальних бактерій. Зазвичай інокулянти містять у своєму складі кілька штамів бактерій. Іншим важливим показником якості препарату є титр. Він відображає кількість життєздатних бактерій в одиниці об'єму препарату (млрд/г або млрд/мл). Цей показник можна перевірити лише в умовах лабораторії. До показників, що впливають на якість препарату, належать термін придатності та умови його зберігання (як передпродажного, так і в господарстві до початку застосування). Для кожного виду бобових рослин характерні свої групи бактерій, які утворюють бульбочки. Тому біопрепарат використовують для оброблення насіння лише тієї культури, назву якої зазначено на упаковці. Нині, препарати на основі бульбочкових бактерій виготовляють і широко застосовують у рослинництві багатьох країн.

В Україні нині виробляються бактеріальні препарати для бобових культур на основі вискоефективних симбіотрофних азотфіксувальних бактерій під торговими марками нітрагін (нітрофікс), ризобофіт, ризогумін та ін. Їх використовують для підвищення азотонакопичувальної здатності бобових рослин. До складу препаратів входять бульбочкові бактерії ризобіум, що живуть у симбіозі з бобовими культурами. Поглинаючи вуглеводи, що надходять з листків до кореневої системи, бульбочкові

бактерії фіксують молекулярний азот з повітря, який надалі засвоюється бобовими та іншими рослинами, що після них вирощують. Для кожного виду бобових характерні свої групи бактерій, які утворюють бульбочки. Тому ризобофіт використовують для оброблення насіння лише тієї культури, назву якої зазначено на етикетці препарату. Так, ризобофіт виготовляють для оброблення насіння гороху, вики, сої, бобів, люпину, квасолі, конюшини, люцерни та інших бобових культур. Крім специфічності, раси бульбочкових бактерій різняться за вірулентністю та активністю. *Вірулентність* – здатність бульбочкових бактерій проникати через кореневі волоски в корінь бобової рослини й утворювати бульбочки. *Активністю* бульбочкових бактерій називають їх здатність до засвоєння азоту атмосфери. Лише активні штами цих бактерій забезпечують бобові рослини азотом. Неактивні ж – пригнічують рослину-хазяїна. У разі зараження коренів вірулентними, але неактивними бульбочковими бактеріями, бульбочки утворюються, але фіксація азоту не відбувається. Бульбочкові бактерії, які використовуються для виготовлення бактеріальних препаратів, можуть бути високоактивними і виявляти значну вірулентність. Якщо вірулентність бульбочкових бактерій препарату вища за вірулентність менш активних бактерій, які знаходяться в ґрунті, то бульбочкові бактерії препарату проникають у корінь швидше і в більшій кількості.

Ризобофіт – біопрепарат на основі селекціонованих штамів бульбочкових бактерій залежно від виду бобової культури, розмножені у стерильному торфі з часточками розміром 0,25 мм. Дрібні часточки сприяють ліпшому прилипанню до насіння. За зовнішнім виглядом – це маса темного кольору вологістю 40–50 %, збагачена вуглеводами, вітамінами, макро- та мікроелементами. Ризобофіт випускають у поліетиленових пакетах, які не рекомендується відкривати до початку застосування. В 1 г ризобофіту має міститися не менш як 2,5 млрд бульбочкових бактерій. Незалежно від об'єму насіння, яке висівають, норма препарату становить 200 г/га. Зберігають бактеріальний препарат не довше, ніж 6 міс з дня виготовлення в сухому

темному прохолодному приміщенні окремо від пестицидів за плюсової температури. Термін придатності рідкого препарату – до 20 діб.

Однією з основних вимог до передпосівного оброблення насіння біопрепаратами є забезпечення рівномірного їх розподілу по кожній насіниці, а також максимальне скорочення часу від оброблення до висівання насіння в ґрунт. Інокуляцію проводять в день сівби або напередодні. Традиційна технологія інокуляції подібна до протруювання насіння вологим способом: насіння обробляють водною суспензією препарату. Суспензію готують з розрахунку на відповідну масу насіння і без відстоювання перемішують з ним вручну або механічним способом.

Слід враховувати, що оптимальне співвідношення води і насіння має істотне значення. За надмірної кількості води може бути порушена норма висіву насіння, а насіння деяких культур, наприклад сої, має тонку і ніжну оболонку, яка швидко набрякає і може бути травмована. Для оптимального зволоження до насіння додають певну норму води або суспензії. Використання бактеріальних препаратів має велике агрономічне значення в підвищенні продуктивності бобових культур для сівозміни. Так, після збору врожаю бобових на полі залишаються післяжнивні рештки рослин з високим вмістом азоту. Це не лише сприяє його накопиченню, а й пришвидшує мінералізацію останніх, підвищує доступність елементів живлення та збільшує врожай наступних культур. У перспективі, використання біопрепаратів розширюватиметься. Зв'язування азоту хімічними методами енергоємне і дороге. Запаси сировини для виробництва фосфорних добрив обмежені. Поряд з органічними добривами біопрепарати посідають важливе місце в «біологізації» землеробства. Такий спосіб підвищення родючості ґрунтів і продуктивності польових культур значно дешевший, сприяє збереженню в чистоті навколишнього природного середовища.

1.5. Вплив біопрепаратів на насіннєву продуктивність сої

Сьогодні, частіше у допосівний період використовують обробку насіння як біопрепаратами різноманітної дії. Застосовують препарати фунгіцидно-інсектицидної дії та їх сумісне застосування. У випадку наявності у ґрунті та насінні шкідників та хвороб – суміші для хімічного захисту. Застосування сумішей найбільш перспективних й ефективних протруйників з інокулянтами сої значно підвищують врожайність культури та якість отриманої продукції [45].

Встановлено що обробка насіння протруйниками і бактеризація значно знижують інфекційне начало, підтримують азотфіксувальну спроможність бульбочкових бактерій. Підвищує урожайність сої звичайної на 10-15%. Так, симбіотична фіксація азоту у сої значно залежить від біотичних чинників. Вплив на їх взаємодію також оказують абіотичні чинники. Це як завжди - температура, вологість ґрунту, рН, ступінь аерації, застосування пестицидів, наявність поживних речовин, макро- і мікроелементів та ін. Показано, що за рахунок передпосівної обробки насіння сої було отримано різну кількість бобів на рослині [46]. Так, на сорті Медея було в середньому 19–30 бобів, на сорті Моравія - 29–41 боби, тоді як у контролі – лише 15-19 [47]. В цілому, кількість бобів на рослині підвищується на 20–58%. Зростає маса 1000 насінин. Урожайність сої також змінюється по сортах і роках досліджень. Найбільший урожай сої був отриманий 2023 році. Найменший - у посушливому 2016 році та 2024 році. Серед сортів найурожайнішим був сорт Адамос -3,7 т/га (Ризобофіт). Найвищий приріст урожаю одержано на ранньостиглих сортах. Приріст до врожаю може становити 0,2–0,3 т/га.

