

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ
ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ЗЕМЛЕРОБСТВА І АГРОХІМІЇ ІМ. В. І. САЗАНОВА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ
НАСІННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПІ Насінництво і насіннєзнавство
спеціальність 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
Групи 201 А_мд_2022 (НН)_1
Безпалій Андрій Миколайович

Керівник: Гордєєва Олена Федорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Міленко Ольга Григорівна,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	6
РОЗДІЛ 1 УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	10
1.1 Ботанічна характеристика культури	10
1.2 Біологічні особливості культури	10
Ефективність застосування мікродобрив під час передпосівної обробки насіння сої	12
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1 Загальна характеристика місця проведення досліджень	23
2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень	25
2.3 Методика проведення досліджень	28
2.4 Матеріал для досліджень	31
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
3.1 Вплив передпосівної обробки насіння сої на польова схожість рослин	37
3.2 Тривалість періоду вегетації залежно від застосування передпосівної обробки насіння сої	38
3.3 Площа листової поверхні рослин сої залежно від передпосівної обробки насіння.....	40
3.4 Урожайність сої залежно від обробки посівного матеріалу	41
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРИВ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ СОЇ	43
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	47
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	49

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53
ДОДАТКИ	62
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. У сучасному рослинництві соя – одна з найбільш поширених сільськогосподарських культур, яка цінна високим умістом білку та рослинної олії. За характером використання – це універсальна культура. Вона відіграє важливу роль у сільському господарстві, харчовій, технічній промисловості, кормовиробництві та медицині [4]. Насіння сої характеризується високою поживністю. Загалом у насіння міститься 38–44 % білку; 18–23 % олії; 25–30 % вуглеводів, а також ферменти, вітаміни, мінеральні речовини [55].

Обсяги виробництва соєвого зерна в світі постійно збільшуються. За останні 15 років спостерігалася така динаміка від 108,4 до 189,5 млн. т [11].

Потрібно зазначити, що вагомий внесок у розвиток інтенсивних технологій вирощування, підвищення рівня ефективності симбіотичної фіксації азоту і подальшої переробки сої зробили такі вчені України та ближнього зарубіжжя: А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, А. К. Лещенко, В. І. Завірюхін, В. П. Патица, В. М. Жеребко, В. Ф. Баранов М. Я., Шевніков, П. Е. Губанов і багато інших науковців. Однак, в Україні, середня врожайність залишається меншою за 2,2 т/га і низка питань по удосконаленню адаптованої технології вирощування сої, ще залишаються невирішеними. А потреба в отриманні більших обсягів виробництва сої з кожним роком збільшується, так як – це експортоорієнтована культура [54].

Останнім часом для підвищення рівня врожайності сої рекомендують застосовувати комплексно фунгіцидні протруйники, інокулянти та мікродобрива у процесі підготовки посівного матеріалу. Однак можливість одночасного застосування в одному робочому розчині протруйника, бактеріального препарату із штамми бульбочкових бактерій та мікродобрива повинна перевірятись експериментальним методом.

Мета і завдання досліджень. Мета наших досліджень встановити ефективність застосування мікродобрив сумісно з фунгіцидним протруйником та інокулянтом під час передпосівної обробки насіння сої.

Передбачалося вирішити такі завдання для досягнення поставленої мети:

- встановити вплив препаратів, які застосовували для передпосівної обробки насіння і погодних умов року на показник польової схожості сої;
- встановити особливості росту та розвитку сої залежно від агротехнічних факторів та погодних умов року;
- вивчити вплив препаратів для передпосівної обробки насіння на проходження фенологічних фаз у онтогенезі рослин сої;
- визначити врожайність зерна сої залежно від застосування мікродобрив під час передпосівної обробки насіння і погодних умов року;
- проаналізувати економічну ефективність пропонованих елементів технології вирощування сої.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше встановлено особливості росту і розвитку та формування продуктивності сої залежно від застосування мікродобрива, фунгіцидного протруйника та інокулянту в одному робочому розчині для передпосівної обробки насіння. Проаналізовано економічну ефективність застосуванню суміші препаратів у робочому розчині для передпосівної підготовки насіння сої.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі результатів експериментальних досліджень та розрахунків економічної ефективності рекомендуємо в умовах виробництва, під час передпосівної обробки насіння сої, застосовувати сумісно в одному робочому розчині: фунгіцидний протруйник Фундазім, у нормі 3 кг/т, бактеріального препарату Ризостим, у нормі 200 г/га та мікродобрива Редонік ЦИНК, у нормі 0,3 л/т насіння.

Особистий внесок здобувача. Магістерську дипломну роботу виконано особисто автором, зроблено узагальнення наукові дані вітчизняної та

закордонної літератури. Студентом за темою дипломної роботи спроектовано схему польового досліджу, проведено експериментальні дослідження, виконано фенологічні спостереження, проаналізовано та узагальнено результати польових і лабораторних досліджень, на основі них зроблено висновки і надано рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: процеси росту й розвитку, формування врожайності сої залежно компонентів передпосівної обробки насіння і погодних умов року.

Предмет дослідження: рослини сої, погодні умови, агротехнічні фактори формування продуктивності, економічна ефективність технології вирощування.

Методи дослідження. Під час виконання роботи використовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень. Загальнонаукові методи це: гіпотеза, аналіз, синтез, експеримент, спостереження, індукція, дедукції та абстрагування. Зі спеціальних (агрономічних) методів досліджень застосовували: польовий – для встановлення істотної різниці між варіантами досліджу, що виражається у кількісній та якісній оцінці впливу факторів на показники продуктивності та рівень урожайності культури; лабораторний – для визначення площі асиміляційного апарату рослин; візуальний та біометричний – для здійснення фенологічних спостережень; ваговий – для встановлення рівня врожайності культури; дисперсійний аналіз результатів експериментальних дослідів – для оцінки істотних різниць між досліджуваними варіантами; економічно-порівняльний та розрахунковий – для аналізу економічної ефективності застосування пропонованих елементів технології вирощування сої.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися та обговорювалися на засіданні кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова та на VI-й науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання стабілізації аграрного виробництва за умов глобального потепління», яка відбувалася 7 грудня 2023 року.

Структура та обсяг магістерської дипломної роботи. Магістерська дипломна робота виконана на 62 сторінках машинописного тексту, складається із загальної характеристики роботи, 7 розділів, висновків, списку використаної джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1 УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Ботанічна характеристика сої

У сільськогосподарському виробництві використовують ботанічний вид *Glycine hispida* Max (соя культурна), що відноситься до роду *Glycine* L., який налічує близько 60 видів. Соя однорічна трав'яниста рослина з родини бобових, класу дводольних. Характеризується добре розвинутою стрижневою кореневою системою. Головний корінь короткий, проникає не глибоко у ґрунт. Бічні корінці здебільшого формуються у верхній частині та розходяться в сторони і становлять майже 60 % усієї маси кореня. Більша частина кореневої системи розміщується в орному гумусному шарі ґрунту. Окремі корені проникають до 2 м глибини. Після інокуляції активними штамми ризобіальних бактерій на головному корені і бічних корінцях формуються крупні бульбочки. У яких відбувається фіксація азоту з повітря. На корінні однієї рослини під дією сприятливих умов утворюється 25–60 бульбочок та більше.

1.2 Біологічні особливості сої

Соя по відношенню до екологічних факторів теплолюбива, вологолюбива рослина короткого світлового дня. Вона сформована в умовах північного Китаю, де теплий мусонний клімат. Одночасно вона пластична до умов вирощування; ареал її поширення – від екватора до 56° північної широти.

На протязі декількох тисячоліть в різних екологічних районах виділилися форми сої з різною реакцією на природні фактори [40].

У процесі життєдіяльності у сої фіксують 12 основних етапів органогенезу:

На першому етапі відмічають формування гіпокотилію та перших зародкових листків. Верхня точка росту головного стебла, ще не диференційована та закрита двома зародковими листочками та характеризується напівкулястою формою.

Під час другого етапу в основі гіпокотилію закладаються справжні листки та міжвузля. Верхівкова точка росту головного та бічних стебел впродовж всього розвитку залишається у стані другого етапу органогенезу. Репродуктивні органи: суцвіття і квіти зав'язуються із конусів пазушних бруньок.

У третьому етапі розкривається третій трійчастий листок (здебільшого у ранньо-і скоростиглих сортів). В основі точки росту головного та бічних стебел розвиваються точки росту другого порядку. Починають диференціююватись вісі суцвітть.

На четвертому етапі закладаються та диференціюються лопаті суцвітть. Подальший розвиток генеративних органів (бобів, насіння) на цьому етапі проходить у закритій бруньці. Осі суцвіття вже мають три горбочки, що в подальшому формує квіти.

П'ятий етап характеризується послідовним формуванням органів квітки.

На шостому етапі відбувається ріст усіх частин квітки та процес мікро- і мегаспорогенезу, який відбувається у закритому та ще малопомітному бутоні.

Під час сьомого етапу формується пилоч, відбувається гаметогенез, інтенсивний ріст чашолистків та пелюсток. На рослинах добре візуалізуються бутони.

Восьмий та дев'ятий етап характеризується продовження гаметогенезу. Можна помітити інтенсивний ріст верхніх міжвузлів стебла. Ці етапи відбуваються паралельно.

На десятому етапі відбувається запліднення, формування генеративних органів (насінин, бобів). Зафіксовано інтенсивний ріст бобів у довжину та ширину.

Одинадцятий етап характеризується значним збільшенням розмірів насінини та швидким синтезом поживних речовин у плодах.

На останньому дванадцятому етапі досягає насіння та поступово припиняється нагромадження поживних речовин. Відбувається синтез простих речовини у складні внаслідок біохімічних процесів перетворення [29].

1.3 Ефективність застосування мікродобрив під час передпосівної обробки насіння сої

Застосування комплексних мікродобрив на хелатній основі є важливим елементом підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Так як, для нормального росту та розвитку рослинного організму застосування лише мінеральних або органічних добрив недостатнє [28].

У хімічній галузі України комплексні мікродобрива тривалий час зовсім не вироблялись, а аграрний ринок був заповнений пропозиціями численних закордонних виробників [12]. Формування іноземного ринку зумовило початок масового серійного виробництва вітчизняних мікродобрив, склад яких містить практично всі мікроелементи [3]. Однак упровадження комплексних мікродобрив у агротехнологіях основних культур обмежене через відсутність чітких рекомендацій щодо норм, способів та строків їх використання у конкретних виробничих умовах і рівнів очікуваної прибавки врожаю [65]. Виходячи із досить специфічного механізму дії препаратів, коригування цих рекомендацій проводиться шляхом вивчення рівня реакції рослин [43] і посівів у цілому в конкретних зональних та погодних умовах [43].

