

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

Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«Урожайність сої залежно від позакореневого
підживлення»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступені вищої освіти магістр
денної форми навчання
Кулик Кирило Ігорович

Керівник: Оксана ЛАСЛО, к. с.-г. н., доцент
Рецензент: Любов МАРІНІЧ, к. с.-г. н.

Полтава – 2024 року

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології
Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова
Освітньо-професійна програма Еколого-економічне рослинництво
Спеціальність 201 Агрономія
Ступінь вищої освіти магістр

ЗАТВЕРДЖУЮ**Завідувач кафедри**

д. с.-г. н., професор Сергій ПОСПЄЛОВ

«__» _____ 202__ року

З А В Д А Н Н Я**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**Кулику Кирилу Ігоровичу

1. Тема роботи: «Урожайність сої залежно від позакореневого підживлення»

керівник роботи Оксана ЛАСЛЮ, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

затвержені наказом вищого навчального закладу від «__» _____ 20__ року №__

2. Строк подання здобувачем роботи

«__» _____ 2024р.

3. Вихідні дані до роботи

1. Нормативно-довідкова література.
2. Літературні джерела, у т.ч. інтернет-ресурси.
3. Польові дослідження, аналіз отриманих даних.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Аналіз літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи
Умови та методика проведення досліджень
Результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи
Економічна ефективність
Екологічна експертиза
Охорона праці

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

ЗМІСТ	стор.
ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО УДОБРЕННЯ	10
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови території проведення досліджень	26
2.2 Методика проведення досліджень	28
2.3 Технологія вирощування культури в досліді	31
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
3.1 Фенологічні спостереження за рослинами сої за впливу позакореневого підживлення добривами	34
3.2 Вплив позакореневого підживлення добривами на елементи структури урожаю	38
3.3 Вплив позакореневого підживлення на урожайність та якісні показники сої	40
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ	42
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	45
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	49
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	58
ДОДАТКИ	62
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Серед зернобобових культур соя є дуже культурою, що сприяє вирішенню проблеми збільшення виробництва харчових продуктів, дефіциту рослинного білка і олії, поліпшити азотний баланс ґрунту. Соя сприяє виносить з ґрунту певної кількості елементів живлення, що протребує збалансованої, науково обґрунтованої системи удобрення культури, з урахуванням ґрунтово-кліматичних ресурсів та біології вітчизняних сортів. Лише правильно побудована система удобрення дозволить отримати високу і повноцінну врожайність насіння сої. Враховуючи це, важливо вести належний догляд за культурою сої та використовувати оптимальні методи удобрення для досягнення найкращих результатів [29].

Популярність цієї культури передусім пов'язана з її високою рентабельністю. Витрати на її вирощування окуповуються фактично однією тонною врожаю. Беручи до уваги той факт, що середня врожайність культури не нижче 1,6–1,7 т/га, її рентабельність становить 60–100% і вище за високого рівня ресурсного забезпечення. Крім того, соя покращує структуру ґрунту, збагачує його азотом і органічною речовиною, поліпшуючи фізичні та хімічні властивості. Вона здатна засвоювати до 450 кг азоту з повітря. В умовах зрошення середнє значення фіксації молекулярного азоту надземною частиною рослин становить близько 175 кг N/га (близько 248 кг, включаючи коріння), в богарних умовах — 100 кг N/га (142 кг, з корінням).

Вплив елементів живлення на якість сільськогосподарської продукції є одним з ключових критеріїв їх ефективності. Систему удобрення сільськогосподарських культур слід розглядати як потужний регулятор якості врожаю, а не лише як засіб підвищення урожайності. Якість сільськогосподарської продукції включає в себе вміст різноманітних органічних сполук, таких як білки, вуглеводи, жири та вітаміни, що характеризують поживну цінність продукції, а також збалансованість за макро- і мікроелементами, технологічну якість [25].

Макроелемент азот відіграє ключову роль у формуванні зерна з високим

вмістом білка за рахунок споживання азоту з ґрунту і повітря. Процес зміни умови азотного живлення сої, можна впливати на підвищення вмісту білка в зерні та якість й поживну цінність соєвої продукції. Тому важливо ретельно планувати та використовувати систему живлення для досягнення оптимальних результатів як у врожайності, так і у якості агропродукції.

Інокуляція бактеріальними препаратами насіння до сівби є одним із ключових заходів для реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів сої інтенсивного типу. Це допомагає забезпечити дружні, рівномірні та здорові сходи з подальшою високою азотфіксуючою здатністю посівів. Тому важливо приділяти особливу увагу цьому етапу вирощування сої, щоб забезпечити успішний старт для рослин і максимізувати їх потенціал у подальшому розвитку.

Близько 50–60% своєї потреби в азоті соя задовольняє шляхом біологічної фіксації азоту за допомогою симбіотичних мікроорганізмів. Перевірити оптимальність умов азотфіксації можна за коліром корневих утворень — азот здатні фіксувати тільки бульбочки рожевого кольору, в яких локалізований червоний пігментний білок — леггемоглобін.

Здатність до ендосимбіозу з азотфіксуючими суббактеріями – ризобіями є важливою особливістю сої. Цей процес азотфіксації відбувається у спеціальних бульбочках, які утворюються у симбіозі з ризобіями. Це дозволяє сої задовольняти свою потребу в азоті через симбіотрофне живлення, що робить можливим вирощування сої без або з мінімальними дозами азотних добрив. Це не лише допомагає зменшити витрати на добрива, але й сприяє збереженню довкілля, оскільки добрива можуть бути дорогими та екологічно небезпечними. Такий ендосимбіоз є важливим фактором у вирощуванні сої та сприяє її успішному росту та розвитку [15].

Покращенню структури ґрунту та підвищенню урожайності зернових на 3–4 ц/га сприяють рослини сої як азотфіксатори, що збагачують ґрунт азотом. Використання інокулянтів, які містять сучасні, високоефективні, культуро-специфічні штами ризобіальних бактерій з підвищеною життєздатністю у високих концентраціях, допомагають утворювати максимальну кількість

бульбочок на кореневій системі рослин [8]. Це в свою чергу сприяє покращенню процесу азотфіксації та забезпечує рослини сої необхідним азотом для їхнього росту та розвитку. Такий підхід допомагає оптимізувати вирощування сої, збільшуючи врожайність та покращує родючість ґрунту.

Стимулювання фізіологічних процесів розвитку сої відбувається за рахунок позакорневих підживлень мікродобривами, які містять мікроелементи у біологічно активній формі, зокрема у формі хелатів. Це особливо важливо в ті фази вегетації рослин сої, коли вони особливо чутливі до нестачі елементів живлення. Додаткове внесення мікроелементів у хелатній формі допомагає забезпечити рослини сої необхідними поживними речовинами, покращує їхні фізіологічні процеси та сприяє збільшенню врожайності. Важливо враховувати фази вегетації рослин для оптимального внесення мікродобрив, щоб забезпечити їм необхідну підтримку у критичні моменти росту [7].

Ефективна система удобрення сої повинна бути спрямована на створення оптимальних умов для проходження процесів азотфіксації та збалансоване забезпечення посівів фосфором, калієм (за їх нестачі різко пригнічується розвиток бульбочкових бактерій) та мікроелементами. Для планування позакорневих підживлень сої макроелементами треба врахувати, що критичним періодом в забезпеченні азотом вважають 2–3 тиждень після цвітіння сої, а фосфором — перший місяць росту рослин.

З мікроелементів у формуванні високого врожаю сої особливу роль відіграють В, Мо та Со, які активують процеси, що забезпечують симбіоз бульбочкових бактерій з культурою.

Способи та строки внесення мінеральних добрив у ґрунт можуть мати свої обмеження та недоліки, зокрема у випадках, коли ґрунт пересихає та утворюються глибокі тріщини, що сприяють випаровуванню вологи. У таких умовах мінеральні добрива можуть стати недоступними для рослин через реакції гідролізу та поглинання їх ґрунтовими колоїдами, що призводить до переходу солей у нерозчинні або слабо розчинні форми. Це може призвести до того, що лише невелика частина добрив буде доступна рослинам.

Важливо враховувати фази росту рослин та їхню потребу у поживних

речовинах для оптимального внесення добрив, тому для покращення ефективності використання мінеральних добрив можна розглянути альтернативні методи, такі як внесення добрив у формі, яка має меншу схильність до взаємодії з ґрунтом та доступна для рослин.

Мета і завдання дослідження: вивчення впливу позакореневого підживлення добривами Еквілібріум, Розалік Бор, Редонік Молібден ТУРБО, Редонік Фосфіт ТУРБО у різні фази росту на розкриття сортового і генетичного потенціалу сортів сої.

Завдання:

1. Визначити вплив позакореневого підживлення добривами Еквілібріум, Розалік Бор, Редонік Молібден ТУРБО, Редонік Фосфіт ТУРБО на формування кореневої системи сої та функціонування нодуляційного апарату;

2. Визначити вплив позакореневого підживлення добривами Еквілібріум, Розалік Бор, Редонік Молібден ТУРБО, Редонік Фосфіт ТУРБО на елементи структури урожаю сортів сої;

3. Визначити вплив позакореневого підживлення добривами Еквілібріум, Розалік Бор, Редонік Молібден ТУРБО, Редонік Фосфіт ТУРБО на урожайність та якісні показники сортів сої;

4. Визначити вплив позакореневого підживлення добривами Еквілібріум, Розалік Бор, Редонік Молібден ТУРБО, Редонік Фосфіт ТУРБО на економічну ефективність при вирощуванні сортів сої.

Об'єкт і предмет досліджень: вплив позакореневого підживлення добривами Еквілібріум, Розалік Бор, Редонік Молібден ТУРБО, Редонік Фосфіт ТУРБО на процеси росту, розвитку та формування врожаю зерна сої, залежно від сортових особливостей; предмет дослідження – сорти сої Еверест і Вінздор, їх реакція на підживлення мікродобривом у різні фази росту і розвитку.

Методи досліджень: польовий – фенологічні спостереження за розвитком рослин сої; лабораторний – дослідження нодуляційного апарату сої; статистичний – обрахунок НІР урожайності.

Наукова новизна одержаних результатів. Під час польового експерименту розкрито генетичний потенціал сортів сої, доведено ефективність

застосування добрив Еквілібріум, Розалік Бор, Редонік Молибден ТУРБО, Редонік Фосфіт ТУРБО у період вегетації, що сприяє покращенню роботи нодуляційного апарату та підвищує урожайність культури.

Практичне значення одержаних результатів. Застосування добрив Еквілібріум, Розалік Бор, Редонік Молибден ТУРБО, Редонік Фосфіт ТУРБО у технології вирощування сої дає прибавку урожаю на варіанті 2 – 0,4%, на варіанті 3 приріст – на 3,8%.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем вищої освіти протягом 2023-2024 років узагальнено літературний огляд за тематикою досліджень науковців стосовно впливу добрив для позакореневого підживлення на продуктивність сої, узагальнено отриманих результатів експерименту, що закладений у виробничих посівах господарства, розраховано економічні показники вирощування сої, опубліковано тези доповіді.

Апробація результатів роботи. Результати польового експерименту апробовано на II Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», (2.05.2024р).