Таким чином, передпосівна інокуляція насіння мікробними препаратами позитивно впливала на розвиток і продуктивність різних сортів сої. Біопрепарати стимулювали формування й функціонування азотфіксувального апарату, сприяли стійкості до несприятливих чинників та врожайності культури. За вегетацію соя може нагромаджувати в ґрунті 50–80 кг/га азоту (еквівалентно 10–20 т гною). Ціна на біопрепарати низька. Тому зростає економічна ефективність їх застосування [48]. Наприклад, обробка насіння

нітрагіном на сірих лісових ґрунтах (рН 5,4–5,6) сприяла збереженню рослин (85,5 %). Вегетативна маса складала 50,1 г/рослину, тоді як на абсолютному контролі 25,0 г/рослину. Встановлено, що передпосівна обробка насіння позитивно впливає на якість насіння сої. Збільшує вміст білка та олії. Вміст білку підвищується на 0,93%.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика місця проведення досліджень

Фермерське господарство «Аеліта Плюс» Полтавського району Полтавської області має спеціалізацію - вирощування зернових, технічних і овочевих культур, а також елітне насінництво. Землекористування складає 389,22 га: із них ріллі – 389,22 га. Земельні угіддя розташовані в двох сівозмінах, а саме польовій - 357,0 га., овочевій – 32,22 га. Урожайність основних культур по господарству в 2021 році склала: озима пшениця – 6,5 т/га, ярий ячмінь – 4,5 т/га, кукурудза – 9,0 т/га, соняшник – 2,50 т/га, соя – 2,0 т/га. Збирання урожаю проводиться комбайном «CLAAS Dominator-118». Працюють очисні машини: ОВС-25, СМ-4, САД-1; зерно вантажники: ЗМ-60, ЗМ-30. Протруювач насіння «ПСШ-5». Господарство є насінневим. Забезпечує посівним матеріалом інших товаровиробників Полтавської області та за її межами.

2.2 Ґрунтові умови

Умови місця проведення досліджень наступні: типи ґрунтів - чорнозем опідзолений легкосуглинковий і чорнозем реградований середньо суглинковий на лесових і рихлих не лесових породах. У цих ґрунтів висока вбирна здатність, кислотність - нейтральна, або слабо-кисла (рН 6-7). Ці ґрунти родючі (табл. 2.2).

Чорноземи опідзолені легкосуглинкові. Містять 3,6 % гумусу. Глибина гумусового горизонту в них 30-50 см. Ці ґрунти мають добре виражену зернисту структуру. Насиченість основами 90-95%. Велике значення також має рівень еродованості ґрунтів.

Таблиця 2.2

Ґрунти та агрохімічна характеристика господарства

Типи ґрунту і механічний склад	Площа, га	Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	Вміст поживних речовин мг на 100г ґрунту*			Кислотність, рН
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Чорнозем опідзолений легко-суглинковий	438	27-30	4,6	100,8	66,8	80,0	6,3
Чорнозем реградований середньо-суглинковий	170	25-28	3,5	120,4	71,2	99,2	6,0
Чорнозем типовий легкосуглинковий	242	27-30	4,9	117,6	76,1	98,8	6,7

Примітка: * - Вміст рухомого азоту визначено за Корнфільдом, рухомі форми фосфору та калію за Кирсановим

2.3 Погодні умови років досліджень

Теплий період триває (за середніми багаторічними даними) впродовж 245 діб. Середня відносна вологість повітря дорівнює 70%. Посушливі дні бувають більше всього протягом літнього періоду. Також, часто трапляються роки, коли посуха присутня протягом усіх літніх місяців. В той же час спостерігаються тумани. В теплий період року дують вітри західного і північно-західного напрямку, в холодну - східних, південно-східних напрямків. Пориви вітру на час посіву культури та появи сходів бувають досить сильні. Останнім часом, погодні умови змінюються. Постійно відчуваються зміни клімату, особливо в бік потепління. Під час дозрівання зерна спостерігаємо часті посухи, які сприяють розвитку та поширенню хвороб та шкідників.

Погодні дані отримані в Полтавському центрі гідрометеорології. Температура повітря за роки досліджень представлена в табл. 2.2.

У 2022 році – погодні умови різнилися від попередніх. Травень, червень та липень місяці були значно прохолодніми. Але, перевищення показників середньо багаторічної також мало місце. У 2023 році - максимально сприятливі умови для вирощування культури. Травень місяць був середньостатистичним. Середньомісячна температура повітря в травні була на 0,2 °C вище середньо багаторічної (15,4°C). В інші місяці, показники

середньомісячної температури повітря перевищували середньо багаторічні: в червні – на 0,6°C, в липні – на 1,4°C, в серпні – на 3,4°C. Вересень був прохолодним, на 1,4°C нижче ніж середньобагаторічна.

Таблиця 2.2

Температура повітря в роки проведення досліджень, 2022-2024 рр.

Рік	Середньомісячна температура, °C				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
2022	14,5	20,8	20,5	22,8	13,1
2023	15,6	19,3	21,5	22,8	12,9
2024	15,5	22,1	25,9	23,2	19,5
<i>середньобагаторічна</i>	<i>15,4</i>	<i>18,7</i>	<i>20,1</i>	<i>19,4</i>	<i>14,3</i>

У 2024 рік - найсушшливіший рік. навпаки, травень був жарким (на 0,1°C вище середньо багаторічної). Червень – найжаркий за останні роки досліджень (середнє – 22,1°C), що вище на 3,7°C від середньо багаторічної. Липень – побив всі рекорди. Відрізнявся значним підвищенням температури повітря (25,9°C) – на 5,8°C вище середньо багаторічної. У вересні, також була висока температура – в середньому – 19,5°C. В посушливих умовах Полтавської області, де присутнє недостатнє зволоження наявність опадів може допомогти отримати підвищений врожай. В той же час, може звести на нівець старання виробників.

Так, кількість опадів в продовж кожного досліджуємого року розподілялася не рівномірно (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Кількість опадів за роки проведення досліджень (мм), 2022-2024 рр.

Рік	Кількість опадів, мм				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
2022	30,2	77,7	109,9	76,1	101,3
2023	54,7	35,5	54,9	69,9	96,6
2024	13,6	70,9	2,0	1,0	1,8
<i>середньобагаторічна</i>	<i>51</i>	<i>60</i>	<i>71</i>	<i>46</i>	<i>44</i>

2022 рік відрізнявся складними умовами для появи сходів та їх розвитку. В подальшому, кількість опадів (червень-липень-серпень) була достатною для оптимального росту й розвитку рослин та формуванню повноцінного зерна.

В 2023 році, умови по розподілу опадів склалися сприятливі. Так, в травні випало 54,7 мм. Це вище середньобагаторічної на 3,7 мм. В червні та липні – навпаки менше ніж середньобагаторічні (60-71 мм) – відповідно 35,5 мм й 54,9 мм. У серпні випало 69,9 мм, що більше ніж на 20 мм чім середньобагаторічний показник. Найбільша кількість опадів випала у вересні – 96,6 мм (у 2022 р. – у вересні було 101,3 мм) – це більше двох норм середньобагаторічного показника.

2024 рік - був дуже посушливим, особливо в період вегетації рослин сої. Лише червень місяць не відрізнявся від середньобагаторічної. В інші місяці – опади фактично були відсутні. У травні – 13,6 мм проти середньобагаторічної - 51 мм, у липні – 2,0 мм проти середньобагаторічної - 71 мм, у серпні – 1,0 мм проти середньобагаторічної - 46 мм, у вересні – 1,8 мм проти середньобагаторічної - 44 мм. Таким чином, 2024 р. – негативно вплинув на посіви ячменю, що значно знизило рівень врожайності культури.

Отже, можна зробити наступне заключення: більша частина Полтавської області належить до недостатньо вологої агрокліматичної зони. Середня багаторічна сума середньодобових температур вище 10 градусів становить 2780 градусів за Цельсієм. До несприятливих погодно-кліматичних умов слід віднести: нерівномірний розподіл опадів в теплому періоді року, можливість зливових дощів у період збирання врожаю, суховійні явища.

Мета досліджень полягала у особливості підбору біопрепаратів для передпосівної обробки насіння сої та вивченні їх впливу на формування врожайності культури.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що вперше в умовах Лісостепу України дана оцінка різних біопрепаратів на формування врожайних показників сортів сої. Практичне значення отриманих результатів

полягає в підборі ефективних біопрепаратів та сумісність з сучасними сортами сої.

