

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__»_____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

Вплив фону живлення та норми висіву на продуктивність сої в Степу України

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ-22-М-1
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
_____ Геннадій Дебелий
«__»_____ 2023 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Тамара Шепілова
«__»_____ 2023 р.

Рецензент
_____ Світлана Задорожна
«__»_____ 2023 р.

м. Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет

Кафедра загального землеробства

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201-Агрономія

Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

“___” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Дебелому Геннадію

1. Тема роботи Вплив фону живлення та норми висіву на продуктивність сої в Степу України
2. Керівник роботи Шепілова Т.П., кандидат с.-г. наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ «4» вересня 2023 року № 63-13
3. Строк подання роботи до захисту _____
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Встановити для ранньостиглого сорту сої Райдуга оптимальний фон живлення та норму висіву.

Завдання:

- вивчити вплив фону живлення та норм висіву на польову схожість насіння і густоту стояння рослин;
- визначити висоту і масу рослин, площу листкової поверхні, кількість і масу бульбочок залежно від фону живлення та норм висіву;
- встановити вплив агротехнічних прийомів на формування елементів структури врожаю;

– визначити урожайність та економічну ефективність вирощування сої залежно від елементів технології.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1. Огляд літератури Розділ 2. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2. Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

«___» _____ 2023 р.

Підпис керівника

_____ Тамара Шепілова

Завдання прийнято до виконання

«___» _____ 2023 р.

Підпис здобувача

_____ Геннадій Дебелий

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ДОБРИВ ТА НОРМ ВИСІВУ НА РОЗВИТОК РОСЛИН СОЇ (Огляд літератури).....	
1.1. Значення та поширення сої.....	
1.2. Вплив удобрення на розвиток рослин сої.....	
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	
2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови господарства.....	
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ.....	
3.1. Методика досліджень.....	
3.2. Аналіз результатів досліджень щодо впливу норм висіву та фону живлення на продуктивність сої.....	
3.2.1. Вплив норм висіву та фону живлення на фенологічні спостереження.....	
3.2.2. Вплив норм висіву та фону живлення на густоту рослин та польову схожість насіння.....	
3.2.3. Вплив норм висіву та фону живлення на кількість та масу бульбочок.....	
3.2.4. Вплив норм висіву та фону живлення на висоту, масу рослин та площу листя.....	
3.2.5. Аналіз елементів структури врожаю сої залежно від норм висіву та фону живлення.....	
3.2.6. Вплив норми висіву та фону живлення на урожайність.....	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОБРИВ ТА НОРМ ВИСІВУ.....	
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ З	

ЗАСТОСУВАННЯМ ДОБРИВ.....	
5.1. Організація охорони праці на підприємствах АПК.....	
5.2. Заходи з охорони праці при застосуванні добрив та охорона навколишнього середовища.....	
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

Актуальність теми. Соя відноситься до відомих та поширених сільськогосподарських культур світу. Для вирішення проблеми дефіциту продовольчих ресурсів, дуже важлива роль відведена саме сої, оскільки в умовах сьогодення білок і жир це найцінніші сировинні продукти ринку. У виробничих умовах урожайність сої часто невисока, що обумовлено різними причинами, зокрема недостатнім застосуванням добрив для підживлення посівів.

Ефективність підживлення визначається такими факторами, як доза, строк застосування, ґрунт, сорт, ґрунтово-кліматичні умови і вимагає детального дослідження. Підбір норми висіву забезпечує ріст та розвиток рослин за оптимальної площі живлення та визначає умови формування продуктивності рослин.

Застосування добрив дає можливість реалізувати потенційну продуктивність сучасних вітчизняних сортів сої інтенсивного типу, покращує розвиток кореневої системи та формування надземної маси рослин, підвищує фотосинтетичний потенціал та урожайність.

Тому, необхідно дослідити продуктивність сої залежно від фону живлення та норм висіву в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах

Зв'язок роботи з науковими програмами. Напрямок наукових досліджень є складовою частиною теми наукової роботи керівника кваліфікаційної роботи: «Вплив агротехнічних прийомів вирощування на продуктивність сої в умовах північного Степу України».

Мета та завдання досліджень. Мета досліджень – встановити для ранньостиглого сорту сої Райдуга оптимальний фон живлення та норму висіву.

Для реалізації цієї мети необхідно було вирішити такі завдання:

– вивчити вплив фону живлення та норм висіву на польову схожість насіння і густоту стояння рослин;

- визначити висоту і масу рослин, площу листкової поверхні, кількість і масу бульбочок залежно від фону живлення та норм висіву;
- встановити вплив агротехнічних прийомів на формування елементів структури врожаю;
- визначити урожайність та економічну ефективність вирощування сої залежно від елементів технології.

Об'єкт досліджень – особливості росту і розвитку, формування продуктивності сої залежно від фону живлення та норм висіву.

Предмет досліджень – сорт сої Райдуга.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше в умовах Степу України для ранньостиглого сорту сої Райдуга встановлено оптимальний фон живлення та норму висіву, ефективність обробки посівів Карбамідом, Сульфатом магнію та Інтермаг бобові. Встановлено особливості росту і розвитку сої, схожість насіння, висота і маса рослин, площа листкової поверхні, кількість і маса бульбочок, формування елементів структури врожаю. Обґрунтована економічна доцільність рекомендованих прийомів.

Практичне значення отриманих результатів. Результати досліджень мають практичне значення для господарств, що займаються вирощуванням сої на товарні та насіннєві цілі.

Отримані результати досліджень дозволили автору роботи рекомендувати для умов Степу України проводити сівбу сої сорту Райдуга за норми висіву 1,0 млн. шт./га та підживлення посівів комплексом добрив (Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові), що забезпечує вищу урожайність – 2,55 т/га та прибавку врожаю 0,25 т/га.

Особистий внесок здобувача в наукові дослідження. Автор кваліфікаційної роботи приймав безпосередню участь у плануванні досліджень, розробці схеми польових дослідів, складанні програми досліджень, проведенні обліків та спостережень, аналізі отриманих результатів та написанні роботи.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень оприлюднювалися на XIV Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» ЦНТУ, 8-10 листопада 2023 року.

Публікації. Результати досліджень опубліковані у матеріалах XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», на тему «Вплив фону живлення та норми висіву на продуктивність сої в Степу України» (м. Кропивницький: ЦНТУ, 2023 р.).

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ДОБРИВ ТА НОРМ ВИСІВУ НА РОЗВИТОК РОСЛИН СОЇ (Огляд літератури)

1.1. Значення та поширення сої

Соя відноситься до відомих та поширених сільськогосподарських культур світу. Для вирішення проблеми дефіциту продовольчих ресурсів, дуже важлива роль відведена саме сої, оскільки в умовах сьогодення білок і жир це найцінніші сировинні продукти ринку. Постійне зростання населення на планеті вимагає виробництва високоенергетичних продуктів харчування. Завдяки багатому й різноманітному хімічному складу соя не має собі рівних [1–4].

За своїм хімічним складом соя є досить унікальним продуктом. Насіння сої містить 38 - 42% білка, 18 - 23% жиру, 25 - 30% вуглеводів, 5% зольних елементів з переважаючим вмістом калію, фосфору і кальцію, а також ферменти, вітаміни А, В, С, D, Е, мінеральні речовини [1, 5].

Багато вчених зазначають, що соя - це одна з найбільш давніх культурних рослин, яка була відома в Китаї ще понад 6000 років до нашої ери [6, 7].

В Європі соя з'явилася наприкінці XVIII ст., а до України була завезена з Китаю у XIX сторіччі і спочатку досліджувалась у наукових цілях, як дуже корисна. Вирощування сої в Україні було започатковано приблизно в 1877 р. агрономом Подобою І. на території сучасної Запорізької області [3, 8].

Соя дає змогу швидко підвищувати культуру землеробства, покращувати родючість ґрунтів, збільшувати обсяги доступних харчових продуктів і кормів за вигідною ціною [9–11].

Вміст білку в насінні сої залежить від гідротермічних умов року та досягає максимуму при недостатній кількості опадів і підвищеній температурі, а жиру при великій кількості опадів [12, 13]. Сам синтез білкових сполук, як форм запасних поживних речовин, є досить складним

процесом. Білок сої досить добре збалансований за амінокислотним складом та наближений серед усіх рослинних білків до найкращого, що робить сою добрим заміником продуктів тваринного походження у харчуванні людини [14, 15].

Соя посідає перше місце у світовому виробництві рослинної олії, яку використовують у харчуванні і для виробництва промислової продукції. Соева олія відрізняється високим вмістом лінолевої та інших жирних кислот, цінних вітамінів та фосфатів. За своєю поживністю та перетравністю організмом людини соєва олія наближається до соняшникової та майже не поступається коров'ячому вершковому маслу [16].

На сьогоднішній день за посівними площами та валовими зборами зерна соя посідає четверте місце у світі серед основних польових культур. Світове виробництво сої становить майже 352 млн. т., лідерами є США, Бразилія, Аргентина [1].

За останні 50 років посіви сої у світі збільшились з 23,8 млн. га до 111,3 млн. га, урожайність – з 1,14 т/га до 2,50 т/га [17].

По вирощуванню сої сучасна Україна посідає перше місце в Європі та восьме місце серед світових лідерів. За врожайністю сої Україна посідає шосте місце [18, 19]. Варто зауважити, площі вирощування сої в Україні зростають, але урожайність залишається ще на невисокому рівні. Середня урожайність сої в Україні становить близько 1,5 т/га, тоді як у світі – 2,3 т/га [10].

На сьогодні у Реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні нараховується 236 сортів сої, з них більше 50 % вітчизняної селекції. Вітчизняними селекціонерами створено нове покоління високоврожайних сортів сої з потенціалом врожайності більше 3,5 т/га, ультраскоростиглі сорти з вегетаційним періодом до 85 днів, холодостійкі, посухостійкі, з покращеними показниками якості насіння.

1.2. Вплив удобрення на розвиток рослин сої

Доведено, що насіннєва продуктивність сої значно залежить від технологічних прийомів вирощування. За оптимальної норми висіву і площі живлення отримують більші показники маси рослин, площі листової поверхні, кількості бобів, кількості і маси зерен з однієї рослини [20, 21].

Зміна норми висіву в технології вирощування сої є одним із основних факторів отримання високих врожаїв сої. Цей захід обумовлює процеси росту і розвитку рослин, а також впливає на проходження фізіологічних реакцій у рослинах. Від них, певною мірою, залежить польова схожість, повнота, дружність і своєчасність сходів, що в результаті позначається на продуктивності рослин сої [22].