Публікації. Ласло О.О., Кулик К.І. Ефективність позакореневого підживлення сої. *Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва*: матер. II міжнар. наук.-практ. конф, 2.05.2024 ПДАУ. С. 93-95.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 65 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, додатків, анотації. Список використаної літератури налічує 52 найменування.

РОЗДІЛ 1

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО УДОБРЕННЯ

Застосування мікродобрив у технології вирощування сої на відповідних етапах росту та розвитку рослини дійсно допомагає усунути дефіцит засвоєння окремих видів макроелементів. Це сприяє підвищенню імунітету рослин сої, збільшенню їхньої стійкості до захворювань та різних стресових ситуацій. Мікроелементи грають важливу роль у фізіологічних процесах рослин, тому їх правильне внесення може покращити загальний стан та врожайність культури. Використання мікродобрив є ефективним способом забезпечення рослин необхідними поживними речовинами, що сприяє їхньому оптимальному росту.

Мікроелементи також грають важливу роль у підвищенні ефективності азотфіксації, оскільки вони виступають каталізаторами цього процесу. Використання рідких, багатоконпонентних листових добрив у технології вирощування сої добре себе зарекомендували для забезпечення нормального росту та розвитку рослин. Ці добрива можуть містити необхідні мікроелементи, які сприяють оптимальному функціонуванню рослин та підвищують їхню стійкість до стресових умов, включаючи азотфіксацію. Використання таких добрив може допомогти забезпечити рослини сої необхідними поживними речовинами для здорового росту та розвитку, що в свою чергу може позитивно позначитися на врожайності та якості урожаю [25].

Бор (В) необхідний рослинам впродовж усієї вегетації. Він забезпечує транспорт асимілянтів у рослині. Оскільки бор відповідає за диференціацію клітин і формування клітинних стінок за його дефіциту особливо страждають молоді ростучі органи, відбувається відмирання точок росту. Бор збільшує кількість квіток і плодів. Без нього порушується процес досягання насіння. Цей мікроелемент покращує надходження в рослини азоту. Позакореневе підживлення бором особливо важливе на кислих ($\text{pH} < 5,5$) та лужних ($\text{pH} > 7,5$) ґрунтах.

Соя дуже чутлива культура до внесення молібденовмісних добрив. Молібден (Мо) сприяє росту коренів, прискорює розвиток і стимулює

діяльність бульбочкових бактерій, підсилює синтез хлорофілу. Мо входить до складу ферменту нітрогеназа, який сприяє біологічній фіксації азоту з атмосфери. Специфічна роль молібдену в процесі азотфіксації обумовлює покращення азотного живлення бобових культур, підвищує ефективність застосування фосфорних та калійних добрив. При цьому поряд зі зростанням урожайності під дією молібдену підвищується вміст білка.

Кобальт (Co), як компонент вітаміну B12 (коболаміну), також необхідний для фіксації азоту у бобових рослин. Він підвищує інтенсивність засвоєння азоту з повітря, сприяє розмноженню бульбочкових бактерій, активує біосинтез хлорофілу та стимулює клітинну репродукцію листя.

Слід враховувати, що соя дає високі врожаї за вирощування на багатих органічною речовиною ґрунтах з нейтральною реакцією середовища. На кислих ґрунтах порушується засвоєння та спостерігаються дефіцит фосфору, калію, магнію, кальцію та молібдену. На лужних є в достатній кількості калій, кальцій, магній та азот, але будуть блокуватися бор, марганець, мідь, фосфор. Часто після вапнування ґрунту бор і марганець стають важкодоступними для бобових. Потреба бобових у мікродобривах зростає після застосування підвищених норм мінеральних добрив. Саме в таких умовах позакореневі підживлення мікродобривами є обов'язковим.

Соя є культурою, яка має специфічні вимоги до живлення. Вона споживає більше поживних речовин на формування врожаю, ніж зернові культури. Соя нерівномірно поглинає елементи живлення протягом вегетації, може засвоювати азот з повітря, використовувати важкорозчинні сполуки фосфору і калію з ґрунту, а також перерозподіляти їхні запаси зі стебел у насіння.

Вирощування насіння сої стає все більш популярним в Україні. Для отримання високого врожаю важливо вчасно застосовувати гербіцидний захист та добрива для вирощування культури. Обробка посівного матеріалу інокулянтами сприяє покращенню азотного живлення культури та підвищує урожайність ґрунту.

Соя належить до важливих зернобобових агрокультур, синтезуючи екологічно чисту речовину під час фотосинтезу, що відіграє важливу роль у

кругообігу речовин. Соя задовольняє необхідність людини в мінеральних речовинах, білках, вітамінах [32].

Біологічні особливості сої визначають її потребу в макро та мікроелементах. На початку вегетації відмічається повільний ріст сої. Від появи сходів до цвітіння їй необхідна збалансована кількість елементів: 18% азоту, 15% фосфору і 25% калію. У фазу цвітіння вимоги культури до умов живлення зростають. У період від цвітіння до масового наливання бобів у сої спостерігається найбільша потреба в елементах живлення, оскільки вона поглинає їх на 65% від загального виносу врожаю.

Відповідно досліджень науковців, значний вміст мінерального азоту у ґрунтовому покриві може затримувати процес формування азотфіксуючих бульбочок та знижувати інтенсивність процесу азотфіксації у сої. Проте, якщо вміст азоту в ґрунті невеликий, це може стимулювати процес його засвоєння бульбочковими бактеріями з повітря. Середні і високі норми зв'язаного азоту можуть знизити ефективність функціонування, але сприяти збільшенню урожайності сої, хоча в деяких випадках можуть призвести до зниження урожайності. Дія початкових норм добрив, що містять азот на урожайність сої також залежить від сорту, штаму бульбочкових бактерій, умов та технології вирощування [34].

Під час росту і розвитку рослини сої, вона може зазнавати стресів, таких як забур'янення, фітотоксичність, посуха, різкі коливання температури повітря та ґрунту, вплив пестицидів, які можуть викликати фізіологічну депресію, дефіцит води, ураження шкідниками та хворобами, а також механічні пошкодження. Важливо враховувати ці фактори стресу під час вирощування сої, та її гербіцидного захисту оскільки вони можуть негативно вплинути на ріст, розвиток та урожайність рослин. Для забезпечення оптимальних умов для росту сої, важливо вживати заходи для запобігання можливих стресових ситуацій, а також вживати заходи для підтримки фітостану та урожайності рослин [6].

Мікроелементи, такі як бор, молібден, мідь, цинк, залізо, марганець, кобальт, магній та сірка, є надзвичайно важливими для здоров'я рослин,

включаючи сою. Вони є складовою частиною найважливіших ферментів, вітамінів, гормонів та інших фізіологічно активних речовин, які необхідні для нормального росту та розвитку рослин. Відсутність цих мікроелементів може призвести до зниження урожайності, збільшення вразливості до хвороб та погіршення якості зерна. Тому важливо враховувати необхідність додаткового внесення цих мікроелементів для забезпечення оптимального росту та розвитку рослин сої [43].

Соя на початку вегетації розвиваються повільно, її коренева система ще слабо розвинена, і особливе значення для формування майбутнього врожаю має позакореневе підживлення сумішами мікроелементів. Технологія підживлення сої комплексами добрив ТМ «Quantum» ґрунтується на проведенні позакореневої обробки в критичні етапи росту культури, на яких спостерігається найбільша потреба в елементах живлення.

Першим важливим етапом у розвитку сої є фаза 3–5 трійчастих листків (ВВСН 14–16). Застосування в цей період комплексного добрива Квантум СІЛВЕР з додаванням Квантум-БОР АКТИВ з молібденом дасть змогу оптимізувати основні фізіологічні процеси, стимулювати процес фотосинтезу та розвиток кореневої системи, посилити використання рослинами елементів живлення з ґрунту і добрив та активувати діяльність бульбочкових бактерій.

Варто відмітити, що внесення бору на цьому етапі є дієвим прийомом підвищення продуктивності сої, оскільки відбуваються закладка зачатків бічних пагонів та суцвіть.

Позакореневе підживлення шляхом обприскування мікроелементами у критичні фази розвитку є ефективним способом забезпечення продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема сої. Обприскування впродовж вегетації на етапах 3–5 листочків, бутонізації та наливу нижніх бобиків дозволяє точно забезпечити рослини необхідними мікроелементами у важливі моменти їхнього росту. Цей метод допомагає забезпечити культури мікроелементами, що сприяє покращенню урожайності, якості та стійкості рослин до стресових умов. Такий підхід дозволяє оптимізувати живлення рослин та забезпечити їм необхідні ресурси для успішного росту та розвитку

[7].

Численними дослідженнями встановлено, що мікродобрива входять до складу ферментів та активізують їх роботу як каталізатори, проте рослині вони необхідні у малій кількості. Проте їх зменшення чи збільшення у ґрунті сприяє пригніченню та загибелі рослин, оскільки відбувається порушення оптимального балансу та обміну речовин у рослинному організмі.

Генетичний потенціал сорту неможливо розкрити без достатнього забезпечення рослин макро і мікроелементами та підвищити урожайність культури. Тому для підвищення рівня урожайності необхідно планувати збалансоване удобрення з урахуванням ґрунтової родючості та потреби культури у елементах живлення.

Мікродобрива застосовуються не на всіх типах ґрунтів, та не під усі сільськогосподарські культури, проте зазвичай без їх додаткового внесення неможливо отримати суттєві прироби урожаю.

Відмічено, що вміст доступних мікроелементів для рослинного організму різний, а потреба кожної культури у мікродобривах неоднакова. На родючих ґрунтах, де вносять збалансовану кількість добрив, немає потреби вносити додатково мікродобрива. На бідних на елементи живлення ґрунтах, деградованих та малородючих, внесення мікродобрив у невеликій кількості підвищує врожайність сої на 15-25% [43].

Застосування мікродобрив є ефективним агротехнічним заходом підвищення продуктивності сої та якості її зерна. Головним завданням польових досліджень є визначення ефективності внесення мікродобрив, що містять Бор та Молібден при вирощуванні сої. Оскільки ці мікроелементи важливі для росту та розвитку рослин сої при традиційній технології вирощування.

Результати польових дослідів дають можливість стверджувати, що використання мікродобрив Бору та Молібдену позитивно впливають на ріст та розвиток рослин сої, а саме: висота рослин сої на контролі була 13,3 см, а у варіантах з використанням мікродобрив 14,26 - 15,87 см. Отже, інтенсивність росту рослин на перших етапах онтогенезу сої при використанні мікродобрив

була більшою за контроль. При обліку площі листової поверхні відмічено, що наростання листової маси у варіантах з використанням мікродобрив більш інтенсивне по відношенню до контрольних показників: площа листової поверхні на контролі 7,7 дм² на рослину, у варіанті з використанням Бору та Молібдену: 8,9 - 10,6 дм²/рослину.

Проведені дослідження із впливу мікродобрив з бором та молібденом забезпечило приріст урожаю сої у порівнянні з контрольними показниками, а найвищий показник урожайності отримали на варіанті із застосуванням мікродобрив у нормі 1т/га з попередньою передпосівною обробкою насіння у тій самій нормі - 14,6 ц/га, що на 4,63 ц/га більше за контрольний показник.