2.4. Методика проведення досліджень

Об'єктами досліджень були біопрепарати, які оцінювали порівняно з контролем. Дослідження проводились на рекомендованих для Полтавської області сортах сої різних груп стиглості: Александрит (ранньостиглий), Сузіря (середньостиглий), Хуторянка (середньостиглий), Арніка (скоростиглий). Попередником сої в досліді була пшениця озима. Площа облікової ділянки досліді 10 м². Розміщення ділянок систематичне. Агротехніка загальноприйнята. Добрива під основний обробіток ґрунту Р60К60. Спосіб посіву – широкорядний - 45 см. Норма висіву насіння 700-750 тис. шт. на 1 га або 70-80 кг/га. Глибина загорання насіння за оптимальних умов – 4-5 см. Використовували сівалку точного висіву - Клен. Посів сої в досліді проводили в першій декаді травня. Польова схожість насіння – в межах 88-93%. Закладка польового досліді, проведення спостережень і досліджень здійснювалась відповідно загальноприйнятим методикам [45-46]. Спостерігали за схожістю насіння, густотою посіву, фазами розвитку рослин, проведенням підрахунку (методом викопки рослин) кількості бульбочок, їх розміру та ваги, строками дозрівання, збиранням врожаю [49-52]. Всі обліки та спостереження проводились на двох несуміжних повтореннях. Після очищення насіння, проводили зважування врожаю та підрахунок втрат. Повторність досліджень – трьохкратна.

Схема досліді.

1.Контроль (обробка водою-2%); 2.Обробка насіння - Ризоторфін;
3.Обробка насіння – Ризобофін.

Протягом вегетаційного періоду проводилися спостереження за ростом та розвитком рослин. Об'єктом досліджень слугували Александрит, Сузіря, Хуторянка, Арніка. Перед сівбою насіння сої обробляли інокулянтами. Отримані дані оброблялись дисперсійним, кореляційним методами на

персональному комп'ютері за використання спеціальних програм для Windows 95/98: Excel 7.0 та Statistica 6,0.

2.5. Агротехніка вирощування сої


Для ефективного вирощування культури соя, насамперед необхідно, підібрати 2-3 конкуренто- спроможних сорти, правильно визначити ефективні елементи технології (біопрепарати, добрива, засоби захисту рослин та ін.), мати загальну інформацію (типи ґрунту, метеоданні, запаси вологі, склад шкідливих організмів, рівень ґрунтових вод та ін.) мати відповідну збиральну та посівну техніку та складські приміщення тощо.

Повне знищення бур'янів, добрі умови для росту кореневої системи, біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями, сприятливий поживний режим та інтенсивний ріст і розвиток рослин в більшості випадків має забезпечувати якісний обробіток ґрунту. В сучасних умовах, основний обробіток ґрунту включає лушення стерні з подальшою оранкою на глибину 18-22 см [53-54]. Передпосівний обробіток ґрунту спрямований на створення сприятливих умов для рівномірного загортання і проростання насіння сої. Навесні, при досяганні ґрунту, - проводять передпосівну культивуацію. При необхідності, у випадку появи бур'янів, проводять додаткову культивуацію.

Обов'язковим заходом, який на 10-15% підвищує урожайність насіння сої є передпосівна інокуляція насіння. У день сівби його обробляють високо селективним біологічним препаратом (Ризогуміном, Ризоторфіном, Ризобофітом та інші, норма витрати - 200 г/га, де в одному грамі препарату міститься не менше 2,5 млрд. активних бульбочкових бактерій) або комплексом, який включає крім біопрепаратів, протруйники, стимулятори росту, мікро- та макроелементи та ін. Особливо це важливо на тих ґрунтах, де сою вирощують вперше, або тривалий час культура не попадала на це місце. За необхідності (низька схожість насіння, наявність насінневої та ґрунтової інфекції), для отримання дружних, рівномірних і неуражених хворобами сходів, насіння додатково обробляють фітопротруйниками:

Вітавакс 200 ФФ, Максим XL 035 (1 л/т), 0,5-1,0% - ним розчином молібденовокислого амонію.

Посів проводять за режиму ґрунту 10-12°C. Глибині загортання - 3-4 см. Спосіб посіву – широкорядний - на 45 см. Норма висіву насіння 800-850 тис. шт. на 1 га або 80-90 кг/га. Для знищення бур'янів: базовий (по сходах) гербіцид – Пикадор (аналог Півот, 1 л/га). Застосовують ґрунтові гербіциди. За необхідністю – хіміобробка проти хвороб та шкідників. Сою збирають при вологості насіння 14-16%. Проводять первинну очистку насіння. Та рахують врожайність. Насіння сої зберігають в сухих провітрюваних приміщеннях насипом або в мішках.

	
<p>Якісне протруювання (біопрепарат+протруювач) насіння сої</p>	<p>Не якісна обробка насіння сої (біопрепарат+протруювач)</p>
	
<p>Шнекові протруювачі</p>	<p>Камерні протруювачі</p>

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Господарські ознаки за передпосівної обробки насіння. У фазу бутонізації у всіх варіантах досліду проведено вимірювання висоти рослин сої та підрахунок бульбочок на корінні. Результати цих досліджень наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Облік висоти рослин та кількості бульбочок у фазу бутонізації сої, середнє за 2022-2024 рік

Варіанти		Висота рослин, см	Кількість бульбочок, шт./рослину
Александрит (ранньостиглий)	Контроль	33,1	19,2
	Ризоторфін	35,2	23,8
	Ризобофїт	35,5	23,9
Сузіря (середньостиглий)	Контроль	36,0	25,2
	Ризоторфін	36,9	27,7
	Ризобофїт	36,3	26,3
Хуторянка (середньостиглий)	Контроль	29,3	17,2
	Ризоторфін	31,3	18,8
	Ризобофїт	32,1	18,9
Арніка (скоростиглий)	Контроль	30,5	21,2
	Ризоторфін	31,7	20,7
	Ризобофїт	31,5	20,3
<i>Середнє</i>		33,28	21,93
<i>НІР 0,5</i>		0,7	0,82

Примітка: Варіант 1 – Контроль, Варіант 2 – Ризоторфін, Варіант 3 – Ризобофїт

Аналіз висоти рослин дозволив встановити деяку різницю між сортами. Вищу висоту рослин у цю фазу розвитку мали сорти Александрит та Сузіря - 33,1-36,9 см. Так, максимальна висота була у сорту Сузіря з варіантом Ризоторфін – 36,9 см, у сорту Александрит – 35,5 см (препарат Ризобофїт). У сортів Хуторянка та Арніка – на рівні 31,3-31,7 см (у обох оптимальний варіант

- Ризоторфін). Формування бульбочок на корінцях було наступним: Максимальне – у сорту Сузіря – 27,7 шт./рослину у варіанті з ризобофітом; у сорту Александрит – 23,9 шт./рослину; у сорту Хуторянка – мінімальна кількість – 18,8 шт./рослину (Ризоторфін). Сорт Арніка показав гарну їх кількість у контрольному варіанті 21,2 шт./рослину.

Польова схожість та вегетаційний період надано у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

**Облік польової схожості та вегетаційного періоду,
середнє за 2022-2024 рік**

Варіанти		Польова схожість, %	Веgetаційний період, діб
Александрит (ранньостиглий)	Контроль	85,2	104
	Ризоторфін	90,6	105
	Ризобофіт	90,5	105
Сузіря (середньостиглий)	Контроль	84,6	106
	Ризоторфін	87,4	108
	Ризобофіт	89,5	107
Хуторянка (середньостиглий)	Контроль	90,1	106
	Ризоторфін	91,6	108
	Ризобофіт	89,2	108
Арніка (скоростиглий)	Контроль	91,6	95
	Ризоторфін	91,2	97
	Ризобофіт	91,0	98
<i>Середнє</i>		89,38	103,92
<i>НІР 0,5</i>		0,6	1,1

3.2. Складові продуктивності сої під дією біопрепаратів

Досліджували реакцію сортів сої на інокуляцію насіння на інші господарсько-цінні ознаки (табл.3.3). Так, висота кріплення нижнього бобу у вивчаємих сортів різних груп стиглості була в межах 8,8-12,9 см. Низький показник спостерігали у сорту Александрит – 9,0 см (контроль- 8,8 см). Високе кріплення бобу було у сорту Хуторянка – 12,1-12,9 см з максимальним показником у варіанті з Ризобофітом. У сортів Сузіря та Арніка – в межах 11,8-

12,3 см та 9,4-11,8, відповідно. Біопрепарат Ризоторфін виявився найбільш ефективним. Середній показник по сортах склав 11,1 см.