За даними вчених такі технологічні прийоми як внесення фосфорно-калійних добрив, обробка насіння препаратами бульбочкових бактерій, застосування стимуляторів росту рослин підвищують урожайність сої на 5–8 ц/га і більше. Застосування мікроелементів посилює процеси азотфіксації, що в кінцевому результаті позитивно відображається на продуктивності сої. Крім того, сорти інтенсивного типу потребують підвищеного забезпечення макро- та мікроелементами [23].

Соя не завжди однаково реагує на пряме внесення добрив. Відзначається позитивною реакцією на внесення калійних та фосфорних добрив. Величина урожаю і якість зерна сої значно залежать від складу та строків внесення мінеральних добрив [24].

Для сої ефективними будуть фосфорно-калійні добрива 40–60 кг/га під час основного обробітку ґрунту. В умовах північного Лісостепу найвищий рівень урожайності сої сорту Єлена забезпечили варіанти, де вносили мінеральні добрива в дозі $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{15}$. Показники урожайності перевищували контрольний варіант без добрив (34,3 ц/га) на 28,3 % [19].

Доведено, що соя позитивно реагує на удобрення в дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$, під час передпосівного обробітку ґрунту [25, 26].

Для росту і розвитку сої надзвичайно важливі мікроелементи, оскільки наявність їх у достатній кількості є обов'язковою умовою інтенсивного засвоєння азоту з повітря. Найважливіші мікроелементи для сої – молібден, бор магній, марганець [27].

Одними з найважливіших елементів живлення, які впливають на процес симбіотичної азотфіксації сої, є молібден. Молібдену належить особлива роль в обмінних процесах сої, його використовується значно більше, порівняно до інших культур. Молібден покращує азотний обмін, приймає участь в утворенні білку, стимулює фотосинтез та життєдіяльність бульбочкових бактерій, прискорює початкові механізми проростання насіння, бере участь в окислювально-відновних процесах, синтезі вітамінів та обміні фосфорних сполук (особливо ефективним є підживлення цим мікроелементом на кислих ґрунтах з $\text{pH} < 5,5$). Брак молібдену гальмує утворення бульбочок та порушує синтез вільних амінокислот [28, 29].

Бор необхідний рослинам впродовж усієї вегетації. Він забезпечує транспорт асимілянтів у рослині, відповідає за диференціацію клітин і формування клітинних стінок. При його дефіциті особливо страждають молоді ростучі органи, відбувається відмирання точок росту. Бор збільшує кількість квіток і плодів, без нього порушується процес досягання насіння. За нестачі бору в бульбочках не формуються судинні пучки, як наслідок, порушується розвиток бактероїдної тканини [30, 31].

Для подолання та упередження можливого прояву дефіциту важливих елементів мінерального живлення, у виробництві використовують мікродобрива при передпосівному протруюванні насіння та позакореновому підживленні посівів [32, 33].

Магній бере участь у синтезі речовин, є носієм енергії в рослинах сої, виконує важливу роль у процесі фотосинтезу, оскільки входить до складу хлорофілу, відповідає за асиміляцію CO_2 . Магній має позитивний вплив на перенесення і засвоєння фосфору. Підвищує вміст білку в бобах та урожайність. Нестача магнію особливо проявляється на ґрунтах легкого

гранулометричного складу. Основні симптоми – міжжилковий хлороз (світло-зелені плями) у старого листа [34, 35].

Марганець найбільш ефективний на ґрунтах з нейтральною або лужною реакцією, оскільки при рН більше ніж 6,5 стає практично недоступним для рослин. Нестача марганцю призводить до сповільнення росту, хлорозу молодих листків, сповільнення синтезу білку та вуглеводнів [36].

Кобальт значно посилює азотфіксувальну здатність бульбочкових бактерій на коренях сої, підвищує інтенсивність росту та прискорює розвиток рослин [37].

За недостатньої забезпеченості рослин мікроелементами неможливо отримати високі врожаї сої, саме тому проведення позакоренових підживлень є досить важливим і ефективним заходом у технології вирощування сої [38].

Недостатня кількість мікроелементів у ґрунті не приводить до загибелі рослин, але є основною причиною зниження швидкості розвитку рослини. В остаточному підсумку рослини не реалізують своїх можливостей на повну і дають низький та не завжди якісний урожай [39].

Соя досить вимоглива до мінерального живлення, щоб отримати урожай в 1 тону насіння потрібно близько 100 кг азоту, 20 кг кальцію, 40 кг калію, 20 кг фосфору, 10 кг магнію. Завдяки своїй кореневій системі, соя може засвоювати поживні елементи з глибших шарів ґрунту, а також ті, які знаходяться у важкодоступних формах і практично не засвоюються іншими зерновими і бобовими культурами [3].

Соя дає високі врожаї при вирощуванні 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 ґрунтах є в достатній кількості калій, кальцій, магній та азот, але будуть блокуватися бор, марганець, мідь, фосфор. Тому, потреба бобових у мікродобривах зростає після застосування підвищених норм мінеральних добрив. В таких умовах позакореневі

підживлення мікродобривами є обов'язковими. Для підтримки та стимулювання фізіологічних процесів розвитку сої позакореневі підживлення проводять мікродобривами, до складу яких входять мікроелементи у біологічно активній формі (хелатній), в ті фази вегетації рослин сої, коли вона особливо чутлива до нестачі елементів живлення. Найбільш критичними фазами розвитку сої є фаза 4–6 листків, бутонізації та формування бобів [40].

Проблему повного забезпечення рослин доступними формами макро- і мікроелементів у процесі вегетації можна вирішити застосуванням у системі удобрення сої багатокомпонентних хелатних позакорневих добрив типу Кристалон, Реаком, Плантафол, Вуксал та ін., які характеризуються досить високим коефіцієнтом засвоєння елементів живлення. Внесення мікродобрив рекомендовано поєднувати з невеликою кількістю карбаміду (5–10 кг у фізичній масі), це стимулює ріст рослин без порушення фіксації азоту [34].

Ефективність добрив для сої залежить від типу та родючості ґрунту, тобто від вмісту в ньому доступних форм елементів живлення, а також від кислотності ґрунтового розчину, видів добрив, погодних умов та інших факторів. Найкраще проявляється підвищення ефективності використання добрив кореневою системою сої при інтенсивному вологозабезпеченні рослин [41].

За сприятливих умов для діяльності бульбочкових бактерій азотні добрива у посівах сої можна взагалі не вносити. Ефективність застосування азотного та інших видів удобрення сої також залежить від ґрунтово-кліматичних умов та реакції рослин [42].

Найбільше соя споживає елементи живлення під час цвітіння, формування бобів, початку наливання насіння - близько 60 % азоту й фосфору та 70 % калію. В азотному живленні критичний період для сої це перші тижні після цвітіння, а у фосфорному - перший місяць її росту й розвитку. Тому застосування цих елементів живлення на сої є досить раціональним рішенням [37].

В проведених дослідженнях Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН вивчили вплив різних способів застосування добрив та регуляторів росту рослин на врожайність сої на чорноземах. Встановлено, що застосування мікродобрива Агрілан Бобові сприяло збільшенню врожайності відносно контрольного варіанту на 2 ц/га, при комплексній обробці насіння мікродобривом Біоглобін прибавка була меншою і становила – 1,2 ц/га [38].

В проведених дослідженнях ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» встановлено, що інкрустація насіння сої та позакореневе підживлення у фазу бутонізації мікродобривами Росток позитивно впливають на розвиток бульбочкових бактерій та урожайність посівів. Найкращим варіантом є проведення обробки насіння добривом Росток Молібден та позакореневим підживленням посівів сої у фазі бутонізації добривом Росток Бобові. При такому застосуванні відмічено максимальні показники загальної кількості бульбочок (19,6-44,2 шт./рослину) та їх маси (231-429 мг/рослину), а також сформовано найвищий рівень урожайності насіння сої – 2 т/га [39].

Урожайність сої залежить від багатьох факторів, таких як сорт, місце вирощування, дотримання всіх елементів технології вирощування. Тому, вивчення питання впливу сучасних ефективних добрив на урожайність сої в певних ґрунтово-кліматичних умовах є досить актуальним і важливим питанням.

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

В агрономії достаменно відомо, що ґрунтово-кліматичні умови разом з ефективними елементами технології вирощування впливають на розвиток рослин сої, формування продуктивності рослин сої та її врожайності.

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

ФОП Дебелий В.Г. займається вирощуванням сільськогосподарських культур на території Кропивницького району Кіровоградської області з 1998 року. За весь період роботи в господарстві вирощували: пшеницю вітчизняної та іноземної селекції, соняшник, гречку, просо, ячмінь, сою традиційну та ГМО, кукурудзу.

За обліковими даними в користуванні ФОП обліковуються земельні ділянки загальною площею 86 га, в тому числі ріллі – 86 га. Провідний напрямок спеціалізації господарства – це рослинництво. Структуру посівних площ наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Структура посівних площ ФОП Дебелий В.Г. (2023 р.)

Культура	Площа, га	Відсотків до загальної площі, %
Соняшник	46,04	53,53
Кукурудза	10,05	12,21
Соя	17,4	20,23
Озима пшениця	12,06	14,02
Рілля, всього	86,00	-

Сівозміна господарства включає: 1) Озима пшениця; 2) Соя; 3) Кукурудза; 4) Соняшник.

Отже, в господарстві вирощується 53,53% олійних культур (соняшник), кукурудза – 12,21%, озимих культур – 14,02%. Частка бобових культур (соє) становить 20,23%.

Урожайність сільськогосподарських культур ФОП Дебелий В.Г. наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2.

Урожайність основних сільськогосподарських культур
у ФОП Дебелий В.Г. (2023 р.)

Культура	Урожайність, ц/га
соє	22
кукурудза	54
озима пшениця	42
соняшник	24

Для здійснення технологічних операцій господарство в достатній мірі забезпечено сільськогосподарською технікою. Машинно-тракторний парк представлено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Машинно-тракторний парк ФОП Дебелий В.Г.

Найменування	Кількість, шт.
Комбайни:	
СК 5 Нива	1
Трактори:	
МТЗ 892; ХТЗ, Т-150К	3
Обприскувач Богуслав	1
Сівалки: СЗ-3,6	2
Веста профі	1
Культиватели:	
КПС-4	2
Плуги: ПЛН-3-35	1
Борони: БДТ-7	1

Таким чином, ФОП Дебелий В.Г. має добру оснащеність сільськогосподарською технікою, що дає можливість вчасно і якісно проводити всі технологічні операції.