У період бутонізації та цвітіння (ВВСН 51–69) симбіотична діяльність посіву сої досягає максимуму. Тому для активації діяльності симбіотичних бактерій та підвищення ефективності азотфіксації позакоренево вносять Квантум-ХЕЛАТ МОЛІБДЕНУ. В якості обов'язкової обробки, для стимулювання запилення та розвитку репродуктивних органів, рекомендовано проводити підживлення добривом Квантум-БОР АКТИВ.

На пізніх етапах репродуктивного розвитку, у фазу формування бобів (ВВСН 71–79) у зв'язку з початком відтоку поживних речовин з листя в насіння соя різко знижує активність кореневої системи. Позакореневі підживлення добривом Квантум СІЛВЕР в цей період продовжують термін функціонування фотосинтетичного апарату, сприяють накопиченню біомаси та, як результат, підвищенню врожайності.

Крім того в кінці репродуктивної стадії розвитку для покращення наливу насіння та стимулювання реутилізації поживних речовин до бобів варто застосовувати концентроване калійне добриво з органічними кислотами та мікроелементами Квантум-КЗ6.

Протягом періоду вегетації та особливо в фазу цвітіння, рослини дуже чутливі до ураження хворобами. В якості профілактики захворюваності та забезпечення рослин доступними формами фосфору та калію доцільно застосовувати добриво з фунгіцидним ефектом Квантум-ФІТОФОС. Фосфіти препарату гальмують ріст патогенних організмів та сприяють формуванню

захисного механізму рослин у відповідь на дію несприятливих умов навколишнього середовища.

В разі наявності загрози виникнення теплових, водних або інших стресів та для зменшення пестицидного навантаження рекомендовано позакореневі підживлення біологічноактивними препаратами з високим вмістом гумінових речовин (Квантум-ГУМАТ), амінокислот (Квантум-Аміно Макс) та комплексами на основі високо доступних сполук кремнію (Квантум-АкваСил).

Таким чином, розуміння фізіологічних потреб культури, раціональне та обґрунтоване застосування позакореневих підживлень необхідними макро-, мікроелементами та біологічно активними речовинами дає можливість значно підвищити врожайність та рентабельність вирощування сої.

Продуктивність сої у певній мірі залежить від досліджуваних факторів, якими виступають регулятори росту та мікродобрива та сприяють реалізації біолого-генетичного потенціалу сортів і формуванню зернової продуктивності.

Структура урожаю сої та її елементи залежить від забезпечення рослин елементами живлення протягом вегетаційного сезону, оскільки інтенсивні сорти вимогливі до умов мінерального забезпечення елементами живлення і при оптимальному забезпеченні вони формують високу продуктивність та урожайність зерна сої.

Результати експерименті свідчать, що застосування макро та мікродобрив має вплив на елементи структури урожаю інтенсивних сортів сої. Аналіз елементів структури урожаю показав, що протягом проведення польового експерименту на показники мали вплив кліматичні умови та препарати, що досліджувалися.

Зазначимо, що внесення повного N30P60K60 та фосфорно-калійних добрив P60K60 сприяє збільшенню кількості бобів на рослині. Окрім мінеральних добрив з макроелементами, вплив на формування кількості бобів на рослині мали і мікродобрива [47].

Індивідуальна продуктивність сортів сої характеризується кількістю та масою насіння з рослини. У сортів інтенсивного типу максимальна кількість рослин на рослині 57...68 шт із масою 9,1...11,6 г були сформовані на варіантах

із застосуванням мікродобрив для передпосівної і вегетаційної обробок на фоні повного мінерального живлення.

Проведені польові експерименти засвідчили, що максимальна реалізація генетичного потенціалу інтенсивних сортів сої отримали на варіантах зі поєднанням передпосівної обробки насіння та позакореневим підживленням у фазу бутонізації мікродобривами на фоні внесення мінеральних добрив.

Потенційні можливості сої в накопиченні великої кількості високоякісного білка роблять її досить перспективною для України, тому необхідно не тільки розширювати площі цієї цінної культури, а й створювати та впроваджувати нові високопродуктивні сорти інтенсивного типу й адаптивні сортові технології їх вирощування.

При вирощуванні сої у Лісостепу України важливого значення набувають питання розробки та впровадження сучасних технологій, які б базувалися на раціональному використанні генетичного потенціалу продуктивності сорту, оптимізації умов мінерального живлення із врахуванням потреби рослин в елементах живлення за етапами органогенезу.

Відомо, що надходження елементів живлення впродовж вегетаційного періоду сої відбувається нерівномірно.

Основна частина макроелементів надходить у рослину в період від бутонізації до формування бобів і наливу насіння – 78,5% азоту, 50% фосфору, 82,2% калію. В азотному живленні критичний період для сої – 2–3-й тиждень після цвітіння.

Однак за допомогою одноразового ґрунтового внесення добрив ми не завжди можемо забезпечити рослини необхідною кількістю елементів живлення. Тому для повноцінного забезпечення рослин необхідними елементами доцільно в період їх вегетації проводити позакореневі (листякові) підживлення розчинами мінеральних добрив. Особливу увагу варто звернути на особливості живлення кожної культури.

Відсоток засвоєння елементів живлення з добрив через листову поверхню значно вищий порівняно з їх засвоєнням із добрив, внесених у ґрунт, але обсяги засвоєння через листки обмежені. Тож для забезпечення сої

елементами живлення рекомендується проводити позакореневі підживлення повним мінеральним добривом у період вегетації бобових рослин, коли їм бракує елементів живлення.

На сьогодні в сільському господарстві активно використовують найбільш концентроване серед твердих азотних добрив водорозчинне, повільнодіюче безнітратне амідне добриво карбамід $((\text{NH}_2)_2\text{CO})$. Його застосовують у системах удобрення в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України в основне внесення та для позакореневого листового підживлення. Доцільніше карбамід використовувати під культури з довгим вегетаційним періодом.

Основою реалізації потенційної врожайності сортів сої є оцінка їх біологічних потреб та вплив факторів довкілля. За дослідженнями вчених вплив кліматичних умов впливає на урожайність на 60-80%, а система удобрення на 30-50%, тоді як вплив засобів захисту рослин знижує витрати на 40%.

За допомогою раціональної системи удобрення, що є одним із важливих компонент технології вирощування, проходить регулювання процесів росту і розвитку рослин сої, але надходження поживних елементів протягом вегетації проходить нерівномірно, оскільки на початку росту і розвитку рослин сої засвоюється 16,6% азоту, 10,4% фосфору і 24,7% калію. При недостатній кількості поживних елементів у фазі цвітіння спостерігається опадання зав'язі. Тому для оптимальної і продуктивної життєдіяльності рослин сої необхідно поєднувати мікро та мікродобрива, дія яких пов'язана з активністю ферментів, які сприяють накопиченню в соєвому зерні вуглеводів, фізіологічно активних речовин, білків, вітамінів. Рослини сої потребують таких мікроелементів як марганець (Mn), цинк (Zn), бор (B), сірка (S), кобальт (Co), залізо (Fe), мідь (Cu), молібден (Mo), які беруть участь у фізіологічних процесах розвитку та є каталізаторами, що прискорюють біохімічні реакції. Мікроелементи є незамінними, а їх дефіцит негативно впливає на ріст і розвиток рослин сої.

Так мікроелемент бор необхідний рослинам сої протягом вегетації, а його нестача проявляється як відмирання точок росту, порушується процес досягання рослин. Позитивний вплив бору проявляється у збільшенні кількості квіток і плодів, покращує надходження азоту в рослини.

Елемент молібден сприяє стимулюванню діяльності бульбочкових бактерій, прискорює розвиток рослин та їх коренів, підсилює синтез хлорофілу, посилює фосфорний та азотний обмін, сприяє біологічній фіксації азоту, підвищує ефективність фосфорних та калійних добрив.

Елемент кобальт міститься у бульбочках бобових культур і сприяє підвищенню інтенсивності засвоєння азоту з повітря, розмноженню бульбочкових бактерій, сприяє скороченню вегетаційного періоду та підвищує продуктивність сої [50].

Мікроелемент мідь бере участь у процесах фіксації атмосферного азоту, дихання, біосинтезу хлорофілу в рослинах, азотного обміну.

Мікроелемент цинк входить до складу ферментів та сприяє утворенню й накопиченню вітамінів С та Р. Нестача цинку проявляється у відхиленні від нормального росту і розвитку рослин [46].

При розробленні систем удобрення для повноцінного і раціонального мінерального живлення сої необхідно враховувати комплексну оцінку ґрунту та потребу рослин у макро та мікроелементах.

Ефективність застосування добрив залежить не тільки від вмісту рухомих форм макро та мікроелементів у ґрунті, а й від ґрунтово-кліматичних умов, вмісту органічної речовини.

Рівень урожайності сої, як і інших культур, визначається кількісним виявленням елементів структури та їх поєднанням як між собою, так і з іншими ознаками рослин.

Індивідуальна продуктивність рослин залежить від забезпечення їх необхідними для життя чинниками, тому оцінюється за основними елементами структури урожаю: кількістю бобів і насінин на одній рослині, масою насінин з однієї рослини та масою 1000 насінин. Із всіх елементів структури кількість бобів на одній рослині та маса 1000 насінин найбільш чутливі до зміни умов вирощування.

Під час росту і розвитку рослини сої, вона може зазнавати стресів, таких як посуха, різкі коливання температури повітря та ґрунту, вплив пестицидів, які можуть викликати фізіологічну депресію, дефіцит води, ураження шкідниками

та хворобами, а також механічні пошкодження. Важливо враховувати ці фактори стресу під час вирощування сої, оскільки вони можуть негативно вплинути на ріст, розвиток та урожайність рослин. Для забезпечення оптимальних умов для росту сої, важливо вживати заходи для запобігання можливих стресових ситуацій, а також вживати заходи для підтримки фітостану та врожайності рослин.

Так, наприклад, комплексне мікродобриво «Басфоліар 12-4-6+S» добре себе зарекомендувало для розвитку сої. Воно містить збалансовану кількість азоту, фосфору, калію та сірки, а також мікроелементи. Мікроелементи у цьому добриві хелатезовані речовиною IDHA, яка біологічно розкладається, що сприяє кращому засвоєнню рослинами [46].

Додатково, добрива «Солю Бор (B)», «Солю Марганець (Mn)» та «Солю Молібден (Mo)» також є важливими для корекції мінерального живлення рослин, особливо для культур, які чутливі до дефіциту відповідних мікроелементів. Наприклад, «Солю Бор (B)» містить високий вміст бору, «Солю Марганець (Mn)» – високий вміст марганцю в хелатній формі, а «Солю Молібден (Mo)» – високий вміст молібдену. Використання цих добрив може допомогти забезпечити сою необхідними поживними речовинами для здорового росту та розвитку, підвищення врожайності та стійкості до стресових умов [8].

Молібденвмістні добрива можуть сприяти збільшенню кількості і розмірів бульбочок, а також підвищувати інтенсивність азотфіксації у десятки разів на одну рослину.

Підживлення мікродобривом «Басфоліар 12-4-6+S» допомагає контролювати рівень живлення рослин, включаючи мікроелементи, і забезпечує безперебійне живлення. Використання препарату «Вуксал Борон» у технології вирощування сої також є економічно обґрунтованим. Цей препарат є висококонцентрованою суспензією, яка швидко забезпечує рослини бором з додатковими ефектами прилипача і сурфактанта.

