

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**«ВПЛИВ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ І РЕГУЛЯТОРУ РОСТУ
РОСЛИН НА УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ В ТОВАРИСТВІ З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АГРОПОЛЮС-ДНІПРО» ДНІПРОВСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Ігор БУРЯК

Керівник кваліфікаційної роботи

к.с.-г.н., доцент _____ Владислав ГОРЩАР

Дніпро 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
« _____ » _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

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

Буряку Ігорю Ігоровичу

- 1. Тема роботи:** «Вплив органо-мінеральних добрив і регулятора росту рослин на урожайність сої в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрополюс-Дніпро» Дніпровського району Дніпропетровської області»
- 2. Термін подачі завершеної роботи на кафедру** 08.12.2023
- 3. Вихідні дані для роботи:**
 - с.-г. підприємство Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрополюс-Дніпро» Дніпровського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – соя
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)**
 - врожайність сої сорту Абака залежно від рістстимуляторів і мікродобрив.
 - фенологія зразків протягом періоду вегетації
 - структурний аналіз врожайності
 - якість насіння сої залежно від факторів, що вивчались

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

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

6. Дата видачі завдання: 01.06.2023

Керівник кваліфікаційної роботи _____ доц. Владислав ГОРЦАР

Завдання прийняв
до виконання

_____ Ігор БУРЯК

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури – робота над темою	червень	виконано
2	Умови проведення досліджень	липень	виконано
3	Експериментальна частина	серпень-листопад	виконано
4	Економічна частина	грудень	виконано
5	Охорона праці	січень	виконано
6	Завершення роботи, висновки та рекомендації виробництву	лютий	виконано

Здобувач

Ігор БУРЯК

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Владислав ГОРЦАР

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1. Об'єкт та предмет досліджень	29
2.2 Умови проведення досліджень	30
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	34
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	38
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	40
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	56
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	58
6.1. Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Агрополюс-Дніпро»	58
6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення	58
6.3 Загальні вимоги до безпечних умов праці	59
6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві	61
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	64

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Вплив органо-мінеральних добрив і регулятора росту рослин на урожайність сої в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрополюс-Дніпро» Дніпровського району Дніпропетровської області».

Кваліфікаційна робота має обсяг 66 сторінок, складається з шести розділів: огляд літератури, умови проведення досліджень, експериментальна частина, оцінка економічної ефективності результатів досліджень, безпека праці, та висновки і рекомендації. Всі існуючі розділи викладені згідно до наявних методичних рекомендацій. Робота також містить 20 таблиць. Список використаної при написанні роботи літератури складається з 27 джерел.

В результаті проведеної роботи встановлений позитивний вплив стимуляторів росту рослин та органо-мінеральних добрив на ріст розвиток та урожайність сучасного високоінтенсивного сорту сої Абака. Найкращий економічний ефект забезпечив варіант з застосуванням препаратів МС Екстра та ФітбестБор+.

Проведений економічний аналіз результатів досліджень, відзначено варіанти, що забезпечили найвищі рівні умовно-чистого прибутку, рентабельності та окупності витрат.

Об'єктом дослідження є урожайність та якість насіння сої сорту Абака (Австрія).

Ключові терміни: соя, сорт, агротехніка, стимулятор росту, позакореневе підживлення, вміст білка та жиру, урожайність.

ВСТУП

Одним з найважливіших завдань 21 століття є знаходження нових продовольчих ресурсів. На сьогоднішній день багато країн стикаються з хронічною нестачею білка у раціоні людей, що пов'язане із зростаючою чисельністю населення планети. Організму людини необхідно 100-120 г білка на добу, у тому числі 60 % має становити тваринний білок.

Нині, особливо у деяких країнах світу, у раціоні харчування людини проявляється значний дефіцит білків тваринного походження. Потреба в білку переважно задовольняється рослинною їжею (зернові, бобові тощо.), яка, на жаль, неспроможна повністю забезпечити людину необхідними білками. Тому найбільш доцільним є поєднання двох джерел білка, щоб якнайкраще задовольнити потреби організму [1, 2].

Вирішення цієї проблеми - обов'язкове збільшення частки тваринних білків. Збільшення обсягу тваринницької продукції є надзвичайно важливим для покращення продовольчої ситуації у світі. Відомо, що для продукції тваринництва необхідний білок рослинного походження - на 1 од. тваринного білка витрачається від 3 до 7 од. рослинного білка. Таким чином, необхідне збільшення виробництва білка для забезпечення продуктивності тварин.

Можна провести аналіз виробництва рослинного білка у країнах із розвиненим сектором тваринництва, зокрема, у країнах Європейського Союзу (ЄС). Досі країни ЄС забезпечують себе білком, джерелом якого є соя, імпортуючи її з Америки. Тобто нині вони перебувають у «білковій» залежності від країн-експортерів.

Для того, щоб вирішити цю проблему, країни Євросоюзу протягом кількох років проводили багато досліджень щодо стану виробництва зернобобових культур та сої. Фахівці проаналізували та узагальнили результати цих досліджень та виявили унікальні біологічні особливості зернових бобових культур: у їх насінні міститься в 2-4 рази більше білка в порівнянні із зерновими культурами, а саме - 23-45 % білка у різних видів та

сортів; рахунок симбіозу з бульбочковими бактеріями рослини фіксують до 150 – 300 кг/га атмосферного азоту; підвищення врожайності наступних культур становить середньому 25 %; їх можна вирощувати без використання дорогих, забруднюючих довкілля азотних добрив; вони є екологічно безпечними культурами, які використовуються у органічному землеробстві.

Аномальні погодні умови, біотичні фактори та біологічні особливості зернобобових культур, такі як індетермінантний тип росту, тривале цвітіння та дозрівання, низьке прикріплення бобів можуть перешкоджати створенню оптимальних умов для симбіозу та формування врожаю та призводити до нестабільності врожайності. У дослідженнях, проведених у країнах ЄС, наголосили, що у виробників найчастіше немає знань про фактори, що впливають на продукційний процес та врожайність зернобобових культур.

В Україні також проводилося безліч досліджень та написано велику кількість статей про виробництво зернобобових культур, де також висвітлюється роль зернобобових культур у стійкості та екологічній безпеці землеробства та виділяється особливе значення сорту у виробництві сої та інших зернобобових культур. Нині селекціонери зернобобових культур досягли великих успіхів. Головні завдання селекції – створення нових сортів, адаптованих до конкретних умов обробітку, стійких до шкідників та хвороб, з високим потенціалом урожайності та білкової продуктивності. У зв'язку з цим дослідження особливостей сортів та способів управління продукційним процесом у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, як і раніше, залишаються актуальними.

Для бобових культур важливу роль у виборі сорту та прийомів для його вирощування відіграє чутливість рослин до довжини дня. Безліч досліджень було присвячено як створенню інноваційних технологій вирощування сої, так і розробці її окремих елементів та прийомів [3, 4].

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Сою культивували в XI столітті в Китаї [5], поступово вона інтродукувалася в інші країни, щоб згодом стати однією з головних культур у Сполучених Штатах, Бразилії, Аргентині, Індії та Кореї. У Європу соя була введена у 1700 році, вже тоді цю рослину визнали унікальною. У 1765 році в Сполучених Штатах сою вперше представив Девід Боуен, але тільки з 1890 завдяки високому вмісту білка і масла в насінні її стали використовувати як джерело їжі.

Цілеспрямована селекція сої та впровадження її в промислових масштабах почалися в 1920 році, коли американці привезли з Азії та Європи велику колекцію сортотразків, що використовувалися як зародкова плазма для їх гібридизації.

Час інтродукції сої в Африку невідомий, найімовірніше, вона була завезена китайськими торговцями зі Східного узбережжя в 19 столітті. В даний час соя вирощується в різних регіонах світу, включаючи субтропічний і помірний. Ця культура відіграє велику роль у збагаченні раціону харчування сільського населення всіх континентів.

Соя є дуже давньою культурою, яку вирощували ще до нашої ери у Китаї, Індії, Японії, Кореї. Соя [*Glycine max* (L.) Merr.] вирощується в помірному субтропічному та тропічному поясах і є найпоширенішою зернобобовою олійною культурою у світі. З кожним роком відбувається збільшення обсягу виробництва та посівних площ сої. За даними ФАО (2021 р.), зібрана площа склала 130 млн. га, а обсяг виробництва сої у світі досяг 372 млн. тонн. В останні роки (з 2017-2019 рр.) виробництво сої скорочується через зменшення посівних площ та вплив погодних умов, що призводить до зростання вартості продукції сої.

Найбільша площа вирощування сої зараз знаходиться в Бразилії. У 2021 році за обсягом виробництва сої топ-10 країн розмістилися у наступній

послідовності: Бразилія, США, Аргентина, Китай, Індія, Парагвай, Канада, московія, Україна та Болівія.

Зростаюча потреба у рослинному білку зумовлює інтенсивне розширення площ під однорічними бобовими культурами, до яких відноситься і соя. Підвищення її врожайності з метою отримання якісних, з високим вмістом білка продуктів харчування, а також цінних білкових компонентів і відповідно кормів для тваринництва [1].

В результаті переробки зерна сої та інших зернових бобових культур для потреби людства отримується понад 20% протеїну, а у значної частини населення багатьох країн рослинний білок є головним [8].

Збільшення виробництва сої зумовлено головним чином впливом двох факторів – необхідністю вирішення проблеми кормового рослинного білка з метою забезпечення інтенсивного розвитку тваринництва і ростом світового попиту на рослинну олію внаслідок зміни структури споживання жирів [1, 9].

Дослідженнями встановлено, якщо жири і вуглеводи можуть замінити у тваринному організмі одне одного, то білок нічим замінити не можна. Вихідним матеріалом для будови тваринного білка є білкові речовини рослин. Звідси, чим більше білкових речовин міститься у продуктах рослинного походження, тим більш вони цінні у кормовому відношенні.

Зерно і вегетативна маса зернових бобових культур дозволяють докорінно покращити забезпеченість тваринництва білковими кормами.

При подальшому відновленні тваринництва дефіцит білка може відобразитись як фактор, що стримує ріст продуктивності цієї галузі і відтворення стада. У теперішній час з-за недостатнього забезпечення тваринництва білковими кормами на виробництво молока і м'яса йдуть дуже великі затрати кормів.

Грубі (крім бобових) і соковиті корми містять на одну кормову одиницю до 40-60 грамів перетравного протеїну. Тому для задоволення потреби в білку тварини поїдають низькобілкових кормів більше на 30-40%,

що призводить до їх перевитрати і підвищує вартість тваринницької продукції. Введення в раціон тварин 1 т соєвого шроту дозволяє зекономити 5 т концентратів.

Особлива роль сої у розв'язанні білкової проблеми людства визначається, насамперед, високим вмістом протеїну, якого у її зерні міститься 33-40%, наявністю значної кількості незамінних і критичних амінокислот, високою розчинністю та поживністю. Окрім того, завдяки високому вмісту жиру, із зерна сої виробляють олію, яка відзначається високими показниками якості і тому широко використовується для харчових, кормових і технічних цілей [1,6].

Соя унікальна тим, що вона за вегетаційний період синтезує два врожаї – білка і жиру, а також майже всі органічні речовини, що є в рослинному світі. В насінні сої міститься 38-42% білка; 18-23% жиру; 25-30% вуглеводів, а також ферменти, вітаміни, мінеральні речовини. За вмістом білка у зерні і шроті соя в 3-5 разів переважає зерно злакових культур. Її білок біологічно повноцінний, оскільки до його складу входять всі незамінні амінокислоти, а також вітаміни В₁, В₂, С, D₁, D₃, Е, К, каротин, ферменти [1, 8].

У зв'язку із вмістом складної комбінації білка, жиру, вуглеводів, вітамінів, ізофлавонів, включаючи геністеїн, гліцетин, які відзначаються біофармацевтичними властивостями, що забезпечують антиканцерогенний і естрогенний ефекти [8, 10], сою відносять до найцінніших зернобобових культур. Її як важливу високобілкову продовольчу культуру вирощують практично на всіх континентах [8].

Насіння сої є дуже цінною сировиною для харчової промисловості. Користуючись різними способами обробки, з них можна отримати велику кількість різних продуктів – молоко, сир, порошки соєвого молока, харчову олію, борошно та ін. Крім того, соєве насіння може бути використане безпосередньо в харчуванні для приготування різних страв.

Дуже цінним у харчовому відношенні є те, що із сої виготовляють молоко. У соєвому молоці міститься найбільш повноцінний білок – казеїн. Однак хімічний склад соєвого молока змінюється залежно від умов вирощування, сорту і способу його приготування.

З насіння сої отримують соєве борошно. Суміші пшеничного та соєвого борошна можна успішно використовувати для випічки бісквітів, пряників, хліба, виробництва макаронів.

Соєва олія для організму людини також має велике значення, завдяки вмісту лінолевої і ліноленової кислот. Олія із сої вигідно відрізняється від інших рослинних олій властивістю перетворюватись шляхом хімічної обробки в продукти, аналогічні тваринному жиру, або вершковому маслу.

Надаючи виключно важливе значення забезпеченню ґрунту азотом у великих районах, вчені рекомендують поряд з іншими, широко використовувати найбільш дешеві джерела азоту, що можна отримувати біологічним шляхом [3]. Для цього при сівбі бобових культур на синтез азоту з атмосфери використовується тільки сонячна енергія без використання складної апаратури.

Основною позитивною властивістю сої, як і інших бобових рослин, є властивість зв'язувати за допомогою бульбочкових бактерій вільний азот повітря і перетворювати його у білок, що входить до їх складу.