Для підвищення ефективності господарювання планується розширення площ бобових культур, зокрема сої.

2.2. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови господарства

У ФОП Дебелий В.Г. переважають чорноземи звичайні середньогумусні (80% від загальної площі), є також чорноземи типові середньогумусні та темно-сірі опідзолені ґрунти.

Чорноземи звичайні сформувалися під різнотравно-костричевою рослинністю, схилах вододілів і лесових породах. Це зональні ґрунти для північної частини Степу. Ознаками цих ґрунтів є наявність у нижній частині профілю карбонатів у вигляді білозірки та водорозчинних солей. Глибина профілю – 70–75 см.

Вміст гумусу в чорноземах звичайних змінюється з півночі, де зазвичай становить 5,5% на південь – 4,0%. Ці ґрунти мають високу родючість, тому їх використовують для вирощування всіх сільськогосподарських культур.

Чорноземи звичайні насичені основами, багаті калієм, мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину.

За макрорельєфом в господарстві переважають рівнинні поля, є також горбисті ділянки. За мікрорельєфом на полях присутні лощинки, блюдця, пагорби. Є поля зі схилами.

Клімат Кіровоградської області помірно-континентальний. Гідротермічний коефіцієнт Селянінова змінюється в широких межах.

Середні температури січня становлять $-5-7^{\circ}\text{C}$, липня – $+15-27^{\circ}\text{C}$. Середньорічна температура повітря становить $+8^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум температури досягає $+36^{\circ}\text{C}$, абсолютний мінімум -33°C .

Останні весняні заморозки припадають на 15–20 квітня, а перші осінні на 5–10 жовтня.

Зима м'яка з частими відлигами, літо тепле, сухе. Тривалість безморозного періоду 160-170 днів, вегетаційного періоду 208-216 днів.

Середньорічна кількість опадів становить 430-520 мм, максимальна випадає у теплий період року (близько 65%). Днів з опадами за рік 120-140. Найменше їх випадає в зимові місяці, і тільки з квітня по липень кількість їх збільшується.

Гідротермічні умови у 2023 р. різнилися за кількістю опадів і температурою повітря від середньобаторічних показників (табл. 2.4).

Таблиця 2.4.

Температура повітря, °С (2023 р.)

Декади	Місяці				
	квітень	травень	червень	липень	серпень
I	8,4	11,7	18,8	22,7	22,7
II	9,3	16,7	19,7	21,1	22,5
III	10,4	18,3	20,9	20,9	23,3
Середнє	9,4	15,6	19,8	21,6	22,8
Середньо-багаторічне	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4

Температура повітря в квітні 2023 року перевищила середній показник на 0,5 °С, у травні – на 0,3 °С.

В цілому, за період досліджень температура повітря перевищувала середні показники, відхилення становило у червні +1,2 °С, липні +1,6 °С серпні +3,4 °С. Тобто, найбільш жарким був місяць серпень, відмічалось швидке підсихання і досягання посівів сої.

Кількість опадів наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5.

Кількість опадів, мм (2023 р.)

Декади	Місяці				
	квітень	травень	червень	липень	серпень
I	34,0	0,0	8,0	41,0	16,0
II	33,0	9,0	22,0	25,0	16,0
III	12,0	25,0	32,0	8,0	6,0
Сума	79,0	34,0	62,0	74,0	38,0
Середньо-багаторічне	36,0	45,0	66,0	72,0	48,0

За кількістю опадів квітень 2023 року був більш сприятливим. За місяць випало у двічі більше за багаторічний показник. У травні перша і друга декада були досить посушливими, що затримувало появу сходів сої.

Кількість опадів у червні та липні мало різнилась від середніх показників. У III декаді червня та I декаді липня випало 73 мм опадів, що сприяло активному росту та розвитку рослин сої.

В кінці липня кількість опадів була недостатньою, що відмічалось у фазі наливу насіння критичній за вологоспоживанням.

Отже, в окремі періоди росту рослин, зокрема у фазі наливу насіння сої, відмічались посушливі умови, що негативно впливало на формування продуктивності рослин.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ

3.1. Методика досліджень

Дослідження з вивчення норм висіву та фону живлення сої проводились на базі ФОП Дебелий В.Г. у 2023 р. Польовий дослід закладено за наступною схемою (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Схема досліду

Норма висіву – ділянки першого порядку	Фон живлення – ділянки другого порядку
0,8 млн. шт./га	Контроль (без обробки)
	Карбамід 5 кг/га
	Сульфат магнію 2 кг/га
	Інтермаг бобові 2 л/га
	Карбамід 5кг/га + Сульфат магнію 2 кг/га + Інтермаг бобові 2л/га
1,0 млн. шт./га	Контроль (без обробки)
	Карбамід 5 кг/га
	Сульфат магнію 2 кг/га
	Інтермаг бобові 2 л/га
	Карбамід 5кг/га + Сульфат магнію 2 кг/га + Інтермаг бобові 2л/га

Дослід передбачав вивчення двох факторів: перший – норми висіву (ділянки першого порядку 0,8 та 1,0 млн. шт./га); другий – фон живлення (ділянки другого порядку). Повторність у досліді триразова. Площа ділянок першого порядку 90 м², другого – 18 м² (5 x 3,6). Співвідношення факторів 2:5. Варіанти в досліді закладали методом розщеплених ділянок.

Вивчали сорт сої Райдуга. Оригінатор сорту сої Райдуга – Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН. Даний сорт сої занесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2017 р. Рекомендований для вирощування в зоні Лісостепу і Степу.

Опушення рослин світло-сіре, квітки фіолетові, насіння овально-кулясте, жовте, із світло-коричневим рубчиком з вічком. Маса 1000 насінин в середньому становить 140–170 г.

Сорт сої Райдуга ранньостиглий, тривалість періоду вегетації 96–98 діб. Висота рослин 80–100 см, висота прикріплення нижнього бобу – 16 см. Висока стійкість до вилягання рослин, осипання насіння. Посухостійкість підвищена. Стійкість до хвороб висока. Середній вміст білка – 38,2%, олії – 21,0%. Технологія вирощування сорту загальноприйнята для зони вирощування в центральній частині країни.

Листкове підживлення карбамідом проводили з нормою 5 кг/га. Використовувався Карбамід (46,3% азоту) виробництва ППРАТ Черкаси «Азот». Карбамід (сечовина) – це найбільш концентроване з усіх азотних добрив з амідною формою азоту, яке ефективно при застосуванні під різні культури, в тому числі сою.

Найкраще використовувати карбамід для культурних рослин, що мають тривалий період вегетації. Через листову поверхню рослина може засвоїти більше азоту, ніж з ґрунту. Соя поетапно засвоює азот протягом вегетації, він не нагромаджується в ґрунтових водах або в рослинах.

Карбамід засвоюється соєю краще, якщо ґрунт прогрівся. Якщо ґрунт холодний, або сильно вологий, ефективність внесення добрива буде нижчою. Гірша ефективність карбаміду на кислих ґрунтах [7].

Сульфат магнію вносився в нормі 2 кг/га, виробник компанія Agrovit Group (польсько-українська компанія), яка виготовляє та реалізує нову лінію комплексних мінеральних добрив під торговою маркою NANOVIT.

Сульфат магнію – це кристалічне мінеральне добриво, до складу якого входить 16% магнію (MgO) і 32% сірки (SO₃). Сульфат магнію очищений, не

містить свинцю, кадмію, хлоридів та інших небезпечних для рослин речовин. Збільшує кількість і якість врожаю. Сприяє прискореному зростанню нових пагонів та більшої кількості плодів. При додаванні його до робочого розчину сечовини, зменшується вірогідність появи опіків (за посушливої погоди).

Інтермаг бобові застосовували в нормі 2 л/га, виробник компанія INTERMAG (Польща). Це рідкі багатокomпонентні добрива призначені для позакореневого підживлення сої. Склад цього добрива був адаптований до потреб рослини сої. Мікроелементи є хелатованими, що робить їх повністю доступними для рослин. Крім мікроелементів, добрива містять магній та азот, які покращують вбирання і засвоєння мікроелементів. Вони також були збагачені біостимулюючими сполуками, корисними для метаболізму рослин.

Інтермаг бобові містить в собі: N 180 г/л, MgO 24 г/л, SO₃ 19,2 г/л, B 6,0 г/л, Co 0,24 г/л, Cu 2,4 г/л, Fe 3,6 г/л, Mn 4,8 г/л, Mo 0,072 г/л, Zn 3,6 г/л, Ti 0,24 г/л.

Найважливіші переваги рідких мінеральних добрив Інтермаг бобові:

- висока концентрація поживних речовин, що гарантує ефективність навіть при низьких дозах;
- швидкий результат після застосування;
- дуже сприятливе співвідношення результатів та витрат;
- висока ефективність при низьких витратах.

Обробіток ґрунту. Попередником для посіву сої була озима пшениця. Після попередника проводили лушення на глибину 8-10 см (Т-150К та лушильник УДА-4,5). Потім провели оранку на глибину 25-30 см трактором МТЗ-892 агрегатованого з плугом ПЛН-3-35. З осені проведено культивуацію трактором Т-150К з КПС-4 з метою вирівнювання ґрунту.

У весняний період проводили закриття вологи, а також подвійну культивуацію з одночасним боронуванням. Першу культивуацію було проведено на глибину 8-10 см, другу культивуацію було проведено перед посівом на глибину 4-6 см.

Сою висівали в першій декаді травня звичайним рядковим способом, міжряддя 15 см трактор МТЗ 892, сівалка СЗ-3,6, глибина загортання насіння становила 4-5 см. Норма висіву була встановлена згідно схеми досліду.

Вагому роль у підвищенні врожайності сої має застосування добрив. Повна віддача від удобрення досягається у разі правильного їх застосування, використання науково-обґрунтованих норм, сортових особливостей, глибини загортання та строків унесення [2, 10].

Значна потреба в живленні сої відмічається під час активного наростання вегетативної маси рослин. Починаючи з фази бутонізації до наливу насіння у сої збільшується потреба в поживних елементах.

В досліді підживлення посівів добривами проводили у фазі бутонізації за схемою досліду ручним обприскувачом “Марс”.

