

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та
інфраструктури
Кафедра агробіотехнологій

Гриньків Назар Павлович

Урожайність сої залежно від технологічних заходів вирощування

спеціальність: 201 – Агрономія
освітньо-професійна програма – Агрономія

Кваліфікаційна робота

Виконав ст. групи АГРм-22
Н. Гриньків

Науковий керівник:
Д. с.-г. наук
І.І.Сеник

Кваліфікаційну роботу допущено
до захисту

« ____ » _____ 2023 р.

Завідувач кафедри

_____ А. М. Шувар

ТЕРНОПІЛЬ - 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ (огляд літератури).....	5
1.1. Народно-господарське значення сої.....	5
1.2. Ботаніко-біологічні особливості сої.....	12
1.3. Оптимізація параметрів сівби сої.....	14
РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
2.1. Характеристика умов проведення досліджень.....	18
2.2. Погодні умови проведення досліджень. Характеристика ґрунту дослідної ділянки.....	21
2.3. Методика проведення досліджень.....	24
2.4. Агротехніка вирощування культури в досліді.....	26
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
3.1. Формування густоти посівів сої.....	28
3.2. Симбіотична діяльність посівів сої залежно від технологічних заходів вирощування.....	31
3.3. Структура урожаю та урожайність сої залежно від передпосівної обробки насіння, строків сівби та позакореневих підживлень.....	34
3.4. Урожайність сої залежно від строків сівби, передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень.....	37
3.5. Якість, поживність та продуктивність сої залежно від строку сівби, передпосівної обробки насіння та фоліарних підживлень.....	40
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УМОВАХ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	44
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ.....	50
ВИСНОВКИ.....	55
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	57
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	58

ВСТУП

Актуальність теми. Надзвичайно складна ситуація в економіці нашої країни, спричинена повномасштабною війною, вплинула також і на розвиток аграрного виробництва. Основними її проявами є зменшення або повна відсутність експорту сільськогосподарської продукції, зниження її вартості, збитковість сільськогосподарського виробництва.

В таких непростих умовах лише декілька культур є прибутковими і в наступному 2024 році їхні посівні площі будуть лише збільшуватися.

До таких культур належить соя. За визначенням академіка А.О. Бабича, «соя культура XXI століття, оскільки на сьогоднішній день в світі немає жодної рослини, яка б відігравала для людства таку надзвичайно валиву роль як соя». Надзвичайно всебічне її використання, зокрема для забезпечення продовольчої безпеки держави, джерела харчового і кормового білка, виробництво олії, все це лише невелика частинка того, для чого використовується соя.

Слід зазначити, що таке багатогранне використання сої спричинило попит на неї як на внутрішньому так на зовнішньому ринках, та зробило її високомаржинальною культурою та експортоорієнтованою культурою навіть під час війни.

Проте, в Україні, як і в глобальному планетарному масштабі, в останні декілька десятиліть, відбуваються кліматичні зміни. Характерною їх ознакою як на глобальному так і на локальному рівнях є те, що вони відзначаються зростанням суми активних температур і як наслідок подовженням періоду вегетації; нерівномірним розподілом дощових опадів протягом календарного року, зміщенням багаторічних календарних термінів настання метеорологічної весни та літа [1, 2].

Все це зумовлює пошук нових та удосконалення існуючих технологічних заходів вирощування сої, які були б адаптованими до метеорологічних умов сучасності.

У зв'язку з цим, особливої актуальності набуває розробка нових та удосконалення існуючих технологічних заходів вирощування сої, які були б адаптовані до нових реалій сьогодення. Невідомою складовою їх частиною є оптимізація строків сівби, використання біопрепаратів та стимуляторів росту рослин.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягала оптимізації технологічних заходів вирощування сої в умовах Тернопільської області на основі використання оптимальних строків сівби, передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень.

Для досягнення цієї цілі були поставлені наступні **завдання**:

- здійснити аналіз ґрунтово-кліматичних умов зони проведення досліджень на можливість максимального розкриття генетичного потенціалу сортів сої;

- встановити вплив строків сівби, передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на процеси росту і розвитку та формування продуктивності сої;

- виявити найбільш продуктивні варіанти досліду;

- провести оцінку якісних показників вирощеного урожаю ;

- зробити економічну оцінку технологічних заходів вирощування сої.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування продуктивності сої в умовах Тернопільської області.