Ефективне проникнення через листову поверхню рослин мікродобрив «Вуксал Борон» гарантує максимальне його поглинання і засвоєння. Даний

препарат є добривом, яке зменшує абортивність квіток, регулює водний баланс клітин рослини, впливає на ріст та розвиток меристеми, сприяє кращому запиленню рослин, сприяє кращому поділу клітин. Вміст поживних речовин у «Вуксал Борон» на 1 літр розчину складає: 0,69 г – марганець водорозчинний, 0,69 г – цинк водорозчинний, 96,0 г – бор водорозчинний, 0,013 г – молібден водорозчинний, 110,0 г – азот загальний, 138,0 г – фосфор водорозчинний, 0,69 г – мідь водорозчинна, 1,38 г – залізо водорозчинне [47].

Для позакореневого підживлення важливо розуміти, які фази вегетації найбільш критичні з точки зору потреби в елементах живлення. На думку фахівців для сої це фаза 2-5 трійчастого листа, бутонізація сої і фаза наливу бобів.

На першому етапі рослини формують і нарощують кореневу систему, закладають потенціал майбутньої врожайності та накопичують поживні речовини. Позакореневе підживлення повинне зробити ці процеси максимально безпроблемними. Час бору для сої поки не настав, а ось внести комплекс мікроелементів для позакореневого підживлення і листове добриво з молібденом в самий раз. Ми рекомендуємо використовувати спеціалізовані добрива для листових підгодівлі виробництва Айдамін, які називаються Айдамін-комплексний листове підживлення та Айдамін-молібден. Така підгодівля для сої дозволить поліпшити засвоєння макроелементів з ґрунту, активізувати синтез цукрів, амінокислот і фітогормонів і сформувати велику кількість міжвузлів. А оскільки температура повітря в цей період буває непередбачуваною, то таке позакореневе підживлення сої знизить наслідки температурного стресу.

Використання інокулянтів з високоефективними штамми бульбочкових бактерій слугує формуванню ефективного соєво-ризобіального симбіозу в технології вирощування сої [11].

Бутонізація сої - наступний важливий етап у розвитку рослин. Фаза бутонізації сої характерна тим, що в цей час починається формування майбутнього врожаю. Відповідно соя бурхливо розвивається та інтенсивно росте. Позакореневе підживлення в цей період повинне усунути дефіцит бору і

допомогти активізувати симбіотичну фіксацію азоту бульбочковими бактеріями, що дуже важливо для сої. Ідеальною листовою підгодівлею стане внесення добрив з бором, молібденом і продукту з цитокініном. Ми рекомендуємо купити мікродобриво на сою виробництва Айдамін - препарати Айдамін-бор-молібден і Айдамін-цито. Тим самим забезпечимо рослини азотом, фосфором і калієм, активізуємо синтез білків і вуглеводів, простимулюємо цвітіння, а, завдяки Айдаміну-цито, збільшимо кількість пагонів, стручків і бобів.

Ще одна критична фаза для сої це налив бобів. Краще рішення тут - внести добрива по листу, які активізують засвоєння води, нормалізують осмотичні процеси, дозволять підтримувати тургор. Листовим підживленням також доведеться подбати про жаро- та посухостійкість рослин. Бажано внести і листове добриво для зниження абортатії бобів. Не забуваємо, що для сої критично важливо на цьому етапі безперебійне надходження макроелементів, а також кальцію і магнію. Тому підгодівля для сої буде складатися з коктейлю препаратів: Айдамін-комплексний листкове підживлення і Айдамін-аміно буфер.

Останньому препарату варто приділити особливу увагу. Якщо вам потрібен кращий буферний агент, кращий біоактиватор і кращий антистресант - це про нього. Айдамін-аміно буфер і стрес по диханню зніме, і запас енергетичних кислот поповнить, і буфером в складній бакової суміші виступить.

Соя вважається теплолюбною культурою, вона досить терпима до високих температур, але не варто на це розраховувати безоглядно. Можливо потрібно буде купити мікродобрива для сої, які допоможуть зняти температурний стрес. З цією роллю прекрасно справляється Айдамін-аміно буфер. Трохи нижче ми ще розповімо про цей препарат.

Ризобіальним штамам характерні висока екологічна пластичність до широкого спектра вітчизняних сортів сої, що впливає на покращення процесу азотфіксації й забезпечує бобові рослини елементами живлення [48].

Дослідження науковців показали, що використання мікродобрив та

інокулянтів на сортах сої сприяє формуванню кращих умов для розвитку загального і активного симбіотичних потенціалів порівняно з традиційною технологією вирощування цієї культури. Використання мікродобрив під час вегетації позитивно впливає на кількість бульбочок, а також на їхню активність.

Використання інокулянтів та мікродобрив дійсно дозволяє повністю використовувати генетичний потенціал сої. Дана умова застосовується при нестійкому зволоженні, що є актуальним для змін клімату, та зростання вартості добрив. Застосування бактеріальних препаратів забезпечує рослини сої біологічно доступним азотом, а мікродобрива у хелатній формі забезпечують формування високих врожаїв за рахунок посилення фізіологічних процесів росту і розвитку рослин сої [49].

Останнім часом було виведено низку нових перспективних сортів сої, які успішно вирощують у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Незважаючи на це, продуктивність сої залишається невисокою через ґрунтово-кліматичні умови зон вирощування та культури агротехніки. Застосування сучасних методів вирощування значно сприяє підвищенню врожайності сої. Важливо вдосконалювати агротехніку та використовувати нові технології для досягнення оптимальних результатів у вирощуванні культури [15].

Численними науковими дослідженнями доведено, що мікроелементи, такі як кобальт, йод, молібден, мідь, селен, літій, бор, марганець, цинк, є важливою складовою для вирощування стабільного врожаю. Вони є незамінним джерелом живлення для рослин, впливають на підвищення імунної системи рослин, підвищують стресостійкість до пестицидів та умов середовища. Рослини потребують мікроелементів у дуже малих кількостях, але вони відіграють важливу роль у багатьох фізіологічних та біохімічних процесах. Дотримання правильного балансу мікроелементів у ґрунті та рослинах допомагає забезпечити оптимальний ріст і розвиток культур та підвищити їх врожайність [50].

Мікроелементи грають важливу роль у розвитку рослин, процесах запліднення та утворення зерна, синтезі та пересуванні вуглеводів, білковому та жировому обміні сполук, які також беруть участь в азотному обміні, окисно-

відновних процесах, вуглеводному. За впливу мікроелементів збільшується вміст хлорофілу у листі, що сприяє покращенню фотосинтезу та посиленню асимілюючої діяльності усієї рослини. Дотримання оптимального рівня мікроелементів у рослинах допомагає забезпечити їх здоровий ріст, розвиток та врожайність.

Позакореневе внесення бору на сою заслуговує окремої згадки. Цей мікроелемент для бобових культур не менш важливий, ніж для коренеплодів. Бор для підгодівлі сої вирішує кілька найважливіших завдань:

Покращує коренеутворення і вкорінення.

Активізує ростові процеси.

Підвищує стійкість до стресів різного характеру.

Сприяє цвітінню і запиленню.

Розширення досліджень, спрямованих на пошук екологічно безпечних речовин, які впливають на розвиток рослин, є важливим у контексті вимог до екологізації сільськогосподарського виробництва. Забезпечення стійкого та екологічно безпечного вирощування рослин є ключовим завданням у сучасному сільському господарстві. Дослідження нових екологічно безпечних речовин допомагають зменшити використання шкідливих хімічних речовин, зберегти ґрунт та водні ресурси, а також забезпечити здоровий розвиток рослин та високу врожайність. Це сприяє створенню більш сталого та екологічно безпечного агровиробництва [52].

Речовини рослинного походження грають важливу роль у розвитку рослин та формуванні врожаю. Вони широко використовуються в сільському господарстві для підтримки здоров'я та оптимального росту рослин. Використання засобів захисту рослин та стимуляторів зростання, що вважаються екологічно безпечними, стає все більш актуальним у контексті збереження навколишнього середовища та забезпечення високої якості врожаю.

Один із перспективних методів захисту рослин - це індукція їх стійкості до зовнішніх стресових умов та хвороб. Цей підхід дозволяє рослинам краще витримувати негативний вплив навколишнього середовища та захищати їх від шкідливих факторів. Розвиток таких методів сприяє покращенню

продуктивності та стійкості рослин, що впливає на виробництва продуктів харчування для населення [48].

В останні роки дійсно спостерігається зростання інтересу до досліджень, пов'язаних з вивченням препаратів, створених на основі хелатних комплексів мікроелементів. Хелатні комплекси мікроелементів є спеціальними формами добрив, які дозволяють підвищити доступність та ефективність використання мікроелементів для рослин. Ці добрива можуть бути краще засвоєні рослинами, що в свою чергу може призвести до покращення їх здоров'я, росту та врожайності. Дослідження в цій області можуть допомогти вдосконалити методи внесення мікроелементів у ґрунт та підвищити ефективність використання добрив для покращення сільськогосподарського виробництва [46].

Застосування мінеральних та бактеріальних добрив є одним з найважливіших резервів для збільшення соєвої продуктивності. При високому рівні і культурі агротехніки та забезпеченості продуктивною вологою, використання добрив, які вносяться під сою буде більш ефективним. Окупність і віддача від добрив можлива лише при їх науково-обґрунтованому застосуванні, особливо при встановленні оптимальних доз, співвідношення макро та мікроелементів, а також при дотриманні термінів їх внесення у відповідні фази росту і розвитку культури [43]. Важливо пам'ятати про баланс поживних речовин та вчасність заходів з внесення добрив для досягнення максимальної продуктивності та якості врожаю сої.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови території проведення досліджень

Експериментальні дослідження із впливу позакореневого підживлення сої проводили у виробничих умовах ПП «Агроінвест Транзит» Полтавського району Полтавської області у 2023-2024 роках.

Обстеження дослідної ділянки свідчать про те, що це чорнозем типовий середньосуглинковий.

Вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом становить 160 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору за Мачигінім – 78 мг/кг ґрунту, обмінного калію за Мачигінім – 124 мг/кг ґрунту. Вміст гумусу в шарі 0–30 см складає 3,95%, що вказує на досить добру родючість ґрунту. Кислотність ґрунту коливається в межах 6,9–7,3, що вказує на нейтральне середовище, сприятливе для багатьох рослин і сої зокрема. Ці показники важливі для визначення ґрунтовою родючості та вибору оптимальних методів удобрення, системи захисту для вирощування рослин, зокрема сої.

З урахуванням кліматичних умов зони помірно-континентального клімату, середня багаторічна температура повітря становить +7,1 °С. Температурний режим на території господарства представлений у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Середньомісячні і багаторічні температури, °С на території

ПП «Агроінвест Транзит» Полтавського району

Роки	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2023	-4,6	-4,0	9,2	12,3	15,6	19,4	21,2	22,0	12,9	10,9	4,1	-1,2
2024	3,2	1,5	4,2	14,1	15,5	24,1	17,5	22,8	17,1	-	-	-
с/б	-6,5	-5,2	-0,1	8,7	15,7	18,7	20,1	19,4	14,4	7,5	1,6	-3,0

Середньорічна кількість опадів у цій зоні розташування господарства складає 410 мм, проте за вегетаційний період в середньому випадає 269 мм

опадів. Ці дані важливі для врахування при вирощуванні рослин, таких як соя, оскільки вони впливають на водний режим ґрунту та врожайність.