Таблиця 3.3

Вплив дії біопрепаратів на формування господарсько-цінних ознак сої, середнє за 2022-2024 рік

Варіанти		Висота прикріплення нижніх бобів, см	Кількість бобів з рослини, шт	Кількість насінин з рослини, шт
Александрит (ранньостиглий)	Контроль	8,8	16	35
	Ризоторфін	9,0	18	38
	Ризобофіт	9,0	17	36
Сузір'я (середньостиглий)	Контроль	11,8	15	33
	Ризоторфін	12,3	16	36
	Ризобофіт	12,2	16	35
Хуторянка (середньостиглий)	Контроль	12,1	17	36
	Ризоторфін	12,6	18	42
	Ризобофіт	12,9	19	39
Арніка (скоростиглий)	Контроль	9,4	14	32
	Ризоторфін	11,8	18	36
	Ризобофіт	11,3	15	37
<i>Середнє</i>		<i>11,1</i>	<i>16,6</i>	<i>36,5</i>
<i>НІР_{0,5}</i>		<i>0,35</i>	<i>0,42</i>	<i>0,85</i>

Кількість бобів на рослинах була в межах 14-19 шт. Максимальну їх кількість спостерігали у сорту Хуторянка – варіант з Ризобофітом – 19 шт. Трохи менше їх було у сорту Александрит (16-18 шт.) з ефективним Ризоторфіном. Також, висока кількість бобів була у сорту Арніка – 14-18 шт. з максимумом у варіанта з Ризоторфіном – 18 шт. Середня їх кількість по сортах склала – 16,6 шт. Кількість насінин з рослини залежала від кількості бобів на рослині. В більшості випадків, боби були двохнасінневі. Тому, тенденція прояву оптимальних показників по сортах не відрізнялася від результатів показників кількості бобів з рослини. В середньому, по сортах, кількість насіння була в межах 32-42 шт. (максимально у сорту Хуторянка –варіант з Ризоторфіном – 42

шт., з Ризобофітом – 39 шт. У інших сортів, цей показник був в межах 32-36 шт./рослину. Але, середня кількість за роки досліджень по сортах була 36,5 шт./рослину.

3.3. Вплив допосівної обробки насіння сої на насінневу врожайність

В сприятливих погодних умовах року, при достатній ґрунтовій вологості та значній температурі повітря рослини сої уповільнюють свій розвиток та ефективно використовують дію бульбочкових бактерій. При вивченні дії біологічних препаратів на скоростиглих сортах різниця у досяганні може бути мінімальною та непомітною. На пізньостиглих сортах – їх дія більш помітна. Проте, врожайність таких сортів частіше буває на рівні ранньостиглих. Останнім часом, більшу увагу в умовах Полтавської області приділяють вирощуванню сортів ранньостиглої групи. Вони швидше реагують на обробку насіння біопрепаратами та більш ефективно використовує ризобіальну систему. Бактерії можуть пристосовуватися до несприятливих умов ґрунту. Їх життєздатність можлива за рН 4,7-5,5. Рослини, при оптимальних агротехнологіях самотужки борються з бур'янами. Але, без внесення гербіцидів, сою вирощувати досить складно й це може також вплинути на кінцевий результат - на рівень врожайності культури.

Аналізуючи дані (табл. 3.4), можна зробити висновок про позитивну дію біопрепаратів. Визначено вплив біопрепаратів на підвищення врожайності, а також на ріст та розвиток рослин, особливо на ранніх стадіях розвитку.

Врожайність сортів сої по роках досліджень була різною. Так, 2024 рік був досить посушливим, й врожай сої у господарстві був на рівні 1,6-2,4 т/га. Максимальна врожайність (сорт Александрит) склала 2,7 т/га (ефективними були оби два біопрепарати). Прибавка до контролю склала 0,2 т/га. Близько до високого рівня врожайності були показники й сорту Сузіря – 2,6 т/га у варіантах з Ризоторфіном й Ризобофітом. Сорти Хуторянка та Арніка

відрізнялися реакцією на обробку насіння біопрепаратами. Сорт Хуторянка також мав показник 2,6 т/га, але лише з Ризоторфіном.

Таблиця 3.4

Урожайність насіння сої (т/га) при інокуляції насіння біологічними препаратами перед сівбою, 2022-2024 рік

Варіанти		Урожайність насіння сої (т/га) по роках				
		2022	2023	2024	середнє	± до контр.
Александрит (ранньостиглий)	Контроль	2,6	2,7	2,2	2,5	-
	Ризоторфін	2,8	2,9	2,4	2,7	+0,2
	Ризобофін	2,8	2,9	2,4	2,7	+0,2
Сузір'я (середньостиглий)	Контроль	2,5	2,6	2,1	2,4	-
	Ризоторфін	2,7	2,7	2,3	2,6	+0,2
	Ризобофін	2,7	2,8	2,2	2,6	+0,2
Хуторянка (середньостиглий)	Контроль	2,6	2,9	1,8	2,4	-
	Ризоторфін	2,7	2,9	2,1	2,6	+0,2
	Ризобофін	2,8	2,8	1,9	2,5	+0,1
Арніка (скоростиглий)	Контроль	2,4	2,5	1,6	2,2	-
	Ризоторфін	2,5	2,4	1,8	2,2	-
	Ризобофін	2,5	2,6	1,7	2,3	+0,1
<i>Середнє</i>		2,63	2,72	2,04	2,48	
<i>НІР_{0,5}</i>		0,04	0,04	0,07	0,04	

Сорт Арніка був сприйнятливим до умов навколишнього середовища. Показав мінімальний врожай -2,2-2,3 т/га. Прибавка у 0,1 т/га отримано у варіанті з Ризобофітом. Так, наведені у табл. 3.4 дані, показали особливу реакцію сортів на допосівну обробку біопрепаратами. Для українських сортів – оптимальним є препарат ризоторфін, іноді - ризобофін.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ СОЇ

Ці розрахунки дають чітку картину вигоди чи збитковості даної системи. Собівартість 1 ц продукції визначають шляхом ділення загальної суми затрат на вирощування продукції на кількість (урожайність, т/га) одержаної продукції [55-58].

Прибуток – це різниця між виручкою і всіма виробничими затратами. Являє собою одне з основних джерел формування фінансових ресурсів підприємства та формування фондів грошових коштів підприємства. На операційну діяльність використовується близько 95 % прибутку. При розрахунку економічної ефективності вирощування різних за стиглістю сортів сої ми використовували ціни на насіння, зерно, добрива, оплату праці, прайси фірм виробників відповідної продукції (2023 р.).

Під рівнем рентабельності розуміють процентне відношення прибутку до суми матеріальних і грошових затрат, який обчислюється за формулою:

$$P_p = \frac{\Pi}{З} * 100\%,$$

де P_p – рівень рентабельності; Π – прибуток; $З$ – затрати.