Предмет дослідження – сорт сої Ментор, строки сівби, Вітазим, Ризоактив, Вінкропс Актив.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ (огляд літератури)

1.1 Історія соєсіяння в Україні та світі, народногосподарське значення сої

Однією із порівняно молодих культур світового землеробства є соя. Вважається, що у сільському господарстві вона культивується понад шість тисячоліть. Доведено науковцями, які вивчали історію соєсіяння, що вона виникла від дикорослої форми шляхом поступової еволюції стебла диких форм у різні його сучасні форми [8–10]. Побутує думка, що родоначальники сучасної сої походять із Південно-Східної Азії і, перш за все із Північної частина Китаю та півдня Маньчжурії, де є її найбільша кількість її первісних видів і две значне різноманіття диких родичів [10–14].

Слід зазначити, що все це спричинене тим, що кліматичні умови даного регіону, сприятливі для формуванню природних популяцій сої, оскільки характеризуються, зокрема теплим і вологим літом, помірно вологою осінню та коротким світовим день. У процесі еволюційного розвитку сої відбувалось постійне її удосконалення та ускладнення. [15–17].

Слід зазначити, що стрімкий розвиток сільського господарства став рушійною силою селекційних процесів сої в Кореї, Японії Китаї, де було виведено велику кількість культурних сортів [10, 18]. Крім цього, країни Азії, починаючи з стародавніх часів і до XVIII–XIV ст. посідали перші місця у світовому вирощуванні сої і її переробці [17, 19].

Вважається, що з існуючого вихідного природного матеріалу відбиралися більш продуктивні рослини з високими смаковими якостями урожаю, тобто вела несвідомий добір, але вже цілеспрямовано для своїх потреб [7, 20].

Слід зазначити, що відкриття сої на європейському континенті відбулося у 1643-1646 рр. [22].

Щодо інтродукції сої в Європі, то лише у 1693 році європейці дізналися про існування й широке використання сої в азіатських країнах. [23].

Уже у 1779 р. в колекційному розсаднику Паризького ботанічного саду, вперше висівалися для дослідження і розмноження зразки сої з Китаю що було початком розповсюдження сої в інші ботанічні сади Європи [24, 25].

Досліджуючи закордонні зразки сої та використовуючи інформацію від мандрівників про всебічне її поширення і використання в Японії, Китаї, **Кореї**, та інших країнах Південно-Східної Азії, науковці Франції адаптували нову культуру до місцевих умов. У XIX столітті такі дослідження почали проводити, але в силу деяких обставин вони не вийшли за рамки дослідів, соя і надалі, залишилась рідкісною новою культурою і невідомою широким верствам населення [17].

У Південній і Центральній Європі у XIX столітті були проведені перші досліді з культурною соєю [26].

Під час першої світової війни почали практикувати введення сої в раціон людей, [27], це зумовило необхідність багатьох країн розважливо зайнятися вирощуванням сої для багатогрального використання, а отже, добором і селекцією сортів, найбільш придатних для місцевих умов [28].

В Україні вперше сою почали досліджувати у у 1874 р. За результатами досліджень було створення і впровадження у виробництво шести нових сортів сої [29, 30].

Продукти переробки сої вперше в Україні з'явилися у 1882-1883 рр. на сільськогосподарських виставках. [31][32]. [33] [30].

Починаючи із кінця XIX століття соя активно поширювалася різними регіонами України [34–36]. В той же час виникла нова зацікавленість до сої, оскільки з Азії було привезено, декілька зразків скоростиглої сої, з яких пізніше шляхом проведення селекційного процесу було створено нові ранні сорти сої [37–39].

Крім цього в той час активно почали проводитися дослідження із соєю в різних ґрунтово-кліматичних зонах України. [23, 29,] [35]. [40]. Слід

зазначити, що вирощування даної культури в Україні розпочалося наприкінці XIX – початку XX ст. і проводилося із використанням іноземних сортів сої [41]. У передвоєнний період, який припадав на 30-ті роки минулого століття, вперше в світі на загальнодержавному рівні, були проведені повномасштабні організаційні та комплексні дослідження з впливу продуктів сої на життєдіяльність людей і тварин [27].