Кількість опадів, що випадає на території господарства представлена у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

**Сума атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях
ПП «Агроінвест Транзит» Полтавського району, мм**

Роки	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2023	49,5	40	40,7	44,5	67,6	74,3	67,7	32,9	75,4	86,8	118,9	79,2
2024	55,5	40,5	22,6	19,5	4,9	4,5	5,8	4,2	5,1	-	-	-
с/б	43,1	37,0	35,0	40,2	51,0	60,2	71,0	46,0	44,5	42,1	49,2	51,0

Стійкий перехід середньодобової температури через 0°C відбувається у два періоди: II–III декада березня та II–III декада листопада. На рік кількість днів з температурою повітря вище 0°C становить 247–265. Сума позитивних температур за вегетаційний період з температурою вище +10°C складає 2739–2859°C. Останні приморозки в повітрі припиняються в середньому у II декаді квітня, пізні приморозки у 2024 році спостерігали у I–II декаді травня. Середня тривалість безморозного періоду становить 127–159 день, при цьому найкоротший безморозний період триває 97–100 днів. Середня багаторічна температура повітря найхолоднішого місяця, січня, складає –6,2°C, в суворі зими може досягати –17...–20°C.

Характерною особливістю зимового сезону є часті відлиги, коли температура повітря підвищується до 8–10°C тепла. Початок весни відзначається переходом середньодобової температури через 0°C, а початком літа вважається дата, коли середньодобова температура повітря перетинає позначку +15°C.

У травні-червні середня температура повітря вдень становить 18–22°C, в липні-серпні +21...+25°C, але у деякі роки максимальна температура в липні

може сягати +34°C. Осінь настає з переходом середньодобової температури повітря через 10°C тепла в бік більш низьких температур. Цей період настає з другої декади вересня до 5-10 жовтня. Протягом осені спостерігається загальне зниження температури повітря.

Сума річних опадів на даній території зазвичай становить 426-490 мм, але в окремі роки може знижуватися.

Погодні умови в роки проведення досліджень були типовими для даної зони, але з деякими відмінностями у температурному режимі і кількості опадів у літній період, як в цілому за вегетацію.

2.2 Методика проведення досліджень

Погодні умови в роки досліджень (2023–2024) упродовж вегетації рослин сої характеризувалися не досить сприятливими для росту та розвитку рослин за температурним режимом і за кількістю опадів, особливо у 2024 році.

Дослідження щодо впливу добрив та строків їх використання на урожайність сортів сої включали в себе аналіз оптимальних характеристик добрив для позакореневого підживлення і генетичний потенціал вітчизняних сортів на врожайність сої.

Агротехніка культури у досліді – традиційна. Сіяли сою суцільним способом 80–100кг/га. Система удобрення: азот 30, фосфор 60, калій 60. Перед сівбою насіння обробляли інокулянтном МайкроСорч Плюс Соя в нормі 2,6 кг/т.

Площа дослідних ділянок – 50м.кв, повторність – 3-разова [16, 30, 31].

Схема досліду:

1. Варіант

Контроль (інокульоване насіння без обробки добривами).

2. Варіант

Обробка у фазі 3-4 трійчастого листа – Розалік Бор + Редонік Молібден ТУРБО (1,0 л/га + 0,35 л/га).

Обробка у фазі бутонізації – Еквілібріум (1 л/га).

3. Варіант

Обробка у фазі 3-4 трійчастого листа – Розалік Бор + Редонік Молібден ТУРБО

(1,0 л/га + 0,35 л/га).

Обробка у фазі бутонізації – Еквілібріум + Редонік Фосфіт ТУРБО (1 л/га + 2л/га).

Характеристика сортів сої у досліді

Еверест (2023) – має високу стабільність, врожайність та вміст протеїну, що робить його привабливим для отримання прибутку. Також, він підходить для харчових цілей завдяки світлому рубчику на насінні. Має високі темпи росту на початку вегетації, ефективно використовує запаси ґрунтової вологи, за рахунок опущення листя і стебла має підвищену властивість переносити стресові біотичні та абіотичні умови. Висота кріплення нижнього бобу – 11 см, форма насінини – кулясто-плеската. Насінина має жовте основне забарвлення оболонки та світле забарвлення рубчика. Високий вміст протеїну цього сорту сої робить його ідеальним для подальшої переробки. За даними, кількість теплових одиниць (CHU) для цього сорту – 2600, вегетаційний період – 105 днів. Вміст білка складає 42,1%, а вміст жиру – 20,6%. Маса тисячі насінин складає 203 г [44].

Вінздор (2024) – цей сорт має активний початковий ріст та ранній початок фази цвітіння, має високий вміст протеїну – 41,5% та світлий рубчик на насінні, що робить його ідеальним для використання в харчовій промисловості. Основні переваги цього сорту включають високий вміст протеїну, що сприяє подальшій переробці, а також можливість раннього звільнення поля та уникнення втрат урожаю завдяки ультраранній групі стиглості (000). Висота кріплення нижнього бобу становить 11,9 см, форма насінини – куляста. Оболонка насінини має жовте основне забарвлення, а рубчик – світле. Щодо основних властивостей, цей сорт сої має кількість теплових одиниць (CHU) – 2400, вегетаційний період триває 90–95 днів. Вміст білка складає 40,8%, а вміст жиру – 20,7%. Маса тисячі насінин цього сорту - 186 грамів. Рекомендації з посіву включають ширину міжряддя при посіві від 12,5 до 15-30 см та рекомендовану густоту посіву від 600 до 650 тисяч схожих насінин на гектар. Толерантний до таких хвороб як бактеріоз, аскохітоз, пероноспороз, септоріоз. Ці характеристики роблять цей сорт сої привабливим вибором для фермерів, які

шукають високоякісний продукт з високим вмістом протеїну та можливістю використання в харчовій промисловості [45].

Характеристики добрив для позакореневого підживлення:

Розалік Бор – засіб для компенсації дефіциту бору у борофільних культур. Застосовується для крапельного зрошення, обробки листя рослин, а також для є невід'ємним елементом при вирощуванні більшості агрокультур у нормі 0,5-2л/га. Склад добрива сприяє максимальному засвоєнню бору рослиною й відмінній сумісності з більшістю засобів захисту рослин. Стимулює швидкий розвиток точок росту та підвищує синтез, транспорт і накопичення простих цукрів, прискорює відновлення пошкоджень, заподіяних морозом. Доза внесення 3 л/га [12].

Редонік Молібден ТУРБО – препарат, що використовують для корекції дефіциту молібдену у системі живлення рослин сої. Препарат розроблений для усунення нестачі молібдену у бобових. Рекомендується поєднання фосфору та молібдену у складі добрива, що сприяє підвищенню їх засвоєння рослиною сої. Доза внесення складає 0,35 л/га [13].

Редонік Фосфіт ТУРБО – є комплексом калієвих фосфатів з мікроелементами в хелатній формі і призначений для подолання наслідків стресових умов та підвищення синтезу фітоалексинів, стимулювання процесів росту і розвитку, розвитку кореневої системи. Окрім того, добриво сприяє швидкому подоланню наслідків стресу, підвищенню стійкості рослин до хвороб, покращує якість врожаю культур [14].

Еквілібріум – являє собою біостимулятор, що містить вільні амінокислоти, отримані шляхом селективного екстракту морських водоростей *Ascophyllum nodosum* та ферментативного гідролізу. Він призначений для стимулювання утворення зав'язі, збалансованого плодоношення, гарному дозріванню. Для застосування в польових умовах норма складає від 0,75 до 2,0 літра на гектар, при цьому препарат слід використовувати в умовах стресу для рослин і в критичні періоди для різних культур [5].

2.3 Технологія вирощування культури в досліді

Важливо враховувати особливості росту сої при виборі попередників. У соя має потужну і розвинену кореневу систему, але її ріст сповільнений, що знижує конкурентоспроможність сої у фітоценозі з сегетальною рослинністю [22]. У зв'язку з цим, у наших дослідженнях сою сіяли застосовуючи ґрунтовий гербіцид Харнес для очищення поля від бур'янів. У нашому досліді попередником була кукурудза.

Бобові культури є найбажанішими попередниками для усіх сільськогосподарських культур, оскільки збагачують ґрунт азотом за рахунок бульбочкових бактерій. Відповідно, рівень накопичення азоту складає 60–80 кг/га, поліпшується структура, фізико-хімічні властивості та родючості ґрунту. Соя інтенсивно використовує важкорозчинні елементи живлення з нижніх шарів ґрунту та включає у систему живлення сільськогосподарських культур. Так, на площі 1 га соя залишає 30–40 кг калію, 40–80 кг азоту, 20–25 кг фосфору. Це робить її важливою у системі сівозміни та підтримки родючості ґрунту [24].

Після кукурудзи поле дискували у два сліди 8–12 см. Цей процес є ефективним у боротьбі з однорічними бур'янами і допомагає зберегти післязбиральну вологу ґрунту. Глибина зяблевої оранки під сою від 20 до 25 см дозволяє кореневій системі збільшити кількість бульбочкових бактерій. Від весняного обробітку ґрунту до сівби становить 30–40 днів, це дозволяє якісно підготувати ґрунт і провести боротьбу з бур'янами за допомогою первинних агротехнічних заходів і ґрунтових гербіцидів [4]. Закриття вологи проводилося важкими боронами. Перед сівбою ґрунту обробляли на глибину загортання насіння. Для забезпечення високої якості підготовки ґрунту використовували комбінований агрегат Європак, який добре вирівнює поле, що є важливим при збиранні врожаю. З урахуванням того, що боби сої розміщуються на висоті від 14 до 17 см над землею, важливо забезпечити правильний зріз рослин під час скошування. На нерівномірному полі виникала проблема з низьким скошуванням, що призвело до залишення частини бобів на стеблах незібраними. Але відсоток таких ділянок був дуже низький [26].

Система удобрення сої підібрана відповідно вмісту поживних речовин у ґрунті та рівня запланованого врожаю. Фосфор P_{60} і калій K_{60} вносили під зяблеву оранку. Стартову дозу азоту (N_{30}) вносили під культивуацію. Для формування урожаю насіння 25 тонн з гектара культура виносить: магнію 18 кг, марганцю 207 г, азоту 124 кг, фосфору 22 кг, , сірки 23 кг, цинку 191 г, заліза 865 г, калію 102 кг, кальцію 34 кг і міді 75 г [27].

Позакореневе підживлення проводили у фазі 3-4 трійчастого листа препаратами Розалік Бор (норма 1,0 л/га) та Редонік Молібден ТУРБО (0,15-0,35 л/га); друге внесення – у фазу бутонізації: Розалік Бор 1,0 л/га + Редонік Молібден ТУРБО 0,15-0,35 л/га + Редонік Фосфіт ТУРБО 1-2 л/га + Еквілібріум 1,0 л/га. Показники чистоти посівного матеріалу були не менше 97%, а схожість і енергія проростання становили не менше 90%. Це допомогло забезпечити успішний врожай і ефективне використання гербіциду.

Перед посівом обробляли насіння бактеріальним інокулянтом МайкроСорч Плюс Соя в нормі 2,6 кг/т для стимулювання фіксації азоту, а також застосували фунгіцид Ультрафіт для захисту від хвороб. В господарстві застосовують суцільну технологію посіву з шириною міжрядь близько 15 см. Норма висіву 120–140 кг/га, густина посіву становить 900–1000 тис. штук на гектар.