Найбільш зручним способом застосування комплексних мікродобрив з технологічної точки зору є обробка насіння під час його передпосівної підготовки [47]. Добрива наносять на насіння за допомогою водного розчину (суспензії), яка здатна утримуватися на поверхні [23]. За даними Л. Т. Глущенко

[5], маса мікроелементів, яку отримує насіння під час проростання та подальшого розвитку, покриває дефіцит цих елементів у період вегетації [8].

У процесі обробки, комплексними добривами з мікроелементами, посівного матеріалу у сільськогосподарських культур підвищуються показники енергія проростання та польової схожості [11]. Серед усіх вимог, що ставляться до насінневого матеріалу, за виключенням чистоти, вирівняності та засміченості шкідниками і хворобами, надзвичайно важливою є здатність проростати. Цей фактор необхідний для подальшого відновлення та продовження життєдіяльності рослин [21]. Процес проростання та появи сходів вимагає наявності всіх необхідних елементів живлення, які будуть використані проростком [33]. В зв'язку із різним рівнем поживного режиму та технологією вирощування насіння не здатне оптимально накопичувати всі елементи, які необхідні для забезпечення фізіологічної потреби у процесі проростання [23].

Сучасна технологія вирощування сої не передбачає формування густоти рослин, як такого заходу [11]. Одночасно з тим підвищуються вимоги до кінцевої густоти посівів. У таких випадках питання впливу мікродобрива на якість посівного матеріалу та польову схожість у посівах сої раніше не вивчалися [48]. У зв'язку з цим, для підвищення життєздатності насіння рекомендують використовувати мікродобрива для обробки насіння під підготовки посівного матеріалу [24], оскільки подібних елемент технології використовують на інших культурах та встановлено позитивний ефект у більш південних агрокліматичних зонах [67].

Упродовж останніх десятиліть особливого значення набули експериментальні дослідження, щодо поєднання в одному технологічному процесі інокуляції мікробними препаратами та мікродобрив на основі оксидів заліза. Однак таке поєднання може сприяти виникненню непередбачуваних наслідків [28], оскільки підвищена кількість фізіологічно активних речовин спричиняє гербіцидний ефект (встановлено, що ефективність фізіологічно

активних речовин прямолінійно залежить від їх концентрації) [45]. Незважаючи на такі твердження використання мікроелементів є абсолютно доцільним по інокульованим рослинах, що вегетують [32], так як, у даному випадку, крім розбавлення сумарної концентрації активних стимуляторів росту у часі їх дія спрямовується на активізацію діяльності загального рослинно-бактеріального симбіозу в посіві [42].

Аборигенні асоціації бульбочкових бактерій дуже поширені [61]. Завдяки формуванню природних штамів, мікроорганізми відповідно адаптуються до умов навколишнього природного середовища та мають сукупність переваг щодо живлення, у порівнянні з іншими вільноживучими аборигенними мікроорганізмами [60]. Взаємодія фунгіцидного протруйника, бактеріального препарату та комплексного мікродобрива на розвиток рослин сої не була вивчена в умовах лівобережного Лісостепу [41].

До фази сходів для живлення проросток використовує поживні речовини насінини [63]. У період розвитку асиміляційної діяльності листків рослини починають синтезувати органічну речовину, яку в подальшому використовують для живлення. Стартові умови розвитку молодих рослин здебільшого визначальні для їх росту [23].

За даними результатів досліджень «Інституту фізіології рослин АН УССР» [6] встановлено, що під дією мікродобрив проникнення води до насінини через оболонку значно підвищується [36]. Оброблене насіння має характерну більш пухку будову покривних клітин, через які сумісно з водою проникають і сполуки мікроелементів, що локалізуються [11], зазвичай, у зародку та первинних проростаючих корінцях [48]. Встановлено, що рослинні олії у насінні відіграють особливу роль – енергетичного матеріалу [12], але, окрім цього, вони також виконують і захисну функцію під час проникнення в насіння води. А сама обробка насіння мікроелементами впливає на активізацію дію ферменту ліпази. [37] Загалом насіння, оброблене мікроелементами,

впливаючи на окремі процеси у насінні підвищує їх життєздатність і польову схожість [43]. Збалансована кількість інших елементів пояснюється процесом часткової мінералізації речових клітинних стінок через їх здерев'яніння [13].

Для виробничих умов технологічно привабливим є сумісне використання мікродобрив, біопрепаратів та фунгіцидних протруйників у єдиному процесі передпосівної обробки насіння [55]. Таке комплексне поєднання дозволяє максимально зменшити собівартість процесу обробки насіння та досягти кращої ефективності від застосування препаратів, у тому числі під впливом їх взаємодії [5]. Питання комплексного використання інокулянтів, протруйника та мікродобрива мають відповідне теоретичне підґрунтя [31]. Зокрема, у роботах Г.О. Усманової були експериментально доведені можливості застосування бактеріальних добрив альбобактерину та поліміксобактерину на насінні ріпаку та соняшнику в посівах зони Полісся [46]. Інструкції щодо застосування цих препаратів хоча і вказують на можливість такого поєднання [14], однак свідчать про можливість їхнього комплексного використання з іншими малотоксичними препаратами. Таке поєднання стосується протруйника, бактеріального препарату та хімічно нейтрального мікродобрива [48]. Слід зазначити, що сумісне поєднання клітин *A. album* 1122 та *P. polytruxa* KB з твердими мінеральними добавками сприятливо впливало на титр. Також результати дослідів Г.О. Усманової і Л.М. Токмакової показали, що таке поєднання компонентів навіть подовжує термін зберігання (життєздатності) клітин обох штамів бактерій [9].

Враховуючи численні публікації результатів роботи: Я. В. Каленчук, М. М. Гордій та В.Д. Сакало, в яких вказано на наявність прямого кореляційного зв'язку між енергією проростання насіння та врожайністю сільськогосподарських культур, – збільшення цього показника, беззаперечно, є передумовою до кращого подальшого розвитку рослин [50].

Лабораторна і польова схожість насіння є одним із факторів, який впливає на подальший органогенез та формування репродуктивних органів рослин культури [18] і залежить від генетичної спадковості сорту та комплексу факторів (температури, вологості), які наявні під час усього процесу вирощування врожаю та його збирання [48]. Упродовж останніх років підвищення схожості насіння багатьох сільськогосподарських культур науковцям вдається за допомогою застосування препаратів, у тому числі фунгіцидних, бактеріальних та мікродобрив [4].

Значна кількість публікацій на сьогоднішній день присвячена результатам позитивного впливу мікродобрив на показник схожості насіння, а саме у роботах О.В. Кващук показано підвищення лабораторної та польової схожості посівного матеріалу гречки на 1–5 % від застосування окремих мікроелементів живлення та на 4–13 % від застосуванні комплексних мікродобрив [39].

За працями Я.В. Каленчук, у яких опубліковано результати досліджень на культурі проса, зміна показників схожості насіння під дією мікродобрив у основному відбувається через насіння, яке не здатне утворювати сходи за звичайних умов [32]. В роботах М.К. Їжик було приділено увагу тому, що проростання і поява сходів встановлюються не тільки станом насіння, а й його відношенням до температурного режиму, наявної доступної вологи, кисню повітря та біотичних факторів [34].

Інтегральним показником якості посівного матеріалу сільськогосподарських культур є польова схожість насіння [44]. Багато вітчизняних та закордонних наукових джерел свідчать, що зменшення польової схожості насіння хоч на 1 %, може супроводжуватись зниженням урожайності майже на 1,5–2,0 % [41]. Вплив лімітуючих умов у період появи сходів, дуже часто є вирішальним фактором одержання врожаю [51].

Сумісне використання протруйника, інокулянту та мікродобрив стає поширеним технологічним заходом для підвищення польової схожості насіння всіх сільськогосподарських культур [12].

У наукових роботах Я.В. Каленчук по комплексному застосуванню мікродобрив та інокулянтів у сортів проса: Харківське 57, Миронівське 51 та Київське 87, дещо підвищилося виживання рослин. У середньому 1–6, а в сорту Миронівське 51 до 7% [40]. Також підвищувалася лабораторна схожість насіння багатьох сортів проса на 2–5%, при цьому польова збільшувалася на 3–9 % [27].

Потрібно зазначити, що для умов лівобережного Лісостепу України показник польової схожості сої знаходиться в межах 75–90 %. Однак під впливом погодних умов у окремі роки, а особливо для ранніх посівів або в умовах короткочасного зниження середньодобових температур, польова схожість зменшується до 58–65% [37].

Відносно тривалості періоду вегетації сої, потрібно зазначити, що він не являється постійною величиною. Вегетаційний період змінюється від цілої низки причин, насамперед від температурного режиму ґрунту та повітря, інтенсивності, тривалості світлового дня, рівня та характеру забезпеченості вологою [17]. Реакція на елементи технології вирощування, при цьому, залежить від особливостей сорту, дози та співвідношення перелічених факторів [17].

Аналіз та синтез наукових джерел, щодо впливу абіотичних і біотичних факторів на тривалість періоду вегетації сої, свідчить про розходження у поглядах. А саме: про їхню роль та місце під час зміни тривалості вегетації [63]. Авторами: Л.А. Жданов, Ю.С. Мельник підкреслено, що швидкість розвитку рослин, в основному, залежить від температури навколишнього природного середовища. А умови зволоження впливають тільки на окремі міжфазні періоди: сівба – сходи та цвітіння – дозрівання. В.С. Цибулько публікував праці про комплексний вплив факторів на ріст і розвиток сільськогосподарських рослин.

В яких зазначав, що тривалість кожного періоду органогенезу, в основному, залежить від повноти накопичення органічних сполук у апікальних точках росту [22]. Достатньо переконливими є дані про тісну кореляційну залежність між тривалістю вегетації сої та інтенсивністю і спектральним складом сонячних променів [9].

Літературні дані про можливість та ефективність регулювання тривалості вегетації всіх культурних рослин, шляхом зміни поживного режиму, норми висіву насіння та інших агротехнічних факторів мають певні протиріччя [39]. Так як, в одних випадках – це пов'язано з більш інтенсивним засвоєнням елементів живлення в загущених посівах, у інших залежить від морфотипу сорту [30].

Рослини використовують тільки певну частину мінеральних речовин, внесених у ґрунт [42]. Тому, для більшості форм мінеральних добрив середні коефіцієнти засвоєння діючої речовини коливаються у межах 40–60 % для азоту [34], 10–20 % для фосфору, 20–40 % для калію [48]. Крім того, коефіцієнт засвоєння поживних речовин істотно залежить від структурних показників та родючості ґрунту, а також від фізіологічної активності та рівня розвитку кореневої системи культури [49]. Відповідно до даних, оприлюднених у більшості довідників: на формування одного центнера основної продукції та відповідної кількості побічної продукції сої необхідно 4,5–7,5 кг азоту; 1,5–3 кг фосфору, 15,5–19 кг калію [6]. Таке варіювання коефіцієнтів вказує на наявність факторів, які позитивно впливають або, навпаки негативно впливають на рівень засвоєння мінеральних речовин з ґрунту [27].