Соя, як і інші види бобових культур, має глибоко проникаючу кореневу систему. Яка забезпечує рослини водою і поживними речовинами. Важливою властивістю бобової рослини для землеробства є засвоєння важкодоступних для інших рослин речовин із ґрунту. Це пояснюється фізіологічними властивостями їх кореневої системи розчиняти важкодоступні речовини, включаючи і фосфорнокислі сполуки. У цьому велику роль відіграють бульбочкові бактерії. Присутність бульбочок на коренях бобових рослин збільшує виділення ними вуглекислоти, яка прискорює розчинення важкорозчинних сполук ґрунту.

Поєднання біологічних процесів з активною діяльністю бульбочкових бактерій поліпшує азотний баланс ґрунту, що значно підвищує його родючість, внаслідок чого створюються сприятливі умови азотного, фосфорного і калійного живлення рослин.

А.О. Бабич рекомендує сою як перспективну культуру в адаптивному рослинництві і кормовиробництві, так як у неї є важлива властивість біологічної фіксації азоту з повітря. Ряд авторів [3, 11] зазначають, що соя фіксує з повітря від 75 до 100 кг/га азоту (горох – 72 кг/га), завдяки чому на 60-70% забезпечує ним свою потребу та ще й залишає його в ґрунті.

В якості попередника соя сприяє підвищенню ефективності використання органічних добрив, культурами, що висіваються пізніше, особливо зерновими і технічними.

Встановлено, що після сої, як і інших бобових культур, структура ґрунту краще зберігається і відновлюється, ніж після злакових.

Дуже важливою особливістю для сої є те, що вона добре впливає на культуру землеробства як слабо конкуруюча з бур'янами рослина, вимагаючи постійної боротьби з ними.

Протягом вегетаційного періоду рослини сої проходять такі фази росту та етапи органогенезу: сходи, утворення 1-го трійчастого листка, бутонізація, цвітіння, утворення бобів, налив насіння, дозрівання. Нижче наведено фази сої згідно з літературними джерелами.

У фазі проростання насіння відбувається I етап органогенезу. Конус наростання ще диференційований - G (05) або VE. Залежно від температурного режиму та вологості ґрунту тривалість набухання та подальшого проростання насіння сої може відбуватися за 5-10 днів. Через 2-3 дні після набухання починають формуватися первинні корінці, потім з'являються кореневі волоски бічних коренів. Одночасно з цим, подовжуючись і утворюючи петельку, яка виносить сім'ядолі на поверхню, росте підсім'ядольне коліно. Сім'ядолі вважаються першими листочками - після того, як вони з'явилися на поверхні, під впливом сонячного світла в них

синтезується хлорофіл, вони набувають зеленого забарвлення і починається автотрофне живлення рослини. Просте листя (примордіальне) формується через 3-4 дні після появи сім'ядолів, потім - через 10-15 днів після появи сходів - з'являється справжнє трійчасте листя. Саме в цей період на коренях формуються перші бульбочки. Наступне листя з'являється через кожні 4-5 днів. За 20-25 днів після появи сходів рослини досягають висоти 15-20 см, при цьому надземна маса наростає повільно аж до фази розгалуження.

Фаза розгалуження – IV етап, протягом якого формуються приквітки та квіткові горбки. Розгалуження стебла починається з появою першого вузла V1(12), другого вузла V2(32) та п... вузлів Vn(39...). З цього часу стебло інтенсивно росте і практично зупиняє зростання до фази цвітіння, також завершується утворення листя. Фаза бутонізації - VII-VIII етапи - характеризується інтенсивним ростом всіх елементів квітки та стебла, активне зростання якого припадає на фазу бутонізації та цвітіння і може становити до 2-3 см на день. Усього на рослині сої в середньому формується від 1 до 5 гілок, до 30-35 листків та до 100 бобів.

Фаза цвітіння – IX етап – після завершення VIII етапу органогенезу R1 (60) запліднення у сої відбувається ще у закритому бутоні. У скоростиглих сортів сої цвітіння починається з п'ятого-шостого листка, що збігається з початком зростання бічних пагонів, а у пізньостиглих - через 30-45 і більше днів. Це залежить від особливостей сорту та погодних умов. Цвітіння починається з квіток, розміщених у нижній частині стебла, потім поширюється вгору стеблом. Плодоутворення та дозрівання бобів відбувається аналогічним чином – знизу догори. Цвітіння, освіта та зростання бобів є найтривалішим (40-60 днів) та важливим періодом вегетації сої. Тривалість цвітіння одного волоті– близько 5-8 днів, всієї рослини – близько 25-35 днів.

Фаза зеленої стиглості бобів - X етап, протягом якого формується і росте плід - R3(65) - і боби - R5 (69) - довжиною 5 мм, насіння в них довжиною 3 мм з'являється на перших чотирьох вузлах. Перші боби

формується через 10-15 днів після початку цвітіння, у своїй період освіти бобів триває, зазвичай, 15-25 днів.

Фаза сизою стиглості бобів – XI етап R6 (75..) та R6+ (80..) – зі швидким темпом розміри насіння збільшуються до 11 мм, оскільки в них інтенсивно надходять поживні речовини. Налив насіння проходить послідовно по ярусах рослин та в середньому триває 15-25 днів. До кінця фази наливу насіння вегетативне зростання рослин зупиняється.

Початок дозрівання сої супроводжує пожовтіння та опадання листя нижнього ярусу, далі листя опадає на середньому та верхньому ярусах. Тривалість дозрівання становить 10-15 днів за сприятливих умов, але може збільшуватися до 20-25 днів за холодних та дощових погодних умов. Збиральна стиглість настає, коли вологість насіння досягає 14-16% [6].

Вирощування будь-якої культури залежить не лише від відповідних методів вирощування, але також від її біологічних потреб. Ефективність вирощування зернобобових, особливо – сої, безпосередньо залежить від технології, яка має бути адаптованою для її виробництва в різних регіонах і розроблятися з урахуванням біологічних особливостей для того, щоб максимально задовольняти потреби рослин у факторах зовнішнього середовища [7].

При вирощуванні сої з усіх зовнішніх факторів найбільше впливають погодні умови. Погодні умови подовжують або прискорюють вегетаційний період сої в залежності від року вирощування. Погода впливає на продукційний процес сої, що відбивається на її врожайності [8]. Теплолюбність сої може бути перевагою на фоні кліматичних змін для подовження вегетаційного періоду та вирощування цієї бобової рослини тропічного походження у вищих широтах. Тим не менш, необхідно, щоб вегетаційний період знаходився в діапазоні певної суми температур, щоб уникнути занадто пізнього терміну збирання або стресу «холоду» на початку вегетаційного періоду. Таким чином, біологічні особливості сої та ймовірні

стресові умови зумовлюють перебіг продукційного процесу при вирощуванні сортів сої у конкретних умовах.

За вимогами до умов росту соя відноситься до досить теплолюбних рослин. Різні науково-дослідні роботи вказують на оптимальні для розвитку сої температури між 22 і 32 °С [9]. Для завершення вегетації (від фази сходів до дозрівання) суми активних (>10 °С) температур у сої в межах від 1600 до 4000 °С, що залежить від походження конкретного сорту. Насіння сої добре проростає і відрізняється швидкою появою сходів при активній температурі 14-15 °С. За даними В.Б. Енкена та Г.С. Посипанова, оптимальні для росту та розвитку сої середньодобові температури повітря становлять 22-25 °С під час цвітіння, 21-23 °С при утворенні плодів та 19-20 °С під час дозрівання. Соя добре переносить короточасні заморозки від -2,5 до -4 °С на поверхні ґрунту, проте у фазу цвітіння та утворення бобів вона вкрай чутлива як до короточасного зниження температур, так і до високих температур. Так, при середньодобовій температурі повітря 32 °С і більше листя всихають, квітки та боби опадають. У холодніші роки соя відрізняється розтягнутим цвітінням і дозріванням і формує менше бобів [10].

У початковий період росту до фази цвітіння соя відрізняється відносною стійкістю до посухи. Надалі для зростання та розвитку сої потрібна велика кількість вологи. Те саме спостерігається і у фазу набухання насіння. У міру зростання рослин потреба у воді збільшується, досягаючи максимального значення при наливі насіння, коли їхнє зростання становить від 7 до 8 мм на день. Потім споживання води знижується. Для формування гарного врожаю поглинання вологи соєю за вегетацію повинне складати залежно від кліматичних умов від 450 до 800 мм. У недостатньо зволжених районах проводяться вегетаційні поливи, соя розміщується на зрошуваних землях. Повітряна посуха, особливо в період цвітіння та утворення бобів, негативно позначається на формуванні врожаю, оскільки при низькій вологості рослини сої не утворюють нових бобів і скидають сформовані [11].

Соя є рослиною короткого дня, тому старі сорти сприйнятливі до зміни світлового режиму. Довжина дня визначає тривалість фаз розвитку, висоту рослини, кількість міжвузлів та загальну продуктивність рослини. При короткому світловому дні тривалість кожної фази розвитку (сходи – цвітіння, цвітіння – плодоутворення, плодоутворення – дозрівання) скорочується. Так, наприклад, існують сорти, що не переходять до плодоношення в умовах довгого дня, у цьому випадку вони довго нарощують вегетативну масу, не формуючи врожаю. В даний час успішна селекція на фотонейтральність сої призвела до створення безлічі сортів, що не реагують або слабо реагують на збільшення довжини дня. Відбір фотонейтральних форм проводився за умов довгого дня. Отже, чим північніше створювався сорт, тим більшою скороспілістю і меншою чутливістю до довжини світлового дня він відрізняється. Відповідно, сорти південного походження чутливі до довжини дня [12].

Для нормального розвитку сої потрібно досить висока інтенсивність світла, вона найбільш сприйнятлива до затінення у фазі цвітіння.

Для вирощування сої підходять усі типи ґрунтів, крім кислих та важких ґрунтів із поганою аерацією. Соя не переносить затоплення тривалістю більше 3 днів, засолення, що перевищує 0,05% по щільному осаду та підвищеної кислотності ґрунту, де рівень рН становить нижче 5,5. Оптимальні ґрунтові умови аерації для нормального розвитку кореневої системи сої досягаються при об'ємній масі ґрунтів 1,1-1,25 г/см³. Кращим ґрунтом під сою є суглинистий або супіщаний чорнозем з високим вмістом кальцію та гумусу.

Оптимальні ґрунтові умови надзвичайно важливі для сої, оскільки при них найповніше розкривається високий потенціал сої до фіксації азоту повітря. За рахунок азотфіксуючої здатності соя за сприятливих умов симбіозу може забезпечити себе азотом до 70 % від загальної потреби в ньому [13].

Мінеральне харчування рослин – найважливіший процес життєдіяльності, що забезпечує життєздатність та продуктивність рослин. Соя споживає досить багато елементів живлення за вегетацію, оскільки вони необхідні для формування великої вегетативної маси та утворення насіння з високим вмістом жиру та білка. Повна система використання мінеральних елементів повинна ґрунтуватися на біологічних особливостях надходження елементів живлення до рослин та враховувати їх хімічну трансформацію у ґрунті.

При високому вмісті у ґрунті рухливих форм елементів живлення рослини сої можуть збільшувати їх споживання у кілька разів у порівнянні зі своєю середньою потребою. Надлишок таких елементів живлення депонується в тканинах рослини, а потім при настанні періоду наливу бобів перерозподіляється з стебел і листя в боби та насіння.

Чутливість до довжини дня та температури є важливим критерієм, що визначає вибір сорту. Біологічно соя відрізняється чутливістю до тривалості дня. Рослини сої ростуть за умов короткого дня, тобто цвітіння відбувається, коли світловий день триває менше 16 годин. Дуже ранні сорти відрізняються скоростиглістю та низькою продуктивністю. Цвітіння у ранніх сортів починається через 30-35 днів після сходів, а дозрівання - через 75-105 днів. Пізні сорти, навпаки, продуктивніші, цвітіння починається також через 30-35 днів, проте дозрівання може настати через 110-140 днів. Пізні сорти формують багато листя, у зв'язку з чим вони можуть вирощуватися в інтегрованих господарствах, де розвивають тваринництво, оскільки зелена маса сої є кормом, що легко засвоюється [14].

За даними літературних джерел, оптимальні у розвиток сої температури (22 - 32 °C) можуть змінюватися протягом вегетації. Температури, нижче за які рослини не розвиваються, називаються мінімальними і складають для сої від 2,5 до 13,2 °C залежно від сорту. Активною температурою вважається така температура дня, за якої забезпечується нормальне перебіг всіх фізіологічних процесів у рослині, вона

має важливе значення і визначається генотипом сортів сої. Нижня межа активної температури для більшості сортів сої становить 10 °С.

У зв'язку з нестабільністю погодних умов за роками відповідність різних характеристик сорту, таких як група стиглості, тип зростання, стійкість до посухи і т. і., та ґрунтово-кліматичних умов, у яких він вирощується, є головним фактором при вирощуванні будь-якої культури. Важливо встановити характер взаємодії між генотипом, ґрунтово-кліматичними умовами та технологіями вирощування сої для того, щоб адаптувати рекомендації щодо вирощування різних сортів для конкретних умов [15]. Залежно від погодних умов та місця зростання один і той же сорт може класифікуватися по-різному.

Сорти сої за тривалістю вегетації умовно поділяють на ультраскоростиглі (80-90 днів), ранні (90-100), середньостиглі (110-120), пізньостиглі (130-150) і дуже пізньостиглі (понад 150 днів) (за Корсаковим). Посипанов Г.С. класифікує сорти сої відповідно до суми активних температур, яка варіюється в залежності від сортових особливостей, становлячи від 1700 до 3500 °С і більше.