У досліді проводили наступні обліки та спостереження:

1. Густоту стояння рослин. Підрахунок рослин проводили на ділянках досліду у фазі повних сходів і перед збиранням врожаю. У варіантах I і III повторень відмічали облікові ділянки площею 1 м² (міжряддя 15 см – 6 рядків по 111 см) та підраховували кількість рослин в шт./м².

2. Фенологічні спостереження проводили окомірно по всьому досліді. Початок фази фіксували при настанні її у 15% рослин, повну фазу у 75%.

3. Визначення висоти і маси рослин проводили у фазі наливу насіння. Для цього на кожній ділянці I та III повторень відбирали по 20 рослин. Кожну рослину зважували на електронних вагах і вимірювали її висоту.

4. Площу листя визначали під час наливу насіння ваговим метод. У типових рослин відокремлювали всі листки, з 20 шт. листків металевією трубкою діаметром 25 мм робили висічки з відомою площею. По відношенню ваги висічок з відомою площею і всього листя визначали площу листя однієї рослини в см². Площу листя з одиниці площі визначали множенням площі листя однієї рослини на густоту рослин після сходів.

5. Облік бульбочок проводили у фазі наливу насіння. На кожному варіанті досліду викопували по 5 рослин. Відділяли від ґрунту корені і визначали кількість і масу бульбочок на 1 середню рослину.

6. Елементи структури врожаю включали визначення висоти прикріплення нижнього бобу, кількості бобів, кількості насінин, маси насіння з рослини, маси 1000 насінин, маси насіння з одиниці площі. Проводили перед збиранням врожаю у фазі повної стиглості. На кожному варіанті з I та III повторень відбирали 2 зразки по 20 рослин. Показники структури врожаю визначали в лабораторних умовах шляхом підрахунку та вимірювань.

7. Облік урожайності проводили шляхом зважування насіння з облікової площі ділянки. Урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу.

3.2. Аналіз результатів досліджень щодо впливу норм висіву та фону живлення на продуктивність сої

3.2.1. Вплив норм висіву та фону живлення на фенологічні спостереження

Відповідно до росту та розвитку рослин фізіологічні властивості сої побудовані таким чином, що максимальна площа листкового апарату, та як наслідок, й інтенсивність фотосинтезу, і накопичення сухої речовини припадають на другу половину вегетації, тобто період проходження фенологічних фаз від цвітіння до формування та наливу бобів. Тому в технології вирощування сої норму висіву насіння необхідно підбирати з урахуванням сортових і генетичних особливостей сорту, таким чином, щоб рослини рівномірно та повністю покривали поверхню ґрунту до початку фази цвітіння [5]. Тому, сорти сої, що активно гілкуються, краще ростуть за меншої густоти, а от стійкі до вилягання – навпаки.

Сорти сої різних груп стиглості по різному реагують на внесення мікродобрив під час позакоренових підживлень, що також залежить від вологозабезпеченості.

У проведених дослідженнях ми аналізували основні фази росту сої: сходи, поява першого трійчастого листка, цвітіння, налив бобів і повна стиглість (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Фенологічні спостереження розвитку сої у 2023 р.

Фази росту	Календарна дата	Міжфазний період, діб
сівба – сходи	8.05-22.05	14
сходи – перший трійч. листок	22.05-10.06	19
перший трійч. – цвітіння	10.06-28.06	18
цвітіння – налив бобів	28.06-17.07	19
налив бобів – повна стиглість	17.07-18.08	33

Сівба сої проведена 8 травня. Період сівба – сходи складав 14 діб. Цвітіння сої відмічалось 28 червня, налив насіння – 17 липня. Тривалість періоду налив бобів – повна стиглість складала 33 доби.

Період вегетації сорту становив 89 діб. У варіантах досліді з нормою висіву 1,0 млн. шт./га відмічалась затримка в досяганні на одну добу. Підживлення сої не мало впливу на фенологічні фази.

3.2.2. Вплив норм висіву та фону живлення на густоту рослин та польову схожість насіння

Густота посівів сої визначається нормою висіву насіння, ґрунтовими та кліматичними умовами. На схожість насіння і збереженість їх протягом вегетації також впливає площа живлення рослин та застосування підживлення посівів сої добривами.

При посіві будь-якої сільськогосподарської культури важливо забезпечити оптимальну кількість рослин на одиниці площі, тому що рівень врожайності може знижуватися, як за зріджених, так і загущених посівів. Є ризик, що зрідження посівів сої може призвести до заростання їх бур'янами. Такі посіви, як правило, неповною мірою використовують поживні речовини та вологу з ґрунту. У загущених посівах сої відмічається нестача поживних речовин, вологи та світла. Рослини сої можуть розвиватись досить слабо, даючи врожаї з дрібним зерном [7].

У дослідженнях проведено облік густоти рослин після сходів сої та перед збиранням врожаю і вплив використання добрив на ці показники (табл. 3.3).

Кращий результат по густоті рослин після сходів отримали на ділянках з нормою висіву 1,0 млн. шт./га – 70,3-71,3 шт./м². У варіантах з нормою висіву 0,8 млн. шт./га вона складала 60,9-62,2 шт./м². Тобто вона була меншою на 12,8-13,4%.

Перед збиранням врожаю вищу густоту рослин відмічали у варіанті комплексного застосування підживлення, при нормі висіву 0,8 млн. шт./га вона збільшувалась на 2,9 шт./м² до контролю, що склало 6,1%. При нормі висіву 1,0 млн. шт./га вона підвищувалась на 2,3 шт./м², або 4,4%.

У варіантах, де вносили добрива окремо, при нормі висіву 0,8 млн. шт./га густота рослин була більшою при застосуванні сульфату магнію – 49,5 шт./м², при нормі висіву 1,0 млн. шт./га – при застосуванні Інтермаг бобові – 55,9 шт./м².

Таблиця 3.3

Густота рослин залежно від елементів агротехніки у 2023 р., шт./м²

Норма висіву	Підживлення	Після сходів	Перед збиранням
0,8 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	61,3	47,3
	Карбамід	60,9	48,8
	Сульфат магнію	62,0	49,5
	Інтермаг бобові	61,5	49,1
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	62,2	50,2
1,0 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	70,5	52,8
	Карбамід	70,9	55,3
	Сульфат магнію	70,3	54,2
	Інтермаг бобові	71,2	55,9
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	71,3	55,1

Норми висіву та підживлення сої в технології вирощування є важливими чинниками отримання високих врожаїв. Ці заходи обумовлюють процеси росту і розвитку рослин, а також впливають на проходження фізіологічних процесів у рослинах. Від них залежить польова схожість, повнота, дружність і своєчасність сходів, що в результаті позначається на продуктивності рослин сої.

Показник польової схожості рослин сої багато в чому залежить саме від умов вирощування культури. Під час проведення досліджень вивчено показник польової схожості та виживання рослин сої сорту Райдуга у 2023 році залежно від елементів агротехніки (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Польова схожість насіння та виживання рослин залежно від елементів
агротехніки у 2023 р., %

Норма висіву	Підживлення	Польова схожість насіння	Вживання рослин
0,8 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	76,6	77,2
	Карбамід	76,1	80,1
	Сульфат магнію	77,5	79,8
	Інтермаг бобові	76,9	79,8
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	77,8	80,7
1,0 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	70,5	74,9
	Карбамід	70,9	78,0
	Сульфат магнію	70,3	77,1
	Інтермаг бобові	71,2	78,5
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	71,3	77,3

Польова схожість насіння при нормі висіву 0,8 млн. шт./га становила 76,1-77,8%, при нормі висіву 1,0 млн. шт./га – 70,3-71,3%, тобто була більшою на 5,8-6,5%.

При застосуванні підживлення посівів сої відмічено зростання відсотку виживання рослин до контролю. За норми 0,8 млн. шт./га виживання рослин збільшувалось на 2,9% під впливом карбаміду та на 3,5% під впливом комплексного підживлення посівів.

При нормі висіву 1,0 млн. шт./га виживання рослин було більшим під дією Інтермаг бобові, приріст до контролю становив 3,6%, під дією карбаміду – 3,1%.

Аналізуючи результати досліджень, можемо зробити висновок, що рівень виживання рослин сої з нормою висіву 1,0 млн. шт./га був нижчим, порівняно до норми 0,8 млн. шт./га. Якщо взяти варіант без підживлення посівів добривами, то за більшої норми висіву відмічено 74,9% збережених рослин, за меншої норми висіву відмічено 77,2%, що на 2,3% більше.

По отриманим результатам слід відмітити, що спостерігався позитивний вплив від використання мінеральних та мікродобрив на посівах сої. Виживання рослин було більшим при меншій нормі висіву (0,8 млн. шт./га) в середньому на 2,3%. Тобто загушення посівів сої до 1,0 млн. шт./га негативно діяло на відсоток збереження рослин. При комплексному підживленні сої відмічено збільшення виживання рослин до контролю за норми висіву 0,8 млн. шт./га – на 3,5%. За норми висіву 1,0 млн. шт./га – на 3,6% під дією Інтремаг бобові.

3.2.3. Вплив норм висіву та фону живлення на кількість та масу бульбочок

Багатьма вченими визначено, що застосування добрив для різних сортів сої сприяло кращому проходженню рослинами процесу азотфіксації [5].

Загальновідомо, що соя за рахунок діяльності бульбочкових бактерій отримує близько 50-70% азоту, потрібного для формування врожаю, при цьому накопичує в ґрунті до 100 кг азоту. На утворення бульбочок позитивно впливають внесення біопрепаратів та мікродобрив.

Під впливом густоти стояння рослин сої кількість бульбочок в шарі ґрунту 0-20 см значно змінюється. Підвищення норми висіву сої як правило, супроводжується зменшенням кількості бульбочок на рослині та їх маси, проте спостерігається збільшення цих показників на одиниці площі за рахунок підвищення густоти посіву. При цьому прямого зв'язку між кількістю бульбочок і врожайністю зерна сої не встановлено [31].

Одним з важливих факторів, здатних впливати на формування бульбочок та азотфіксуючу здатність бактерій, є рівень вологості ґрунту. При

недостатній кількості вологи до бульбочок надходить недостатньо вуглеводів. Внаслідок цього знижується ефективність процесу азотфіксації. У разі ж тривалого впливу такого негативного чинника, азотфіксація призупиняється зовсім. Тому кращі умови для забезпечення формування бульбочок і життєдіяльності бактерій відмічаються за достатньої вологості ґрунту.