При проростанні соя виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, важливо дотримуватися глибини сівби 4–5 см соєвою сівалкою УПС-12. Це допомогло забезпечити правильне розміщення насіння та оптимальні умови для проростання та росту рослин. Сіяли сою у першій декаді травня (допустимий термін до 20 травня) коли ґрунт на глибині загортання насіння $+12-14^{\circ}\text{C}$. Обробку поля ґрунтовими гербіцидами проводили протягом перших трьох днів після посіву сої [28].

Стиглість сої – це зниження вологості до 14–16%, підсихання і побуріння стебел і бобів, опадання листя, відділення насіння від їх стулок [40]. Найкращим способом збирання є пряме комбайнування на низькому зрізі (4–6 см). Вологість насіння сої при зберіганні контролювали і підтримували на рівні 10–14% [39]. Це допомогло уникнути розвитку пліснявих грибків та зберегти

якість насіння протягом тривалого періоду зберігання. Для збереження належної якості насіння сої використовували відповідні умови зберігання, які забезпечать оптимальну вологість та температуру.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Фенологічні спостереження за рослинами сої за впливу позакореневого підживлення добривами

Дослідження, яке було проведено у ПП «Агроінвест Транзит» Полтавського району Полтавської області у 2023-2024рр, має важливу мету – пошук найбільш ефективних сумішей добрив для позакореневого підживлення у посівах сої.

Ріст та розвиток сої залежить від агрометеорологічних умов вегетації. Чутливість культури до цих умов обумовлена біологічними та генетичними особливостями сорту. Також важливий характер взаємодії рослин сої в агрофітоценозах, оскільки взаємовплив між рослинами може впливати на їх ріст та розвиток.

Незважаючи на різні метеорологічні умови у роки досліджень та різний час початку весняно-польових робіт, який також залежав від погодних умов, можна виявити деякі основні особливості фенології рослин. Це допомогло зрозуміти, як рослини реагують на зміни у середовищі та як це впливає на їх розвиток.

Фенологічні спостереження грають важливу роль у польових дослідженнях, оскільки вони надають матеріал для глибокого аналізу взаємозв'язку між врожайністю культури, системою удобрення, кліматичними умовами та періодичністю росту та розвитку рослин.

Дослідження щодо впливу сумішей добрив Еквілібріум, Розалік Бор, Редонік Молібден ТУРБО, Редонік Фосфіт ТУРБО та строків їх використання на урожайність сої включали в себе аналіз оптимальних характеристик препарату і генетичний потенціал сортів сої.

Агротехніка культури у досліді – традиційна. Сіяли сою суцільним способом 80–100кг/га. Система удобрення: азот 30, фосфор 60, калій 60. Перед сівбою насіння обробляли інокулянтном. Площа дослідних ділянок – 50м.кв, повторність – 3-разова.

У фазі наливання бобів проводили фенологічні спостереження і

обраховували масу кореня, результати представлені на рисунку 3.1.

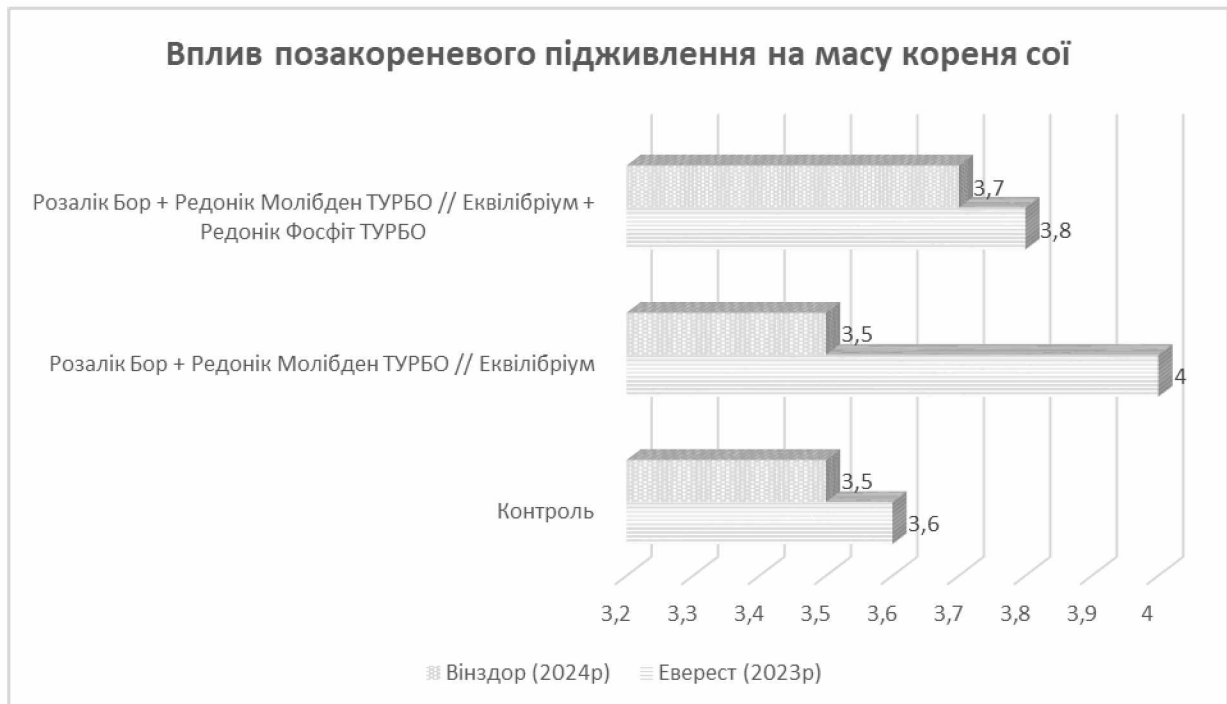


Рис. 3.1 Вплив позакореневого підживлення на масу кореня сої

З результатів дослідження бачимо, що на варіанті 2 показник перевищив контроль на 0,4г на варіанті 3 – на 0,2г по сорту **Еверест**. На сорті **Вінздор** на варіанті 2 показник був рівний контролю, на варіанті 3 – на 0,2г підвищився. Кращі результати відмічено на варіанті з обробкою Розалік Бор 1,0 л/га + Редонік Молибден ТУРБО 0,15-0,35 л/га у фазі 3-4 листа + Редонік Фосфіт ТУРБО 1-2 л/га + Еквілібріум 1,0 л/га у фазі бутонізації.

Дослідження маси бульбочок на корінні рослини сої у фазі наливання бобів представлено на рисунку 3.2.

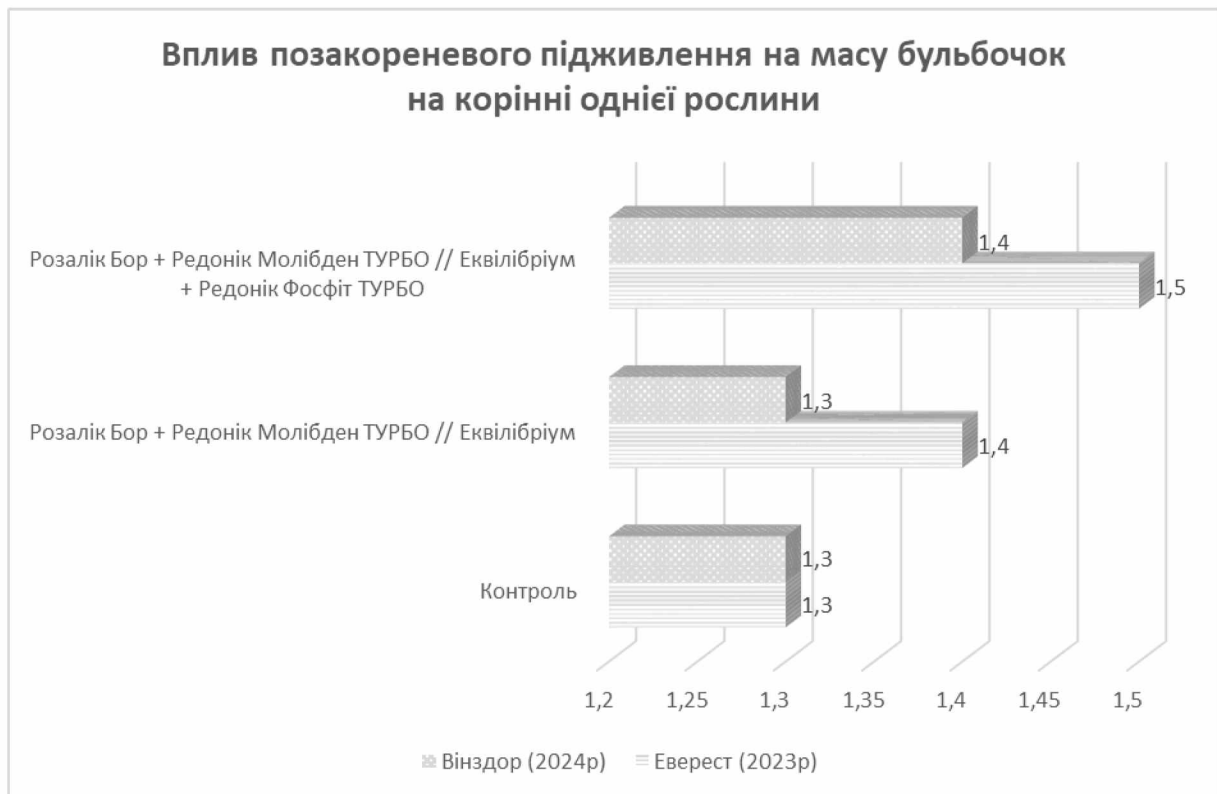


Рис. 3.2 Вплив позакореневого підживлення на масу бульбочок на корінні однієї рослини, г

За результатами дослідження бачимо, що на варіанті 3 перевищення контрольних показників складали 0,1г, на варіанті 2 – показник не збільшився на сорті Еверест. По сорту Вінздор на варіанті 2 перевищення контрольних показників складали 0,1г, на варіант 3 – на 0,2г. Кращі показники відмічали на варіанті з обробкою мікродобривом у фазі 3-4 листа + бутонізації на обох сортах, проте у 2024 році показники були нижчі за попередній рік, за впливу погодних умов року.

Формування нодуляційного апарату сої спостерігали у два періоди: під час цвітіння і у фазі утворення бобів.

Результати експерименту представлені на рисунках 3.3 і 3.4.