Для повного розкриття потенціалу продуктивності сорту необхідна його відповідність певним географічним та ґрунтово-кліматичним умовам. Таким чином, вибір сорту для конкретних умов є одним із найголовніших факторів успішного виробництва сої. У технологіях вирощування сої найважливішим елементом є вибір високопродуктивних, адаптованих до кліматичних умов м регіону, стабільних за врожайністю та тривалістю вегетаційного періоду сортів з високим ступенем стійкості до вилягання та інших несприятливих факторів середовища. Все це дозволяє механізувати процес вирощування та збирання сої.

Урожай рослин формується за допомогою фотосинтезу, що дозволяє виробляти біомасу за рахунок фіксації вуглекислого газу та світлової енергії.

Посів (агроценоз) у зв'язку з цим сприймається як динамічна фотосинтезуюча система, що у часі постійно змінює свої параметри [16]. Чим

більше накопичення біомаси, тим вищі показники життєдіяльності рослини на всіх етапах її розвитку. Фотосинтетична діяльність посівів зумовлює формування врожаю. Фотосинтез є найбільш важливим фактором, який визначає рівень продуктивності посівів. Від посіву до сходів у рослин відсутній фотосинтез, проте для формування майбутнього врожаю вкрай важливо, щоб насіння одночасно проростало, набухало і давало дружні сходи. Саме тоді розвиток проростків відбувається рахунок речовин, накопичених в сім'ядолях. Залежно від температурних умов та вологозабезпеченості тривалість періоду набухання та проростання насіння може бути різною. На різних етапах розвитку рослин співвідношення елементів структури врожаю має певний характер. Відомо, що зростання та розвиток рослин пов'язані з тривалістю міжфазних періодів. В умовах короткого дня розвиток сої прискорюється, надземна маса і висота рослин зменшуються. Під впливом короткохвильових променів настання окремих фаз розвитку прискорюється, а під впливом довгохвильових, навпаки, уповільнюється. У період формування плодів боби можуть опадати через брак світла. Високопродуктивні сорти сої відрізняються певним механізмом перерозподілу пластичних речовин, що з їх фізіологічними особливостями [17].

У рослин сої існують два періоди розвитку, протягом яких фотосинтез відсутній - посів-сходи, коли рослина ще не має зелених тканин, і дозрівання, коли листя всихає і опадає.

Фотосинтетична діяльність посівів спостерігається з моменту появи сходів та продовжується до дозрівання рослин в агроценозі. Продукційний процес, у результаті якого формуються елементи продуктивності посівів, ділиться чотирма періоду. У низці наукових праць можна ознайомитися з описом особливостей продукційного процесу кожного з цих періодів вегетації.

Період I – продовжується від сходів до початку цвітіння. У рослини сої через місяць або півтора-два місяці після появи сходів починається

цвітіння, тривалість якого залежить від сорту та умов середовища. Під час цього періоду формується густина стеблостої. Спочатку повільними темпами, а потім – швидкими наростає листова поверхня, відбувається розвиток кореневої системи, у тому числі, бульбочок.

Період II - "цвітіння та утворення плодів". У цьому періоді збільшуються листова поверхня та біомаса, це продовжується до кінця періоду, коли зростання рослин у висоту зазвичай зупиняється. Вузли рослин розвиваються та функціонують. Наприкінці цього періоду відзначаються максимальна за вегетацію площа листя і кількість плодів для однієї рослини і одиницю площі. Це критичний період у формуванні врожаю. Саме на цьому етапі рослини найбільш чутливі до дефіциту води, оскільки у разі нестачі вологи та інших несприятливих факторів (наприклад, при зниженій температурі) квітки опадають, бульбочки погано утворюються та функціонують, унаслідок чого кінцевий урожай різко знижується. Оптимальною у період вважається середньодобова температура від 20 до 25 °C. Надмірне збільшення вегетативної маси на даному етапі несприятливо впливає на формування високого врожаю насіння.

Період III – ріст плодів. Утворення плодів починається з нижніх вузлів рослини і відбувається послідовно, закінчуючись у пазухах верхнього листя. Зростання плодів спостерігається у цій же послідовності. Рослини залишаються зеленими на початок зрілості. Продовжуються значні добові прирости біомаси. Якщо зернові бобові культури вирощуються на зелену масу, збирання необхідно проводити наприкінці цього періоду.

У періоді IV - налив насіння - активність бульбочок знижується, що призводить до зниження інтенсивності живлення азотом, при цьому відбувається відтік азоту з інших органів до насіння. Спостерігається збільшення маси насіння.

У цей час відбувається закінчення формування насіння. Налив насіння закінчується за високої вологості - 50-60 %.

Дозрівання плодів. Коли зелені плоди стають коричневими, вони вважаються дозрілими. Цей процес відбувається послідовно знизу нагору. Такі негативні для обробітку характеристики бобових, як нерівномірність дозрівання та розтріскування плодів, призводять до значних втрат урожаю. З цієї причини необхідно ретельно вибирати терміни та способи збирання рослин.

У сільськогосподарському виробництві інтенсивне застосування хімічних речовин є основною причиною забруднення ґрунтів, яке, зрештою, призводить до втрати врожаю сільськогосподарської продукції [18].

Внаслідок цього розробка науково-обґрунтованих технологій вирощування сільськогосподарських культур, що включають застосування регуляторів росту та органомінеральних добрив, є важливим та актуальним завданням для сільськогосподарського виробництва.

Сучасне землеробство орієнтоване на створення такої системи сільськогосподарського виробництва, яка найповніше використовує функціональні можливості, запропоновані агроєкосистемами, і навіть на розробку екологічних технологій виробництва сільськогосподарських культур. Це дозволить стійко поєднувати соціально-економічні, екологічні та санітарні показники.

Раніше було показано роль основних поживних речовин у житті рослин. Численні дослідження показали, що певні речовини або мікроорганізми сприяють зростанню та розвитку рослин, хоча вони не забезпечують їх поживними речовинами у значних кількостях. Ці речовини (регулятори росту та органомінеральні добрива), які часто мають природне походження, дозволяють рослинам, крім іншого, краще засвоювати поживні речовини, особливо при впливі стресових факторів [19].

У 60-х роках вивчалися шляхи стимуляції та гальмування фізіологічних процесів за допомогою таких речовин, як інгібітори росту, наприклад абсцизової кислоти, фітогормонів регуляторного типу, а також хімічних препаратів-стимуляторів коренеутворення, ретардантів та ін.

Термін "фітогормон" охоплює існуючі в природі речовини, що поділяються на кілька груп. Першим відкритим та вивченим фітогормоном є ауксин. У бобових культур природним ауксином є 4-хлор-3-індолілоцтова кислота. Важливо, що у продуктивності бобових значну роль грають саме ауксини. При цьому застосування ауксинів спільно з мінеральними добривами сприяє підвищенню ефективності останніх, що пояснюється синергетичним ефектом їхньої спільної дії.

Гібереліни викликають стимуляцію вегетативного росту рослин та утворення плодів. Американськими та японськими дослідниками встановлено, що обприскування посівів сої гібереліновою кислотою посилює ефективність мінеральних добрив і рахунок підвищення маси бобів призводить до збільшення врожайності рослин.

На початку XXI століття серед сільськогосподарських виробників зріс інтерес до біопрепаратів, що належать до регуляторів зростання. У дослідженнях А.В. Черенкова (2000) описується використання препаратів цієї групи спільно з бактеріальними добривами та обґрунтовується висока результативність їх застосування.

У ряді науково-дослідних робіт [20, 21] при використанні мікробіологічних добрив зафіксовано збільшення врожаю та підвищення його якості завдяки покращенню агрохімічних показників ґрунту та режиму харчування рослин, зростанню якості гумусу та ін.

А.В. Черенков, О.С. Ільєнко зазначають, що при застосуванні в посівах бактеріальних препаратів у рослинах збільшується не лише кількість поживних елементів, а й таких стимулюючих речовин, як вітаміни, фітогормони тощо.

Використання мінеральних добрив не вигідне для сільгоспвиробників через їх високу вартість та постійне підвищення цін. У цьому сільгоспвиробникам доцільно розглядати інші шляхи підвищення врожайності. Одним із таких альтернативних напрямів є застосування нових регуляторів росту та органічних добрив, оскільки їх використання не

призводить до значного збільшення витрат, а ефективність сучасних регуляторів росту та органомінеральних добрив знаходиться на високому рівні.

Регулятори росту та органомінеральні добрива іноді називаються «альтернативою» традиційним і ширше поширеним препаратам прямої дії (гербіцидам, інсектицидам та добривам), оскільки, опосередковано впливаючи через рослини або ґрунт, вони впливають на останні.

Зараз, коли вимоги суспільства щодо стійкості сільськогосподарських систем, а також нормативні та технічні вимоги до збереження навколишнього середовища постійно підвищуються, регулятори росту та органомінеральні добрива стають все більш значущим напрямом для сільгоспвиробників у світі. Таким чином, стимулювання природного імунітету рослин сприймається як спосіб захисту, що призводить до скорочення використання традиційних методів захисту рослин. Крім іншого, регулятори росту та органомінеральні добрива використовуються як засіб підвищення ефективності синтетичних добрив та, відповідно, зниження їх використання.

Різні препарати характеризуються певними властивостями та функціями та мають найрізноманітніше походження та спектр способів дії. Нижче представлені три групи препаратів:

- органічні препарати;
- мікробні препарати;
- неорганічні препарати.

Всі перелічені вище препарати, містять регулятори росту та органомінеральні добрива, що використовуються для обробки насіння та іншого посадкового матеріалу, кореневої системи та для листового підживлення рослин [22].

Регулятори росту та органомінеральні добрива є гормонами-координаторами, які регулюють процеси росту та метаболізму в рослині, а у поєднанні з правильною агротехнікою – здійснюють регуляцію та забезпечують високу продуктивність симбіотичного апарату. Їх

використання прискорює проростання насіння, підвищує продуктивність рослин та їх стійкість до несприятливих факторів довкілля. Останнім часом найбільший інтерес у дослідників викликають регулятори-антистресори, вони були досліджені на багатьох сільськогосподарських рослин, у тому числі - на сої. До цих препаратів належать Епін-Екстра, Циркон, Сіліплант та органомінеральне добриво ЕкоФус.

Епін-Екстра – це антистресовий адаптогенний регулятор зростання природного походження. Він використовується для захисту рослин від заморозків, перезволоження, засолення та ін., зменшує вміст нітратів та важких металів у ґрунті. Є детоксикантом, оскільки виводить із рослин залишкову кількість пестицидів та інших забруднювачів. Використовується для обробки насіння, прискорюючи їх проростання, а також при посадці або пересадці для більш швидкого вкорінення рослин, стимулює утворення коренів та плодів та підвищує врожайність та якість продукції. Механізм дії Епіну-Екстра полягає в опосередкованій регуляції гормональної системи шляхом впливу на активність та біосинтез ферментів окисного циклу, гідроксилітичних ферментів (протеази). Таким чином, даний препарат має широкий спектр дії – посилює проростання насіння та стимулює зростання рослин, індукує стійкість до біотичних та абіотичних факторів, збільшує врожай та підвищує його якість.

Для обробки насіння зернових культур Епін-Екстра застосовується у дозуванні 200 мл/т у чистому вигляді або у суміші з протруювачем, при цьому норма витрати останнього знижується на 20-30%. При обприскуванні вегетуючих посівів рекомендується дозування 40-50 мл/га. Обробка посівів люцерни Епін-Екстра, згідно з дослідженнями, призводила до підвищення врожайності зеленої маси.

Сіліплант – це єдине універсальне рідке мікродобриво вітчизняного виробництва, яке відрізняється високим вмістом біоактивного кремнію та цілим комплексом мікроелементів у доступній для рослин формі. Він рекомендований для передпосівної обробки насіння та посадкового матеріалу

та обприскування вегетуючих рослин. Силиплант з високою ефективністю заповнює винос кремнію з ґрунту, стимулює зростання та розвиток коренів та пагонів, нівелює дію різних стресових факторів, сприяє активації фотосинтезу. Силиплант є індуктором стійкості рослин до шкідників, що смокчуть (кліщам, трипсам, попелицям, щитівкам та ін), збільшуючи механічну міцність тканин рослин за рахунок високого вмісту кремнію, необхідного для клітинних стінок. Сприяє стерилізації спор фітопатогенних грибів, захищаючи рослини від фітофторозу, парші, борошнистої роси та інших захворювань, а також підвищує ефективність застосування пестицидів, підвищуючи адгезію препаратів та їх проникнення у тканини рослини. Силиплант значно підвищує коефіцієнт використання добрив. Роль кремнію в рослинах дуже важлива. Вона зростає при посиленні впливу різних стресових факторів середовища. Кремній підвищує міцність клітинних стінок рослин, що особливо важливо для злакових та інших культур, схильних до вилягання. Цей елемент живлення сприяє підвищенню морозо- та посухостійкості, збільшенню інтенсивності фотосинтезу, посилює активне зростання коріння та листя. В умовах посухи обприскування посівів сої у фазу сходів призвело до збільшення кількості повноцінних бобів на одну рослину та на одиницю площі. Збільшення врожаю при цьому досягло 20-35%, збір білка збільшився на 13-36%. У посушливому 2008-му році в Кіровоградській області використання Силипланту у фазу сходів відбилося на більшому накопиченні надземної маси та збільшенні кількості повноцінних бобів. Урожайність сої у умовах підвищилася на 19,8 %, а збирання білка - на 13 %.

Циркон – природний регулятор, поліфункціональна сполука, з широким спектром дії. Препарат Циркон розроблено та з 2001 року зареєстровано компанією «НЕСТ М». В даний час він широко поширений і впроваджений у технології вирощування понад 60 видів сільськогосподарських культур відкритого та закритого ґрунту (зернових,

зернобобових, овочевих, технічних, плодово-ягідних, декоративних, лісотехнічних та лікарських культур).