У процесі досліджень ми підраховали кількість бульбочок в середньому на рослину у фазу наливу насіння в шарі ґрунту 0–20 см (табл. 3.5).

Аналізуючи дані таблиці 3.5, можна прослідкувати чітку залежність чисельності сформованих бульбочок від внесених добрив протягом вегетаційного періоду сої.

Так, внесення мікродобрив Інтермаг бобові сприяло збільшенню числа бульбочок з рослини сої, в середньому на 4,7-5,4 шт./роsl., при цьому незалежно від густоти посіву.

Найбільш ефективним на процес формування бульбочок виявилось комплексне застосування добрив Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові, за їх застосування кількість бульбочок зростала на 8,4 та 7,5 шт./роsl., порівняно з варіантом контролю без обробки при нормі висіву 0,8 та 1,0 млн. шт./га відповідно.

В середньому при меншій нормі висіву (0,8 млн. шт./га) на коренях сої формувалось більше бульбочок – 45,7 шт., тоді як при більшій – зменшувалась на 10%.

Маса бульбочок також формувалась більшою при комплексному внесенні добрив – 0,37 г при нормі 0,8 млн. шт./га та 0,28 г – при нормі 1,0 млн. шт./га.

Таблиця 3.5

Кількість і маса бульбочок залежно від норм висіву та фону живлення (2023 р.)

Норма висіву	Підживлення	Кількість бульбочок, шт.	Маса бульбочок, г
0,8 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	42,1	0,22
	Карбамід	43,1	0,23
	Сульфат магнію	45,2	0,29
	Інтермаг бобові	47,5	0,34
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	50,5	0,37
1,0 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	38,2	0,19
	Карбамід	38,3	0,19
	Сульфат магнію	40,5	0,21
	Інтермаг бобові	42,9	0,25
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	45,7	0,28

При загущенні посівів від 0,8 млн. шт./га до 1,0 млн. шт./га маса бульбочок зменшувалась на 0,03-0,09 г.

В посівах сої симбіотична активність визначалась нормою висіву та підживленням посівів (табл. 3.6).

Кількість бульбочок залежала від застосування добрив. Під впливом сульфату магнію вона зростала до контролю на 221 шт./м², Інтермаг бобові – на 340 шт./м², комплексно – на 560 шт./м²; при нормі висіву 1,0 млн. шт./га відповідно на 154, 361, 565 шт./м².

Маса бульбочок була найбільшою при комплексному підживленні посівів – 23,0 та 20,0 г/м², що вище за контроль на 9,5 та 6,6 г/м².

Таблиця 3.6

Кількість і маса бульбочок в посівах сої залежно від норм висіву та фону
живлення (2023 р.)

Норма висіву	Підживлення	Кількість бульбочок, шт./м ²	Маса бульбочок, г/м ²
0,8 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	2581	13,5
	Карбамід	2625	14,0
	Сульфат магнію	2802	18,0
	Інтермаг бобові	2921	20,9
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	3141	23,0
1,0 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	2693	13,4
	Карбамід	2715	13,5
	Сульфат магнію	2847	14,8
	Інтермаг бобові	3054	17,8
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	3258	20,0

При збільшенні норми висіву від 0,8 до 1,0 млн. шт./га в посівах сої зросло число бульбочок на 99 шт./м², тоді як їх маса зменшувалась на 2,0 г/м².

Отже, застосування удобрення посівів сої сприяло збільшенню симбіотичної активності сої, кількість бульбочок при використанні Інтермаг бобові підвищувалась до контролю на 4,7-5,4 шт./росл., комплексного підживлення – на 7,5-8,4 шт./росл., що складає 19,6-20,0%. Підвищення норми висіву обумовило зниження кількості бульбочок з однієї рослини, тоді як їх чисельність на одиниці площі збільшувалась.

3.2.4. Вплив норм висіву та фону живлення на висоту, масу рослин та площу листя

Однією із важливих характеристик темпу росту та розвитку рослини є висота її стебла. Висота стебла інформує про забезпеченість посівів елементами живлення й вологою, визначає світловий та повітряний режими. Різниця у висоті стебла рослин впливає на вертикальну структуру посіву, його стан та визначає ефективність фотосинтезу нижніх листків.

Висота рослин сої є вагомим показником, який впливає на продуктивність культури. Досліджуючи динаміку даного показника впродовж вегетації, можна скласти уявлення про умови росту і розвитку рослин в онтогенезі. Проаналізувавши темпи росту стебла, можна з'ясувати найефективніші умови для формування високопродуктивних агрофітоценозів сої.

Ріст сої у висоту починається від фази повних сходів рослини та припиняється на етапі цвітіння верхівкового суцвіття. Тому аналіз динаміки росту стебла сої дає можливість визначити залежність ростових процесів від позакоренових підживлень посівів.

При цьому рівень висоти стебла та маса рослин залежить від генетичної складової, способів живлення та погодних умов.

Визначення висоти і маси рослин проводили у фазі наливу насіння (табл. 3.7).

Отже, підвищення норми висіву призводило до зменшення висоти та маси рослин сої. З нормою висіву 0,8 млн. шт./га маса і висота рослин були більшими, ніж з нормою висіву 1,0 млн. шт./га, через кращу освітленість рослин та забезпеченість поживними елементами. Так, висота рослин при нормі 0,8 млн. шт./га становила в середньому 84,8 см, при нормі висіву 1,0 млн. шт./га – 65,7 см, тобто була меншою на 22,5%. Маса рослин була 41,9 г та 37,6 г при вищій нормі висіву, що менше на 10,3%.

Таблиця 3.7

Висота і маса рослин залежно від норм висіву та фону живлення (2023 р.)

Норма висіву	Підживлення	Висота рослин, см	Маса рослин, г
0,8 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	82,5	40,1
	Карбамід	82,3	41,2
	Сульфат магнію	83,5	40,5
	Інтермаг бобові	86,2	42,3
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	89,5	45,2
1,0 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	63,1	35,2
	Карбамід	63,5	36,2
	Сульфат магнію	65,2	36,5
	Інтермаг бобові	67,3	38,9
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	69,5	41,2

Внесення добрив суттєво посилювало ріст сої незалежно від густоти посіву. Пояснити це можна тим, що добрива, включаючись в обмінні процеси, активували біохімічні властивості рослин. При цьому слід звернути увагу, що при внесенні добрив була достатня кількість вологи.

Внесення окремо Інтермаг бобові забезпечило збільшення висоти рослин на 3,7 см (при 0,8 млн. шт./га) та 4,2 см (при 1,0 млн. шт./га); при цьому маса рослин збільшувалась на 2,2 та 3,7 г відповідно.

Ефективніше рослини сої відреагували на внесення комплексу добрив Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові, висота рослин збільшилась на 6,4-7,0 см, при цьому маса збільшилась на 5,1-6,0 г до рівня контролю (без обробки).

У період формування та наливу зерна важливе значення має трансформація продуктів фотосинтезу і темпи накопичення мінеральних

речовини. В цей час підсистеми продукуюча та зберігаюча тісно взаємопов'язані і врожайність зерна формується в результаті його взаємодії з фотосинтетичним апаратом.

Кращий ріст листової поверхні та формування високого фотосинтетичного потенціалу листя в значній мірі залежать від обґрунтованості технологій вирощування, які забезпечують тривалішу роботу листового апарату.

Вважається, що основою, завдяки якій внаслідок фотосинтетичної діяльності створюється врожай сої, є формування оптимальної площі листової поверхні. Листкова поверхня засвоює сонячну енергію і синтезує органічні сполуки, які йдуть на формування нових органів рослин і врожаю.

Саме тому формування посівами сої оптимальної площі листової поверхні є однією з важливих умов для максимального поглинання рослинами сонячної енергії.

Дослідження вчених доводять, що темпи росту, та урожайність сої знижуються у випадку, якщо з початком репродуктивного періоду площа листової поверхні не забезпечує максимального поглинання сонячної радіації. Саме достатнє мінеральне живлення рослин сприяє збільшенню площі листової поверхні, а, відповідно, і більшого рівня поглинання сонячної радіації [34].

У дослідженнях було проведено аналіз залежності площі листової поверхні сої сорту Райдуга у фазі наливу насіння від норм висіву та фону живлення (табл. 3.8).

З наведених показників можна зробити висновок, що додаткове внесення добрив стимулювало ростові процеси рослин та збільшували площу листової поверхні.

Таблиця 3.8

Площа листової поверхні залежно від норм висіву та фону живлення (2023 р.)

Норма висіву	Підживлення	однієї рослини, см ²	на 1 га, тис. м ²
0,8 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	762	36,0
	Карбамід	765	37,3
	Сульфат магнію	770	38,1
	Інтермаг бобові	784	38,5
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	805	40,4
1,0 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	735	38,8
	Карбамід	745	41,2
	Сульфат магнію	752	40,8
	Інтермаг бобові	765	42,8
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	772	42,5

Так, внесення комплексу добрив Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові забезпечило зростання площі листя однієї рослини з нормою висіву 0,8 млн. шт./га на 43 см², з нормою висіву 1,0 млн. шт./га на 37 см², в порівнянні з контролем (без обробки). Площа листя на 1 га також була вищою при сумісній дії препаратів за обох норм висіву – 40,4 та 42,5 тис. м². Це вище від контролю на 12,2 та 9,5 % відповідно.

Загущення посіву від 0,8 до 1,0 млн. шт./га обумовило зниження площі листя рослин на 23,4 см², або 3%, тоді як площа листя на 1 га збільшувалась на 3,1 тис. м² (8%).

Отже, можна зробити висновок, що біометричні показники сої зростали за рахунок підживлення посівів добривами, особливо в комплексі застосування Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові. Висота рослин збільшувалась на 6,4-7,0 см, маса рослин – на 5,1-6,0 г, площа листя однієї рослини – на 37-43

см². Збільшення норми висіву від 0,8 до 1,0 млн. шт./га обумовило зниження висоти рослин на 22,5%, маси рослин – на 10,3%, площі листя однієї рослини – на 3,0%, тоді як площа на 1 га зростала на 8%.

3.2.5. Аналіз елементів структури врожаю сої залежно від норм висіву та фону живлення

У сої відмічається пластичність до площі живлення, що проявляється в зміні індивідуальної продуктивності рослин. У посівах з оптимальною густотою і площею живлення рослин основна кількість бобів формується на головному пагоні, у зріджених на бокових гілках.