Вагома кількість робіт у науковому напрямі біологізації технологічних етапів вирощування зосереджена на бобових рослин. За тією тематикою є значна кількість даних, що підтверджують ефективність сумісного застосування мікродобрив, протруйників та бактеріальних препаратів [44].

Наведені результати в роботах Н.І. Бойко, Г.О. Іутинської та Л.Н. Власенко більш ґрунтовні. Оскільки дають можливість простежити фізіологічні закономірності реакції культур на застосування мікродобрив у суміші з протруйником та інокулянтом [29]. За даними «Інституту зернового господарства УААН», за використання мікродобрива реаком у польових дослідженнях із зерновими культурами збільшення врожаю пшениці озимої від обробки насіння становило 4,7 ц/га, а від позакореневого підживлення до 6,4 ц/га, поєднання цих двох заходів сприяло отриманню проросту врожаю 11 ц/га [26]. Аналогічні досліди було закладено в «Інституті ґрунтознавства та агрохімії УААН» [8]. Обробка насіння пшениці озимої впливала на підвищення врожайності на 6,3 ц/га [45]. В умовах Миколаївської дослідної станції, за рахунок обробки вегетуючих рослин добривом реаком додатково отримали 4,4 ц/га зерна [36].

В умовах агрофірми «Восток» Харківської області, на виробничих полях, обробка насіння мікродобривом сприяла значному приросту врожаю зерна проса та насіння соняшнику [42]. На полі площею 37 га, яке було засіяне необробленим насінням соняшнику, врожай становив 1,34 т/га [37]. На посівах, оброблених мікродобривом реаком, урожай зібрали 1,75 т/га [57].

Метаболізм та механізм дії мікроелементів характеризується як можливість рослини, в умовах повного забезпечення достатньою кількістю життєво важливих мікроелементів синтезувати увесь спектр ферментів [9]. Що дозволяє більш повно використовувати енергію сонячного опромінення, воду та мінеральні елементи та відповідно отримати вищий урожай [46]. Мікродобрива, протруйники та інокулянти, як правило, мають комплексну дію та істотний вплив на варіювання більшості показників розвитку рослин [20].

Вплив застосування мікродобрив значною мірою залежить від біологічних особливостей культури та способу застосування [43]. У виробничих умовах в технологіях вирощування сої, буряку цукрового, гречки, пшениці та

інших польових культур найбільш практично відпрацьованим способом застосування бактеріального препарату, протруйника і мікродобрива є обробка насіння перед сівбою [52].

Разом із тим існує комплекс досліджень, які свідчать про високу ефективність альтернативних методів та схем застосування препаратів з мікроелементами живлення [48].

За даними робіт Р.М. Каплін [47], приріст урожаю зерна пшениці озимої коливався від 3,1 до 6,0 ц/га, у залежності від умов року та комплексної обробки органів рослин мікробіологічними препаратами [41]. На думку Я.В. Каленчук, найефективнішим способом використання мікродобрив являється внесення препаратів по (листку) вегетуючій культурі [51]. Такий спосіб дозволяє регулювати вміст мікродобрив та їх дозу залежно від агроекологічної ситуації у посіві [19].

Такі дані свідчать, що рівень ефективності застосування препаратів залежить від комплексу факторів, однак, в основному, від культури, генотипу та особливостей самого препарату [51]. Не менш впливовими є умови середовища, за яких відбувається вегетація [32].

Така строкатість у результатах досліджень щодо способів внесення мікродобрив наводить на думку про практичну доцільність дворазової обробки. Під час підготовки посівного матеріалу, бляхо додавання мікродобрива у робочий розчин та обприскування мікродобривом у період вегетації [31]. Така схема є досить привабливою з технологічної точки зору, оскільки може бути поєднаною із багатьма операціями, під час підготовки насіння до сівби та догляду за посівом [32].

Важливим є те, що технічна можливість такої схеми застосування завчасно передбачена виробниками препаратів та має рекомендації для значного переліку сільськогосподарських культур, зокрема, сої, гороху, кукурудзи та ін. [60].

Вище згадані результати свідчать про актуальність і доцільність вивчення та встановлення ефективності сумісного застосування протруйників, бактеріальних препаратів та мікродобрив у технології вирощування сої для умов лівобережного Лісостепу України.

За тенденцією останніх десятиліть зростає загострення протиріч між потребою використовувати хімічні речовини з метою підвищення продуктивності та стабільності агровиробництва. Та небезпекою наслідків їхнього застосування та використання для здоров'я людини і об'єктів природного навколишнього середовища [35]. Поряд із цим у наукових працях все частіше обговорюються проблеми залежності формування рівня врожайності від мінеральних добрив [11]. Виробництво, яких ґрунтується на використанні лімітуючих природних запасів та енергоносіїв [28]. На підставі цього ідеалом для фітохімії вважається створення та застосування малотоксичних екологічно чистих препаратів та ефективних в гектарних дозах, які вносяться в грамах або міліграмах [57]. Здебільшого, такі форми добрив позначаються знаками мікродобрива, регулятори росту, мікропрепарати, або комплексні добрива [20].

Більшість мікроелементів необхідні для фізіологічно нормального росту і розвитку культури, оскільки вони виконують важливі функції [22]. Більшість, мікроелементи входять до складу гормонів, ферментів, вітамінів та інших біологічно активних сполук і речовин. Що важливо для проходження процесів синтезу білків, вуглеводів, жирів та вітамінів [37]. В умовах оптимального забезпечення рослин мікроелементами відбувається прискорення їх розвитку, виповненості зерна і його дозрівання. Також підвищується стійкість до хвороб і шкідників, покращується опірність дії до абіотичних несприятливих факторів – повітряної і ґрунтової посухи, низьких та/або високих температур повітря і ґрунту [32]. Дефіцит мікроелементів у ґрунті, здебільшого, не призводить до

повного відмирання рослин, але є визначальною причиною порушення обміну речовин та викликає захворювання рослин [30].

Найбільш життєвоважливим заходом технології вирощування сільськогосподарських культур є підготовка посівного матеріалу до сівби, оскільки під час контакту насіння із ґрунтом та його мікрофлорою визначаються подальші процеси, які будуть відбуватися з насінням. Його проростання, формування первинної кореневої системи та розвиток загалом. Тому ефективність заходів по підготовці посівного матеріалу є актуальним питанням наукових досліджень.

РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика місця проведення досліджень

ПСП «Приорілля» знаходиться в с. Нехвороща Новосанжарського району Полтавської області. Воно розташоване в зоні Лісостепу, для якої характерний помірно-континентальний клімат з теплим літом та помірно холодною зимою. Максимальна температура у липні 39 °С, а мінімальна у січні мінус 28–32 °С. Сніговий покрив з'являється в середньому 15–25 листопада, а сходиться у кінці березня. Кількість днів з сніговим покривом коливається від 70 до 110 днів. Середня висота снігового покриву 20–30 см. Морози в східній частині Лісостепу починаються в першій, а в західній частині в другій декаді жовтня, весняні приморозки припиняються на сході в кінці квітня – на початку травня, на заході – у середині квітня. Середня тривалість безморозного періоду 160–170 діб. Річна сума опадів в середньому 545 мм. Господарство має 3390 га сільськогосподарських угідь, із них 3272 га орних земель (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1 – Склад земельних угідь

Вид земель	Площа, га
Орних земель	3302
Сінокосів	3
Пасовищ	3
Лісів	77
Садів	5
Всього землі	3390

В останні роки в господарстві відпрацьована диференційована структура

посівних площ (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2 – Структура посівних площ

Культура	Площа, га	Питома вага, %
Зернові і зернобобові, всього	2180	72,5
в т.ч. Озимі	1430	26,4
Кукурудза на зерно	600	36,9
Зернобобові	150	9,2
в т.ч. Соя	100	3,8
Технічні, всього	445	27,3
в т.ч. Ріпак озимий	245	15
Соняшник	200	12,3
Картопля і овочі, всього	2	0,1
В т.ч. Картопля	2	0,1
Посівні площі	2627	100

Проаналізувавши дані наведені у таблиці 2.1 та 2.2 можна зробити висновки, що структура посівних площ відповідає потребам господарства.

Найбільші площі посіву відведені під зернові та зернобобові культури. Кукурудза займає 36,9 % у структурі посівних площ.

Таблиця 2.3 – Середня урожайність сільськогосподарських культур в господарстві

Культури	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Пшениця озима	47,0	38,4	45,5
Ячмінь	35,0	22,1	27,3
Кукурудза на зерно	73,2	59,9	65,7
Соя	19,4	13,2	15,1
Соняшник	25,0	20,7	22,0
Картопля	190	190	195
Ріпак озимий	25,0	15,4	20,5

В таблиці 2.3 показано, що урожайність основних культур в господарстві

знаходиться на досить високому рівні, що важливо в сучасному важкому економічному стані. Такої урожайності досягнуто за рахунок високої агротехніки, правильного внесення добрив, оптимальних строків сівби та заходів по догляду за польовими культурами.

2.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

Господарство розміщене у зоні помірно-континентального клімату з недостатнім зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді і сухим літом.

Дані про середньомісячну багаторічну температуру повітря наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Температура повітря за багаторічними даними, °С

Роки	Місяці												За рік	За вег.
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень		
2021	-5,7	-5,8	-2,4	0,8	10,1	15,2	21,1	21,4	19,3	15,6	8,1	-3,4	-6,3	110,8
2022	-7,9	-6,4	-6,7	0,7	6,1	10,0	20,3	20,4	18,1	14,2	7,3	1,2	-1,1	81,4
2023	-4,1	-7	-3,3	1,4	9,3	12,1	20,6	21,8	18,3	15,6				98,7
Багато річні	-5,2	99,7	-4,1	0,9	8,5	12,4	20,6	21,2	17,6	15,1	7,9	-4,9	-2,9	96,7

За даними Полтавської метеостанції середня багаторічна температура повітря складає +6,8°C. Кількість сонячної енергії достатня для вирощування сільськогосподарських культур, кількість опадів піддається частим змінам. Тому весь комплекс агротехнічних заходів повинен бути направленим на збереження вологи. В окремі роки бувають значні відхилення температури від

середніх показників. Такі коливання взимку призводять до відлиг, внаслідок чого при повторних морозах вимерзають посіви озимих культур.