Згідно з науковими роботами, спільне застосування Циркону та Сіліпланту може сприяти підвищенню класу зерна пшениці з 3 до 2, оскільки при їх використанні підвищується вміст білка та якості клейковини у зерні. У баковій суміші з гербіцидами (особливо при зниженій нормі) препарати Циркон і Силиплант підвищують відсоток загибелі бур'янів, що призводить до підвищення якості врожаю та збільшення виходу зерна на 0,62 і 0,7 т/га відповідно.

Препарат "ЕкоФус" являє собою органомінеральне добриво, розроблене на основі бурої водорості (фукуса пухирчастого).

"ЕкоФус" - водоростевий концентрат, що містить всі необхідні для росту та розвитку рослин мінеральні елементи, органічні та фізіологічно активні речовини. Це визначає його імуностимулюючі, фунгіпротекторні, антивірусні та антибактеріальні властивості. Він підвищує активність та інтенсивність фотосинтезу, виводить токсичні речовини з рослин, сприятливо впливаючи на ґрунтову мікробіоту та покращуючи фізико-хімічні показники ґрунту. Таким чином, механізм дії ЕкоФуса в трьох напрямках - забезпечує харчування рослин, захист та виведення токсичних речовин.

ЕкоФус (водний розчин) застосовується водним поливом або обприскуванням при рівномірному зволоженні земляної грудки або поверхні листя, бутонів та квіток. Для підвищення посухостійкості проводять обробки Цирконом, при кореневих гнилях, обприскування ЕкоФусом поєднують з обробкою Силиплантом. У низці дослідів здійснення некорневих підживлень рослин різними препаратами дозволило одержати високий урожай. Так, у захищеному ґрунті при обробці рослин томату сумішшю добрива ЕкоФус з Епін-Екстрою врожайність підвищувалася на 5,4 та 10,6 % відповідно. Підвищення норми витрати добрива з 1,5 до 3 л/га зумовлювало збільшення збирання плодів з 1 на 1,29 кг/м², а розмір плодів був більшим.

У багатьох публікаціях вітчизняних дослідників відбито важливу роль регуляторів зростання у підвищенні стійкості рослин до несприятливих факторів та одержанні затребуваної екологічної чистої продукції [23, 24].

Серед біопрепаратів є ті, які успішно впроваджені у виробництво зернових та зернобобових, у тому числі у технології вирощування сої. До них належать Циркон. Нові покоління регуляторів росту та органомінеральних добрив в даний час набувають все більш широкого поширення.

У ряді робіт вже були відображені такі характеристики хімічного складу насіння сої та їх корисні властивості як вологість, білок, індекс розчинності азоту (ISA), індекс диспергування білка (IDP), вміст амінокислот, ліпоксигеназ, інгібітору трипсину (TI), олії, жирних кислот, клітковини, цукру та ізофлавононів. Соя є унікальною культурою, яка використовується в багатьох напрямках. В основному сою вирощують на шрот, який містить близько 48% білка, що є основним продуктом, і 20% олії, що є вторинним. Напрями використання сої можна розділити на дві групи: у першій насіння використовується цілком, друга передбачає переробку насіння - виготовлення шроту та вилучення олії. Традиційні соєві продукти поділяються на ферментовані та неферментовані.

Коротко опишемо неферментовані соєві продукти, до яких відносяться соєве молоко, тофу та ін. Традиційно соєве молоко виготовлялося в Китаї, а також у Східній Азії, проте воно ніколи не було продуктом, що постійно використовується у харчуванні населення. Лише на початку цього століття у Європі стала популярною концепція молокоподібних продуктів харчування. Тофу - нагадує сирний продукт, який містить білок, обложений сіллю кальцію або концентрованою морською водою. Тофу можна порівняти із сиром чи м'ясом. За рахунок оптимального співвідношення білка та жиру в ньому набагато менше калорій у порівнянні з цими продуктами харчування. Також він не містить холестерину, лактозу та характеризується низьким вмістом ненасичених жирних кислот.

До неферментованих соєвих продуктів також відносяться: паростки сої, соєві овочі, едамамі (зелені, незрілі соєві боби, які збирають, коли насіння ще зелене). Боби едамамі мають солодкий смак і можуть подаватися у вигляді закуски, а після варіння у підсоленій воді – у вигляді основної страви. Боби сої вважаються корисним продуктом, оскільки вони багаті на білок і клітковину. Також у їжу використовують смажені соєві боби. До ферментованих соєвих продуктів відносяться: місо, що представляє екстракт нагрітої соєвої води, утвореної після подрібнення бобів і фільтрації), темп - соєві боби, ферментовані грибами *Rhizopus oligosporus*, соєвий соус - екстракт, отриманий від бродіння сої та пшениці.

Відомо, що соя, окрім високого вмісту білка (35-45%), характеризується високим вмістом жиру (18-23%). Соева олія за обсягами використання та виробництва у всьому світі поступається лише пальмовому маслу (*Elaeis guineensis*) [25].

Соева олія може використовуватися для отримання альтернативного виду палива (біопалива). Біопаливо виробляється з соєвої олії і є чистим видом палива на основі кисню. Відновлювана рослинна сировина – у тому числі соєва олія, а також інші рослинні та тваринні жири, переробляються в ефіри, які використовуються в дизельних двигунах. Цей напрям використання зачіпає тол невелику частину світового виробництва сої, проте в деяких країнах, таких як Аргентина, це сприяло збільшенню виробництва сої.

Демографічне зростання визначає збільшення споживання тваринного та рослинного білка, особливо це стосується країн, що розвиваються. У зв'язку з цим виробництво сої згідно з прогнозами швидко зростатиме. Прогнози (ФАО, 2007 р.) показують, що виробництво сої досягне до 515 млн. тон до 2050 року, а щорічне зростання збільшуватиметься до 2030 року на 2,2 %. Так, за останні десять років у Китаї споживання сої збільшилося вдвічі. До 2021-2022 років. прогнозувалося збільшення китайського імпорту сої на 59%.

У найближчі 10 років очікується, що виробництво та споживання сої в Африці та на Близькому Сході також швидко збільшуватиметься.

Найрізноманітніші соєві продукти можуть використовуватися в раціонах харчування людей і тварин як замітники м'яса та інших продуктів тваринництва, при цьому їх споживання знижуватиме вміст холестерину та глюкози в крові. Продовольча безпека країни залежить від обсягів виробництва продукції тваринництва, яке, своєю чергою, залежить від виробництва кормів відповідної якості. Таким чином, головною причиною збільшення виробництва сої у світі є збільшення споживання м'яса. Для годівлі тварин та птиці використовується близько 70-75 % усієї виробленої у світі сої [26].

Вирощування сої вигідно як з екологічної, так і з економічної точки зору. Виробництво сої позитивно впливає на стійкість системи землеробства основних зернових культур у світі. Багато країнах культивування сої призвело до модифікації систем землеробства. Соя, як і інші зернобобові культури, за наявності у ґрунті специфічних бактерій роду *Bradyrhizobium* утворює бульби на корінні. Бактерії рахунок вуглеводів рослини фіксують азот повітря, а рослини отримують значну частку азоту, який буде необхідний зростання та розвитку.

При вирощуванні сої можна обмежити використання синтетичних азотних добрив, у своїй мінералізації рослинних залишків сприятливо позначатиметься ефективності азотфіксації у наступних культур. Ці переваги є дуже важливими в системі землеробства. Таким чином, соя є добрим попередником для багатьох культур, що не належать до сімейства Бобових [27].

Вивчення особливостей зростання, розвитку рослин та формування врожаю сої необхідне внаслідок значного впливу несприятливих кліматичних та погодних умов на цю культуру.

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

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Актуальність теми обумовлена необхідністю розширення площ та підвищення врожайності сої в Україні. Сучасні сорти сої здатні давати стабільні урожаї в умовах степової зони. Проте відзначається висока варіабельність врожайності сої у цьому регіоні. Протягом років зі стресовими погодними умовами (дефіцит вологи, посуха) врожайність різко знижується. Тому важливо встановити ступінь варіабельності та стабільності компонентів продуктивності, що формуються на різних етапах онтогенезу рослин, а також показників, що характеризують агроценоз сортів сої як складну динамічну фотосинтезуючу систему, яка змінює свої параметри у процесі росту та розвитку. Продуктивний і адаптивний потенціал різних сортів сої в даному регіоні у зв'язку зі зміною клімату і дією стресових погодних умов, що почастишали, а також можливості управління продукційним процесом сої в цих умовах при використанні стимуляторів росту вивчені недостатньо. Тема роботи актуальна у зв'язку з проблемою виробництва рослинного білка у світі та необхідності нарощування експорту зерна цієї цінної культури.

Мета досліджень – обґрунтувати прийоми управління продукційним процесом сортів сої на основі використання сортів з найбільш високим адаптаційним потенціалом та застосування препаратів, що знижують негативну дію стресових умов на формування врожаю.

Завдання дослідження: встановити ступінь варіабельності компонентів продуктивності та врожайності у різних сортів сої та причини нестабільності врожайності сої у зазначених умовах; оцінити дію сприятливих та стресових погодних умов на різних етапах вегетації на формування компонентів продуктивності та врожайність сортів сої; дати оцінку динамічним показникам фотосинтетичної діяльності рослин в

агроценозі при використанні регуляторів росту та органомінеральних добрив; обґрунтувати економічну ефективність використання у виробництві сортів сої та застосування регуляторів росту та органомінеральних добрив.

2.2 Умови проведення досліджень

Дослідження проводились в умовах ТОВ «Агрополюс-Дніпро» Дніпровського району Дніпропетровської області. Відстань до м. Дніпро складає 25 км.

Сполучення з районним і обласним центром – автомобільне.

За ТОВ «Агрополюс-Дніпро» закріплено більше 11000 га землі, а з них на ріллю припадає майже 99% угідь.

Виробниче спрямування підприємства – вирощування за сучасними технологіями зернових культур, зерно-бобових культур та технічних.

Землі, що належать господарству обробляється імпортною сільськогосподарською технікою, з максимальним дотриманням сівозмін.

Господарство розташоване у зоні, яка характеризується ризикованим землеробством, але це майже не заважає забезпечувати високі показники врожайності і якості вирощеної продукції.

Кліматичні умови

У Степу перехід від одного сезону до іншого відбувається поступово. Наприклад, у Дніпровському районі дата початку весни визначається переходом середньодобової температури через 0 °С, що спостерігається у першій половині березня. Перехідний період від зимового режиму до літнього триває майже два місяці. Характерною рисою весни є інтенсивне зігрівання температури. У першій декаді березня стійкий сніг починає танути, і, прогріваючись, ґрунт відтає; середньомісячна температура ґрунту на глибині 20 см у квітні становить 7-8 °С.

Літо на території району зазвичай настає в середині травня і продовжується до середини вересня. Цей період характеризується малоохмарною, спочатку теплою, потім спекотною погодою. Атмосферні

опади здебільшого носять зливовий характер і охоплюють невеликі ділянки, призводячи до інтенсивного змиву ґрунтового покриву та утворення ярів, а також збитки посівам через град. Постійні періодичні посухи є рисою цього регіону.

Перші осінні заморозки настають на поверхні ґрунту значно раніше, ніж у повітрі, і приходять до кінця вересня; у повітрі – у другій декаді жовтня. Теплі весь жовтень та листопад.

Зима у Степу України малосніжна. Під час частих відлиг температура повітря підвищується до 9-14 °С, але може впасти до мінус 30-38 °С. У січні-лютому середньомісячна температура зазвичай становить мінус 4–6 °С. Велика глибина промерзання ґрунту негативно впливає на обробіток сільськогосподарських культур: при таненні снігу вода швидко стікає у балки, річки, а в мерзломому ґрунті припиняється діяльність мікроорганізмів та біохімічні процеси. Крижана кірка, що утворюється при близькій до нульової температурі, може завдати значної шкоди озимим посівам.

Зима у Степу України характеризується непостійністю. Морозні дні чергуються з дощовими, а коливання температури спостерігаються не тільки протягом року, але протягом місяця навіть доби. Арктичні маси повітря часто викликають зимові похолодання та весняні заморозки, що негативно позначається на врожайності.

Клімат господарства є континентальним, помірно посушливим із середньорічною температурою повітря 7,8 °С. Середньорічна кількість опадів становить 464,3 мм, з яких 35% випадають у літні місяці (червень, липень, серпень). У вегетаційний період (квітень – листопад) припадає близько 55% опадів.

Зима малосніжна, нестійка, і відлиги часто змінюються морозами. Стійкий сніговий покрив виникає у третій декаді грудня та тоне у першій декаді березня. Загальна кількість днів зі сніговим покривом складає близько 75 днів.

Весна настає у другій декаді березня. Сніговий покрив зникає, і ґрунт прогрівається. Температура повітря переважно плюсова: у квітні +8,3, у травні +16,3. Весняні заморозки можуть спостерігатися з 13 квітня до 11 травня.

Літо спекотне. Температура у червні становить +19,4, у липні +22,7, у серпні +20,5 °С. Опади переважно випадають у вигляді злив. Осінь починається наприкінці вересня, коли вже можливі перші осінні заморозки (з 25 вересня).

Вітри зазвичай змінні. Навесні, восени та взимку вони переважно дмуть зі сходу та південного сходу, влітку – із заходу. Часті суховії спостерігаються навесні та влітку.

У таблицях 1 і 2 наведено дані про суму атмосферних опадів та середньомісячні температури в районі знаходження господарства.

1. Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки	Місяці												Разом опадів за рік, мм
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
2021	15,2	27,3	17,6	24,9	27,3	35,9	32,1	34,2	41,8	27,1	31,5	39,6	454,5
2022	14,1	29,3	37,5	50,6	41,2	49,8	62,1	37,8	49,1	30,1	32,0	21,0	344,2
Середня багаторічна	13,8	29,5	39,9	51,8	40,6	53,7	63,4	38,4	47,3	30,9	33,7	20,9	464,3

2. Середньомісячна температура повітря, °С

Рік	Температура повітря, °С												
	Середньомісячна												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	-6,3	-5,7	0,1	8,7	15,4	18,6	21,5	20,5	14,8	8,5	1,2	-3,8	9,2
2022	-4,2	3,1	1,0	8,3	12,5	27,1	24,3	25,9	18,3	13,4	4,0	-1,7	13,2
Багато-річна	-4,2	-3,2	1,0	10,2	16,1	2,4	22,7	24,2	17,7	10,1	3,7	3,2	7,8

Вцілому можна відзначити, що кліматичні умови господарства відповідають потребам сільськогосподарських культур, в тому числі і сої.

Грунтові умови господарства

Вся територія господарства характеризується рівнинною поверхнею, місцями хвилястою. Грунтові води залягають на глибині 0,5 - 4 м.

Уся територія господарства зайнята рівнинними вододільними плато з пологими схилами і балками стоку. У центральній частині господарства піднімається вузьке вододільне плато. Західний його схил пологий, крутизною 2 - 5°. Східний схил – крутий (більш 15°), розчленований ярами і вимоїнами.

Грунти господарства представлені в основному чорноземом звичайним і його різними різновидами.

Грунтовий покрив, в основному, представлений чорноземами звичайними мало гумусними могутніми і середньо могутніми і їхніми змитими різновидами.

Агрохімічна характеристика ґрунтів представлена в таблиці 3

3. Агрохімічна характеристика основних типів ґрунтів

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм мг/100 г ґрунту			рН
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
0-40	3,2	1.6	16.8	16.8	6,5

Дані таблиці 3 показують, що особливу увагу необхідно приділяти найбільш повному обліку надходження і витрат поживних речовин у системі ґрунт – рослина. Це особливо стосується азоту, вміст якого в ґрунтах господарства доволі низький.

Наведенні дані дають зрозуміти, що ґрунтово-кліматичні умови господарства сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

Землекористування товариства являє собою суцільний масив, за господарством закріплено 11970 га землі.

Середньорічна чисельність робітників в 2023 році складала 23 чоловіки. Спеціалізація ТОВ в основному зернового напрямку з широким набіром технічних культур.

Площі господарства, в основному, складаються із земель взятих в оренду у власників паїв Середня площа поля складає 85 га. Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь представлена в таблиці 4.

4. Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь ТОВ «Агрополюс-Дніпро» станом на 2023 рік

С.-г. угіддя на назва господарських груп	Площа, га	Частка, %		
		від усієї території	від с.-г. угідь	від ріллі
1. Вся територія господарства	11970			
2. С.-г. угіддя	11910	99,5		
3. Рілля	11910	99,5	100	
4. Ліси, чагарники	10,1	0,1	0,09	0,09
5. Під дорогами, будівлями, водоймами	2,3	0,2	0,19	0,19
6. Природні луки, пасовища	10,6	0,1	0,13	0,13
7. Зернові і зернобобові культури	3500,7	31,1	71,43	71,43
8. Технічні просапні	6370	59,8	19,90	19,90
9. Пари	103	8,6	8,65	8,65

В господарстві впроваджено дві сівозміни, таблиця 5.

5. Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння

Сівозміна	Схема чергування культур у сівозміні	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2021 р.	2022р.	2023 р.
I – польова сівозміна	Ріпак	1	Соя	Пшениця	Соняшник
	Пшениця	2	Пшениця	Соняшник	Ріпак
	Кукурудза	3	Соняшник	Ріпак	Пшениця
	Ячмінь	4	Ріпак	Пшениця	Кукурудза
	Соя	5	Пшениця	Кукурудза	Ячмінь
	Пшениця	6	Кукурудза	Ячмінь ярий	Соя
	Соняшник	7	Ячмінь	Соя	Пшениця
II – польова сівозміна	Ріпак	8	Ячмінь	Горох	Пшениця озима
	Пшениця	9	Горох	Пшениця	Соняшник
	Кукурудза	10	Пшениця	Соняшник	Ріпак
	Ячмінь ярий	11	Соняшник	Ріпак	Пшениця
	Горох	12	Ріпак	Пшениця	Кукурудза
	Пшениця	13	Пшениця	Кукурудза	Ячмінь
	Соняшник	14	Кукурудза	Ячмінь	Горох

Аналізуючи структуру сівозмін у даній агрокліматичній зоні, можна сформулювати такі спостереження:

Проведений аналіз підтверджує, що обрана система сівозмін повною мірою відповідає умовам конкретної кліматичної зони. Це важливий аспект, що гарантує ефективне використання ресурсів та максимальну врожайність.

Дослідження показало, що введення гороху та сої в систему сівозмін виявляється як важливий момент. Ці культури виступають як природні азотфіксатори, покращуючи плодючість ґрунту. Сівба після гороху та сої пшениці допомагає оптимізувати використання поживних речовин та підвищити врожайність.

Важливою складовою системи є введення ріпаку після вирощування соняшнику. Це не тільки сприяє накопиченню вологи в ґрунті, але служить ефективним засобом боротьби з бур'янами, забезпечуючи чистоту полів та підвищуючи продуктивність.

Ці спостереження вказують на те, що система сівозмін впроваджує ефективні стратегії для збалансованого та сталого розвитку сільськогосподарського виробництва в цих умовах.

Що стосується екологічної безпеки в господарстві, то наразі більше виявляються негативні наслідки хімізації сільського господарства, зокрема, погіршення стану ґрунтів унаслідок накопичення у них шкідливих хімічних речовин після тривалих та інтенсивних внесень мінеральних добрив та різних пестицидів. В даний час господарство впроваджує комплекс заходів, спрямованих на уникнення або мінімізацію забруднення довкілля мінеральними добривами та пестицидами:

Внесення оптимальних доз добрив у сівозміні з розрахунком на кожен культуру.

Добрива повинні мати оптимальне співвідношення поживних елементів з огляду на потреби культури, наявність доступних елементів у ґрунті та особливості клімату.

Вибір правильних термінів внесення добрив, враховуючи біологічні особливості культури, що застосовуються, кліматичні умови та форми добрив.

При використанні пестицидів точно дотримуються необхідні дози та концентрації хімічних речовин відповідно до інструкцій.

Уникнення втрат хімічних розчинів під час транспортування.

Зберігання пестицидів у спеціальних приміщеннях, що знаходяться не менше ніж 200 м від житлових будівель, бджолярів, місць пасовища худоби та водосховищ.

Здійснення протиерозійних заходів у господарстві є однією з основних умов підвищення родючості ґрунтів та ефективного використання кожного гектара землі. Основними засобами відновлення ґрунтів на оголених ділянках рельєфу є насадження лісу та дерев, таких як лісові захисні смуги, екологічно обґрунтоване зрошення земель, періодична консервація пасовищ.

Захист ґрунту від ерозії базується на правильній організації території, що передбачає впровадження польових та ґрунтозахисних сівозмін з урахуванням крутості схилів та ступеня еродованості ґрунтів, будівництва гідротехнічних споруд, використання методів протиерозійної обробки ґрунту тощо. Основним принципом сільськогосподарського виробництва на еродованих ґрунтах є ведення всіх видів обробки, сівозмін і обслуговування посівів упоперек схилів, а в районах поширення вітрової ерозії – поперек напряму переважних вітрів.

На складних ділянках, де виявляється значна водна та вітрова ерозія ґрунтів, системи сівозмін з елементами ґрунтозахисту насичені багаторічними травами, а культури розміщуються у вигляді смуг із чергуванням однорічних та багаторічних трав.

Для запобігання знищення родючості ґрунту ефективно використовується використання сівозмін без відвальної обробки зернових із збереженням пожнивного залишку, що різко зменшує швидкість вітру в нижньому шарі атмосфери.

Надійний захист ґрунту від вітрової та водної ерозії забезпечує добре розвинений травостій на полях. Тому підвищення загального рівня культури землеробства та вдосконалення умов зростання та розвитку культурних рослин є важливою передумовою для захисту ґрунтів від ерозії та підвищення врожайності польових культур.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослід - Оптимізація продукційного процесу сої при використанні регуляторів росту та органомінеральних добрив. Об'єкт досліджень – ранньостиглий сорт Абака.

Органомінеральні добрива та регулятори росту є препаратами, що містять біологічно активні речовини (гумінові, фульвові кислоти, амінокислоти, вітаміни, пептиди, прекурсори гормонів, ензими, білки, полісахариди та інші активні сполуки, а також мікроелементи).

Для порівняльної характеристики у досліді застосовували наступні препарати:

- Регулятори росту: Мегафол, Р - 40 мл/га, МС Екстра, Р - 20 мл/га, витрата робочої рідини - 200 л/га,

- Мікродобрива рідке Сіргонол 1 л/га та органо-мінеральне рідке добриво ФітбестБор+ 3 л/га, витрата робочої рідини - 300 л/га.

Обробка рослин проводилася відповідно до регламенту: 1 – у фазі 3-х листків, 2 – у фазі бутонізації для МС Екстра. У разі із застосуванням “ФітбестБор+” - у фазі сходів, 2- 5 листя й у фазі бутонізації. Обробку рослин із застосуванням Мегафол та Сіргонол проводили у фазу бутонізації.

Реалізація дослідження та всі процеси, взаємопов'язані з ним, а саме фенологічні спостереження, обліки, лабораторні аналізи відповідають вимогам методики польового досвіду.

Обліки та спостереження у досліді:

1. Густання рослин визначали у фазу повних сходів, при взятті рослинних проб і перед збиранням шляхом підрахунку рослин на облікових майданчиках 0,25 м² у чотириразовій повторності для кожної ділянки.

2. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин проводилися на пробних майданчиках на кожній ділянці. Під час спостережень позначали повне настання (дати) основних фаз розвитку рослин, що відображено в таблицях.

Зразки для біометричних аналізів, що складаються з 10 рослин з усіх ділянок кожної повторності відбиралися у мікрофази, що позначають межі періодів формування врожаю. 1) Початок цвітіння: розкриття квітки на рослинах. 2) Закінчення цвітіння: утворення зав'язі плодів на верхньому ярусі. 3) Закінчення періоду зростання плодів: виконані плоди верхніх вузлах рослин. 4) Закінчення періоду наливу насіння: пожовтіння плодів, насіння набуває консистенції сиру, листя жовтіє і опадає.

3. Площу листя визначали, вказуючи фазу (мікрофазу). В цей же час здійснювали вимірювання висоти рослин, наростання зеленої маси та вміст сухої речовини. Наростання сухої маси рослин розраховували, знаючи сиру масу рослин та вміст у них сухої речовини у %.

4. Фотосинтетичний потенціал (ФП) визначали за окремими періодами вегетації за методикою А. А. Нічипоровича.

5. Облік компонентів структури врожаю здійснювали за загальноприйнятими методиками.

6. Урожай зерна визначали методом суцільного обліку шляхом приведення до 100 % чистоти та стандартної 14 % вологості: відразу після збирання врожаю насіння з облікової площі кожної ділянки зважували і після зважування відбирали поодинокі проби насіння масою 0,5 кг для визначення вологості та бур'янів. Урожай приводили до 100% чистоти і до стандартної (14%) вологості чистого насіння за загальноприйнятою методикою.

7. Економічна ефективність вирощування сої із застосуванням препаратів, регуляторів росту та органомінеральних добрив розрахована з урахуванням загальноприйнятих рекомендацій щодо технології виробництва сої.

Математична обробка отриманих експериментальних даних проводилася методом дисперсійного та регресійного аналізу в рослинництві та луківництві відповідно до вимог методики польового дослідження із застосуванням ліцензійних математичних програмних пакетів для ПЕОМ: Microsoft Excel.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Сільське господарство є одним із основних секторів, що постраждали від зміни клімату. Вони становлять реальну загрозу продовольчій безпеці. Зміна клімату та дія стресових погодних умов на окремих етапах онтогенезу негативно впливають на формування компонентів продуктивності та врожайності сої. Такі явища, як посуха, високі температури, холод, мороз, вітер чи навіть недолік чи надлишок світла впливають на чутливість рослин, що спричиняє зниження фотосинтетичної активності та впливає на вегетативний та генеративний процес розвитку рослин. У цьому зв'язку, необхідно знайти альтернативне рішення для підвищення врожайності. Використання регуляторів росту та органомінеральних добрив – це перспективний напрямок для сільського господарства. Регулятори росту та органомінеральні добрива спрямовані на оптимізацію природних процесів рослин для підвищення стійкості до абіотичних стресів. Дія регуляторів росту та органомінеральних добрив на рослину полягає в оптимізації фотосинтезу, сприянні кращому поглинанню та засвоєнню поживних речовин, підвищенню стійкості до абіотичних стресів, підвищенню якості та врожайності врожаю. Ці регулятори росту та органомінеральні добрива, що часто мають природне походження, дозволяють рослинам, крім іншого, краще засвоювати поживні речовини, особливо при впливі стресових факторів.

Для вивчення впливу стимуляторів росту та органомінеральних добрив на динаміку росту та формування компонентів урожайності у досліді застосовували такі препарати: регулятори росту Мегафол, МС Екстра та мікродобрива рідке Сіргонол та органо-мінеральне рідке добриво “ФітбестБор+”.