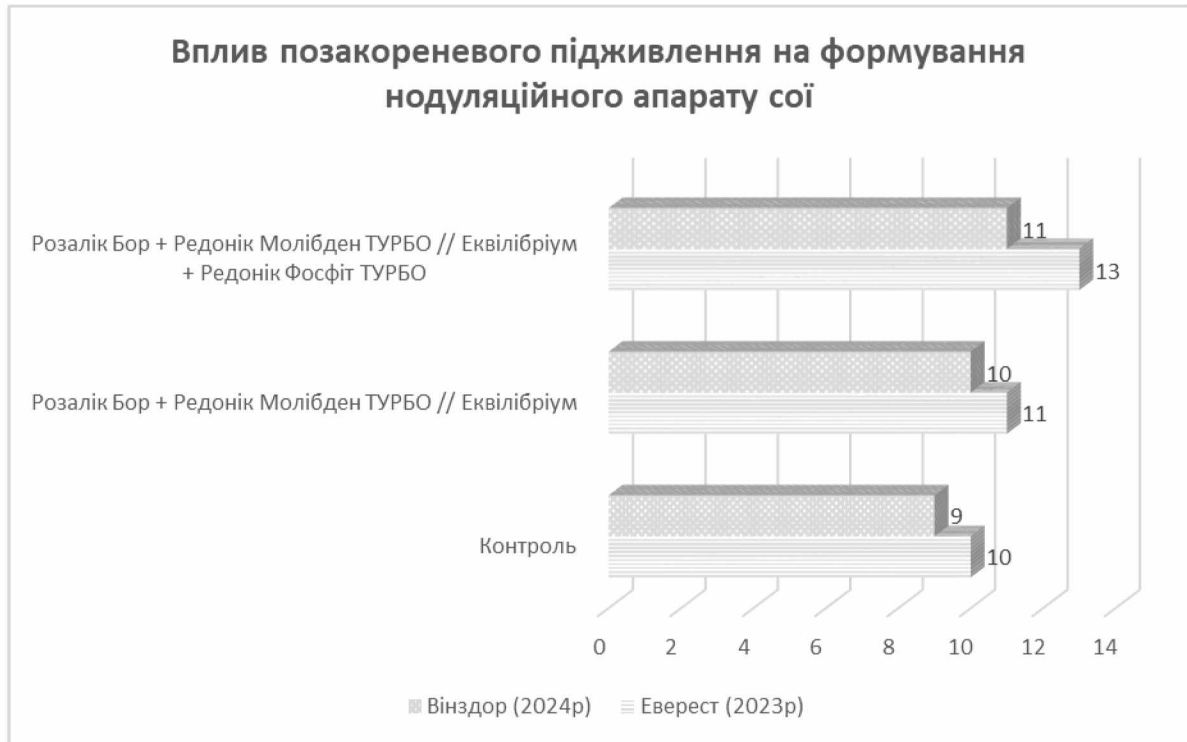


Рис. 3.3 Вплив позакореневого підживлення на формування нодуляційного апарату сої (фаза утворення бобів)

Результати спостережень у фазі цвітіння сої показали перевищення контролю на варіанті 2 на 1, на варіанті 3 на 2 по сорту Еверест. Перевищення контролю по сорту Вінздор на варіанті 2 на – 1, на варіанті 3 на – 3.

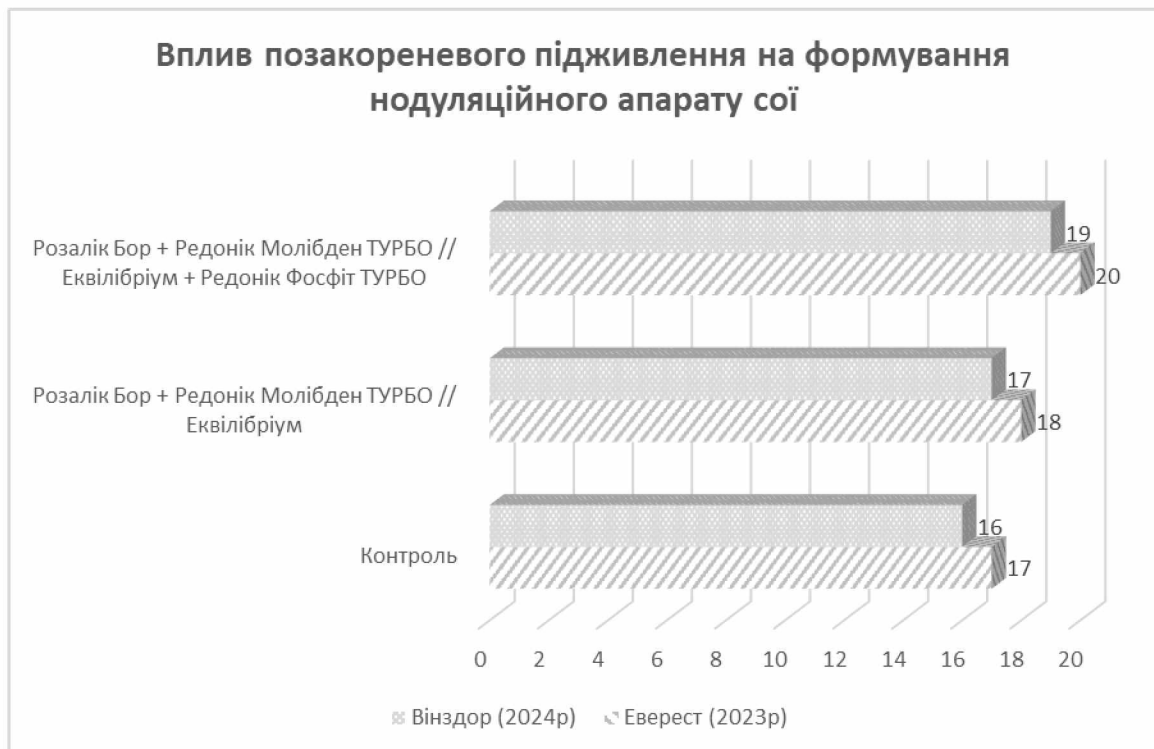


Рис. 3.4. Вплив позакореневого підживлення на формування нодуляційного апарату сої (фаза утворення бобів)

Результати спостережень у фазі утворення бобів сої показали перевищення контролю на варіанті 2 на 1, на варіанті 3 на 3 по сорту Еверест. Перевищення контролю по сорту Вінздор на варіанті 2 на 1, на варіанті 3 на 3.

Кращі показники відмічали на варіанті з обробкою мікродобривами у фазі 3-4 листа + бутонізації на обох сортах, проте у 2024 році показники були нижчі за попередній рік, за впливу погодних умов року.

3.2 Вплив позакореневого підживлення добривами на елементи структури урожаю

Перед збиранням сортів сої провели облік окремих елементів структури урожаю, результати досліджень у 2023 і 2024 роках представлено на рисунках 3.5 і 3.6.



Рис. 3.5 Вплив позакореневого підживлення на елементи структури урожаю сорту Еверест (2023р)

За результатами спостережень з діаграми (сорт **Еверест** 2023р) бачимо, що кращі показники отримали на варіанті 3 і дещо нижчі на варіанті 2, так, кількість бобів на рослині перевищила контроль у межах 1,8-4,7шт; кількість зерен з рослини збільшилася на 0,3-4,8 шт; маса зерна з 50 рослин перевищила

контроль на 9,6-34,4г; маса 1000 зерен збільшилася на 3,0-6,5г відносно контролю.



Рис. 3.6. Вплив обробки позакореневого підживлення не елементи структури урожаю сорту Вінздор (2024р)

За результатами спостережень з таблиці 3.6 (сорт Вінздор 2024р) бачимо, що кращі показники також отримали на варіанті 3 і дещо нижчі на варіанті 2, так, кількість бобів на рослині перевищила контроль у межах 1,1-2,2 шт; кількість зерен з рослини збільшилася на 0,8-2,9шт; маса зерна з 50 рослин перевищила контроль на 15,3-22,7г; маса 1000 зерен збільшилася на 1,6-4,8г відносно контролю.

Порівнюючи отримані результати досліджень можемо стверджувати, що показники окремих елементів структури урожаю у 2024 році знизилися у порівнянні з минулим роком, що мало безпосередній вплив на урожайність сої.

3.3 Вплив позакореневого підживлення на урожайність та якісні показники сої

Основним показником, який характеризує доцільність упровадження окремих елементів технології вирощування культури та їх економічну ефективність є урожайність і якісні показники – вміст білка і олії у зерні сої. Отже показники прибавки урожаю у 2023 році представлено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Вплив позакореневого підживлення на урожайність сої

Варіанти	Урожайність, т/га				Прибавка урожаю, %
	Повторення			Середнє	
	1	2	3		
Контроль	2,54	2,62	2,71	2,62	-
Розалік Бор + Редонік Молибден ТУРБО // Еквілібріум	2,55	2,71	2,63	2,63	0,4
Розалік Бор + Редонік Молибден ТУРБО // Еквілібріум + Редонік Фосфіт ТУРБО	2,74	2,66	2,75	2,72	3,8
	НІР _{0,05}			0,08	

За результатами досліджень прибавка урожаю сої на варіанті 2 складала 0,4%, на варіанті 3 приріст збільшився на 3,8%. Найменша істотна різниця у досліді складала 0,08.

Вплив мікродобрива на якісні показники сої подано на рис. 3.7.

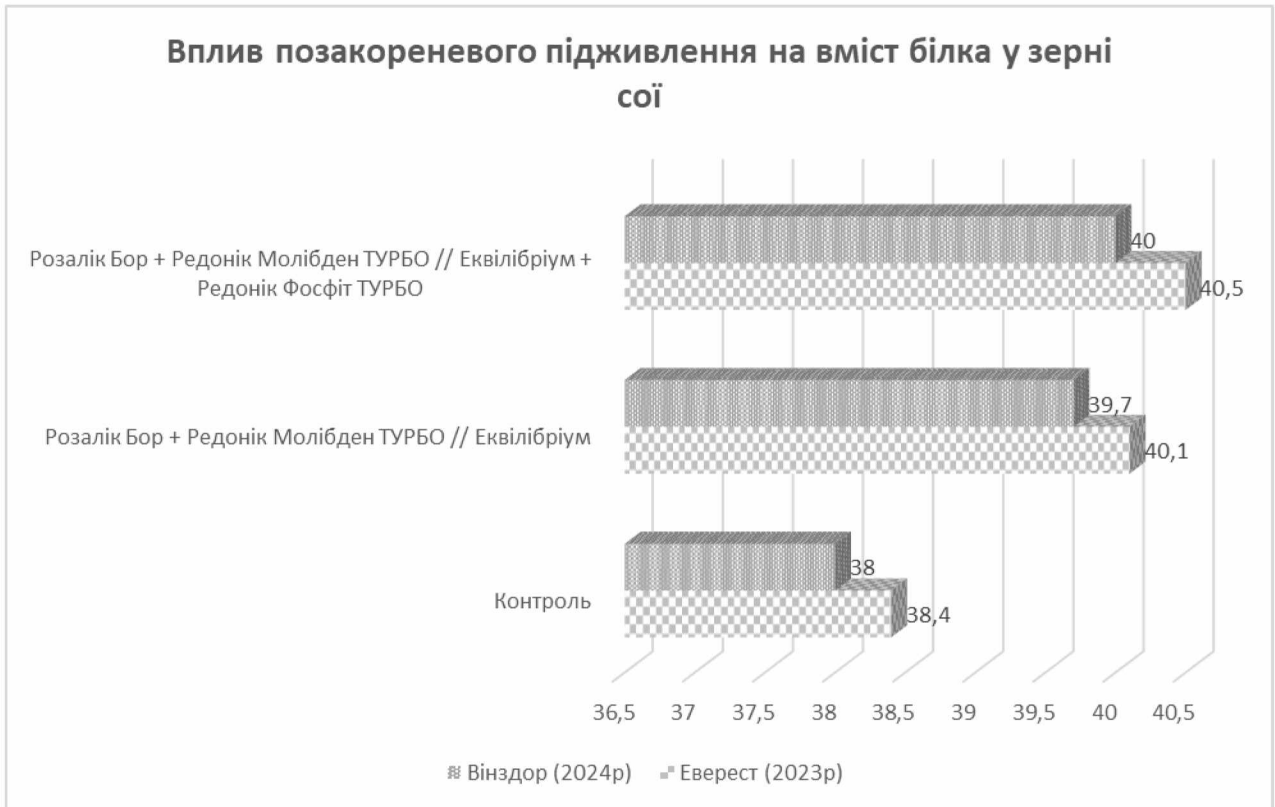


Рис. 3.7. Вплив позакореневого підживлення на вміст білка у зерні сої, %

Показником якості зерна сої, який досліджували, був вміст білка, отже, за результатами експерименту найкращі результати отримали на варіанті 3 (у фазі 3-4 листа + бутонізації), де вміст білка перевищив контроль 2,0-2,1%.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

Завданням сучасного виробництва агропродукції є одночасно збільшення врожайності зернових і зернобобових культур, і скорочення витрат на створення одиниці врожаю. Наразі це актуально для умов сьогодення в умовах високих цін на добрива та агропестициди, техніку, насіннєвий матеріал, які можуть значно знизити прибуток аграрних виробників [23].