Період із середньодобовими температурами вище 0°C складає 245 днів, він настає в кінці березня і закінчується в другій половині листопада. Тривалість вегетаційного періоду, якому відповідає перехід температур через +5°C, дорівнює 202 дні. Безморозний період триває 170 днів, період з температурою вище +10°C становить 165 днів, а вище +15°C — 120 днів. Перші осінні заморозки настають у жовтні, в окремі роки бувають раніше або пізніше. В середньому за багаторічними даними Полтавської метеостанції кількість опадів в сумі за рік становить 486 мм. Подекадно та по місяцях волога з опадами надходить нерівномірно. Найбільша кількість їх випадає у весняний період та в червні, а найменша - в січні (Табл. 2.5).

Таблиця 2.5 – Кількість опадів за багаторічними даними, мм.

Роки	Місяці												За рік	За вег.
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень		
2021	36	24	69	48	25	9	100	59	8	90	56	38	562	193
2022	47	26	22	24	63	33	43	70	63	22	65	12	490	209
2023	24	22	23	31	34	17	15	8	12	62				74
Багато річні	35,6	24	38	34,3	40,6	22	61	61	40,3	58	47,3	22,6	485	476

Сніговий покрив в середньому тримається 85 днів. Найбільша висота снігового покриву у грудні — 36 см, в січні — 8–10 см та лютому — 11–14 см. Ґрунт промерзає на глибину 64 см. Повністю відтає на початку квітня. Зимою над територією господарства переважають східні і північно-східні вітри. Весною — вітри північно-східні, східні, літом — західні. Середня швидкість

вітру 3,2–5,4 м/с. У період посухи вологість повітря в травні-серпні становить 17 %. Тривалість сонячної радіації за рік — 1851 годин.

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови за кількістю тепла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

Основною ґрунтотворною породою на території господарства є пилувато-суглинковий лес. У понижених місцях і балках ґрунтотворною породою є алювіально-делювіальні відклад. Ґрунтовий покрив господарства дуже різноманітний. Утворення різних типів ґрунтів пов'язане з різним рельєфом, ґрунтотворними породами, а також виробничою діяльністю людини.

В результаті обстеження на території господарства ПСП «Приорілля» був виявлений такий тип ґрунту: чорнозем опідзолений слабозмитий. Найбільш поширеним серед них є Чорнозем опідзолений слабозмитий, утворений на карбонатному лесі. Наявність карбонатів у лесі досягає 13%. В ґрунтовому профілю добре простежуються два генетичних горизонти. Перший від поверхні поля 0–41 см – гумусо-елювіальний горизонт темно-сірого кольору. Він має ґрунтово-пилувату структуру в орному шарі та зернисту в підорному. Характеризується важким механічним складом та поступовим переходом до наступного генетичного горизонту. Крайня частина в перехідного горизонту, 41–75 см, ілювіальна. Характеризується темно-бурым кольором, ущільненою, зернисто-горіхоподібною структурою та має поступовий перехід до наступного горизонту. Нижня частина перехідного горизонту (75-103 см) ілювіальна, брудно-бура, ущільнена, призмоподібною структури, з напливом оксидів заліза бурого кольору, перехід до слабоілювіальної породи помітний.

Материнська порода – лес, пилувата важко-суглинкового механічного складу.

Вміст гумусу (по Тюріну) у верхньому шарі ґрунту (0–20 см) складає 3,07–3,63 %. За поглибленням профілю вміст гумусу зменшується й на глибині 40–50 см складає 1,76–1,84 %, а на глибині 80–90 см — 1,06–1,15 %. Реакція

сольової витяжки близька до нейтральної (РН дорівнює 6,7–6,9). Гідролітична кислотність у шарі 0–20 см — 4,37–6,28 мг/екв. Ступінь насиченості основами 83–87 %.

Кількість легко рухомих форм поживних речовин постійно змінюється під дією багатьох факторів: механічного складу, обробітку ґрунту, системи норми висіву у сівозміні.

Запаси рухомих форм поживних речовин наступні: доступного фосфору й рухомого калію (по Чірікову) відповідно 8–9 і 10–11 мг в 100 г повітряно-сухого ґрунту.

Підґрунтові води залягають на глибині 25–40 м та не мають впливу на водний режим верхніх шарів ґрунту.

2.3 Методика проведення досліджень

Наукові дослідження проводили експериментальним методом упродовж 2019–2021 рр., Польові досліди було закладено в умовах польової сівозміни ПСП «Приорілля» Новосанжарського району Полтавської області.

Метою досліджень було встановити ефективність застосування мікродобрив сумісно з фунгіцидним протруйником та інокулянтom під час передпосівної обробки насіння сої.

Для досліджень використовували фунгіцид Фундазім та інокулянт Ризостим, які рекомендовані для обробки посівного матеріалу сої. Серед мікродобрив використали НАНІТ В11 та Редонік ЦИНК з різними дозами, у залежності від варіанту досліду. Загалом схема досліду передбачала 8 варіантів:

1. Без обробки посівного матеріалу (контроль);
2. Фундазім, 3 кг/т + Ризостим, 200 г/га;
3. Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,5 л/т;
4. Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,2 л/т;

5. Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,8 л/т;
6. Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,3 л/т;
7. Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 1 л/т;
8. Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,4 л/т.

Об'єкт досліджень ранньостиглий сорт сої Слобода.

В програмі польових досліджень необхідно було визначити такі показники: польову схожість насіння, тривалість вегетаційного періоду; площу асиміляційної поверхні; урожайність насіння.

Для вивчення цих питань було закладено польовий дослід в трьох повторностях. Площа дослідної ділянки 36 м², облікова площа – 25 м², їх розміщення – суцільне, одноярусне.

Підготовка ґрунту для сівби сої розпочиналась після збирання попередника пшениці озимої. Основний обробіток ґрунту розпочинали з дискування знаряддями (БДТ-7), через 10–20 діб проводили оранку глибиною 20–24 см лемішним плугом.

Система удобрення сої включала внесення мінеральних добрив у нормі – N₉₀P₄₀K₉₀.

Весною, при досяганні ґрунту, проводили закриття вологи та вирівнювання поля. Для цього використовували середні борони та шлейфи.

Передпосівна підготовка ґрунту включала культивуацію, боронування та вирівнювання поверхні ґрунту агрегатом «Європак» упоперек напрямку сівби на глибину загортання насіння.

Підготовку посівного матеріалу проводило залежно від варіанту схеми дослідю.

Сіяли сою за температури ґрунту 12–14°C на глибині загортання насіння і стійкому підвищенні середньодобових температур повітря. Спосіб сівби – звичайний рядковий, з міжряддями 15 см. Сівбу проводили зерною сівалкою

ГЕСПАРДО. Глибина загортання насіння – 4 см. Напрямок сівби – із заходу на схід.

Залежно від тривалості періоду «сівба – сходи», проводили одне або два досходових боронування впоперек напрямку рядків середніми та легкими боронами.

У фазі повних сходів сої проводили обприскування баковою сумішшю післясходових гербіцидів Зеллек, 1 л/га + Базагран, 1,5 л/га.

Збирання проводили у фазі повної стиглості при вологості насіння 14–16 % методом прямого комбайнування.

Після збирання сої поле готувалися під наступні культури згідно технологічної карти.

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Державні стандарти та підручник В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко Основи наукових досліджень в агрономії [56]:

- фенологічні спостереження проводили згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2000) [21]. Відмічали основні фази росту та розвитку рослин: за початок фази приймалась наявність її не менш як у 10 % рослин, за повну – у 75% рослин [45];

- тривалість вегетаційного періоду розраховували від появи повних сходів до господарської стиглості;

- облік густоти стояння рослин проводили на закріплених майданчиках, виділених у двох несуміжних повтореннях. Підрахунок рослин проводили двічі: після появи повних сходів та перед збиранням при відборі пробного снопа;

- площу листової поверхні визначали методом «висічок» З кожної ділянки відбирали по 10 рослин, обривали листя і зважували його. Потім з 50-ти листків металевою трубкою певного діаметру робили висічки. Знаючи площу однієї

висічки, масу висічок, їх число і загальну кількість листків визначали за формулою:

$$S = \frac{P \times S_1 \times n}{P_m}$$

, де

S – площа листової поверхні з 10 рослин, см^2 ,

S_1 – площа однієї висічки, см^2 ,

P – загальна маса листків, г,

P_m – маса висічок, г,

n – кількість висічок, шт.;

– облік урожайності робили поділяночно методом. Суцільно обмолочували кожну ділянку з наступним перерахунком на 100% чистоту і стандартну (14 %) вологість [56];

– математичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів на персональному комп'ютері з використанням спеціальних пакетів програм [35];

– розрахунок економічної оцінки результатів досліджень здійснювали за допомогою технологічних карт та відповідних рекомендацій [55].

2.4 Матеріал для досліджень

Соя сорту Слобода. Зернового напряму використання. Має стійкість до дефіциту вологи у період формування і наливання насіння. Здатен до гілкування, що впливає на підвищення урожайності. Включений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2019 році. Рекомендовано вирощувати у зонах: Лісостеп і Степ. Оригігатор та заявник – «Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН».

Сортовирізняльні ознаки. Габітус рослини середньою висотою 80–90 см, із напівстиснутої формою і потовщеним центральним стеблом. Має опушення світлосіре, квітки фіолетові, за формою насіння крупне овально-кулясте, світло-жовтого забарвлення, рубчик світло-брунатний.

Біологічні ознаки. За тривалість періоду вегетації – сорт ранньостиглий (90–100 діб). Стійкий до несприятливих абіотичних умов:

- вилягання в межах 8,0–9,0 балів;
- обсіпання насіння – 8,0–9,0 балів;
- збудників хвороб та шкідників 8,0 балів.

Загалом придатний до збирання методом прямого комбайнування.

Господарські ознаки. Оптимальна норма висіву насіння за широкорядного (45 см) способу сівби 0,6 млн. схожих насінин/га; для звичайного рядкового – 0,7–0,8 млн. схожих насінин/га. Технологія вирощування сорту загальноприйнята для агроєкологічної зони. Маса 1000 насінин у середньому 160–170 г. Уміст білка в насінні 38–42 %, олії – 19–22 %. Потенціал урожайності до 5,0 т/га. Максимальна фактична врожайність сорту Слобода за умов 2015 року становила: у зоні Полісся – 31,5 т/га «Городенківська ДСС Івано-Франківської області», у зоні Лісостепу – 32,7 т/га «Кельменецька ДСС Чернівецької області», у зоні Степу – 2,46 т/га «Первомайська ДСС Миколаївської області».

Фунгіцидний протруйник Фундазім – препарат для протруювання насіння фунгіцидної дії. Хімічний клас бензimidазоли. Діюча речовина беноміл. Концентрація діючої речовини 500 г/кг. Препаративна форма з.п. виробник фірма Август. Дозволений до застосування на таких культурах: пшениця озима, буряки цукрові та соя.