Загущення посіві сої призводить до вилягання, передчасного пожовтіння та опадання листків, неповного використання світла, вологи, поживних речовин, зниження біологічної фіксації азоту з атмосфери. Необхідно звернути увагу, що соя чутлива до зміни величини й форми площі живлення рослин [11].

Основними елементами структури врожаю сої є кількість рослин на гектарі, кількість гілок на одній рослині, кількість бобів та насінин на одній рослині, кількість насіння в бобі, маса 1000 насінин та ін.

Було встановлено позитивний вплив добрив на рослини. Число бобів на одній рослині збільшується при застосуванні добрив (табл. 3.9).

Максимальну кількість бобів було виявлено у варіанті, де комплексно використовували добрива Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові з нормою висіву 0,8 млн. шт./га – 21,3 шт., в порівнянні з контролем (17,1 шт.); з нормою висіву 1,0 млн. шт./га – 18,9 шт., в контролі 15,3 шт.

При застосуванні лише мікродобрива Інтермаг бобові спостерігалась дещо менша кількість бобів на рослині, з нормою висіву 0,8 млн. шт./га вона становила 20,2 шт., з нормою висіву 1,0 млн. шт./га – 17,8 шт. Застосування даного мікродобрива без внесення інших компонентів зарекомендувало себе позитивно.

Таблиця 3.9

Кількість бобів і насіння залежно від норм висіву та фону живлення (2023 р.)

Норма висіву	Підживлення	Кількість бобів, шт.	Кількість насіння, шт.
0,8 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	17,1	34,5
	Карбамід	17,5	36,1
	Сульфат магнію	17,8	37,9
	Інтермаг бобові	20,2	41,8
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	21,3	43,6
1,0 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	15,3	30,7
	Карбамід	15,6	31,6
	Сульфат магнію	15,8	32,7
	Інтермаг бобові	17,8	35,9
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	18,9	40,1

Вплив на показник кількості бобів роздільного використання Карбаміду та Сульфату магнію майже однаковий.

Кількість насіння формувалась більшою при нормі висіву 0,8 млн. шт./га – в середньому 38,8 шт.; тоді як при збільшенні її до 1,0 млн. шт./га кількість насіння зменшилась до 34,2 шт., або 11,9%. Комплексе підживлення посівів сої викликало суттєво більший показник числа насінин – 43,6 шт. (0,8 млн. шт./га) та 40,1 шт. (1,0 млн. шт./га). Це більше, ніж у контролі на 26,4 та 30,6%.

Показник маси насіння з однієї рослини є одним із важливих критеріїв визначення продуктивності рослин сої (табл. 3.10).

За результатами проведеного дослідження можна констатувати, що застосування Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові позитивно сприяло збільшенню маси насіння. При застосуванні цього комплексу з нормою висіву 0,8 млн. шт./га маса насіння становила 3,67 г, в порівнянні до

контролю 3,11 г. З нормою висіву 1,0 млн. шт./га маса насіння була 3,37 г, в контролі 3,02 г. Отже, перевищення становило 18,0 та 11,6% відповідно.

В середньому в густіших посівах маса насіння була меншою. При нормі висіву 0,8 млн. шт./га складала в середньому 3,34 г, при нормі висіву 1,0 млн. шт./га – 3,17 г, що менше на 5,1%.

Таблиця 3.10

Маса насіння залежно від норм висіву та фону живлення (2023 р.)

Норма висіву	Підживлення	Маса насіння, г	Маса 1000 насінин, г
0,8 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	3,11	140,2
	Карбамід	3,22	140,1
	Сульфат магнію	3,24	140,3
	Інтермаг бобові	3,48	142,3
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	3,67	144,5
1,0 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	3,02	138,1
	Карбамід	3,12	139,5
	Сульфат магнію	3,11	139,4
	Інтермаг бобові	3,25	140,2
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	3,37	141,3

Досить важливим критерієм, що характеризує індивідуальну продуктивність сої є маса 1000 насінин. Даний показник залежить як від кліматичних умов вирощування, так і від обраних елементів агротехніки. Даний показник відповідає біологічним характеристикам сорту Райдуга. Підвищення маси 1000 насінин відмічено у варіанті комплексного підживлення посівів сої, приріст до контролю становив 4,3 та 3,2 г при нормі

0,8 та 1,0 млн. шт./га відповідно. Під впливом тільки Інтермаг бобові приріст був 2,1 г незалежно від норми висіву.

Маса насіння з одиниці площі має пряму кореляційну залежність з рівнем врожайності сої (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Маса насіння з одиниці площі залежно від норм висіву та фону живлення
(2023 р.), г/м²

Норма висіву	Підживлення	Маса насіння, г/м ²	± до контролю
0,8 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	147	—
	Карбамід	157	+10
	Сульфат магнію	160	+13
	Інтермаг бобові	171	+24
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	184	+37
1,0 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	159	—
	Карбамід	173	+14
	Сульфат магнію	169	+10
	Інтермаг бобові	182	+23
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	186	+27

Застосування добрив для підживлення посівів сприяло отриманню з одиниці площі маси насіння на рівні 157-184 г, до контролю (147 г) при нормі висіву 0,8 млн. шт./га; при нормі висіву 1,0 млн. шт./га вона була 173-186 г, проти контролю – 159 г.

У посівах з нормою висіву 0,8 млн. шт./га більш ефективним було комплексне підживлення, де маса насіння перевищила контроль на 37 г/м², або 25,2%.

В посівах з нормою висіву 1,0 млн. шт./га під впливом Інтермаг бобові та комплексному варіанті маса насіння зростала на 23-27 г/м², або 14,5-17,0%.

При збільшенні норми висіву від 0,8 до 1,0 млн. шт./га маса насіння з одиниці площі збільшувалась в середньому від 163,8 г/м² до 173,8 г/м², або на 6,1%.

Таким чином, ефективним є підживлення посівів сої комплексом добрив (Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові) за норми висіву насіння 0,8 млн. шт./га це сприяє формуванню максимальних показників структури врожаю, де кількість бобів перевищує контроль на 4,2 шт., кількість насіння на 9,1 шт., маса насіння з рослини на 0,56 г, маса 1000 насінин на 4,3 г.

3.2.6. Вплив норми висіву та фону живлення на урожайність

Насіннева продуктивність сої значно залежить від технологічних прийомів вирощування. За оптимальної площі живлення посіви сої забезпечують незалежно від системи удобрення збільшення показників наземної маси рослин, площі листової поверхні, кількості бобів, маси 1000 зерен та продуктивності посівів сої.

Технологічні прийоми, як обробка насіння препаратами бульбочкових бактерій, внесення фосфорно-калійних добрив, застосування стимуляторів росту рослин, внесення мінеральних добрив, підвищують урожайність сої.

Зміна індивідуальної продуктивності рослин і величини урожайності насіння сої визначається біологічною реакцією на зміну площі живлення рослин у посіві, що залежить від густоти рослин.

Основним показником, за яким оцінюють технологію вирощування сільськогосподарських культур є урожайність насіння. Відповідно до ґрунтово-кліматичного регіону, умов року та елементів технології вирощування відбуваються відповідні зміни структури врожаю сої.

Щоб отримати гарну урожайність сої необхідно створити умови, за яких густота стояння рослин має відповідати кількості внесених добрив, та кліматичним умовам.

Результати урожайності сої залежно від норм висіву та підживлення наведено в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Урожайність сої залежно від елементів агротехніки у 2023 р., ц/га

Норма висіву (Фактор А)	Підживлення (Фактор В)	Урожайність, ц/га	± до контролю, ц/га
0,8 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	2,01	—
	Карбамід	2,15	+0,14
	Сульфат магнію	2,11	+0,10
	Інтермаг бобові	2,16	+0,15
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	2,28	+0,27
1,0 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	2,30	—
	Карбамід	2,42	+0,12
	Сульфат магнію	2,40	+0,10
	Інтермаг бобові	2,44	+0,14
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	2,55	+0,25
НІР ₀₅ по фактору А			0,08
НІР ₀₅ по фактору В			0,13
НІР ₀₅ по фактору АВ			0,18

За результатами досліджень можна зробити висновок, що у 2023 році найкращу урожайність отримали з більшою густотою посіву сої із застосуванням Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові, урожайність склала 2,55 ц/га, прибавка врожаю 0,25 т/га або 10,9%; при нормі 0,8 млн. шт./га – 2,28 т/га, прибавка – 0,27 т/га.

При нормі висіву 0,8 млн. шт./га підживлення посівів Карбамідом і Інтермаг бобові сприяло істотному приросту врожаю – 0,14-0,15 т/га.

З нормою висіву 1,0 млн. шт./га із застосуванням Інтермаг бобові отримали істотну прибавку врожаю 0,14 т/га, інші варіанти не сприяли істотному приросту врожаю.

В середньому, збільшення норми висіву від 0,8 до 1,0 млн. шт./га сприяло збільшенню врожайності на 0,28 т/га або 13,1%.

Отже, проведені дослідження підтверджують думку вчених та свідчать, що внесення добрив для підживлення посівів має вагомий вплив на урожайність сої. Найкращий результат було отримано на ділянці із нормою висіву 1,0 млн. шт./га та підживленням добривами в комплексі Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові, де врожайність становила 2,55 т/га, прибавка врожаю 0,25 т/га або 10,9%

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОБРИВ ТА НОРМ ВИСІВУ

Сучасна технологія вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі сої, з кожним роком, потребує залучення все більше матеріально-технічних ресурсів [40]. Проведення аналізу технологічного процесу вирощування сої, дозволяє найкраще врахувати витрати витрачені на технологічні процеси й операції, та ефективність, акумульовану в різних засобах виробництва при вирощенні продукції сої.

З урахуванням розвитку самого аграрного виробництва важливим залишається досягнення досить високих темпів збільшення виробництва через зростання продуктивності вирощуваних культур та обов'язкове забезпечення зниження собівартості одиниці продукції. Попит на сою, як високобілкову та олійну культуру, як хороший попередник в сівозміні, стрімко зростає, внаслідок чого збільшуються площі її посіву та завдяки досягненням селекціонерів з'являються нові високотехнологічні і високопродуктивні сорти. Саме тому, для ефективного впровадження їх у виробництво необхідною є розробка сортової технології вирощування, здатної не лише реалізувати потенціал продуктивності сорту, але й забезпечити високорентабельне виробництво якісної продукції сої. Тому вибраний сільськогосподарським виробником комплекс агротехнічних заходів вирощування того чи іншого сорту сої, як і решти сільськогосподарських культур потрібно обов'язково оцінювати за економічними показниками.