Ефективність сільськогосподарського виробництва є складною економічною категорією, де важливою є результативність, яка відображається у здатності досягати позитивних результатів при мінімізації витрат [21].

Удосконалення методів вирощування культур, використання новітніх технологій та оптимізація процесів можуть допомогти досягти цих цілей. Головним принципом визначення економічної ефективності від застосування мікродобрів при вирощуванні сої є порівняння вартості збільшення врожаю з додатковими витратами, необхідними для отримання цієї надбавки. Це допомагає визначити, який варіант є найбільш ефективним з економічної точки зору.

При цьому важливо враховувати не лише витрати на добрива, але й їх вплив на врожайність та якість продукції, а також можливі ризики та побічні ефекти [10].

Аналізуючи ці фактори, можна прийняти обґрунтоване рішення щодо використання мікродобрів у сільському господарстві. При визначенні економічної ефективності витрат враховуються різноманітні показники, які допомагають оцінити результативність виробництва. Основні з них включають:

Вихід продукції із 1 га – цей показник вказує на кількість продукції, яка вирощується на одному гектарі.

Приріст продукції з 1 га, що отримують за рахунок застосування добрив та інших агрохімікатів – це показник ефективності використання різних препаратів та добрив що впливають на збільшення врожайності.

Величина виробничих витрат з 1 га – сума коштів, які витрачаються на

виробництво продукції з одного гектара.

Собівартість 1 ц продукції від застосування мікродобрив – характеризує вплив використання добрив на вартість виробництва.

Чистий прибуток із 1 га – сума прибутку, яка залишається після відрахування всіх витрат.

Рентабельність – відношення прибутку до загальних витрат, що вказує на ефективність виробництва.

Окупність агрозаходу – показник, який вказує на термін, за який можна повернути витрати на виробництво [1].

Ці показники допомагають аграріям оцінити ефективність своєї діяльності та приймати обґрунтовані рішення щодо використання ресурсів. Основна мета кожного підприємства полягає в одержанні прибутку внаслідок виробництва агропродукції, яка є необхідною для суспільства. Економічна ефективність виробництва сільськогосподарської продукції характеризується системою натуральних та вартісних показників, які дозволяють оцінити ефективність використання ресурсів, виробництво продукції та отримання прибутку [10].

Основна мета кожного підприємства полягає в одержанні прибутку внаслідок виробництва агропродукції, яка є необхідною для суспільства. Економічна ефективність виробництва сільськогосподарської продукції характеризується системою натуральних та вартісних показників, які дозволяють оцінити ефективність використання ресурсів, виробництво продукції та отримання прибутку [21].

Економічна ефективність вирощування сої за використання мікродобрив показано у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сої в досліді

Варіант	Урожайність, т/га	Вартість 1 т продукції, грн	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі затрати, грн/га	Чистий прибуток, грн./га	Рентабельність, %
Контроль	2,62	162,0	424,44	199,94	224,5	112,3
Розалік Бор + Редонік Молибден ТУРБО // Еквілібріум	2,72	162,0	440,6	199,94	240,7	120,4
Розалік Бор + Редонік Молибден ТУРБО // Еквілібріум + Редонік Фосфіт ТУРБО	2,63	162,0	426,0	199,94	226,1	113,1

Наведені дані таблиці 4.1 свідчать про високу економічну ефективність вирощування сої за умови застосування мікродобрив на варіанті з композицією Розалік Бор + Редонік Молибден ТУРБО//Еквілібріум. Показник рентабельності на цьому варіанті перевищив контроль на 3,8% (0,1 т/га), тоді як рентабельність на варіанті 3 була майже така як і контрольний показник і перевищила його на 1% (0,01 т/га).

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Дослідження, яке було проведено у ПП «Агроінвест Транзит» Полтавського району Полтавської області у 2023-2024рр, мало на меті пошук найбільш ефективних сумішей добрив для позакореневого підживлення сої на основі наступних висновків:

Фенологічні спостереження і обрахнок маси кореня показали, що на варіанті 2 показник перевищив контроль на 0,4г на варіанті 3 – на 0,2г по сорту Еверест. На сорті Вінздор на варіанті 2 показник був рівний контролю, на варіанті 3 – на 0,2г підвищився. Кращі результати відмічено на варіанті з обробкою Розалік Бор 1,0 л/га + Редонік Молібден ТУРБО 0,15-0,35 л/га у фазі 3-4 листа + Редонік Фосфіт ТУРБО 1-2 л/га + Еквілібріум 1,0 л/га у фазі бутонізації.

Дослідження маси бульбочок на корінні рослини сої у фазі наливання бобів показали, що на варіанті 3 перевищення контрольних показників складала 0,1г, на варіанті 2 – показник не збільшився на сорті Еверест. По сорту Вінздор на варіанті 2 перевищення контрольних показників складала 0,1г, на варіант 3 – на 0,2г. Кращі показники відмічали на варіанті з обробкою мікродобривом у фазі 3-4 листа + бутонізації на обох сортах, проте у 2024 році показники були нижчі за попередній рік, за впливу погодних умов року.

Формування нодуляційного апарату сої спостерігали у два періоди: під час цвітіння і у фазі утворення бобів, а результати експерименту показали перевищення контролю на варіанті 2 на 1, на варіанті 3 на 2 по сорту Еверест. Перевищення контролю по сорту Вінздор на варіанті 2 на 1, на варіанті 3 на 3.

Вплив позакореневого підживлення на формування нодуляційного апарату сої (фаза утворення бобів) показав перевищення контролю на варіанті 2 на 1, на варіанті 3 на 3 по сорту Еверест. Перевищення контролю по сорту Вінздор на варіанті 2 на 1, на варіанті 3 на 3. Кращі показники відмічали на варіанті з обробкою мікродобривами у фазі 3-4 листа + бутонізації на обох сортах, проте у 2024 році показники були нижчі за попередній рік, за впливу погодних умов року

Облік окремих елементів структури урожаю у досліді показав, що кращі

показники отримали на варіанті 3 і дещо нижчі на варіанті 2, так, кількість бобів на рослині перевищила контроль у межах 1,8-4,7шт; кількість зерен з рослини збільшилася на 0,3-4,8 шт; маса зерна з 50 рослин перевищила контроль на 9,6-34,4г; маса 1000 зерен збільшилася на 3,0-6,5г відносно контролю по сорту Еверест (2023р), а по сорту Вінздор (2024р) відмітили, що кращі показники також отримали на варіанті 3 і дещо нижчі на варіанті 2, так, кількість бобів на рослині перевищила контроль у межах 1,1-2,2 шт; кількість зерен з рослини збільшилася на 0,8-2,9шт; маса зерна з 50 рослин перевищила контроль на 15,3-22,7г; маса 1000 зерен збільшилася на 1,6-4,8г відносно контролю. Порівнюючи отримані результати досліджень можемо стверджувати, що показники окремих елементів структури урожаю у 2024 році знизилися у порівнянні з минулим роком, що мало безпосередній вплив на урожайність сої.

Прибавка урожаю сої у досліді на варіанті 2 складала 0,4%, на варіанті 3 приріст збільшився на 3,8%. Найменша істотна різниця у досліді складала 0,08.

Показником якості зерна сої, який досліджували, був вміст білка, отже, за результатами експерименту найкращі результати отримали на варіанті 3 (у фазі 3-4 листа + бутонізації), де вміст білка перевищив контроль 2,0-2,1%.

Господарству рекомендуємо застосування позакореневого підживлення сумішшю добрив у 3-4 листа та бутонізації у композиції Розалік Бор 1,0 л/га + Редонік Молібден ТУРБО 0,15-0,35 л/га + Редонік Фосфіт ТУРБО 1-2 л/га + Еквілібріум 1,0 л/га.

АНОТАЦІЯ

Кулик К.І. Урожайність сої залежно від позакореневого підживлення.

Кваліфікаційна робота на здобуття СВО Магістр.

Кваліфікація: магістр з агрономії (за освітньо-професійною програмою Еколого-економічне рослинництво)

Обсяг кваліфікаційної роботи: 65 с., 7 рис, 4 табл., 4 додатки
52 літературні джерела.

Об'єкт досліджень: вплив позакореневого підживлення добривами Еквілібріум, Розалік Бор, Редонік Молібден ТУРБО, Редонік Фосфіт ТУРБО на процеси росту, розвитку та формування врожаю зерна сої, залежно від сортових особливостей; предмет дослідження – сорти сої Еверест і Вінздор, їх реакція на підживлення мікродобривом у різні фази росту і розвитку.

Мета роботи: польовий – фенологічні спостереження за розвитком рослин сої; лабораторний – дослідження нодуляційного апарату сої; статистичний – обрахунок НІР урожайності.

Результати та їх новизна: під час польового експерименту розкрито генетичний потенціал сортів сої, доведено ефективність застосування добрив Еквілібріум, Розалік Бор, Редонік Молібден ТУРБО, Редонік Фосфіт ТУРБО у період вегетації, що сприяє покращенню роботи нодуляційного апарату та підвищує урожайність культури.

Основні наукові та практичні результати: Застосування добрив Еквілібріум, Розалік Бор, Редонік Молібден ТУРБО, Редонік Фосфіт ТУРБО у технології вирощування сої дає прибавку урожаю на варіанті 2 – 0,4%, на варіанті 3 приріст – на 3,8%.

Галузь застосування: 20 Аграрні науки та продовольство.

Значення роботи та висновки: рекомендуємо застосування позакореневого підживлення сумішшю добрив у 3-4 листа та бутонізації у композиції Розалік Бор 1,0 л/га + Редонік Молібден ТУРБО 0,15-0,35 л/га + Редонік Фосфіт ТУРБО 1-2 л/га + Еквілібріум 1,0 л/га. Слід відмітити, що урожайність у 2024 році була нижчою за попередній рік у зв'язку із аномальними погодними умовами на початку вегетаційного періоду сої і

протягом вегетаційного періоду.

Перелік ключових слів: мікродобрива, соя, азотфіксація, бульбочкові бактерії, позакореневе підживлення.