Проте, починаючи із післявоєнних років її продукти були фактично вилучені із харчового раціону людей і годівлі тварин, а соя, як культура, зникла з полів [27]. [41, 42].

За географічним розміщенням посівних площ досліджуваної культури в XX–XXI ст. відбулося і зміни географічного регіону її вирощування. Так, в той час на першому місці за обсягами виробництва сої посів Американський континент. А ключовими гравцями на ринку виробництва сої були Сполучені Штати Америки – 117,2 млн т, та країни Латинської Америки Бразилія – 104,0 млн т та Аргентина – 55,5 млн т [41, 42].

Слід зазначити, що соя на Американському континенті є назвичайно важливою культурою, оскільки загальна її насінєва продуктивність по континенту становить близько 3,0 т/га.

Друге місце за обсягами вирощування сої належить, Індії та Китаю, де умови росту і розвитку є більш суворішими. У даних країнах вирощується біля 17 % посівів сої, а її валовий збір становить 10,53 і 12,20 млн т, урожайність – 1,0-1,2 і біля 1,9 т/га [43].

Характерною особливістю соєсіяння в Україні та світі є те, що спостерігався не тільки ріст площ посіву, але й зростання врожайності [41]. Слід зазначити, що в Україні, соя за дуже стислий час перейшла в групу ключових культур не тільки як кормової, але й як і продовольчої групи. Так, зокрема, якщо, у 1997 р. Сою вирощували на площі 13,5 тис. га, то у 2000 р. – значно більше на 600 тис. га, у 2010 р. – 1,1 млн га, а у 2022 р. – більше 2 млн га. Одночасно спостерігається і зростання врожайності насіння сої – від 1,36

т/га у 1997 р. до 2,36 т/га у 2015 р. [42, 44–46]. У 2023 р. зібрано 43 млн т зерна сої з урожайністю 2,31 т/га [47, 152].

Характерною особливістю України є те, що на сьогоднішній день за посівними площами і валовими зборами зерна сої вона посідає перше місце в Європі і восьме – у світі [43, 48]. Крім цього країна вперше піднялася на світовий подіум вирощування білково-олійних культур [49]. Слід зазначити, що завдяки створенню та запровадженню у виробництво нових сортів, розробці адаптивної технології вирощування, чітко спланованому насінництві, а також зростанні попиту на сою на світовому ринку. Інноваційні сорти сої вітчизняної селекції відзначаються новим габітусом рослин, мають обмежене гілкування, товстіше стебло, низький ступінь опушення. Їх рекомендовано висівати із різною шириною міжрядь широкорядним та звичайно-рядковим способом з відстанню між рядками 30 см і 15 см. Крім цього, у рослин сортів вітчизняної селекції високе прикріплення бобів нижнього ярусу, що нівелює втрати насіння під час збирання врожаю сої, а вирощене насіння має високі показники якості [50, 51].

Слід зазначити, що їх впровадження, як передбачається, буде мати надзвичайно велике соціально-економічне значення, оскільки являється важливим чинником продовольчої безпеки та джерелом кормів для тварин. Реалізація соєвої продукції сприятиме зростанню продуктивності посівів у декілька раз на одиницю площі [4].

Всебічне використання сої на різних етапах соєсіяння, а також сьогодні спричинене її хімічним складом, який містить азотовмісні речовини, олію, вуглеводи, мінеральні солі, життєво необхідні ферменти та вітаміни. При чому зазначені речовини містяться не тільки в насінні, але й у побічній продукції [52–55].

Дослідженнями встановлено, що білок є основними компонентами живих організмів. Близько 1/3 ресурсів білка у нашої планеті є тваринного походження і 2/3 – від рослинного. При чому, встановлено, що майже 1/2

рослинного білку отримують із зернових колосових культур, 12 % із зернобобових та жировмісних та 6 % – із крохмалоносів, плодів та овочів [27].