Ріст та розвиток рослин головним чином залежать від особливостей сорту та ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Після появи сходів і на

початок цвітіння відзначався період вегетативного зростання, який тривав 29-30 днів. Однак вегетативне зростання продовжується і в наступний період – одночасно з цвітінням та утворенням плодів. Зазвичай після закінчення цвітіння у верхньому ярусі зростання рослин у висоту припиняється, тобто цей показник досягає максимального за вегетацію рівня, тоді як зростання бічних гілок триває. Сорт Абака за стабільності проходження всіх етапів продукційного процесу стійко дозріває в умовах області. Застосування регуляторів росту та органо-мінеральних добрив дозволить реалізувати його можливий потенціал.

Густота стояння рослин

Відомо, що врожайність сільськогосподарських культур тісно пов'язана з кількістю рослин на одиниці площі. Цей важливий показник формування врожаю може змінюватися в процесі вегетації через несприятливі фактори, пов'язані з погодними умовами, а також за рахунок ураження рослин хворобами і шкідниками. Застосування регуляторів росту та органо-мінеральних добрив сприяє досягненню поставлених цілей підвищення врожайності за збереження хорошого стану навколишнього середовища.

У наших дослідах регулятори росту та органо-мінеральні добрива застосовувалися протягом вегетаційного періоду. Тому показники густоти сходів у окремі роки не відрізнялися суттєво за варіантами. Відмінності між варіантами, зумовлені застосуванням регуляторів росту та органо-мінеральних добрив, виявилися до збирання.

Перед збиранням варіанти з обробкою регуляторами росту та органо-мінеральними добривами суттєво відрізнялися від контролю за густотою та виживанням рослин. У 2022 р. виживання рослин до збирання у випадках з регуляторами росту та органо-мінеральними добривами перевищувало контроль на 9-12 %.

Найбільше значення густоти стояння спостерігалось у варіантів із

застосуванням регулятора росту МС Екстра та органомінерального добрива Сіргонол. У посушливому 2022 р. варіанти, оброблені регуляторами росту та органомінеральними добривами, суттєво відрізнялися за цим показником від контролю. Однак суттєвої різниці між варіантами із застосуванням регуляторів росту та органомінеральних добрив не спостерігалось. Використання регуляторів росту та органомінеральних добрив не вплинуло на тривалість проходження фенологічних фаз та вегетаційного періоду в цілому (таблиця 7).

7. Густина стояння рослин сої в досліді, шт./м²

Варіанти	Сходи	Перед збиранням	Вживаність, %
2022 рік			
Контроль	47	38	80,9
Мегафол	48	43	89,6
МС Екстра	48	44	91,7
Сіргонол	48	42	87,5
ФітбестБор+	47	43	91,5
2023 рік			
Контроль	48	45	93,8
Мегафол	47	45	95,7
МС Екстра	48	46	95,8
Сіргонол	49	47	95,9
ФітбестБор+	48	45	93,8

Висота рослин

Дослідження низки вчених показали, що застосування регуляторів росту та органомінеральних добрив значною мірою визначає мінливість показників продукційного процесу та ймовірність реалізації генетичного потенціалу сортів сої.

У таблиці 8 представлені результати виміру висоти рослин перед збиранням.

8. Висота рослин, см

Варіант	2022 р.	2023 р.	Середнє за 2 роки
Контроль	26,9	42,0	34,5
Мегафол	35,9	43,5	39,7
МС Екстра	33,8	45,4	39,6
Сіргонол	31,1	45,8	38,5
ФітбестБор+	34,6	45,7	40,2
НІР ₀₅	2,32	2,30	-

У дослідах відмінності по висоті рослин між варіантами з обробкою регуляторами росту Мегафол та МС Екстра несуттєві у 2022 р. Однак ці варіанти істотно на прийнятому рівні значущості відрізнялися від контролю. У 2023 році варіант із застосуванням МС Екстра суттєво відрізнявся від варіанту з обробкою Мегафол.

Відмінності між варіантами спостерігалися при використанні у формі рідких органомінеральних добрив. Найбільш високорослі рослини сформувалися у варіантах з обробкою ФітбестБор+ у 2023 р. У 2022 р. відмінності між варіантами з обробкою Сіргонолом та ФітбестБор+ не відзначені, при цьому висота рослин у цих варіантах істотно відрізнялася від контролю. Найбільша висота рослин відзначена у 2023 р. Виходячи з даних

таблиці можна відзначити, що за сприятливих погодних умов (2023 р.) регулятори росту та органомінеральні добрива мають більш виражений позитивний вплив на ростові показники рослин сої.

Фотосинтетична діяльність посівів сої

Урожай культури формується у процесі фотосинтетичної діяльності рослин у польових умовах під впливом факторів довкілля, у тому числі погоди. Посів (агроценоз) аналізується як складна динамічна фотосинтезуюча система, що змінює свої параметри в часі.

У розвитку рослин у сівбі, крім першого (посів – сходи), є ще один період, коли фотосинтез відсутній. Це кінцевий період – дозрівання. Він настає після закінчення наливу насіння, коли їх вологість ще висока, а листя жовтіє і часто опадає.

Використання регуляторів росту та органомінеральних добрив спрямоване на оптимізацію розвитку рослин, щоб гарантувати їх життєздатність та розвиток у разі абіотичного стресу. Так, виробник повинен діяти з випередженням несприятливих кліматичних умов або тоді, коли рослина не в оптимальному стані.

Наростання надземної маси рослинами є суттєвим доказом життєдіяльності рослин всіх етапах їх розвитку. Інтенсивність наростання сухої біомаси протягом періоду вегетації сої сорту Абака визначається як його біологічними особливостями, так і погодними факторами, що змінюються. Період цвітіння та утворення плодів займає 14-30 днів. Це напружений (критичний) період формування урожаю. У цей період високими темпами наростають листові поверхні та біомаса. На завершення цього періоду часто відзначається максимальна за вегетацію площа листя і визначається найважливіший показник, що формує величину майбутнього врожаю, – кількість плодів для однієї рослини і одиницю площі. Якщо в даний час рослини відчувають нестачу вологи або спостерігаються інші

несприятливі фактори, квітки і зав'язі опадають, бульба погано формуються і функціонують, врожай різко знижується. Агротехнічні заходи не зможуть значно збільшити врожай, якщо в цьому періоді мало плодів. Надмірне розростання вегетативної маси в цей час також є несприятливим для формування високого врожаю насіння.

Одним із завдань проведених дослідів є вивчення динаміки накопичення сухої біомаси рослинами сої залежно від застосування регуляторів росту та органомінеральних добрив. Максимальна за вегетацію сира біомаса спостерігалася у фазу виконаних бобів на верхньому ярусі рослин. Для цього у цій фазі вегетації відбирали рослинні проби за варіантами досліду та визначали їх сиру та суху масу. Результати досліджень представлені у таблиці 10.

10. Сира біомаса, т/га

Варіант	2022 р.	2023 р.	Середнє за 2 роки
Контроль	24,7	7,7	16,2
Мегафол	28,0	9,9	19,0
МС Екстра	32,7	10,5	21,6
Сіргонол	30,2	10,6	20,4
ФітбестБор+	29,0	10,6	19,8
НІР ₀₅	4,20	2,33	

У порівнянні з іншими роками у контрольного варіанту в 2023 відзначався найбільший показник сирої маси рослин, і він склав 242% і 224% від величини сирої маси в 2022 р. У 2023 варіант з застосуванням регулятора росту МС Екстра відрізнявся від варіанту з обробкою Мегафолом за величиною накопичення сирої маси. Ця тенденція також відзначалася у випадку з використанням Сіргонола, де сформувалася найбільша в порівнянні з ФітбестБор+ сира маса.

Виходячи з цих даних, ми можемо зробити висновок про те, що

погодні умови значно впливали на приріст біомаси рослин сої. У 2022 р. склалися несприятливі для розвитку рослини погодні умови. Застосування регуляторів росту та органомінеральних добрив суттєво вплинуло на динаміку накопичення сирої та сухої маси рослин сої у роки дослідження.

За даними вчених найбільш інтенсивне наростання біомаси відбувається у періоди цвітіння, освіти та зростання плодів. Індекс листової поверхні (ІЛП) у період зростання плодів вже починає знижуватися за рахунок пожовтіння та всихання нижнього листа. Наші дослідження підтверджують ці висновки, водночас дозволяючи нам їх уточнити. Застосування регуляторів росту та органомінеральних добрив відіграло велику роль у накопиченні біомаси рослинами сої. Максимальна величина сирої біомаси відзначалася у фазу виповнених бобів у всі роки дослідження. Якщо порівнювати величину цього показника в різні роки, то найвищою вона спостерігалася у 2023 році у варіантів із застосуванням регуляторів росту та органомінеральних добрив. Істотних відмінностей між цими варіантами не відзначалося, але вони значно відрізнялися від контролю.

Така ж тенденція простежується щодо величини сухої маси. Найменша величина сирої та сухої маси в роки дослідження зареєстрована у контролі.

Багато зарубіжних дослідників при аналізі факторів, що впливають на рівень врожайності сої та її стабільність, надають великого значення показнику Crop growth rate (швидкість зростання сухої біомаси). Фактично це середньодобовий приріст сухої біомаси рослин за певні періоди та загалом за вегетацію.

У перший період від появи сходів до цвітіння із середньою тривалістю 40 днів рослини поступово нарощують листову поверхню та біомасу. Рівень середньодобових приростів у період у всіх випадках значно нижчий проти наступними періодами. Однак можна помітити, що середньодобові прирости сухої біомаси у 2023 р. у 2-3 рази вищі, ніж у 2022 р. Це пов'язано з тим, що у 2022 році у цей період відзначався дефіцит вологи, оскільки рівень

випадання опадів у червні та липні виявився на 30% нижчим за середньо багаторічну норму. При цьому в окремі періоди опади не випадали зовсім, а середньодобова температура повітря перевищувала середньорічну, що призвело до пожовтіння та опадання листя та квіток. У середньому за вегетацію середньодобовий приріст сухої біомаси у сої 2023 року у 2- 2,5 рази більше, ніж 2022 року (таблиця 11).

Регулятори росту та органомінеральні добрива позитивно впливали на середньодобовий приріст сухої біомаси в роки дослідження, особливо в періоди цвітіння, утворення та зростання плодів, коли спостерігалися найбільші за вегетацію середньодобові прирости сухої біомаси. Варто зазначити, що у 2022 році у варіантів з обробкою Сіргонолом та ФітбестБор+ відзначений найменший середньодобовий приріст сухої біомаси під час росту плодів.

11. Средньодобовий приріст сухої біомаси, кг/га

Дати	Контроль	Мегафол	МС Екстра	Сіргонол	ФітбестБор+	НІР ₀₅
2022 г.						
Сходи-26.06(40 днів)	17,1	23,1	21,7	19,2	21,2	4,53
26.06-11.07(15 днів)	46,3	47,7	62,7	23,5	50,9	13,5
11.07-26.07(15 днів)	70,9	129	114	153	68,1	29,3
Сходи-26.07 (70 днів)	34,9	51,1	50,2	48,7	37,6	6,21
2023 г.						
Сходи-28.07 (47 днів)	48,9	65,4	79,1	64,7	55,3	19,6
28.07-11.08 (14 днів)	112	80,0	79,0	145	94,0	39,8
11.08-21.08 (10 днів)	239	276	346	303	459	17,3
Сходи-21.08 (71 день)	88	98	117	114	120	19,1

У 2023 році застосування органомінеральних добрив Сіргонол та ФітбестБор+ виявилось більш ефективним порівняно з 2022 роком. Можна сказати, що обробка рослин сої органомінеральними добривами в період нестачі вологи та підвищення температури дає менший ефект порівняно з регуляторами росту, але застосування органомінеральних добрив до настання стресового періоду значно впливає на зростання рослин сої.

Таким чином, вивчення динаміки наростання сирої та сухої біомаси сої в залежності від застосування регуляторів росту та органомінеральних добрив у різні за погодними умовами роки дозволяє зробити такий висновок: застосування регуляторів росту та органомінеральних добрив більш ефективно, коли їх обробка проводиться до стресових погодних умов (посуха) ніж коли погодні умови є найбільш сприятливими у розвиток рослин сої.

Вплив регуляторів росту та органомінеральних добрив на формування елементів структури врожаю

Формування господарського врожаю зернобобових культур є складним процесом. Застосування регуляторів росту та органомінеральних добрив може посилити ріст та фотосинтез рослин, що призводить до підвищення накопичення асимілятів та доцільного їх перерозподілу на генеративні органи. Це, своєю чергою, позитивно впливає утворенню елементів структури врожаю.

У наших дослідженнях показники елементів структури врожаю змінювалися під впливом регуляторів росту, що вивчаються, та органомінеральних добрив (таблиця 15).

Найкращі за величиною показники були у сприятливому 2023 році. У контрольному варіанті у 2022 році кількість бобів і насіння на м² нижче за рівень 2023 року на 70-80 %, а за масою насіння (г/м²) це зниження становило 126 %. Аналогічний вплив кліматичних умов у різні роки досвіду на

величину елементів продуктивності виявилося і у випадках з регуляторами зростання та органомінеральними добривами.