Приклад розрахунку економічної ефективності по сорту *Александрит*, який показав максимальний врожай у варіантах з *Ризоторфіном* та *Ризобофітом* (2,7 т/га):

Собівартість на 1 ц визначається шляхом ділення прямих затрат на урожайність з 1 га: $15500 \text{ грн.} / 2,5 \text{ т/га} = 6200 \text{ грн.}$

Вартість валової продукції на 1 га визначають шляхом множення урожайності – кількості центнерів які зібрані з одного гектара поля на ціну реалізації 1 ц.: $2,5 \text{ т/га} \times 13000 \text{ грн.} = 32500 \text{ грн.}$

Чистий дохід визначається як різниця між вартістю валової продукції з 1 га та загальними витратами: $32500 \text{ грн.} - 15500 = 17000 \text{ грн.}$

Рівень рентабельності визначається як відношення чистого доходу до виробничих затрат на 1 га та перемноженим на 100%

$$17000 \text{ грн.} / 15500 \text{ грн.} \times 100\% = 109,68 \%$$

Всі розрахунки які ми проводимо записуємо в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1.

Показники розрахунку економічної ефективності вирощування сої сорту Александрит та Сузіря

Показники	Сорт Александрит			Сорт Сузіря		
	Контроль	Ризоторфін	Ризобофіт	Контроль	Ризоторфін	Ризобофіт
Врожайність, т/га	2,5	2,7	2,7	2,4	2,6	2,6
Виробничі затрати на 1 га, грн.	15500	15650	15600	15500	15650	15600
Вартість 1 т зерна, грн.	13000	13000	13000	13000	13000	13000
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	32500	35100	35100	31200	33800	33800
Чистий дохід на 1 га, грн.	17000	19450	19500	15700	18150	18200
Собівартість 1 т зерна, грн.	6200	5796,3	5777,8	6458,3	6019,2	6000
Рівень рентабельності, %	109,68	124,28	125,0	101,29	115,97	116,67

Розрахунки економічної ефективності впливу біопрепаратів на продуктивність сої, що представлені в таблиці 4.1. показують, що сорт сої Александрит був найбільш продуктивним (2,7 т/га за передпосівної обробки насіння препаратами Ризоторфін та Ризобофіт), чистий дохід склав – 19450-19500 грн./га. Рентабельність сої сорту Александрит (за використанням біопрепаратів) склала 124,28% (з інокулянтом - Ризоторфін) та 125% (з інокулянтом - Ризобофіт). У контролі, без обробки біопрепаратами, рентабельність склала 109,68%. Це – високий показник рентабельності, тому що 2022 і 2023 роки були досить сприятливі.

Український сорт сої Сузіря. Також показав гарні результати – 2,6 т/га. Використання кожного препарату дало прибавку 0,2 т/га до контролю. Так, менша на 1 т врожайність, показала, що чистий дохід знизився з з 19450 грн. до 18150 грн. (різниця склала 1300 грн.). Рентабельність цього сорту склала 115,97 і 116,67% (різна ефективність біопрепарата за однакової врожайності). Чистий дохід склав 18150-18200 грн. Так, більш пристосований до сприятливих умов Полтавщини, сорт Александрит, показувати високі врожаї. Також, цей сорт є посухостійким.

Таким чином, використання вітчизняних високопродуктивних сортів сої вимагає затрати певної суми коштів на їх придбання та недороги біопрепарати. Але високі врожаї зерна, дозволяють покривати витрати прибавкою урожаю. Ми вважаємо, що використання пристосованих сортів сої з застосуванням ефективних біопрепаратів дає можливість підвищити економіку господарства та мати гарного попередника для озимих культур.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Об'єктами екологічної експертизи є проекти законодавчих та нормативно-правових актів, проектні матеріали, документація по впровадженню нової техніки, технологій, матеріалів, речової продукції. Їх реалізація може призвести до порушення екологічних нормативів, негативного впливу на стан навколишнього природного середовища. Сільськогосподарське виробництво тісно і нерозривно пов'язане з навколишнім, природним середовищем. Земля є головним засобом виробництва, з водним і повітряним середовищем та кліматичними умовами [59-60].

Основними шляхами забруднення довкілля сільського виробництва є недосконалість організаційних форм, а також транспортування, зберігання, внесення добрив і отрутохімікатів. Слід зазначити, що у господарствах накопилася значна кількість заборонених пестицидів, які створюють загрозу забруднення земель. Технологія утилізації їх в державі не розроблена [61].

Виходячи із чинного законодавства України про необхідність збереження навколишнього природного середовища потрібно щоб кожне підприємство, кожен громадянин турбувалися про стан довкілля. Для контролю за збереженням навколишнього середовища потрібно проводити екологічну експертизу діяльності всіх підприємств. З цією метою була проведена екологічна експертиза в господарстві.

В господарстві особлива увага приділяється збереженню гумусу в ґрунті і реалізації на його відтворення і накопичення. В польових сівозмінах позитивний баланс гумусу складається за рахунок структури посівних площ. Правильно визначати дози і співвідношення поживних речовин, вибрати оптимальні, форми добрив, строки і способи їх внесення. Всім цим займається агрономічна служба. Пестициди зберігаються у закритій пластиковій тарі, яка знаходиться в запечатаних картонних ящиках. Склади

пестицидів і агрохімікатів знаходяться на достатній відстані від населених пунктів. За застосування пестицидів розчини готують на спеціально відведеному майданчику. Велика увага приділяється дотриманню норм витрати розчину, часу чекання і періоду застосування пестицидів.

При застосуванні ядохімікатів дотримуються заходів по збереженню навколишнього середовища; недотримується технологія внесення хімічних речовин, приготування різних розчинів проводиться не на спеціальних майданчиках. Втрата розчину препарату, забруднення пестицидом ґрунту, зниження густоти стояння рослин, загибель культурних рослин,- це забруднення навколишнього середовища.

Аналіз екологічного стану в господарстві дозволив відмітити ряд недоліків: зберігання пестицидів і добрив в одному складському приміщенні – недопустиме; слід проводити систему заходів по боротьбі з шкідниками, хворобами і бур'янами, й використовувати агротехнічні, біологічні, фізичні, хімічні заходи; застосовувати хімічні препарати – в оптимальні строки; застосовувати лише рекомендовані хімічні препарати.

Висновки і пропозиції:

Необхідно посилити контроль за дотриманням норм і вимог щодо охорони навколишнього середовища згідно з існуючим законодавством.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Відповідно до вимог спеціалісти та керівник господарства проходять навчання на семінарах з питань охорони праці у районному управлінні сільського господарства та продовольства [62-64]. В кожному господарстві відповідальність за стан охорони праці покладено на керівника. За стан охорони праці у рослинництві відповідає головний агроном.

Усі працівники при прийнятті на роботу проходять інструктаж (навчання) з питань охорони праці, з надання першої медичної допомоги потерпілим під час та від нещасних випадків, з правил поведінки при виникненні аварій згідно з вимогами [65-66]. Навчання з охорони праці організують працівники з підготовки кадрів із залученням необхідних спеціалістів. Працівники, що виконують роботи з підвищеною небезпекою, проходять додаткове спеціальне навчання з охорони праці. Порядок, форма, періодичність і тривалість навчання зазначені в нормативно-технічній документації господарства. Спеціалісти і посадові особи проходять перевірку знань 1 раз на три роки, а на роботах з підвищеною небезпекою 1 раз в рік. Після завершення навчання, знання і практичні навички перевіряються з заповненням протоколу перевірки знань з охорони праці. Та не всі працівники мають посвідчення про перевірку знань.

Усі працівники господарства проходять спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань із питань пожежної безпеки згідно з вимогами [67]. Контроль за навчанням і періодичністю перевірки знань з питань охорони праці здійснюють працівники, на яких власником покладені ці обов'язки.

Керівник господарства організує проведення попередніх (при прийнятті на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників. Всі робітники перед початком весняно-польових робіт

проходять медичний огляд. При зарахуванні людини на роботу - проводять індивідуальний інструктаж.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці: при введенні в дію нових або змінених нормативних актів про охорону праці; при зміні технологічного процесу, модернізації устаткування приладів; при порушенні працівником нормативних актів. Цільовий інструктаж проводиться з працівниками у наступних випадках: при виконанні разових робіт. Цільовий інструктаж проводить керівник підрозділу.