Фундазім системний фунгіцид для захисту від комплексу хвороб пшениці озимої, сої, цукрових буряків та ріпаку озимого у період вегетації, а також під час протруювання насіння сої.

Препарат ефективний по відношенню до борошнистої роси, церкоспорельозу та снігової плісняви у посівах пшениці озимої; борошнистої роси, церкоспорозу в посівах цукрових буряків; борошнистої роси, антракнозу, іржі та фузаріозу, аскохітозу, пліснявіння насіння за умови протруювання насіння сої; фомозу, борошнистої роси в посівах ріпаку озимому.

Механізм дії та метаболізм – системна лікувальна та профілактична дія. Фундазім – пригнічує утворення гіфів під час проростання спор та/або конідій в подальшому уповільнює формування апресоріїв та ріст міцелію, шляхом інгібування біосинтезу мікротубул у період поділу ядра клітини.

Беноміл швидко проникає в рослину. Тривалість захисної дії під час обприскування вегетуючих рослин – 8–10 діб.

Рекомендовано обприскування рослин проводити у період вегетації з метою профілактики або з появою перших ознак хвороб. У посівах на зернових культур дозволено 1–2 обробки під час вегетації, на буряках цукрових – 2–3. Насіння сої бажано протруювати безпосередньо перед висіванням.

Робочий розчин потрібно готувати перед застосуванням. Для цього відміряють потрібну кількість Фундазіму для однієї заправки обприскувача. Ємкість наповнюють на 1/4 водою, після чого всипають відміряну кількість препарату, перемішують та доливають водою для наповнення 3/4 об'єму. Бак обприскувача наповнюють на 1/2 водою, вливають у нього ретельно перемішаний маточний розчин препарату, доливають водою до повного об'єму, при цьому не припиняють перемішування. Якщо розчиняти Фундазім у водорозчинних пакетах (ВРП) потрібно звернути увагу, що швидкість розчинення упаковки залежить від наступних факторів: об'єм ємкості в обприскувачі, жорсткість води, потужність гідро змішувача та додавання мікродобрив. При необхідності пом'якшувати жорстку воду рекомендовано додавати сульфат амонію. У випадку застосування Фундазім ВРП сумісно з

мікродобривами останні потрібно додавати тільки після остаточного розчинення упаковки.

У будь-якому випадку, якщо готувати робочу рідину з використанням ВРП рекомендовано заздалегідь готувати маточний розчин. Для цього у відро з об'ємом 7,5 л води послідовно, безперервно перемішуючи, опускають не більше, ніж 1,5 кг препарату (рівноцінно 3-м водорозчинним пакетам по 0,5 кг). Для одержання однорідної суспензії ретельне перемішування повинно тривати понад 5 хвилин. Бак обприскувача чи протруювальної машини на 1/4 об'єму заповнюють водою, після чого безперервно перемішуючи до нього доливають одержаний маточний розчин у кількості 2/3, залишок розчину в відрі розбавляють 3-а літрами води, ретельно перемішують, після чого заливають у бак.

У процесі заливання в бак обприскувача чи протруювальної машини маточний розчин його слід пропускати через сито. Одночасно бак обприскувача чи протруювальної машини продовжують заливати водою з одночасним перемішуванням розчину, аж до отримання його однорідності. Перемішування не припиняють і під час обприскування посівів або обробки насіння. Робочий розчин необхідно витратити упродовж доби.

Фундазім сумісний з багатьма засобами захисту рослин та регуляторами росту. Виключенням є препарат із сильно лужною або сильно кислою реакцією середовища.

З метою уникнення розвитку резистентності патогенів рекомендовано чергувати Фундазім із фунгіцидами інших класів або застосовувати всілякі їхні комбінації.

Об'єм робочого розчину для обробки посівів під час вегетації повинен становити 200–300 л/га, для протруювання посівного матеріалу сої – 10 л/т.

Ризостим – препарат, який сприяє акумуляції рослиною азоту із повітря в доступній формі, завдяки підвищенню симбіотичного потенціалу сої з

бульбочковими бактеріями. Створений на стерильному торфі, шляхом штучного розмноження *Bradyrhizobium japonicum* (штам 532 С). Норма витрати 200 г/га (із розрахунку на вагову норму висіву насіння).

Мікродобриво НАНІТ В11 – це висококонцентроване рідке добриво із набором макро- та мікроелементів для обробки посівного матеріалу сільськогосподарських культур. Виробник ТОВ "Гермес". Діючої речовини міститься: N – 4,6 %; В – 11 %.

Мікродобриво НАНІТ В11 рекомендовано застосовувати профілактично, для усунення дефіциту елементів живлення у процесі проростання насіння. Добриво підвищує польову схожість та енергію проростання, що в кінцевому результаті впливає на додаткове використання закладеного в рослинному організмі генетичного потенціалу та поліпшенню якості отриманої продукції. Обробку насіння проводять безпосередньо перед сівбою. Мікродобриво сумісне з багатьма протруйниками, однак у кожному окремому випадку потрібно робити попередню перевірку компонентів на фізичну сумісність у баковій суміші.

Згідно регламенту застосування препарату, його використовують для передпосівної обробки насіння та позкореневого підживлення рослин. Для зернових колосових рекомендована норма 0,5 л/т. Для кукурудзи, соняшнику, ріпаку, зернобобових культур – 0,5 – 1 л/т.

Редонік ЦИНК – це мікроелементне добриво, у якого виявлено властивості системно-контактного фунгіциду. Продукт сумісний з більшістю загальнопоширених ЗЗР, проте рекомендовано робити тест на сумісність компонентів робочого розчину. Препаративна форма рідина. Препарат виготовлено на основі іонів Zn (цинк у хелатній формі EDTA): 100 г/л. Виробник redoniQ. Призначений для обробки насіння і позкореневого підживлення основних сільськогосподарських культур.

У процесі використання препарату на експериментальних ділянках спостерігався такий ефект: надає стабільності хлорофілу; покращує бактерицидні та антивірусні властивості; пригнічує діяльність макрофагів; підвищує активність ферментів та збільшує загальну стійкість до збудників хвороб. Ефективність забезпечується за температури повітря +3 ... +4 °С.

Рекомендовано на таких культурах: пшениці, ячменю, вівсу, житу, соя, горох, соняшник. Із нормою витрат 0,3–1,0 л/т. Для позакореневого застосування на зернових, бобових, ріпаку, кукурудзі, соняшнику оптимальна норма витрат 0,3–2,0 л/га.

В умовах посушливого року потрібно знизити норму використання до 0,1–0,15 л/га. Для кращого ефекту рекомендовано застосовувати декілька разів упродовж вегетації.

Не бажано перевищувати дозволені норми використання! Рекомендована норма витрати робочого розчину 300 л/га.

Не бажано змішувати з фосфорорганічними пестицидами і гербіцидами на основі діючої речовини 2,4 Д ефірів, у інших випадках негативних явищ не виявлено, однак рекомендується перед застосуванням перевірити компоненти бакової суміші на хімічну і біологічну сумісність препаратів.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив передпосівної обробки насіння сої на польова схожість рослин

Обробка посівного матеріалу – це технологічний захід, який здебільшого сприяє покращенню схожості та енергії проростання посівного матеріалу польових культур.

Таблиця 3.1

Польова схожість насіння сої, %

№ п/п	Варіанти досліду	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
1	Без обробки (контроль)	73,9	72,5	71,3	72,6
2	Фундазім, 3 кг/т + Ризостим, 200 г/га	83,3	80,8	80,1	81,4
3	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,5 л/т	80,3	79,4	78,0	79,2
4	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,2 л/т	82,7	81,6	81,3	81,9
5	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,8 л/т	82,8	82,2	81,8	82,3
6	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,3 л/т	87,9	86,4	85,8	86,7
7	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 1 л/т	81,0	79,9	79,2	80,1
8	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,4 л/т	78,5	76,9	76,5	77,3

Поряд з тим препарати для обробки насіння можуть мати і негативний вплив на схожість та показник енергії проростання насіння. Тому, у програмі наукових досліджень одним із перших завдань, було визначити польову схожість насіння, шляхом підрахунку в фазі повних сходів рослин сої.

За результатами підрахунків кількості рослин у варіантах, в період повних сходів встановлено: на схожість насіння сої істотно впливали погодні умови року і препарати, які застосовували для обробки насіння перед сівбою (табл. 3.1). Найкращу польову схожість насіння отримали у 2021 році, в середньому по варіантах. Залежно від обробки посівного матеріалу препаратами, найбільша густина рослин сформувалася у фазі повних сходів на варіанті досліду, де використовувати фунгіцидний протруйник Фундазім у комплексі з бактеріальним препаратом Ризостим та мікродобривом Редонік ЦИНК, 0,3 л/т. Польова схожість за цим варіантом обробки становила 86,7 % та на 14,1 % перебільшувала контроль.

3.2 Тривалість періоду вегетації залежно від застосування передпосівної обробки насіння сої

Показник, який характеризує фізіологічні умови формування врожаю сільськогосподарських культур – це тривалість періоду вегетації.

За результатами фенологічних спостережень встановлено, що на всіх варіантах досліду найдовше засвоювали сонячну енергію посіви сої у 2021 році (табл. 3.2), що пов'язано з кращою вологозабезпеченістю року. Компоненти бакової суміші для передпосівної обробки насіння по-різному впливали на тривалість етапів органогенезу та дозрівання культури зокрема. Фунгіцидний протруйник та інокулянт не істотно впливали на проходження органогенезу та загальну тривалість періоду вегетації сої. Комплексне застосування Фундазіму та Ризостим впливало на подовження вегетації у межах 1 доби, порівняно з

контролем. Ще більше подовження тривалості періоду вегетації було зафіксовано на варіанті Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,5 л/т, тривалість вегетаційного періоду збільшилась на 10 діб. Комплексне застосування препаратів Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,2 л/т для передпосівної обробки насіння впливало на покращення фізіологічних процесів у рослинах і збільшення періоду накопичення сонячної енергії та поживних речовин і вологи посівами на 8 діб.

Таблиця 3.2

Тривалість вегетаційного періоду рослин сої, діб

№ п/п	Варіанти досліду	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
1	Без обробки (контроль)	105	103	101	103
2	Фундазім, 3 кг/т + Ризостим, 200 г/га	106	105	102	104
3	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,5 л/т	117	113	110	113
4	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,2 л/т	116	110	108	111
5	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,8 л/т	108	107	105	107
6	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,3 л/т	116	114	110	113
7	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 1 л/т	115	112	109	112
8	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,4 л/т	115	114	109	113

Фактор обробки насіння перед сівбою мав акумулюючий ефект, що забезпечувало поступове збільшення різниці в показниках вегетативного розвитку рослин у період від ювенільних до генеративних фаз росту і розвитку сої.