15. Елементи структури урожаю в досліді

Варіанти	Кількість бобів, шт/м ²	Кількість насіння, шт/м ²	Кількість продуктивних бічних пагонів, шт/м ²	Кількість продуктивних вузлів, шт/м ²
2022 рік				
Контроль	503	1137	36,1	305
Мегафол	693	1624	81,1	418
МС Екстра	753	1712	59,6	431
Сіргонол	685	1478	72,2	409
ФітбестБор+	776	1754	75,7	444
НІР ₀₅	95,5	173	17,4	40,7
2023 рік				
Контроль	854	1920	36,3	472
Мегафол	1084	2633	37,9	537
МС Екстра	1200	2770	60,5	565
Сіргонол	1115	2715	49,5	527
ФітбестБор+	1182	2611	44,6	573
НІР ₀₅	218	538	7,86	87,0

Однак на всіх варіантах з обробкою регуляторами росту та органомінеральними добривами незалежно від року дослідження за всіма показниками структури врожаю зафіксовано вищі значення порівняно з контролем. За сприятливих погодних умов (2023) перевищення порівняно з контролем було найбільшим. За кількістю бобів та насіння на 1 м² (відповідно) воно склало у варіантах з використанням препаратів Мегафол

27,0 % та 37,1 %, МС Екстра – 40,5 % та 44,3 %, Сіргонол – 30,6 % та 41,4 % та ФітбестБор+ – 38,4 % та 36,0 % порівняно з контролем.

У 2022 році відмінності варіантів з регуляторами зростання та органомінеральними добривами щодо елементів структури врожаю виявилися несуттєвими (у межах НІР). У дослідженнях відзначено різну величину маси 1000 насінин залежно від року та застосовуваних препаратів.

Відмінності між варіантами з обробкою регуляторам зростання та органомінеральними добривами не відрізнялися суттєво за масою 1000 насінин, проте дані варіанти суттєво на прийнятому рівні значущості відрізнялися від контролю у 2022 році. У сприятливих умовах у 2023 році зафіксовано максимальну і практично однакову для всіх варіантів масу 1000 насінин у всіх варіантах, у тому числі в контролі. У серпні 2022 року настала абсолютна посуха, коли опади не випадали, а середньодобова температура значно перевищувала норму. Періоди зростання бобів і наливу насіння проходили в екстремально стресових умовах, внаслідок чого рослини засихали ще не виконаними бобами. У результаті маса 1000 насінин була однаковою у всіх випадках, включаючи контроль.

Вплив регуляторів росту та органомінеральних добрив на врожайність насіння

Проблема збільшення виробництва білка й жиру в нашій країні стоїть гостро, тому в даний час розвитку землеробства велику увагу стали приділяти вирощуванню білково-олійної культури – сої, яка відіграє вирішальну роль у харчовому і кормових балансах і є найпоширенішою серед зернобобових і олійних культур.

Велика роль у збільшенні валових зборів насіння відводиться сорту. В залежності від ґрунтово – кліматичних умов і рівня агротехніки вклад його в урожайність досить важливий. Як правило, сорти районувались або, по сучасному положенню, включаються в Державний реєстр лише тоді, коли

вони достовірно перевершують стандарт по врожайності або якості продукції. Аналіз літературних даних дозволяє зробити висновок, що чим екстремальніші умови вирощування, тим менший вклад сорту в ріст врожайності. І лише окремі історичні приклади, коли шляхом селекції кардинально змінюється архітектоніка рослини, говорять про те, що за рахунок сорту можна отримати значну прибавку врожаю. Слід відмітити сильне варіювання врожайності під впливом метеоумов і фону вирощування. В групі скоростиглих сортів в результаті сортозміни не досягнуто значного росту врожайності як на інтенсивному фоні, так і на екстенсивному, хоча в сучасних сортів потенціал врожайності вище, в екстремальних умовах вони більш вразливі.

Формування сортових ресурсів відбувається шляхом аналізу комплексу господарсько-біологічних характеристик, які мають важливе значення для сільськогосподарського виробництва та визначають потенціал нового сорту як основи для впровадження індустріальних та енергозберігаючих технологій. Ці характеристики враховуються у порівнянні з найкращим рекомендованим для конкретної місцевості сортом.

Основна мета сортовипробування полягає в глибокому вивченні та оцінці нових сортів, що виділилися в розширеному асортименті. Оцінка здійснюється з урахуванням рівня врожайності, якості продукції, стійкості до хвороб і шкідників, а також здатності стати основою для інтенсивних технологій виробництва та інших важливих показників, порівняно зі стандартом.

Завдання сортовипробування включає в себе підготовку пропозицій щодо перспективності нового сорту для конкретного регіону (області, зони). На основі цих результатів встановлюється економічна доцільність його промислового виробництва, дозволяючи приймати обґрунтовані рішення у виборі сортів для оптимального використання в аграрному секторі.

При застосуванні сучасної технології виробництва сої успіх залежить не тільки від якісного і своєчасного виконання всього комплексу

технологічних операцій, але в значній мірі і від сорту. У зв'язку з цим кожен агротехнічний прийом повинен відповідати як агрокліматичним умовам виробництва, так і сортовим особливостям сої. Сорти розглядаються як біологічна основа зональної технології виробництва. Здатність адаптації будь-якого сорту до змін екологічних факторів визначена генетично, отже, головним критерієм підбору сорту при впровадженні його у виробництво повинен бути екологічний.

Тільки при вирощуванні високопродуктивних сортів сої, застосуванні сучасних технологій, з'являється можливість забезпечити високі і стійкі врожаї.

Основною перешкодою підвищення врожайності є екологічний стрес, що викликає втрати врожаю. Протягом будь-якого вегетаційного періоду соя може зіткнутися з низкою потенційних стресових факторів, що обмежують урожай. У попередніх розділах було показано, що превалюючий вплив на продукційний процес сої чинили саме стресові фактори, пов'язані зі зміною погодних умов у різні роки. Врожайність сої змінювалася за роками та завдяки впливу регуляторів росту та органомінеральних добрив (таблиця 16).

16. Урожайність сої в досліді, т/га

Варіанти	2022 г.	2023 г.	Середнє за 2 роки
Контроль	1,41	2,59	2,00
Мегафол	2,03	3,54	2,79
МС Екстра	2,08	3,89	2,99
Сіргонол	1,88	3,68	2,78
ФітбестБор+	2,20	3,45	2,83
НІР ₀₅	0,31	0,59	-

Насамперед, зазначаємо, що погодні умови року чинили сильний вплив на мінливість урожайності. Висока врожайність у 2023 році

пояснюється тим, що у цьому вегетаційному періоді сформувалося найбільше бобів та насіння на 1 м². Застосування регуляторів росту та органомінеральних добрив мало істотний позитивний вплив на врожайність сої. Реальне перевищення врожайності варіантів з обробкою регуляторами росту та органомінеральними добривами порівняно з контролем за вирахуванням величини НІР склало у разі застосування препаратів Сіргонол 20,1 %; МС Екстра 28,5%; Мегафол 14,5% та ФітбестБор+ 10,8%. Максимальна врожайність сої отримана у варіанті із застосуванням регулятора росту МС Екстра.

2022 виявився нестійким за погодними умовами. На початку вегетації температурний режим був нижчим за норму, а наприкінці вегетаційного періоду настала абсолютна посуха, коли опади не випадали, а середньодобова температура значно перевищувала норму. Періоди зростання бобів та наливу насіння проходили в екстремально стресових умовах. Урожайність у контролі та у варіантах з регуляторами росту та органомінеральними добривами становила 50-55 % від рівня 2023 року. При обробці рослин препаратами Сіргонол, Мегафол, МС Екстра та ФітбестБор+ вона перевищувала контроль на 20,6 %, 39,7 %, 43,5 % та 45,0 % відповідно.

Таким чином, встановлено суттєвий позитивний вплив регуляторів росту та органомінеральних добрив Сіргонол, Мегафол, МС Екстра та ФітбестБор+ на ростові та формоутворювальні процеси і, зрештою, на врожайність сої. При цьому регулятори росту та органомінеральні добрива діяли на рослини більш ефективно, коли метеорологічні умови були найбільш сприятливими. Найкращі показники урожайності у варіанті МС Екстра.

Вплив регуляторів росту та органомінеральних добрив на збір білка та жиру

Результати проведених досліджень при обробці рослин вегетуючих

сої регуляторами росту та органомінеральними рідкими добривами включають показники збору білка та жиру. Вони представлені нижче у таблицях 17 та 18.

17. Вміст в насінні сої білка та жиру, %

Варіанти	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	Білок	Жир	Білок	Жир	Білок	Жир
Контроль	35,5	22,2	42,7	16,5	39,1	19,35
Мегафол	35,7	23,1	43,2	16,2	39,5	19,65
МС Екстра	35,9	22,6	43,9	16,8	39,9	19,7
Сіргонол	35,7	23,1	43,9	17,6	39,8	20,35
ФітбестБор+	35,8	22,9	43,8	16,9	39,8	19,9
НІР ₀₅	0,28	0,63	0,71	0,61	-	-

18. Збір білка та жиру, кг/га

Варіанти	2022 р.		2023 р.		Середнє	
	Білок	Жир	Білок	Жир	Білок	Жир
Контроль	470	294	1062	409	766	351,5
Мегафол	690	431	1468	566	1079	498,5
МС Екстра	707	442	1614	622	1160,5	532
Сіргонол	632	395	1524	587	1078	491
ФітбестБор+	744	465	1428	550	1086	507,5
НІР ₀₅	110	68,0	250	96,3	-	-

Погодні умови в роки дослідження, а також регулятори росту та органомінеральні добрива впливали на вміст білка та жиру в насінні. У 2023 р. середній вміст білка в насінні знаходився на рівні 43% - на 5-6% більше, ніж у 2022 році, а жиру 16,4-16,7% - на 2-3% менше. У середньому за 2 роки у насінні містилося 38,3-39,3 % білка та 19,0-19,9 % жиру.

З урахуванням врожайності максимальний збір білка та жиру з 1 гектара за роки досліджень отримано у 2023 році. Істотних відмінностей між варіантами, обробленими регуляторами росту та органомінеральними добривами, не спостерігалось, проте варіанти із застосуванням регуляторів росту та органомінеральних добрив суттєво відрізнялися щодо збору білка та жиру від контрольного варіанта: за білком – на 50 %, за жиром на 42 %. З урахуванням врожайності збір білка та жиру у 2022 р. знизився за білком на 44 %, за жиром на 26 %.

На підставі проведених досліджень можна сказати, що поєднання використання препаратів та сприятливих погодних умов вегетації позитивно впливає на врожайність і якість насіння сої, що в кінцевому підсумку відбивається на збиранні білка та жиру з одиниці площі (1 га). Дія регуляторів росту та органомінеральних добрив допомагає рослинам протистояти несприятливим погодним умовам, що дозволяє більшою мірою реалізовувати їх можливий потенціал.

Таким чином, обробка вегетуючих рослин сої регуляторами росту та органомінеральними добривами є значним агротехнічним елементом, який гарантує збільшення врожайності та якості врожаю насіння сої сорту Абака.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність виробництва - це відношення між продуктом, що виробляється, і кількістю факторів виробництва, використаних для його отримання. Економічна ефективність – величина, з допомогою якої можна оцінити корисність виробництва товару. Успішність сільськогосподарського виробництва пов'язана з поліпшенням методів його ведення - як шляхом диверсифікації сільськогосподарських культур, так і за рахунок використання якіснішого насіння та нових технологій. При цьому необхідно керуватися вигідністю заходів, що проводяться. Аналіз економічної ефективності є інструментом прийняття рішень. Мета проведення аналізу полягає в тому, щоб визначити найбільш ефективний з економічного погляду спосіб досягнення поставлених завдань.

За останні двадцять років вирощування сої у цієї культури відбулося найшвидше зростання виробництва у світі. У 2021 році зібрана площа склала 130 млн. га, а обсяг виробництва сої у світі досяг 372 млн. тонн.

Найчастіше дослідження ефективності виробництва фокусуються здебільшого або з прибутковості, або з його технічної та/або економічної ефективності. Більшість досліджень щодо визначення економічної та фінансової рентабельності включають оцінку технічної ефективності без урахування кліматичних умов, у яких здійснювалася сільськогосподарська експлуатація. Це ускладнює вимірювання ефективності використовуваної технології. У контексті зміни клімату погодні умови відіграють важливу роль у визначенні ефективності та рентабельності виробництва, оскільки врожайність залежить від цих факторів. Встановлення взаємозв'язку між економічною ефективністю, рентабельністю та погодними умовами у роки виробництва могло б допомогти виробникам приймати рішення щодо застосування конкретних агроприйомів у конкретний рік.

19. Економічна ефективність вирощування сої сорту Абака в досліді, середнє 2022-2023 рр (за цінами 2023 року)

Варіант	Показники економічної ефективності							
	Урожайність, т/га	Ціна 1 т зерна, грн	Вартість валової продукції з 1 га, грн	Виробничі витрати на 1 га, грн	Собівартість 1 т, грн	Умовно-чистий рибуток, грн	Рентабельність, %	Окупність витрат, грн
Контроль	2,00	13000	26000	12500	6250	13500	108,0	2,08
Мегафол	2,79	13000	36270	13320	4774	22950	172,3	2,72
МС Екстра	2,99	13000	38870	13500	4515	25370	187,9	2,88
Сіргонол	2,78	13000	36140	13330	4795	22810	171,1	2,71
ФітбестБор+	2,83	13000	36790	13410	4739	23380	174,3	2,74

Кращі показники економічної ефективності відмічені на варіантах з використанням стимулятора росту МС Екстра та органомінерального добрива ФітбестБор+, які забезпечили отримання відповідно 25370 та 23380 грн/га умовно чистого прибутку за рентабельності 187,9 – 174,3% і окупності витрат 2,88 і 2,74 грн.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Дослідження стану безпеки праці в ТОВ «Агрополіус-Дніпро»

Основна відповідальність за дотримання норм охорони праці в нашому товаристві лежить на директорові, який делегує виконання необхідних заходів головному інженеру господарства. Цей спеціаліст, призначений директором та затверджений наказом, активно залучений до забезпечення безпечних умов праці.