У рослинництві небезпечними для людини є різноманітні роботи (застосуванням пестицидів, мінеральних добрив; боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами, приготування робочих розчинів, протравлювання насіння, опилування, обприскування, фумігація рослин, ґрунту та приміщень).

Протипожежні заходи направлені на попередження, локалізацію і гасіння вогню. Так, на виробничих місцях організовуються місця для куріння, облаштовуються пожежні щити, магістральні, або автономні гідранти [67].

Підбір ЗІЗ і контроль за правильністю їх використання забезпечує головний агроном, відповідальний за проведення робіт із пестицидами. У комплект засобів індивідуального захисту входять: спецодяг, спецвзуття, рукавиці, рукавички, захисні окуляри, респіратори або протигази.

За результатами наукових досліджень, ми виявили, що іноді використовуються застарілі технічні засоби охорони праці (огородження, блокування, запобіжні засоби, сигналізація, тощо); штучне освітлення іноді не відповідає нормативним вимогам щодо освітленості робочих місць; відсутні справні вентиляційні системи; санітарно-побутові приміщення та їх додаткове обладнання дуже застаріле [66].

ВИСНОВКИ

За умов змістовного огляду літератури, з урахуванням різних біологічних препаратів, їх характеристик, методики інокуляції насіння, а також за умов сортових особливостей культури та кліматичних умов господарства, зробили наступні висновки:

1. Встановлено вищу висоту рослин у сортів Александрит та Сузіря - 33,1-36,9 см. Максимальна висота - у сорту Сузіря з варіантом Ризоторфін - 36,9 см, у сорту Александрит - 35,5 см (препарат Ризобофит). У сортів Хуторянка та Арніка - на рівні 31,3-31,7 см (у обох оптимальний варіант - Ризоторфін). Максимальне формування бульбочок на корінцях було у сорту Сузіря - 27,7 шт./рослину у варіанті з ризобофітом; у сорту Александрит - 23,9 шт./рослину; у сорту Хуторянка - мінімальна кількість - 18,8 шт./рослину (Ризоторфін).

2. Показано, що висота кріплення нижнього бобу у вивчаємих сортів різних груп стиглості була в межах 8,8-12,9 см. Низький показник спостерігали у сорту Александрит - 9,0 см (контроль- 8,8 см). Високе кріплення бобу було у сорту Хуторянка - 12,1-12,9 см з максимальним показником у варіанті з Ризобофітом. У сортів Сузіря та Арніка - в межах 11,8-12,3 см та 9,4-11,8, відповідно. Біопрепарат Ризоторфін виявився найбільш ефективним.

3. Кількість бобів на рослинах була в межах 14-19 шт. Максимальну їх кількість спостерігали у сорту Хуторянка - варіант з Ризобофітом - 19 шт. Трохи менше, їх було у сорту Александрит (16-18 шт.) з ефективним Ризоторфіном. Також, висока кількість бобів була у сорту Арніка - 14-18 шт. з максимумом у варіанта з Ризоторфіном - 18 шт. В середньому, по сортах, кількість насіння була в межах 32-42 шт. (максимально у сорту Хуторянка - варіант з Ризоторфіном - 42 шт., з Ризобофітом - 39 шт. У інших сортів, цей показник був в межах 32-36 шт./рослину. Але, середня кількість за роки досліджень по сортах була 36,5 шт./рослину.

4. Максимальна врожайність (сорт Александрит) склала 2,7 т/га (ефективними були оби два біопрепарати). Прибавка до контролю склала 0,2

т/га. Близько до високого рівня врожайності були показники й сорту Сузіря – 2,6 т/га у варіантах з Ризоторфіном й Ризобофітом. Сорти Хуторянка та Арніка відрізнялися реакцією на обробку насіння біопрепаратами. Сорт Хуторянка також мав показник 2,6 т/га, але лише з Ризоторфіном. Сорт Арніка показав мінімальний врожай - 2,2-2,3 т/га. Прибавка у 0,1 т/га отримано у варіанті з Ризобофітом. Для українських сортів – оптимальним є препарат ризоторфін, іноді - ризобофіт.

5. Розрахунки економічної ефективності впливу біопрепаратів на продуктивність сої, показали найбільш продуктивний сорт сої Александрит (2,7 т/га за передпосівної обробки насіння препаратами Ризоторфін та Ризобофіт), чистий дохід склав – 19450-19500 грн./га. Рентабельність сої сорту Александрит (за використанням біопрепаратів) склала 124,28% (з інокулянтом - Ризоторфін) та 125% (з інокулянтом - Ризобофіт). Український сорт сої Сузіря також показав гарні результати – 2,6 т/га. Використання кожного препарату дало прибавку 0,2 т/га до контролю. Так, більш пристосований до сприятливих умов Полтавщини, сорт Александрит, буде показувати високі врожаї. Також, цей сорт є посухостійким.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Застосування допосівної обробки насіння сої біопрепаратами різної дії – досить важливо. Цей елемент є економічно виправданим дешевим та екологічним. Його застосування підвищує схожість насіння, стійкість проти хвороб та шкідників, відновлює родючість ґрунту, покращує якість продукції, сприяє поліпшенню фітосанітарного стану полів. Рекомендуємо застосовувати українські препарати Ризоторфін та Ризобофіт на пристосованих до умов Полтавщини сортах – Александрит, Сузіря, Хуторянка.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лещенко А.К. Культура сої на Україні. К.: Видавництво української академії с.-г. наук, 1962. 325 с.
2. Бабич А.О. Соя. Зернобобові культури. К.: Урожай, 1984. С. 27–56.
3. Лещенко А.К. Соя. Зернові бобові культури. К.: Державне ВСГЛ Української РСР, 1956. С. 75–119.
4. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Соевий пояс і розміщення виробництва сортів сої в Україні. Пропозиція. 2010. № 4. С. 52–54.
5. Бабич А.О., Петренко В.Ф., Іванюк С.В. Вплив гідротермічних умов на прояв основних господарсько цінних ознак у сої в Лісостепу України. Вісник аграрної науки. 1997. № 6. С. 15–17.
6. Рослинництво з основами програмування врожаю/ Жатов О.Г., Глущенко Л.Т., Жатова Г.О. та ін. К.: Урожай, 1995. 256 с.
7. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001.
8. Січкач В.І. Соя у продовольчому балансі України. Вісник аграрної науки. 1999. №4. С. 22-26.
9. Бабич А.О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля. К., Аграрна наука, 1998. 272 с.
10. Коруняк О.П. Вихідний матеріал для селекції сої харчового напрямку для умов Лісостепової та Степової зон України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція рослин». Одеса, 2005. 21 с.
11. Григорчук Н.Ф., Якубенко О.В. Створення сортів сої скоростиглого типу. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2013. № 19. С. 43–48.
12. Lorenzen L. L., Shoemaker R. C. Genetic relationships within old U.S. soybean cultivar groups. Crop Sci. 1996. V. 36, № 3. P. 743–752.
13. Титова Л. В., Сергієнко В. Г., Антипчук А. Ф.. Препарати азотфіксуючих бактерій. Карантин і захист рослин. 2005. №10. С. 24–27.

14. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Волкогон, А. С. Заришняк, І. В. Гриник [та ін.]. Інститут сільськогосподарської мікробіології. К.: Аграр. наука, 2011. 156 с.
15. Бахмат М. І., Бахмат М. О. Розробка технологічних заходів для отримання екологічно чистого зерна сої в умовах західного Лісостепу. Корми і кормовиробництво. Вип. № 47. К.: Аграрна наука, 2001. С. 105–106.
16. Лазарь В. Г. Соя. К.: ТОВ Раритет, 2003. 207 с.
17. Білявський Ю. А. Вплив елементів біологізації, землеробства на продуктивність ланки сівозміни та якість врожаю в умовах Правобережного Полісся України / Ю. А. Білявський, Т. М. Мислива. Агроекологічний журнал. 2001. №1. С. 48–51.
18. Семцов А. В. Реакція рослин сої на інокуляцію та внесення різних препаратів в умовах центрального Лісостепу України. Вісник аграрної науки. 2001. №2. С. 71–73.
19. Тимченко В. Соя: перспективи розвитку виробництва та роль у підвищенні ефективності тваринництва. Аграрний тиждень. 2010. № 17. С. 9–10.
20. Дерев'янський В.П., Кізяков В.Е., Стрюк М.В. та інші. Методичні рекомендації по вирощуванню, переробці та використанню сої. - К., 1993.– 39 с.
21. Москалець В.В., Шинкаренко В.К. Застосування мікробних препаратів на продуктивність та якість зерна сої. Агроекологічний журнал. 2004. №3. С. 19–24.
22. Фалькова Н.О. Аналіз економічної ефективності нітрагінізації сої. Вісник аграрної науки. 1999. № 9. С. 72.
23. Михайлов В.Г., Драч Ю.О., Малиновська І.М., Щербина О.В., Марущак П.Г. Вплив азотфіксуючих симбіотичних бактерій на врожайність та накопичення біологічного азоту соєю в правобережному Лісостепу. Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. 2002. Вип.1. С. 81–85.

24. Білявська Л.Г., Білявський Ю.В. Взаємодія сучасних сортів сої з біопрепаратами комплексної дії та їх вплив на урожайність. *Мікробіологічний журнал*. К., 2016. Том. 78. № 3. С.61–68.

25. Сільськогосподарська мікробіологія на допомогу аграрному виробництву: Збірник наукових розробок / В. П. Патики, Г. М. Панченко, М. М. Запицький та ін. Чернігів, 2001. 57 с.

26. Рекомендації по ефективному застосуванню біопрепаратів азотфіксуючих та фосформобілізуючих бактерій в сучасному ресурсозберігаючому землеробстві. В. П. Патики, М. З. Толкачов, О. В. Шерстобоева та ін. Київ, 1997. 19 с.

27. Комплексне застосування біопрепаратів на основі азотфіксуючих та фосформобілізуючих мікроорганізмів, фізіологічно активних речовин і біологічних засобів захисту рослин: Рекомендації. В. П. Патики, Ю. О. Тараріко, Л. М. Мельничук, О. В. Шерстобоева та ін. К.: Аграрна наука, 2000. 35 с.

28. Бахмат О.М. Вплив біопрепаратів на сортову продуктивність сої в західному Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2017. № 15 (1). С. 319–322.

29. Чайковська Л.О., Мельничук Т.М. Значення біофосфору як резерву підвищення продуктивності сої. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі: Мат-ли третьої Всеукр. конф. Вінниця., 2000. 58 с.

30. Бабич А., Колісник С., Іванюк С., Побережна А. та ін. Продуктивний потенціал сортів сої для регіонів України. Пропозиція. 2000. № 11. 33 - 35.

31. Загальні відомості та механізми дії мікробних препаратів на продукційний процес культурних рослин / В. В. Волкогон та ін.]. *Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування с.-г. культур/ [за наук. ред. Волкогон В. В.]*. К.: Аграр. наука, 2011. Р. 1. С. 9–28.

32. Волкогон В. В. Мікробні препарати в землеробстві як складова

сучасної стратегії збереження біорізноманіття та підвищення родючості ґрунтів / Зб. наук. пр. Подільського ДАТУ: Проблеми моніторингу ґрунтів і сучасні технології відтворення їх родючості. Кам'янець-Подільський, 2007. Вип. 15, Т. 1. С. 168–171.

33. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур/ В. В. Волкогон, А. С. Заришняк, І. В. Гриник [та ін.]. Інститут сільськогосподарської мікробіології. К.: Аграр. наука, 2011. 156 с.

34. Шерстобоева О. В., Вусатий Р. О., Матвеева О. Ю., Білявська Л. Г. Сортова чутливість сої до бактеризації за різних погодних умов. Агроекологічний журнал. 2010. №3. С. 68–71.

35. Шерстобоева О. В., Чабанюк Я. В., Калинич О. М., Білявський Ю. В., Білявська Л. Г. Реакція ризогенезу сої за комплексної інокуляції. Агроекологічний журнал. 2011. №3. С. 54–57.

36. Січкач В. І. Ефективніше використовувати сортовий потенціал сої – потреба сьогодення. Посібник українського хлібороба. 2013. Т. 2. С. 146–150.

37. Gary Stacey, Richard A. Jorgensen. Genetics and Genomics of Soybean. Plant Genetics and Genomics: Crops and Models, V. 2. New York, 2008. P. 407.

38. Білявський Ю.А., Мислива Т.М. Вплив елементів біологізації, землеробства на продуктивність ланки сівозміни та якість врожаю в умовах Правобережного Полісся України. Агроекологічний журнал. 2001. №1. С. 48–51.

39. Золотар Ю. В. Продуктивність сої залежно від комплексної дії мінеральних та бактеріальних добрив в умовах північного Лісостепу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к.с.-г.н.: спец. 06.01.09 "Рослинництво" . Київ, 2005. 19 с.

40. Шерстобоева О. В. Вплив комплексної інокуляції на ураження різних сортів сої фузаріозом / О. В. Шерстобоева, Ю. В. Білявський, Я. В. Чабанюк. Агроекологічний журнал. 2013. №2. С. 80–83.

41. Кукол К.П., Воробей Н.А., Пухтаєвич П.П., Коць С.Я. Ефективність інокуляції сої біопрепаратами на основі стійких до фунгіцидів штамів ризобій за впливу протруйників насіння. *Фізіологія рослин і генетика*. 2020. Т. 52. № 6. С. 494–506. doi: <https://doi.org/10.15407/frg2020.06.494>.
42. Бабич А. О., Петриченко В. Ф. Підвищення ефективності симбіотичної діяльності посівів сої в умовах Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. К. : Урожай, 1992. Вип. 34. С. 3–6.
43. Вивчення біопрепаратів у технології вирощування сої на чорноземі звичайному важкосуглинковому правобережного Степу України. *Сільськогосподарська мікробіологія*, 29, 46–55. <https://doi.org/10.35868/1997-3004.29.46-55>
44. Бабич А. О. Інокуляція сої – заощадження добрив. *The Ukrainian Farmer*. 2010. № 3. С. 23–27.
45. Молоцький М. Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція та насінництво польових культур. К.: Вища освіта, 2006. 462 с.
46. Широкий уніфікований класифікатор роду *Glycine max.* (L). Merr. Кобизєва Л. Н., Рябчун В.К., Безугла О.М. та ін. УААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Х., 2004. 37 с.
47. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Зернові, круп'яні та зернобобові: К.: Алефа, 2010. 68 с.
48. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові) / Під заг. ред. В. В. Вовкодава. К.: 2001. 64 с.
49. Гаврилов С. Обробіток ґрунту під сої. *Пропозиція*. 2016. №12. С. 60–62.
50. Крамарьов С.М., Артеменко С.Ф., Писаренко П.В. Ефективні елементи технології вирощування сої в умовах північного Степу. *Вісник ПДАА*. Полтава, 2014. №3. С. 11–15.