3.3 Площа листкової поверхні рослин сої залежно від передпосівної обробки насіння

Таблиця 3.3

Площа листкової поверхні у фазі цвітіння сої, м²/рослину

№ п/п	Варіанти досліду	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
1	Без обробки (контроль)	0,677	0,666	0,660	0,668
2	Фундазім, 3 кг/т + Ризостим, 200 г/га	0,759	0,754	0,752	0,755
3	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,5 л/т	0,701	0,698	0,695	0,698
4	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,2 л/т	0,803	0,769	0,766	0,779
5	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,8 л/т	0,815	0,808	0,808	0,810
6	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,3 л/т	0,860	0,858	0,853	0,857
7	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 1 л/т	0,770	0,749	0,732	0,751
8	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,4 л/т	0,713	0,702	0,696	0,704

Істотна різниця між контролем і варіантами досліду за показником сформованої площі листкової поверхні спостерігалася, розпочинаючи із фази формування бобів.

На формування асиміляційного апарату сої, у межах досліду, істотно впливали погодні умови року та препарати для обробки посівного матеріалу зокрема і за результатом взаємодії (табл. 3.3). За результатами польового досліду максимальна площа листкового апарату 0,860 м²/рослину була сформована при вирощування рослин у 2021 році на варіанті Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,3 л/т.

Такий механізм варіювання чинників вегетативного розвитку рослин, у варіантах досліду з використанням Фундазім, Ризостим та мікродобрив у процесі передпосівної обробки насіння, доводить отримання явища синергізму від їхньої фізіологічної дії, і як результат розширює можливості збільшення розміру фотосинтетичного апарату рослин.

3.4 Урожайність сої залежно від обробки посівного матеріалу

Результати фенологічних спостережень, польових та лабораторних вимірювань і обрахунків під час проведення експериментальних досліджень свідчать про досить високий рівень реакції рослин на застосування фунгіцидного протруйника, бактеріального препарату та мікродобрива. Однак у агрономічній науці ефективність досліджуваних елементів технології вирощування сільськогосподарських культур можна проаналізувати тільки на підставі основного показника: врожайності основної продукції.

Отже, найбільш сприятливі погодні умови під час формування врожайності сої були зафіксовані в 2021 році (табл. 3.4). застосування препаратів для обробки посівного матеріалу істотно впливало на збільшення врожайності, у порівнянні до контролю.

Таблиця 3.4

Урожайність сої залежно від передпосівної обробки насіння, т/га

№ п/п	Варіанти дослідів	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
1	Без обробки (контроль)	2,19	2,11	2,08	2,13
2	Фундазім, 3 кг/т + Ризостим, 200 г/га	2,45	2,36	2,35	2,38
3	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,5 л/т	2,40	2,37	2,33	2,37
4	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,2 л/т	2,66	2,59	2,56	2,60
5	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,8 л/т	2,73	2,67	2,64	2,68
6	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,3 л/т	2,95	2,87	2,84	2,89
7	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 1 л/т	2,56	2,51	2,49	2,52
8	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,4 л/т	2,46	2,38	2,34	2,39
НІР _{0,5} т/га		0,03	0,01	0,02	0,02

Максимальну врожайність основної продукції сої 2,89 т/га отримано на варіанті, де сумісно поєднували фунгіцидний протруйник Фундазім, бактеріального препарату Ризостим та однокомпонентне мікродобриво Редонік ЦИНК у нормі 0,3 л/т.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОДОБРІВ ДЛЯ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ СОЇ

Економічна ефективність – це узагальнююче відображення кінцевих результатів виробництва, яке визначається за допомогою системи натуральних і вартісних показників.

Одним із основних завдань будь-якого виробництва є його максимізація, тобто вдосконалення економічної, виробничої, організаційної, управлінської та інших сфер господарювання. Економічна ефективність виробництва соняшнику, як і інших культур проявляється в першу чергу в досягненні господарством більш високих економічних результатів: збільшення обсягу виробництва продукції, зменшення собівартості продукції, підвищення рівня рентабельності, ріст прибутку.

Для характеристики економічної ефективності виробництва соняшнику застосовують такі показники: урожайність насіння, продуктивність праці, собівартість, окупність витрат, розмір валового доходу та прибутку з розрахунку на 1 ц продукції та на 1 га посіву, рентабельність виробництва соняшнику.

Урожайність визначається як відношення збору валової продукції з площі посіву даної культури до розміру площі посіву.

Продуктивність праці – це здатність конкретної праці виробляти в процесі виробництва відповідну кількість продукції за одиницю робочого часу або співвідношення обсягу виконаних робіт і затрат робочого часу.

Собівартість – це грошовий вираз поточних витрат підприємства на виробництво і реалізацію продукції. Собівартість є джерелом формування ціни на продукцію.

Розмір валового і чистого доходу та прибутку розраховуємо на 1 га сільськогосподарських угідь та на 1 ц продукції.

Рівень рентабельності визначається як процентне відношення прибутку до повної собівартості реалізованої продукції. Він показує величину прибутку на 1 грн. витрат виробництва і характеризує ефективність їх використання у поточному році. Рівень рентабельності визначається в цілому по господарству і його називають сукупним рівнем. Дані річного звіту сільськогосподарського підприємства дозволяють також визначити рівень рентабельності виробництва певного виду продукції, окремої культури або галузі [55].

Для виконання розрахунків по економічній ефективності виробництва соняшнику за технологіями вирощування, які вивчалися під час досліджень ми використовували виробничі затрати по вирощуванню соняшнику за варіантами дослідів розраховані в технологічних картах (Додаток А, Б, В, Д, Е, Ж, З, К). Для інших варіантів дослідів технологічні карти не розраховували, в зв'язку з тим, що різниця між ними – це врожайність та вартість препаратів, які вивчали під час досліджень.

Собівартість продукції – це виробничі затрати по вирощуванню культури на 1 га поділено на урожайність.

Реалізаційна ціна сої для розрахунків економічної ефективності використовувалась середня на ринку сільськогосподарської продукції України за останні 3 роки, вона становить 12000 грн./т.

Вартість валової продукції визначається шляхом множення ціни на урожайність культури.

Прибуток – це різниця між вартістю валової продукції та виробничими затратами на 1 га по вирощуванню культури.

Рівень рентабельності – розмір отриманого прибутку на одну затрачену гривню виробничих витрат виражений у відсотках.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування мікродобрив для передпосівної обробки насіння сої (2021–2023 рр.)

Показники	Без обробки (контроль)	Фундазім, 3 кг/т + Ризостим, 200 г/га	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,5 л/т	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,2 л/т	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 0,8 л/т	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,3 л/т	Фундазім + Ризостим + НАНІТ В11, 1 л/т	Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,4 л/т
Урожайність, т/га	2,13	2,38	2,37	2,6	2,68	2,89	2,52	2,39
Затрати праці:								
люд.-год. на 1 га	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
люд.-год. на 1 т	2,96	2,65	2,66	2,42	2,35	2,18	2,50	2,64
Виробничі затрати на 1 га, грн.	13970,99	15927,91	16330,41	16050,41	16571,91	16111,66	16732,91	16172,91
Собівартість 1 т продукції, грн.	6559,15	6692,40	6890,47	6173,23	6183,55	5574,97	6640,04	6766,91
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	25560	28560	28440	31200	32160	34680	30240	28680
Прибуток на 1 га, грн.	11589	12632,09	12109,59	15149,6	15588,1	18568,3	13507,1	12507,1
Рівень рентабельності, %	82,95	79,31	74,15	94,39	94,06	115,25	80,72	77,33

На підставі розрахунків економічної оцінки, проведеної за результатами досліджень (табл. 4.1), встановлено, що вирощування сої залежно від передпосівної обробки насіння найефективніше було на варіанті, де застосовували фунгіцидний протруйник Фундазім у комплексі з бактеріальним препаратом Ризостим та мікродобрином Редонік ЦИНК у нормі 0,3 л/т. Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 115,25 %.

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона довкілля та вирішення біологічних проблем навколишнього середовища повинно базуватися на взаємозв'язку природних явищ у ланцюгу біологічних систем. Розв'язання проблем захисту та охорони флори і фауни, стабілізації умов середовища, необхідних для живих організмів базуються на вивченні екологічних комплексів. Тобто природних систем, адаптованих до певного ареалу.

Одним із суттєвих факторів антропогенного впливу на навколишнє середовище вважається широке використання біологічно-активних речовин у хімічних засобах. За участю цих речовин вдалося запобігти негативного впливу численних шкідливих об'єктів на функціональний стан сільського господарства. Поряд з тим, масове застосування сприяло виникненню цілого ряду серйозних негативних наслідків. А саме: спостерігається значне забруднення водоймищ, атмосфери, нагромадження залишкової кількості синтетичних речовин у продуктах харчування, з'явилися стійкі форми шкідливих організмів, скоротилися популяції корисних комах, птахів, тощо.

В процесі господарської та іншої діяльності людина не рідко завдає шкоди природі, і чим ширші масштаби господарювання та інтенсивніше воно здійснюється, тим гірші наслідки для природи. В зв'язку з цим з кожним роком актуальнішим стає завдання поліпшення охорони навколишнього середовища.

Природоохоронним заходам Україна приділяє велику увагу на всіх етапах її розвитку, але найбільше значення їм надає в сучасний період [2, 3].

Що стосується господарства ПСП «Приорілля» Новосанжарського району Полтавської області, то факторами, які негативно діють на навколишнє середовище є недостатня кількість складів для пестицидів та агрохімікатів, відсутність протиерозійної сівозміни, а також не в належному стані знаходиться склад для паливно-мастильних матеріалів.

Вище перелічені фактори негативно впливають на стан агроєкосистеми. Так як пестициди та агрохімікати можуть безконтрольно поширюватися в навколишнє середовище. Стан ґрунтів має загрозу розвитку вітрової та водної ерозії, так як значна частина полів розміщена на схилах. Також випаровування паливно-мастильних матеріалів забруднює повітря. Щоб зменшити шкоду довкіллю, потрібно розробляти заходи по безпечному функціонуванню ПСП «Приорілля» Новосанжарського району Полтавської області.

Отже, для покращення екологічного стану даного підприємства, необхідно дотримуватися таких вимог:

1. Впровадження протиерозійної сівозміни;
2. Проводити безполицевий обробіток ґрунту;
3. Безвиняткове знаходження еродованих ґрунтів під рослинним покривом;
4. Вибирати правильні строки та способи застосування добрив із урахуванням біологічних особливостей культур, особливо критичних періодів потреби поживних речовин, структурності ґрунту, погоднокліматичних особливостей агрокліматичної зони, а також видів добрив;
5. Побудувати та ввести в експлуатацію склад для пестицидів та агрохімікатів;
6. Провести капітальний ремонт складу для паливно-мастильних матеріалів.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Метою охорони праці є зниження та ліквідація виробничого травматизму, також професійних захворювань на основі заходів, які включають в себе систему законодавчих актів, що забезпечує безпеку праці.

Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Демократизація суспільства, перехід до ринкових економічних відносин вимагають корінного покращення умов праці, охорони життя і здоров'я людей у всіх галузях народного господарства.

Керівники підприємств не завжди дотримуються санітарно-гігієнічних вимог щодо створення відповідних умов праці. Більшість власників приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог охорони праці.

Аналіз причин виробничого травматизму при розслідуванні нещасних випадків на підприємствах недержавної форми власності свідчить про те, що керівники та посадові особи слабо підготовлені з питань охорони праці, не створюють служби охорони праці, не забезпечують працюючих нормативною документацією і не розробляють посадових інструкцій щодо охорони праці.

Останнім часом відмічено, що загальний стан охорони праці на підприємствах України незадовільний і вимагає удосконалення.

Повністю нешкідливі та безпечні умови праці на кожній виробничій ділянці створити поки що неможливо. Саме тому задача охорони праці зводиться до того, щоб шляхом здійснення різноманітних заходів нівелювати дію на людину шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що можуть виникати на робочих місцях. До мінімального рівня звести ймовірність

нешасних випадків та професійних захворювань працівників, створити комфортні умови праці, які будуть спонукати до підвищення продуктивності.

Система управління охорони праці передбачає такі організаційні заходи:

- щоденний розгляд питань охорони праці в низових ланках галузевих об'єктів;
- звіти керівників структурних підрозділів по охороні праці, про кількість виявлених порушень внаслідок щоденних перевірок охорони праці на робочих місцях.

Основною функцією системи управління охорони праці є забезпечення безпечних та здорових умов праці.

На базі ПСП «Приорілля» Новосанжарського району Полтавської області, діє служба по охороні праці. Координація діяльності з питань охорони праці проводиться управлінням охорони праці.

В господарстві широко пропагують охорону праці. З усіма щойно прибулими на роботу проводиться вхідний інструктаж. Про проведення інструктажу робиться запис у відповідному журналі.

Планування та здійснення різноманітних заходів по охороні праці - важлива ланка системи управління охорони праці. Основою для розробки планів по охороні праці є результати паспортизації санітарно-технологічних умов праці виробничого підрозділу і атестації робочих місць, матеріали розслідувань нещасних випадків, акти форми Н-1, накази адміністрації, постанови профсоюзного комітету, рішення зборів трудового колективу по питанням охорони праці, та інше.

Одна з основних задач системи управління охорони праці - організація навчання питанням охорони праці робітників та службовців. Це дуже важливий профілактичний захід по попередженню нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень встановлено, що на схожість насіння сої впливали погодні умови року та препарати, які застосовували для передпосівної обробки насіння. Залежно від умов року, найкраща польова схожість насіння була в 2021 році, у середньому по варіантах. Залежно від передпосівної обробки, найбільша густина рослин у фазі повних сходів була у варіанті досліді, де застосовували фунгіцидний протруйник Фундазім, 3 кг/т у комплексі з бактеріальним препаратом Ризостим, 200 г/га та мікродобривом Редонік ЦИНК, 0,3 л/т. Польова схожість на цьому варіанті становила 86,7 %, що на 14,1 % більше, ніж на контролі.

За результатами фенологічних спостережень встановлено, що фунгіцидний протруйник та інокулянт не істотно впливали на тривалість вегетації сої. А от застосування комплексних мікродобрив подовжувала вегетацію культури майже на 10 діб, порівняно з контролем та другим варіантом, де передпосівна обробка проводилась тільки протруйником та інокулянтом.

На формування асиміляційної поверхні рослин сої, в межах досліді, впливали погодні умови року, фунгіцидні протруйники зокрема та комплексне застосування препаратів з різним характером дії на фізіологічні і біохімічні процесі в рослинах сої. За результатами досліді максимальна площа листової поверхні 0,857 м²/рослину була сформована в 2021 році в умовах варіанту Фундазім + Ризостим + Редонік ЦИНК, 0,3 л/т.

Найбільш сприятливі погодні умови для формування врожайності сої були в 2021 році. Препарати для обробки посівного матеріалу впливали на збільшення врожайності, порівняно з контролем. Максимальну врожайність насіння сої 2,89 т/га було отримано на варіанті сумісного поєднання фунгіцидного протруйника Фундазім, бактеріального препарату Ризостим та

мікродобрива Редонік ЦИНК у нормі 0,3 л/т. Бакова суміш з таких же компонентів, тільки комплекс мікроелементів було використано у вигляді НАНІТ В11 у меншій мірі впливала на збільшення рівня врожайності культури, у порівнянні до контролю та варіантів із мікродобривом Редонік ЦИНК.

Також застосування у баковій суміші мікродобрива на хелатній основі Редонік ЦИНК із нормою використання 0,2 та 0,4 л/т виявилось менш ефективним за дією на ріст і розвиток рослин та рівень урожайності сої.

На підставі розрахунків економічної оцінки, проведеної за результатами досліджень, встановлено, що вирощування сої залежно від передпосівної обробки насіння найефективніше було на варіанті, де застосовували фунгіцидний протруйник Фундазім у комплексі з бактеріальним препаратом Ризостим та мікродобривом Редонік ЦИНК у нормі 0,3 л/т. Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 115,25 %.

Отже, за результатами досліджень та економічної оцінки рекомендуємо в умовах виробництва, для підготовки посівного матеріалу сої, застосовувати в одному робочому розчині суміш: фунгіцидного протруйника Фундазім, у нормі 3 кг/т, бактеріального препарату Ризостим, у нормі 200 г/га та мікродобрива Редонік ЦИНК у нормі 0,3 л/т насіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про екологічну експертизу», 1995.
2. Закон України «Про охорону навколишнього середовища», 1991.
3. Закон України «Про охорону праці», 1992.
4. Biliavska, L. H., Biliavskiy, Yu. V., Diyanova, A. A., & Mirny, N. V. (2021). Droughtresistant soybean varieties for Steppe and Forest-Steppe of Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 135–140. doi: 10.31210/visnyk2021.01.16
5. Bulgakov V., Adamchuk V., Kaletnik G., Arak M., Olt J. Mathematical model of vibration digging up of root crops from soil *Agronomy Research*. 2014. № 12 (1). P. 41-58.
6. Hanhur, V., Marenych, M., Yermko, L., Yurchenko, S., Hordieieva, O. & Korotkova, I. (2020). The effect of soil tillage on symbiotic activity of soybean crops. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 26 (2), 365–374.
7. Hunter, M., Jabrun, Plm., & Byth, D. (1980). Response of nine soybean lines to soil moisture conditions close to saturation. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 20 (104), 339. doi: 10.1071/ea9800339.
8. Mazur V.A., Pansyreva H.V., Mazur K.V., Didur I.M. (2019). Influence of the assimilation apparatus and productivity of white lupine plants. *Agronomy Research* 17(X), 206-209. URL: <https://doi.org/10.15159/AR.19.024>.
9. Pansyreva, H.V. (2019). Morphological and ecological-biological evaluation of the decorative species of the genus *Lupinus* L. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(3), 74-77. 21997 DOI: 10.15421/2019_711 10.
10. Pospelova, G. D., Kovalenko, N. P., Nechiporenko, N. I., Stepanenko, R. O., & Sherstiuk, O. L. (2021). Influence of fungicidal disinfectants on pathogenic complex and laboratory germination of soybean seeds. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 72–79. doi: 10.31210/visnyk2021.01.08.

11. Pysarenko, V. M., Kovalenko, N. P., Pospielova, G. D., Gorb, O. O., Pischalenko, M. A., Nechyporenko, N. I., & Sherstiuk, O. L. (2020). Technological methods of organic farming as a basis for regulating the development of harmful organisms. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 46–53. doi: 10.31210/visnyk2020.03.05
12. Vozhehova R.A., Lavrynenko Yu.O., Marchenko T.Iu., Borovyk V.O., & Klubuk V.V. (2019). Minlyvist oznaky «masa nasinnia iz roslyny» u hibrydiv soi riznykh hrup styhlosti. *Faktory eksperymentalnoi evoliutsii orhanizmiv*, (24), 53–58. DOI: <https://doi.org/10.7124/FEEO.v24.1078>.
13. Zain, S., Dafaallah, A., & Zaroug, M. (2020). Efficacy and selectivity of pendimethalin for weed control in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.), Gezirastate, Sudan. *Agricultural Science and Practice*, 7 (1), 59–68. doi: 10.15407/agrisp7.01.059
14. Zharikova, D., Chebotar, G., Aksyonova, E., Temchenko, I., & Chebotar, S. (2019). Polymorphisms in SSR-loci associated with E genes in soybean mutant lines offer perspective for breeding. *Agricultural Science and Practice*, 6(3), 45-55. <https://doi.org/10.15407/agrisp6.03.045>
15. Адамовська В.Г., Молодченкова О.О., Січкач В.І. [та ін.]. Біохімічна характеристика генотипів зернобобових культур півдня України у зв'язку з селекцією на якість насіння. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - національного центру насінництва і селекції*. 2015. Вип. 26(66). С.107-116.
16. Бабич А. Боротьба з бур'янами в посівах сої В Лісостепу України. *Пропозиція*, 2001. № 1. С. 54 – 55.
17. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Зернові бобові культури у вирішенні глобальної продовольчої проблеми. *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - національного центру насінництва і селекції*. 2010. Вип. 15(55). С.153-166.

18. Баган А.В., Юрченко С.О., Шакалій С.М. Формування посівних якостей насіння зернобобових культур залежно від стимулятора росту Foliar Concentrate. Таврійський науковий вісник. 2020. № 113. С. 3-9.
19. Бараболя О. В., Найдъон М. Ю., Кононеко С. М., Коровніченко С. Г. Вплив мінерального живлення на продуктивність сої. Вісник ПДАА. 2020. № 4. С. 35–44.
20. Баранов А. І., Ступніцька О. С. Особливості формування врожайності сої в умовах Полісся України. Агропромислове виробництво Полісся. 2014. № 7. С. 118-121.
21. Бахмат О.М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої: Монографія. Кам'янець-Подільський: Видавець: ПП Зволенко Д. Г. 2012. 436 с.
22. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Діянова А. О., Гарбузов Ю. Є. Нові селекційні форми сої для кормовиробництва. Вісник ПДАА. 2021. № 3. С. 58–65.
23. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В., Шаповал О. С., Панченко С. С. Сучасний стан та перспективи насінництва сої в Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2020. № 4. С. 45–52.
24. Брухаль Ф. Й., Красюк Л. М. Ефективність агротехнічних і хімічних заходів за контролювання чисельності бур'янів у посівах сої. Карантин і захист рослин, 2010. № 3. С. 10 – 11.
25. Вожегова, Р. А. (2020). Наукові основи адаптування систем зрошуваного землеробства до кліматичних змін—селекція та сортові технології. Аграрні інновації, (1), 26-32.
26. Вожегова, Р. А., Боровик, В. О., РУБЦОВ, Д., & БІДНИНА, І. (2020). Сучасні аспекти вирішення проблеми економії азотних добрив під час вирощування сої в умовах зрошення. Аграрні інновації, (1), 11-16.