У системі економічної оцінки застосовується низка допоміжних показників, що характеризують ефективність використання таких видів виробничих ресурсів, як, земля, сорти сої, добрива, засоби захисту рослин, норми висіву, техніка обробітку, фінансові витрати, а також витрати на оплату праці працівників та отримання самого доходу виробником. Результати економічного обґрунтування наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сої залежно від норми висіву та добрив

Норма висіву	Підживлення	Урожайність, т/га	Вартість врожаю з 1 га, грн.	Витрати з 1 га, грн.	Прибуток з 1 га, грн	Рентабельність, %	Собівартість 1 т зерна, грн.
0,8 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	2,01	30150	16141	14009	87	8030
	Карбамід	2,15	32250	16805	15445	92	7816
	Сульфат магнію	2,11	31650	16721	14929	89	7925
	Інтермаг бобові	2,16	32400	17140	15260	89	7935
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	2,28	34200	17339	16861	97	7605
1,0 млн. шт./га	Контроль (без обробки)	2,3	34500	16655	17845	107	7241
	Карбамід	2,42	36300	17317	18983	110	7156
	Сульфат магнію	2,4	36000	17236	18764	109	7182
	Інтермаг бобові	2,44	36600	17653	18947	107	7235
	Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові	2,55	38250	17851	20399	114	7000

За результатами проведеної економічної оцінки вирощування сої залежно від норм висіву та впливу добрив встановлено, що на рівень економічної ефективності виробництва сої ці показники мали значний вплив. А саме, прямо впливаючи на величину врожаю насіння сої, зазначенні чинники змінювали і собівартість самої продукції.

Економічна ефективність вирощування сої залежно від норми висіву та підживлення добривами визначалася шляхом порівняння за основними показниками: затрати на вирощування, прибуток, рівень рентабельності, собівартість виробленої продукції.

Витрати на вирощування залежали від вартості посівного матеріалу та добрив і були в межах від 16141 грн./га у контролі при нормі висіву 0,8 млн. шт./га до 17851 грн./га при комплексному підживленні за норми висіву 1,0 млн. шт./га.

Прибуток збільшувався при комплексному підживленні сої за норми висіву 0,8 млн. шт./га на 2852 грн./га, за норми висіву 1,0 млн. шт./га – на 2554 грн./га.

Поєднання технологічних прийомів оптимальної норми висіву та комплексного внесення добрив обумовлювало збільшення приросту урожайності сої та як наслідок – зниження собівартості 1 т насіння. Так, при нормі висіву 0,8 млн. шт./га вона становила 7605 грн./т, при нормі висіву 1,0 млн. шт./га – 7000 грн./т.

Отже, зі зростанням рівня урожайності сої зростав і чистий прибуток від її вирощування. Так, найкращий результат було отримано з ділянки з нормою висіву 1,0 млн. шт./га, де комплексно використовували добрива Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові, чистий прибуток становив 20399 грн./га, рентабельність 114%.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ З ЗАСТОСУВАННЯМ ДОБРИВ

5.1. Організація охорони праці на підприємствах АПК

На сьогоднішній день агропромисловий комплекс є складним поєднанням виробничих процесів. Тому питання охорони праці в агропромисловому комплексі регламентовані Законом України «Про охорону праці», Законом України «Про пестициди і агрохімікати», наказом Міністерства соціальної політики України від 29 серпня 2018 р. № 1240 «Про затвердження Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві» та підзаконними нормативно-правовими актами Міністерства сільського господарства, які затверджують правила з охорони праці в кожній із сфер господарства, що входять до агропромислового комплексу, що обумовлено специфікою виробничого процесу.

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Безпека праці це умови праці на об'єктах матеріального виробництва, зокрема промисловості, транспорту тощо, що виключають вплив небезпечних і шкідливих факторів на працюючих. Безпека праці підтримується шляхом виконання комплексу заходів щодо запобігання травматизму, захворювань і аварій.

Основним заданням по охороні праці в сільському господарстві для ФОП Дебелий В.Г. є створення безпечних умов для праці працівника, а також не допущення виникнення професійних захворювань, нещасних випадків та аварій, травм пов'язаних із роботами у сільському господарстві.

Сільське господарство характеризується цілою лінійкою структурних, організаційних, технологічних нюансів, що прямо впливають на рівень

небезпеки який може впливати на працівника і роблять цю галузь небезпечною, що може загрожувати життю та здоров'ю працівника сільського господарства.

Організація праці в сільськогосподарському виробництві має свою особливість - це сезонність робіт, що не дає змогу дотримуватися нормативної тривалості робочого дня.

5.2. Заходи з охорони праці при застосуванні добрив та охорона навколишнього середовища

Сільське господарство включає в себе таку галузь, як рослинництво, яка має цілий ряд специфічних шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Це використання пестицидів та мінеральних добрив у боротьбі з бур'янами, комахами, хворобами рослин, що також є токсичними для організму людини. Ці речовини можуть викликати порушення здоров'я і порушити здатність працівника до його нормальної життєдіяльності та бути причиною гострих та хронічних хвороб. Особливу небезпеку також становлять і механізовані процеси в рослинництві, так як працівники перебувають у зоні підвищеного рівня шуму, вібрації, підвищеній температурі в кабіні тракторів та комбайнів, нервовим перевантаженням, що призводить до високих показників травматизму серед таких працівників.

А тому, при використанні мінеральних добрив в сільському господарстві потрібно мати спеціальні знання, оскільки невміле їх застосування може призвести до отруєння працівників, загибелі корисних комах, тварин, птиці, а також до забруднення оточуючого середовища.

Правильна організація робіт в даному господарстві це одна із основних вимог попередження шкідливої дії мінеральних добрив на організм людини.

Робота з мінеральними добривами в господарстві проводиться працівниками які пройшли медогляд, навчання та інструктаж з охорони праці із способів надання першої допомоги потерпілим.

Не допускаються до роботи особи менше 18 років, жінки в період вагітності і годування дитини, особи, які перенесли хірургічні операції (протягом року) і мають медичні протипоказники.

Всі роботи по хімічній обробці ґрунту і рослин повинні проводитися під керівництвом агрономів або спеціалістів по захисту рослин.

Працюючі повинні бути ознайомлені з особливостями використання мінеральних добрив, знати правила безпечної роботи з ними і забезпечені засобами індивідуального захисту. Особливо потрібно звернути увагу, що роботи повинні бути механізовані.

При застосуванні мінеральних добрив необхідно враховувати наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори: хімічні (мінеральні добрива); фізичні (підвищена запиленість повітря робочої зони, підвищена температура повітря, рівні шуму і вібрації); рухомі це частини виробничого обладнання; обладнання, працююче під тиском; психофізіологічні, динамічні та фізичні перевантаження.

Безпека праці при застосуванні мінеральних добрив повинна забезпечуватися: спеціальним навчанням працюючих та застосуванням засобів індивідуального захисту; проведенням медико-профілактичного обслуговування працюючих; контролем за дотриманням умов праці при роботах з мінеральними добривами.

На період роботи з мінеральними добривами працівників сільського господарства необхідно забезпечувати засобами індивідуального захисту, у відповідності з медичними показниками, організувати душ і централізоване прання одягу.

Необхідно стежити за суворим дотриманням працівниками правил безпеки, виробничої, санітарної та особистої гігієни. Прийом їжі і відпочинку проводять у спеціально обладнаному місці, в якому є тара з питною водою, рукомийник, мило, рушник і аптечка першої допомоги.

Перед початком хімічної обробки посівів необхідно сповістити все навколишнє населення про місце та строки обробок, на відстані не менше 300

м від меж оброблених ділянок виставити попереджувальні знаки, а власників вуликів попередити про необхідність прийняти заходи по охороні бджіл.

Усі роботи по застосуванню мінеральних добрив необхідно виконувати тільки з використанням спеціальних машин.

У разі випадання опадів напередодні обробітку, великій росі і підвищенні температури вихід на поле дозволяється в другій половині дня після спаду роси.

Самі мінеральні добрива повинні зберігати у складах, спеціально призначених з цією метою. Важливе значення для безпечної роботи з мінеральними добривами має їх фізичний стан, а також напрямок і сила вітру. При навантаженні твердих форм добрив в транспортні засоби і агрегати для внесення потрібно дотримуватися підвітряного боку.

Тому дотримання правил охорони праці працівником є основою нормального функціонування господарства.

Крім того, слід звернути увагу, що процеси сільськогосподарського виробництва неможливі без залучення і впливу на цей процес природних чинників. Виробництво продукції сільськогосподарського призначення утворене на використанні природних багатств, а його технологічні процеси водночас є і біологічними.

Співпраця сільськогосподарського виробництва з промисловістю досить часто призводить до негативних змін у навколишньому середовищі. Екологічні проблеми призводять до того, що частина екосистем, на якій здійснюється виробництво, втрачають здатність до самовідтворення.

Сучасний стан екології у світі оцінюється більшістю ведучих дослідників як вкрай тяжкий. Тотальне погіршення стану природного середовища, що ще не так давно була лише сумною перспективою, сьогодні є страшною реальністю, здоров'я людей в більшості країнах світу є під серйозною загрозою, а найбільш гостро екологічні проблеми стоять в пострадянських країнах.

Обмеження поганого впливу сільськогосподарського виробництва буде сприяти збереженню природного та ресурсного потенціалу, воно покликано сформувати екологічно комфортне середовище для життєдіяльності населення, забезпечити його екологічно чистою сільськогосподарською продукцією.

В процесі діяльності сільськогосподарських господарств реалізуються всі відомі напрями: ресурсоспоживання, ресурсокористування, охорона навколишнього природного середовища, перетворення природнотериторіальних комплексів, процеси відтворення природних ресурсів.

Покращення екологічної ситуації є напрямом розвитку сільськогосподарських господарства, що базується на екологічних методах господарювання, забезпечує відтворення природних показників за рахунок формування стійких екологічних систем, внесення мінеральних добрив повинно бути з користю для рослин та екосистеми, та не шкодити останній. При впровадженні нових методів господарювання на основі впровадження нових систем землеробства, залучення до господарського обороту і правильного використання мінеральних добрив, необхідно на перше місце ставити охорону праці працівників.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За результатами досліджень встановлено, що загущення посівів сої від 0,8 до 1,0 млн. шт./га викликало зниження польової схожості насіння на 6,2%, виживання рослин – на 2,3%. При комплексному підживленні відмічено збільшення виживання рослин до контролю за норми висіву 0,8 млн. шт./га – на 3,5%; за норми висіву 1,0 млн. шт./га – на 3,6% під дією Інтермаг бобові.