Слід зазначити, що вмістом білка (близько 40%), та його якістю досліджувана нами культура є лідером серед сільськогосподарських культур, оскільки інші культури містять його значно менше (пшениця 11,5 %, ячмінь 11,0, кукурудза 8,5 %). Проте в групі зернобобових культур поступається тільки люпину [5546, , 56–58]. Як свідчать результати проведених хімічних та технологічних досліджень, соєве борошно за поживністю займає провідне місце на фоні інших сільськогосподарських культур. Зп енергетичною цінністю 100 г його рівноцінне 450 калорій, в той же час, як для пшеничного зазначені показники знаходяться на рівні пшеничного та горохового 360. За хімічним складом, як свідчать результати хімічних аналізів, соєве борошно відрізняється від традиційного пшеничного за вмістом білка і неорганічних речовин, перш за все, кальцію, фосатів та інших речовин[46].

Такий продукт переробки сої, як соєве молоко, що виготовляється із жовтонасінних сортів сої, нічим не відрізняється від традиційного коров'ячого молока та є таким чином єдиною заміною в разі алергенності на інші білки як рослинного так і тваринного походження. Слід зазначити, що із соєвого молока виготовляють вершки, сухий молочний порошок, згущене молоко, сири та різні продукти його переробки. Доведено, що молочну діету лікарі рекомендують при багатьох хворобах, зокрема – цирозу печінки та захворюванні нирок. Слід зазначити, що вся сучасна промисловість виробництва дитячого харчування в світі базується на основі соєвого молока, яке відповідає основним рисам здорового харчування [59].

Дослідженнями встановлено, що у насінні сортів культурної сої вміст олії становить 18–21 %, а в деяких до 29 % олії. Вона характеризується високою біологічною цінністю, з відмінними смаковими якостями та легкою засвоюваністю організмом та не містить холестерину. Слід зазначити, що у глобальному виробництві олії, соєва олія займає майже 1/3 всього обсягу,

пальмова – 1/5. Всі інші види олій займають значно меншу частку на світовому ринку. [60].

За хімічним складом, олія виготовлена із сої на майже повністю складається із високоенергетичних жиромісних сполук та кислот. Крім цього в ній містяться життєво необхідні для людини компоненти – лецитин, вітамін Е. Крім цього, до складу соєвої олії також входить до 10 % гліцерину. Щодо йодного числа, то соєва олія посідає проміжне місце серед інших олій, оскільки вона є напіввисихаючою і у зв'язку з цим придатна як для харчового так і для технічного використання (пластмаси, лаки, клей, фарби, л, мило, інолеуммастильні матеріали тощо) . Це робить сою фактично безвідходною культурою. [61–64].

Дослідженнями встановлено, що крім білка і жирів, зеро сої містить комплекс ферментів (уриказа, ліноксидаза, уреаза, та ін.), вітамінів групи різних груп та особливі речовини-антиокислювачі, що можуть сповільнювати процеси окислення. Все це характеризує сою як продовольчу та кормову культуру [61–63].

Завдяки значному вмісту вітамінів Е і В, а також соя є незамінним антиоксидантом. Слід зазначити, що лецитин, який міститься в сої допомагає прискоренню обміну речовин, зменшує рівень холестерину, знищує жировий прошарок. Крім цього, фітинова кислота та інші рослинні ферменти сприяють інтенсивному розщепленню і засвоєнню азотистих речовин організмом людини та тварин. Сою також вживають у формі біологічних добавок та додаткових складових у тих регіонах, де висока ймовірність підвищеного радіоактивного забруднення завдяки наявності значної кількості різних видів антиконцерогенів, а також властивості до виведення з організму залишків важких металів та радіонуклідів, запобігає онкології [65].

Слід зазначити, що у разі наявності проблем з опорно-руховим апаратом медиками рекомендується включати в раціон харчування соєвих білків [46, 66]. Крім цього з насіння сої виготовляють декілька сотень видів продуктів харчування, і використовують зокрема в кондитерській, хлібопекарській,

консервній, молочній та м'ясній, а також інших видах харчової промисловості. Конверсія соєвого білка знаходиться на рівні 77–92 %, олії – 94-100 %, вуглеводів – 79-80 %, загальна засвоюваність сої – 84-90 % [53, 67–69]. Доведено, що соя займає лідируючу позицію у світовому виробництві олії рослинного походження, яка може засвоюватися організмом людини майже на 100% [70, 71, 220].