51. Економіка сільського господарства: навч. посібник / В. К. Збарський, В. І. Мацибора, А. А. Чалий [та ін.]; за ред. В. К. Збарського, В. І. Мацибори. К. : Каравела, 2009. 264 с.
52. Економіка підприємництва: Підручник / за заг. Ред.. С.Ф. Покропивного. Вид. 2-ге, перероб. та доп. К.: КНЕУ, 2000. 528 с.
53. Боднар О. В., Педорченко А. Л. Рентабельність виробництва Перспективи збільшення доданої вартості на ринку соєвих бобів і продуктів їх переробки в Україні. Економіка АПК. 2015. № 3. С. 51–60.
54. Бойко О. О. Вплив виробничих факторів на рентабельність соєвиробництва в Україні. Економіка АПК. 2013. № 3. С. 46–50.
55. Підлубна О. Д., Концеба С. М. Економічна ефективність виробництва насіння сої на регіональному рівні. Економіка АПК. 2015. № 1. С. 14–20.
56. Організація виробництва в аграрних підприємствах: [навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих аграрних закладів II-IV рівнів акредитації] / [О. О. Ковбаса, О. С. Михайлова, Г. М. Русанова, та ін.]; за ред. М. Г. Тютюнника. Полтава: ФОП Говоров С. В., 2009. 416.
57. Економіка підприємства: Підручник/ за заг. ред. С.Ф. Покропивного. Вид. 2 – е, перероб. та доп. К.: КНЕУ, 2000. 528 с.
58. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”.
59. Писаренко В. М., Писаренко П.В. Агроєкологія: теорія та практикум. Полтава: ІнтерГрафіка, 2003. 318 с.
60. Закон України “Про екологічну експертизу” від 9.02.1995 р.
61. Методичні рекомендації до написання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в дипломних роботах для студентів агрономічного факультету денної і заочної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» ОС «Магістр». Дніпро: ДДАЕУ, 2018. 22 с.
62. Закон України “Про охорону праці”, 1992 р. // ВВР, 1993. №36. С.36.

63. Лисюк М.О., Репін В.М. Концептуальні засади програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на 2006-2010 роки. Інформ. бюлетень з охорони праці. 2005. №1. С. 29–40.

64. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці: Підручник. Видання третє, перероблене на доповнення. Львів: Україна академія друкарства, 2006. 335 с.

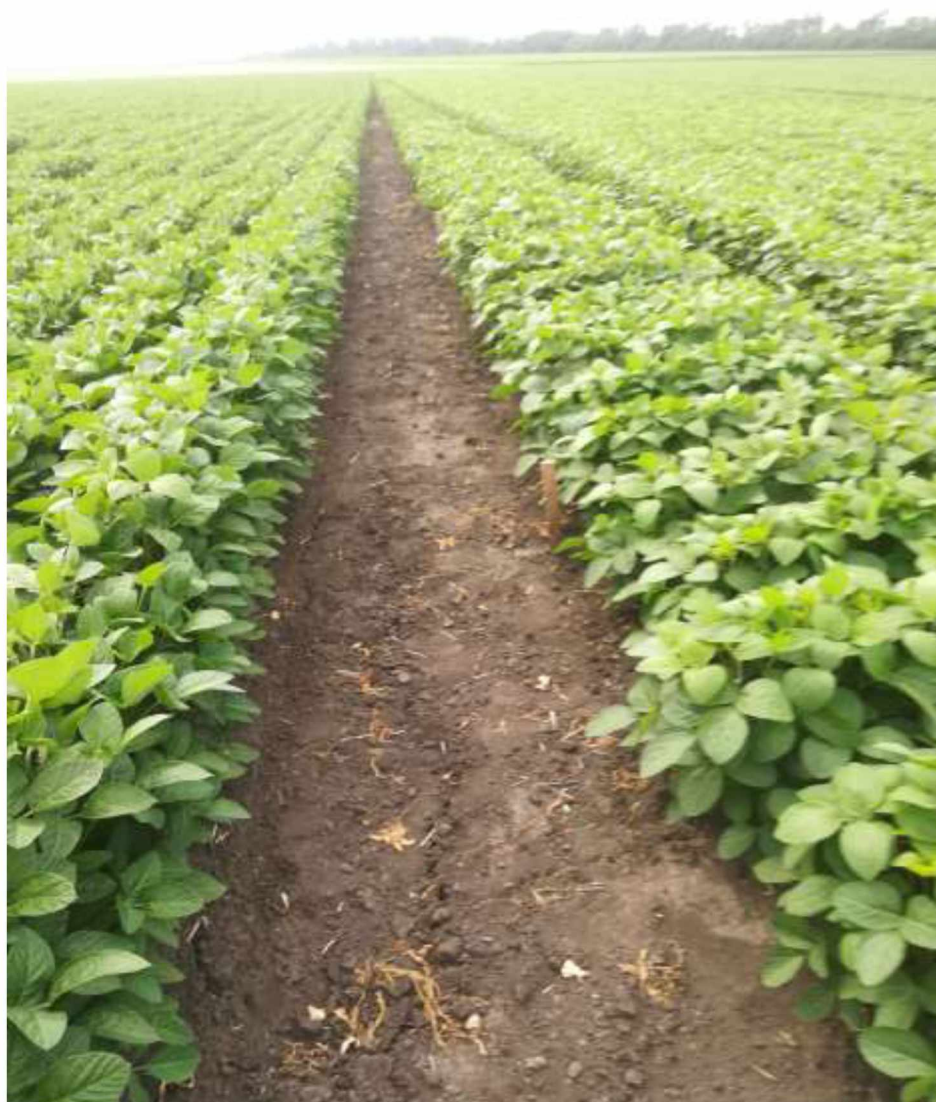
65. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами індивідуального захисту. 0.00-4.26-96.

66. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: Підруч. для студ. вищих навч. закладів. За ред. Гандзюка М.П. К.: Каравела, 2003. 408 с.

67. Закон України «Про пожежну безпеку», Постанова Верховної ради України від 17.12.1993. С. 86 .

68. Желібо Є. П., Гандзюк М.П., Халімовський М. О. Охорона праці; За ред. Гандзюка М. П. К.: 2003. С. 407.

ДОДАТКИ



Додаток А

**Урожайність насіння сої (т/га) при інокуляції насіння
біологічними препаратами перед сівбою, 2022-2024 рік**

Варіанти		Урожайність насіння сої (т/га) по роках				
		2022	2023	2024	середнє	± до контр.
Александрит (ранньостиглий)	Контроль	2,6	2,7	2,2	2,5	-
	Ризоторфін	2,8	2,9	2,4	2,7	+0,2
	Ризобофіт	2,8	2,9	2,4	2,7	+0,2
Сузір'я (середньостиглий)	Контроль	2,5	2,6	2,1	2,4	-
	Ризоторфін	2,7	2,7	2,3	2,6	+0,2
	Ризобофіт	2,7	2,8	2,2	2,6	+0,2
Хуторянка (середньостиглий)	Контроль	2,6	2,9	1,8	2,4	-
	Ризоторфін	2,7	2,9	2,1	2,6	+0,2
	Ризобофіт	2,8	2,8	1,9	2,5	+0,1
Арніка (скоростиглий)	Контроль	2,4	2,5	1,6	2,2	-
	Ризоторфін	2,5	2,4	1,8	2,2	-
	Ризобофіт	2,5	2,6	1,7	2,3	+0,1
<i>Середнє</i>		2,63	2,72	2,04	2,48	
<i>НІР_{0,5}</i>		0,04	0,04	0,07	0,04	

Додаток В

**Показники розрахунку економічної ефективності вирощування сої
сорту Александрит та Сузіря**

Показники	Сорт Александрит			Сорт Сузіря		
	Контроль	Ризоторфін	Ризобофіт	Контроль	Ризоторфін	Ризобофіт
Врожайність, т/га	2,5	2,7	2,7	2,4	2,6	2,6
Виробничі затрати на 1 га, грн.	15500	15650	15600	15500	15650	15600
Вартість 1 т зерна, грн.	13000	13000	13000	13000	13000	13000
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	32500	35100	35100	31200	33800	33800
Чистий дохід на 1 га, грн.	17000	19450	19500	15700	18150	18200
Собівартість 1 т зерна, грн.	6200	5796,3	5777,8	6458,3	6019,2	6000
Рівень рентабельності, %	109,68	124,28	125,0	101,29	115,97	116,67