2. Застосування удобрення посівів сої сприяло збільшенню симбіотичної активності. Так, кількість бульбочок при застосуванні Інтермаг бобові підвищувалась до контролю на 4,7-5,4 шт./роsl., в результаті комплексного підживлення – на 7,5-8,4 шт./роsl., що складає 19,6-20,0%.

3. Біометричні показники сої були більшими під впливом комплексної дії добрив. Висота рослин збільшувалась на 6,4-7,0 см, маса рослин – на 5,1-6,0 г, площа листя однієї рослини – на 37-43 см². Збільшення норми висіву від 0,8 до 1,0 млн. шт./га обумовило зниження висоти рослин на 22,5%, маси рослин – на 10,3%, площі листя однієї рослини – на 3,0%, тоді як площа листя на 1 га збільшувалась на 8%.

4. Ефективним є підживлення посівів сої комплексом добрив (Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові), що за норми висіву 0,8 млн. шт./га сприяє формуванню найбільших показників структури врожаю, де кількість бобів більше за контроль на 4,2 шт., кількість насіння – на 9,1 шт., маса насіння з рослини – на 0,56 г, маса 1000 насінин – на 4,3 г.

5. Найвищу врожайність було отримано за норми висіву 1,0 млн. шт./га та підживлення комплексом добрив (Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові) – 2,55 т/га, прибавка врожаю складає 0,25 т/га або 10,9%.

6. Найкращий економічний результат отримано за норми висіву 1,0 млн. шт./га та комплексного використання добрив, де чистий прибуток становив 20399 грн./га, рентабельність 114%, собівартість була найнижчою 7000 грн./т.

Отже, в умовах Степу України сівбу ранньостиглого сорту сої Райдуга слід проводити з нормою висіву 1,0 млн. шт./га та підживленням посівів комплексом добрив (Карбамід + Сульфат магнію + Інтермаг бобові), що забезпечить вищу врожайність 2,55 т/га, прибавку врожаю 0,25 т/га, чистий прибуток 20399 грн./га, рентабельність 114%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петриченко В. Ф. Виробництво та використання сої в Україні. Вісник аграрної науки. 2008. № 3. С. 24–27.
2. Бабич А., Бабич-Побережна А. Соєвий пояс і розміщення виробництва сортів сої в Україні. Пропозиція. 2010. № 4. С. 52–56.
3. Лихочвор В. Соя виходить за межі Соєвого поясу. Пропозиція. 2010. № 4. С. 58–60.
4. Січкач В. Зернобобові культури в Україні: що вирощувати? Пропозиція. 2016. № 1. Спецвипуск. : Новинки селекції. С. 34–39.
5. Ільєнко О. В. Оптимізація прийомів формування врожайності сої різних груп стиглості в умовах північної частини Степу України: автореферат спецвипуск. Рослинництво. Дніпропетровськ, 2008. 19 с.
6. Ямковий В. Особливості сучасної системи удобрення сої. Пропозиція. 2013. № 3.
7. Авраменко С., Цехмейструк М., Шелякін В. Вплив температури та вологості на продуктивність сої. Agroexpert: практичний посібник аграрія. 2012. № 6. С. 23–25.
8. Шевніков М. Я. Соя – важливий компонент для ефективного використання біокліматичного потенціалу Лівобережної частини Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава. 2009. № 1. С. 9–12.
9. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Селекція і виробництво сої в Україні. Монографія. Київ: ФОП Данилюк В. Г. 2008. 216 с.
10. Жолобецький Г. Соєва лихоманка. Пропозиція. 2014. № 10. С. 48–51.
11. Камінський В. Ф., Мосьондз Н. П. Формування продуктивності сої залежно від агротехнічних заходів в умовах північного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво. 2010. № 67. С. 45–50.
12. Шерепітко В. В., Заболотний Г. М., Шерепітко Н. А. Адаптивна селекція рослин сої, як фактор екологічно безпечного та сталого функціонування агроєкосистем України. Збірник наукових праць

Вінницького національного аграрного університету. Серія: Сільськогосподарські науки. 2011. Випуск 7 (47). С. 86–92.

13. Пащенко О. І. Формування асиміляційної листкової поверхні сої залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівня мінерального живлення. Бюлетень інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2009. № 37.

14. Жуйков Г. Є., Білоусов В. М. Соціально-економічні передумови формування ринку сої та соєпродуктів в Україні. Таврійський науковий вісник. 2009. Випуск 67. С. 156–161.

15. Січкарь В. І. Роль зернобобових у вирішенні білкової проблеми в Україні. Корми і кормовиробництво, 2004. Випуск 53. С. 110–115.

16. Рябуха С. С., Чернищенко П. В., Посиляєва О. О., Серикова Л. Г. Урожайність та біохімічні якості насіння селекційного матеріалу сої. Селекція і насінництво. 2014. Випуск 105. С. 188–193.

17. Коротич Ю. Українське соєвництво: у грі чи на лаві запасних? Пропозиція. 2006. № 11. С. 66–67.

18. Маслак О., Ільченко О. Економіка сої в Україні. Пропозиція. 2015. № 3. С. 42–46.

19. Турін Є. М. Екологічне випробування сортів сої. Вісник аграрної науки. 2007. № 4. С. 60–62.

20. Підлубна О. Д. Економічна ефективність виробництва насіння сої на регіональному рівні. Економіка АПК. 2015. № 1. С. 14–20.

21. Шевніков М. Я. Ефективність вирощування сої в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава. 2010. № 3. С. 19–23.

22. Бабич А., Бабич-Побережна А. Соя – стратегічна культура світового землеробства ХХІ століття. Пропозиція. 2006. № 6. С. 44–46.

23. Нідзельський В. А. Сучасний стан виробництва сої. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Агрономія. Київ, 2010. Випуск 149. С. 257–261.

24. Петриченко В. Ф., Колісник С. І., Венедіктов О. М., Кобак С. Я. Соя. Технологічні аспекти вирощування на насіння. Насінництво. 2008. № 6 (66) С. 5–9.

25. Марущак П. Г., Михайлов В. Г., Драч Ю. О. Урожай зерна скоростиглих сортів сої в залежності від строків сівби і норм висіву на чорноземах опідзолених Південного Лісостепу України. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі : матеріали III Всеукраїнської. конференції, 3 серп. 2000 р. Вінниця. 2000. С. 36–38.

26. Ярошко М. Технологія вирощування сої. Агроном. 2013. № 1. С. 130–133.

27. Димов О. М. Стан і тенденції розвитку виробництва сої в ринкових умовах. Економіка АПК. 2009. № 1. С. 97–102.

28. Колісник С. І. Основні технологічні прийоми вирощування сої на насіння. Корми і кормовиробництво. 2012. Вип. 71. С. 41–48.

29. Петриченко В. Ф., Колісник С. І. Рекомендації по вивченню і впровадженню сучасних технологій вирощування сої на насіння. Вінниця, ВДСГІ, 1999. С. 11.

30. Білко В. Вітчизняні інноваційні технології на сої. Пропозиція. 2013. № 2. С. 86–87.

31. Шепілова Т. П. Вплив мінеральних добрив та інокуляції насіння на врожайність сої. Пропозиція. 2013. № 5. С. 70–72.

32. Адамень Ф. Ф. Азотфіксація та основні напрями поліпшення азотного балансу ґрунту. Вісник аграрної науки. 1999. № 2. С. 9–16.

33. Андрієнко А. Л., Горшков Д. Ю. Вплив попередників на формування надземної маси рослин та урожайність сої. Вісник Степу: науковий збірник. Кіровоград. 2009. Випуск 6. С. 11–14.

34. Артеменко С. Ф. Вплив агротехнічних заходів та строків сівби за різних погодних умов на урожайність сої. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ. 2011. № 40. С. 40–45.

35. Жеребко В. М., Чернега Т. О. Структура та якість урожаю сої залежно від особливостей догляду за посівами. Карантин і захист рослин. 2010. № 8. С. 11–12.

36. Глупак З. І. Урожайність та якість насіння сої залежно від строків сівби та глибини загортання насіння в умовах північно-східного Лісостепу України. Вісник СНАУ. 2011. Випуск 4. С. 126–132.

37. Вожегоєва Р. А. Особливості накопичення сирої маси та сухої речовини, фотосинтетична діяльність сої при вирощуванні в умовах півдня України. Вісник аграрної науки Причорномор'я: науковий журнал. Миколаїв, 2014. Випуск 4 (81). С. 114–121.

38. Авраменко С., Манько К., Шелякін В., Бобров О. Удобрення сої : нові підходи. Пропозиція. 2016. № 4 С. 66–68.

39. Ямковий В., Вокальчук Б., Ефективність передпосівної інкрустації насіння та позакореневого підживлення мікродобривами «УАРОСТОК» в посівах сої. URL: <https://www.agroone.info/publication/efektivnist-peredposivnoi-inkrustacii-nasinnja-ta-pozakorenevogo-pidzhivlennja-mikrodozivami-uarostok-v-posivah-soi/>.

40. Каленська С. М., Новицька Н. В., Стрихар А. Є. Стан та перспективи розширення виробництва сої. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2009. № 141. С. 133–136.

41. Кушнір М. В. Вплив передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на урожайність та якість насіння сучасних сортів сої. Селекція і насінництво. 2014. Випуск 106. С. 134–140.

42. Кабанець В. М., Турчин П. І., Собко М. Г., Мурач О. М. Ефективне використання біологічних препаратів та фізіологічно активних речовин зернобобових культур. Інститут сільського господарства Північного Сходу, 2017. С–24.

43. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії : навч. посібник. Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи. Х. : Майдан, 2016. 316 с.

44. Економічний довідник аграрника. В. І. Дробот, Г. І. Зуб, М. П. Кононенко; За ред. Ю. Я. Лузана, П. Т. Саблука. К. : Преса України, 2003. 800 с.

45. Збарський В. К., Мацибора В. І., Чалий А. А. та ін. Економіка сільського господарства. навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і доп. К. : Каравела, 2012. 312 с.

46. Закон України "Про охорону праці" від 14.10.1992 року зі змінами і доповненнями від 21.11.2002 р. №229-IV.2.

47. Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацірінний В. В. та ін. Основи охорони праці : підручник 2-ге видання. К. : Основа, 2006. 448 с.

ДОДАТКИ