27. Вожегова, Р. А., Лавриненко, Ю. О., Базалій, В. В., Марченко, Т. Ю., Боровик, В. О., Михаленко, І. В., & Клубук, В. В. (2019). Мінливість ознаки «маса насіння з рослини» у гібридів сої різних груп стиглості. Фактори експериментальної еволюції організмів, 24, 53-58.
28. Вожегова, Р. А., Найдьонова, В. О., & Воронюк, Л. А. (2016). Продуктивність сої за різних способів основного обробітку ґрунту та доз внесення добрив при зрошенні. Зрошуване землеробство, (65), 20-22.
29. Гангур В. В., Пипко О. С., Прокопів О. О. Продуктивність сої залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 85–90.
30. Гутянський Р. А., Фесенко А. М., Панкова О. В., Безпалько В. В. Бакові суміші ґрунтових гербіцидів у посівах сої. Корми і кормовиробництво, 2017. Вип. 83. С. 100–105.
31. Дерев'янський В. П. Залежно від засмічення : соя, захист. Карантин і захист рослин, 2004. № 6. С. 26 – 27.
32. Дикун О. В., Жеребко В. М., Дикун М. О. Вплив ґрунтових і післясходових гербіцидів на вміст пластидних пігментів та продуктивність фотосинтетичного потенціалу сої. Вісник ПДАА. 2020. № 1. С. 81–89.
33. Дідора В. Г., Баранов А. І., Ступніцька О. С. Формування фотосинтетичного апарату сої залежно від норм висіву в умовах Полісся України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». 2013. № 3 (25). С. 138-140.
34. Жеребко В. М. Ефективні заходи хімічного захисту посівів сої від бур'янів у Лісостепу України. Таврійський науковий вісник : Зб. наук. праць. Херсон, 2006. Вип. 52. С. 92 – 97.
35. Зінченко О.І. та інші. Рослинництво К.: Аграрна освіта, 2001.

36. Зінченко О.І., Січкара А.О., Рогальський С. В. та ін. Ріст рослин і врожайність сортів сої в Південному Лісостепу України. Вісник ЖНАЕУ. 2016. № 2 (56), т. 1. С. 119-126.
37. Зуза В. С., Гутянський Р. А. Вплив забур'яненості на врожайність сої. Агроном, 2009. № 3 . С. 82 – 85.
38. Камінський В.Ф. Агробіологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. д.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Вінниця, 2006. 48 с.
39. Кірілеско О. Л., Мовчан К. І. Формування врожайності зернобобових культур в умовах Західного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво, 2016. Вип. 82. С. 127–133.
40. Колісник С. І. Основні технологічні прийоми вирощування сої на насіння. Корми і кормовиробництво. 2012. № 71.С. 41–48
41. Кохан А. В., Олєпир Р. В., Самойленко О. А., Слободянюк О. М. Вплив технологічних заходів вирощування на продуктивність сої в Лівобережному Лісостепу. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2017. № 2. С. 58–66.
42. Кравченко В. С., Кононенко Л. М., Вишнеvsька Л. В. [та ін.] Біологізація вирощування зернобобових культур в Україні, аналіз та перспектива. Аграрний вісник Причорномор'я. 2019. Випуск 92. С. 83–91.
43. Куценко О.М., Дмитришак М.Я., Ляшенко В.В. Найпоширеніші сільськогосподарські культури України. Навч. посібник. Полтава, 2015. 80 с.
44. Ласло О. О., Мельничук А. В. Ефективність застосування регулятора Вимпел-2 та комплексного мікродобрива у посівах сої. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 24–29.

45. Лихочвар В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур, К.: Центр навчальної літератури. 2004.
46. Ляшенко В. В., Лотиш І. І., Тараненко А. О., Крикунова В. Ю., Кундиус К. О. Вплив азотних добрив на урожайність та якість насіння сої. Вісник ПДАА. 2019. № 4. С. 58–65.
47. Мазур В. А., Панцирева Г. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на урожайність і якість зерна люпину білого в умовах Правобережного Лісостепу. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця: ВНАУ, 2017. Вип. № 7. Т 1. С. 27–36.
48. Масюченко О. М. Формування продуктивності окремих бобових культур залежно від елементів технології вирощування в умовах північно-східного Лісостепу України. Автореф. дис. на здобуття ступеня к. с.–г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Суми, 2013. 20 с.
49. Методика проведення дослідів по кормовиробництву. Під редакцією А.О. Бабича. Вінниця, 1994. 96 с.
50. Міленко О. Г. Вплив агроекологічних факторів на врожайність сої. Молодий вчений. 2015. № 6 (21). Частина 1. С. 52-54.
51. Міленко О. Г., Антонєць М. О., Копань Д. В., Добровольський С. О., Лукіна А. Р. Урожайність скоростиглих сортів сої залежно від норми висіву насіння. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 103–111. doi: 10.31210/visnyk2021.04.13
52. Молдован В.Г., Молдован Ж.А., Собчук С.І. Формування врожайності насіння сортами сої з різним вегетаційним періодом в умовах Лісостепу західного. Корми і кормовиробництво. 2020. № 89. С.46-56. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-04>.
53. Молдован Ж. А. Формування біометричних показників залежно від строків сівби та норм висіву сортами сої з різним вегетаційним періодом.

- Вісник Житомирського Національного агроекологічного Університету. 2017. № 2 (61), т. 1. С.60-67.
54. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Урожайність сортів сої залежно від строків сівби, норм висіву та абіотичних умов Північного Поділля. Корми і кормовиробництво. 2016. Вип. 82. С. 120-126.
 55. Панцирева Г. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на зернову продуктивність зернобобових культур в умовах Правобережного Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП України, [S.l.], п. 5(87), вер. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.05.003>.
 56. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест маркетинг, 2021. 272 с.
 57. Писаренко В. М., Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д., Піщаленко М. А., Нечипоренко Н. І., Шерстюк О. Л. Сучасна стратегія інтегрованого захисту рослин. Вісник ПДАА, 2020. № 4. С. 104–111.
 58. Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П., Нечипоренко Н. І., Степаненко Р. О., Шерстюк О. Л. Вплив фунгіцидних протруйників на патогенний комплекс і лабораторну схожість насіння сої. Вісник ПДАА. 2021. № 1. С. 72–79.
 59. Поспелова, Г. Д., Коваленко, Н. П., Нечипоренко, Н. І., Шерстюк, О. Л., & Морозов, О. М. (2022). Вплив передпосівної обробки на посівні якості та фітосанітарний стан насіння нуту. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2(2), 127-134. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.15>
 60. Рибальченко А.М. Генетичний потенціал зернобобових культур. Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: зимові диспути: тези доп. II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Дніпро, 4-5 лютого 2021 р.). Дніпро, 2021. Т. 2. С. 240-241.
 61. Рибальченко, А.М. (2022). Прояв гетерозису та ступеня фенотипічного домінування за елементами продуктивності та тривалості періоду

- вегетації сої F1. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія та біологія*, 46 (4), 62-67. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2021.4.9>
62. Січкач В. І., Хухлаєв І. І., Лаврова Г. Д. [та ін.]. Результати, проблеми та перспективи селекції сої і гороху для степової зони України. Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту - національного центру насінництва і селекції. 2012. Вип. 20(60). С.110-125.
 63. Ткачук О. П. Екологічна конкурентоздатність бобових багаторічних трав з бур'янами в рік сівби за безпокритого вирощування. *Корми і кормовиробництво*, 2017. Вип. 83. С. 110–115.
 64. Фурман О. В. Густина стояння рослин сої та її виживаність залежно від строків сівби та сорту. *Корми і кормовиробництво*. 2017. № 83. С. 83–89.
 65. Фурман О. В. Динаміка формування площі листкової поверхні сої під впливом технологічних факторів вирощування. *Корми і кормовиробництво*. 2018. № 86. С. 101–106.
 66. Цехмейструк М. Г., Шелякін В. О., Глибокий О. М. Якість насіння сортів сої залежно від строків сівби в східному Лісостепу України. *Корми і кормовиробництво*. 2016. № 82. С. 39–44.
 67. Черенков А.В., Клиша А.І., Гирка А.Д., Кулініч О.О. *Зернобобові культури: сучасні технології вирощування: монографія; за ред. А.В. Черенкова*. Дніпропетровськ. Акцент ПП. 2014. 110 с.
 68. Шевніков Д. М. Формування врожайності пшениці твердої ярої залежно від мінеральних добрив та мікробіологічних препаратів в умовах Лівобережного Лісостепу. *Вісник ПДАА*. 2019. № 4. С. 20–27.
 69. Шевніков М. Я., Логвиненко О. М. Вплив строків сівби, способів сівби, норм висіву різних сортів сої на її продуктивність. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 1. С. 12–16.

70. Шепілова Т. П. Вплив регуляторів росту на продуктивність сої в умовах Північного Степу України. Вісник ПДАА. 2019. № 3. С. 80–84
71. Шепілова Т. П., Петренко Д. І. Вплив способу сівби і норми висіву насіння на ріст і розвиток рослин сої. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2017. № 1. С. 74–77.
72. Шепілова Т. П., Петренко Д. І., Лещенко С. М., Артеменко Д. Ю. Формування продуктивності сої залежно від строків сівби та регуляторів росту рослин. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 30–35.
73. Шовкова О. В., Коротич Є. В. Ефективність мікродобрив для передпосівної обробки насіння сої. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 98–102.
74. Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Особливості формування насінневої продуктивності рослинами сої залежно від елементів технології вирощування. Наукові доповіді НУБіП України. електрон. наук. фахове вид., № 2 (84), 2020. doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.015.
75. Шокало Н. С., Бажан Б. О., Озаров А. С. Формування насінневої продуктивності гороху залежно від норми висіву. Вісник ПДАА. 2020. № 1. С. 61–66.
76. Шувар А.М., Рудавська Н.М., Беген Л.Л. Продуктивність спільних агронозів літніх зернових та зернобобових культур. Вісник аграрної науки, 2019–07. С. 36–41. doi.org/10.31073/agrovisnyk201907-05.