Загальний стан охорони праці в господарстві є задовільним. Регулярно проводяться інструктажі, а особливу увагу приділяється роботам з отруйними речовинами, для яких співробітникам надаються засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). Важливим елементом є своєчасні перевірки рівня знань з техніки безпеки.

Всі інструктажі документуються чітко і без значних помилок. У господарстві взято на озброєння всі правила та норми щодо охорони праці, і це дотримується на всіх етапах сільськогосподарських робіт.

Техніка в господарстві обладнана необхідними засобами для пожежогасіння та індивідуального захисту. Її стан регулярно перевіряється головним інженером, який проводить огляди під час виїзду бригад або у гаражі. Ці заходи спрямовані на забезпечення найвищих стандартів безпеки праці в господарстві.

6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення.

Розрахунки показників виробничого травматизму в ТОВ «Агрополіус-Дніпро» за попередні роки наведено в таблиці 20.

20. Показники виробничого травматизму в господарстві

Показники	Роки (останні 3 роки)		
	2021	2022	2023
Кількість працівників	23	23	23
Кількість нещасних випадків	0	1	0
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	0	11	
від захворювань	0	0	21
Витрати, тис. грн.: виробничий травматизм	0	7,21	0
профзахворювання	0	0	3,11
Коефіцієнт частоти травматизму	0	21,42	0
Коефіцієнт важкості травматизму	0	0	0
Коефіцієнт втрат робочого часу	0	723,8	0

З таблиці видно, що за останні роки тільки в 2022 був зафіксований один випадок виробничого травмування.

6.3. Загальні вимоги до безпечних умов праці

Соціальна охорона праці в нашому господарстві відбувається через обраного представника робітничого колективу, оскільки відсутня організація профспілок в рамках господарства. З цього приводу визначені основні вимоги безпеки під час виконання робіт:

1. Особи, які збираються прийняти участь у роботі, повинні успішно пройти вступний та повторний інструктаж на робочому місці.
2. Заборонено виконувати роботу, яка не була доручена, за винятком екстремальних або аварійних ситуацій, і не допускати сторонніх осіб на робоче місце.
3. Заборонено приступати до роботи в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, а також у стані хвороби або втомленості.

4. Перед початком роботи слід ознайомитися з місцями відпочинку та харчування, переконатися в наявності питної води, мила та аптечки. Перед їжею слід мити руки, користуючись рушником або витираючи їх насухо.

5. Заборонено торкатися проводів і кабелів, що лежать рівно або висять видно з землі.

6. Уникати схову від дощу чи грози під транспортними засобами, сільськогосподарською технікою, купинами, узліссями, поодинокими деревами та іншими вищими об'єктами в навколишній місцевості.

Під час польових робіт обов'язково дотримуватися наступних вимог безпеки:

1. Заборона витоку палива, мастила, води, уникати електричних іскор, гідравлічних шлангів та електричних дротів, які можуть контактувати з рухомими частинами.

2. Вимоги безпеки при експлуатації машин включають у себе:

- Заборону роботи без захисту при роботі з шкідливими речовинами.

- Відповідність технічного стану машин і обладнання встановленим нормам.

- Заміна, очищення і регулювання робочих механізмів тільки при непрацюючому двигуні.

- Заборона експлуатації машин та обладнання без встановленої захисної огорожі.

- Обов'язкове оснащення самохідних машин та установок аптечкою та термосом з питною водою.

Поважаючи ці вимоги, гарантуємо високий ступінь безпеки праці в нашому господарстві.

6.4 Заходи з покращення безпеки праці в господарстві

Після уважного аналізу стану безпеки праці в нашому господарстві, виявилось, що існують певні аспекти, які вимагають уваги та вдосконалення. Одним із важливих аспектів є недостатня забезпеченість робочих місць спеціальним одягом та взуттям. Хоча існують Засоби Індивідуального Захисту (ЗІЗ), їхня кількість є обмеженою, але, на щастя, вони у доброму стані.

Можна відзначити, що загальний стан охорони праці у господарстві є цілком задовільним. Управління господарства взяло на себе всі витрати, пов'язані з охороною праці. Принципово важливо відзначити, що працівникам не потрібно сплачувати будь-які матеріальні витрати, пов'язані із засобами індивідуального захисту та іншими процедурами, пов'язаними з виробництвом.

Однак, не дивлячись на це, виникає необхідність належного фінансування заходів з охорони праці. Зокрема, фінансування важливе для проведення необхідних заходів з покращення умов праці та постійного вдосконалення системи безпеки. Недостатнє фінансування цих заходів може призвести до порушення стандартів охорони праці та створити потенційні ризики для працівників.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Найбільше значення густоти стояння спостерігалось у варіантів із застосуванням регулятора росту МС Екстра та органомінерального добрива Сіргонол.

2. Найбільш високорослі рослини сформувалися у варіантах з обробкою ФітбестБор+ у 2023 р. У 2022 р. відмінності між варіантами з обробкою Сіргонолом та ФітбестБор+ не відзначені, при цьому висота рослин у цих варіантах істотно відрізнялася від контролю.

3. Варіант з застосуванням регулятора росту МС Екстра відрізнявся від варіанту з обробкою Мегафолом за величиною накопичення сирової маси. Ця тенденція також відзначалася у випадку з використанням Сіргонола, де сформувалася найбільша в порівнянні з ФітбестБор+ сира маса.

4. У середньому за вегетацію середньодобовий приріст сухої біомаси у сої 2023 року у 2- 2,5 разу більше, ніж 2022 року. Регулятори росту та органомінеральні добрива позитивно впливали на середньодобовий приріст сухої біомаси в роки дослідження, особливо в періоди цвітіння, утворення та росту плодів, коли спостерігалися найбільші за вегетацію середньодобові прирости сухої біомаси.

5. За сприятливих погодних умов (2023) перевищення порівняно з контролем було найбільшим. За кількістю бобів та насіння на 1 м² (відповідно) воно склало у варіантах з використанням препаратів Мегафол 27,0 % та 37,1 %, МС Екстра – 40,5 % та 44,3 %, Сіргонол – 30,6 % та 41,4 % та ФітбестБор+ – 38,4 % та 36,0 % порівняно з контролем.

6. Застосування регуляторів росту та органомінеральних добрив мало істотний позитивний вплив на врожайність сої. Реальне перевищення врожайності варіантів з обробкою регуляторами росту та органомінеральними добривами порівняно з контролем за вирахуванням

величини НІР склало у разі застосування препаратів Сіргонол 20,1 %; МС Екстра 28,5%; Мегафол 14,5% та ФітбестБор+ 10,8%. Максимальна врожайність сої отримана у варіанті із застосуванням регулятора росту МС Екстра.

7. Погодні умови в роки дослідження, а також регулятори росту та органомінеральні добрива впливали на вміст білка та жиру в насінні. У 2023 р. середній вміст білка в насінні знаходився на рівні 43% - на 5-6% більше, ніж у 2022 році, а жиру 16,4-16,7% - на 2-3% менше. У середньому за 2 роки у насінні містилося 38,3-39,3 % білка та 19,0-19,9 % жиру.

8. Таким чином, обробка вегетуючих рослин сої регуляторами росту та органомінеральними добривами є значним агротехнічним елементом, який гарантує збільшення врожайності та якості врожаю насіння сої сорту Абака.

9. Кращі показники економічної ефективності відмічені на варіантах з використанням стимулятора росту МС Екстра та органомінерального добрива ФітбестБор+, які забезпечили отримання відповідно 25370 та 23380 грн/га умовно чистого прибутку за рентабельності 187,9 – 174,3% і окупності витрат 2,88 і 2,74 грн.

Тому саме ці варіанти можна рекомендувати для впровадження у виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Бабич А.О. Світові земельні продовольчі кормові ресурси / А.О. Бабич – К.: Аграрна наука. 1996. – С.147-271.
2. Подобєд Л.І. Перспективні напрямки удосконалення кормовиробництва в Україні / Л.І. Подобєд // Корми і кормовиробництво. – 2002. – Вип. 48. – С. 3-7.
3. Камінський В.Ф. Зернобобові культури – джерело біологічного азоту / В.Ф. Камінський, С.П. Дворецька, А.В. Голодна // Вісник аграрної науки. – 2000, – Спецвипуск. – С. 45-48.
4. Рослинництво / Б.Н. Мортук. (підручник). – К.: Урожай, – 1999. – 464с. § Соя. – С. 173-188.
5. Бабич А., Колісник С., Побережна А., Немцов А. Розміщення посівів і технологія вирощування сої в Україні / А. Бабич, С. Колісник, А. Побережна, А. Немцов // Пропозиція – 2002. – №5. – С. 38-40.
6. Лебідь Є.М. Способи сівби і норми висіву сої різних груп стиглості в умовах північної підзони Степу України / Є.М. Лебідь, А.В. Черенков, М.І. Дудка, О.В. Ільєнко // Корми і кормовиробництво: Міжвідом. темат. наук. зб. – Вінниця. – 2006. Вип.. 37. – С.
7. Черенков А.В. Сортова реакція сої різних груп стиглості на способи сівби і норми висіву при різних погодних умовах / А.В. Черенков, С.Ф. Артеменко, О.В. Ільєнко // Корми і кормовиробництво. – 2003. – № 51. – С. 114-116.
8. Лисенко, Н. Н. Управління агробіоценозом сої / Н. Н. Лисенко, Є. В. Кірсанова // . - 2014. - № 2 (7). - С. 52-60.
9. Мазіров, М. А. Ресурсозберігаюча технологія вирощування сортів сої в Південно-Казахстанській області / М. А. Мазіров, Б. О. Амантаєв, Н. О. Турганбаєв // Землеробство. - 2014. - № 2. - С. 47-48.

10. Міжнародний рік зернобобових 2016 [Електронний ресурс] // URL. <http://www.fao.org/pulses-2016/ua>.
11. Утворення бульбочок залежно від передпосівної обробки насіння сої бактеріальними препаратами / Н. І. Зайцев, О. М. Агафонов, О. Г. Шабалдас, О. І. Власова // . - 2017. - № 1 (169). - С. 64-68.
12. Овчаренко, М. М. Гумати - активатори продуктивності сільськогосподарських культур// Агрохімічний вісник.-2002. - № 3. - С.13-14.
13. Оцінка основних показників якості насіння сої за допомогою ІЧ-спектрометрії / С. Г. Єфименко, Л. А. Кучеренко, С. К. Єфименко, Я. А. Нагалецька // . - 2016. - № 3 (167). - С. 33-38.
14. Пелевіна А.І. Зернобобові культури - вирішення проблеми білка // Міжнародний журнал соціальних та гуманітарних наук. - 2017. - Т. 1. №3. - С. 44-46.
15. Застосування мікродобривних сумішей та біопрепаратів при вирощуванні сої / В. Г. Васін, Р. Н. Санієв, А. В. Васін [та ін.] // Агрохімічний вісник. - 2019. - № 2. - С. 47-52.
16. Саєнко, Г. М. Ефективність передпосівної обробки насіння сої проти хвороб та шкідників сходів / Г. М. Саєнко, Н. А. Бушньова // . - 2017. - № 1 (169). - С. 75-82.
17. Стаценко Є. С. Вивчення та порівняльний аналіз біохімічного складу сортів сої, придатних для виробництва продуктів харчування / Є. С. Стаценко, Н. Ю. Корнєва // Досягнення науки та техніки АПК. - 2019. - Т. 33, № 5. - С. 65-68.
18. Фактори агротехніки, що впливають на формування врожаю та якості зерна сої / Н. Н. Лисенко, С. Н. Петрова, Ю. В. Кузмичова [та ін.] // . - 2017. - № 1 (64). - С. 19-27.
19. Фотосинтетична діяльність та продуктивність сої в залежності від активності симбіозу / О. Г. Шабалдас, О. М. Агафонов, А. С. Голуб [та ін.] //

Теоретичні та прикладні проблеми агропромислового комплексу. - 2018. - № 1 (34). - С. 7-11.

20. Хамоков Х. А. Вплив сортової специфічності та умов вирощування сої на симбіотичну діяльність посівів / Х. А. Хамоков // . - 2015. - № 3-2. - С. 63-66.

21. Шаповал О. А. Регулятори росту рослин в агротехнологіях / О. А. Шаповал, І. П. Можарова, А. А. Коршунов // Захист та карантин рослин. - 2014. - № 6. - С. 16-20.

22. Agawane, Rahul B., Parhe, Sachin D., et al. Effect of seed priming on crop growth and seed yield of soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. *The Bioscan*, 2015, vol. 10, no 1, p. 265-270.

23. Borowska, Magdalena et Prusiński, Janusz. Effect of soybeancultivars sowing dates on seed yield and its correlation with yield parameters. *Plant, Soil and Environment*, 2021, vol. 67, no 6, p. 360-366.

24. FAO. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>

25. Sobko, Olena, Stahl, Andreas, Hahn, Volker, *et al.* Environmental effects on soybean (*Glycine max* (L.) Merr) production in central and South Germany. *Agronomy*, 2020, vol. 10, no 12, p. 1847.

26. Нідзельський В. А. Сучасний стан виробництва сої / В. А. Нідзельський // Науковий вісн. Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. Сер. «Агрономія» : зб. наук. пр. – Київ, 2010. – Вип. 149. – С. 257–261.

27. Тимченко В. Н. Соєведення в Україні / В. Н. Тимченко // Посібник українського хлібороба : наук.-практ. зб. / Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. – Київ : ФОП Конюшенко І. П., 2013. – Т. 2 : Зернобобові та бобові кормові культури в контексті відновлення агроценозів. – С. 110–112.»