Слід зазначити, що соя відзначається наявністю специфічних антисклеротичних сполук, які зменшують вміст холестерину в крові, позитивно впливають на роботу мозку, покращує зір. Соя характеризується надзвичайно важливою біологічною властивістю – симбіотичною фіксацією молекулярного азоту. Це робить сою особливо цінним попередником для наступних культур сівозміни [72].

Крім цього, збирання та споживання недостиглих бобів сої допомагає зменшувати ризики захворювання, зокрема канцерогенних. Дослідженнями встановлено, що в останні роки в Сполучених Штатах Америки для заготівлі і подальшої консервації з кожним роком виділяються все більше посівних площ. Проте основним експортером заморожених бобів сої є Тайвань, який займає 90 % ринку цього сегменту. Однак основним імпортером та споживачем зелених бобів є Японія. [73].

Ще одним перспективним напрямом використання зерна сої є його переробка на борошно та олію, а відходи від цього виробництва – шрот і макуху використовуються для виробництва кормів. Цікавий факт, що у більшості країн світу шрот згодують в якості корму при м'ясній відгодівлі тварин та птиці. Крім цього його вводять до складу вершкового масла, яєць, та цілого ряду інших продуктів харчування. Слід додати, що в Україні соєвий шрот займає друге місце після соняшнику [56, 59, 74–76].

1.2 Особливості росту і розвитку рослин сої

Ріст, розвиток та формування продуктивності насіневої продуктивності сої проходить в декілька етапів, які називаються органогенезами. Враховуючи дослідження багатьох вчених [77], [78], [79] виділяють 12 етапів органогенезу.

Так, на *першому етапі цього процесу, як зазначають науковці*, проростаючій насініні сої розпочинається зародження головного зародкового стебла. Доведено науковцями, що ще до появи сходів, на верхівці конуса наростання відокремлюються зачатки майбутніх органів. Це свідчить що розпочинається другий етап органогенезу, який закінчується появою на поверхні ґрунту сходів сої.

Третій етап – розпочинається розкриттям третього трійчастого листка та утворенням осі суцвіть.

На четвертому етапі цього важливого процесу формуються структурні елементи суцвіття.

Характерною ознакою *п'ятого етапу* є утворенням квіток.

Шостий етап характеризується формуванням пилкових клітин та продовження росту всіх частин квітки.

На сьомому етапі – квіткові бутони вже добре помітні.

Восьмий етап – співпадає із цвітінням та інтенсивним ростом надземної біомаси.

На *дев'ятому етапі* відбувається – запліднення.

На *десятому етапі* – проходить формування насіння і бобів.

Одинадцятий етап характеризується яскравим ростом збільшенням маси сформованих насінин

Дванадцятий етап – настання повної стиглості насіння.

Слід зазначити, що окремі етапи органогенезу у виробничих умовах здебільшого співпадають із фазами росту і розвитку рослин. Таким чином, для формування високоурожайних посівів сої необхідно створювати сприятливі умови для росту й розвитку агроценозів, починаючи з найперших етапів

органогенезу і аждо настання повної стиглості насіння. На сьогоднішній день існує американська та європейська шкаларозвитку сої.

Американська шкала

Відповідно до американської шкали життєвий цикл сої поділяють на вегетативні стадії, V (VE, VC, V1, V2, V3, Vn), які на схемах позначаються зазвичай літерою V, та репродуктивні (генеративні) стадії на схемах позначаються літерою R (R1, R2, R3... R8), таблця 1.1.

Слід зазначити, що окрім американської, існує ще одна шкала, яка характеризує в більшій мірі поирена на європейському континенті та відображає як фази розвитку сої так і інших сільськогосподарських ккультур. Зазначена шкала була розроблена в Європейській частині світу в другій половині XX ст. Врна має назву BBCH або шкала Задокса.

Таблиця 1.1.

Американська та європейська шкала розвитку сої

Шкала Задокса (BBCH)	Шкала Шнейтера та Міллера (американська)	Детальний опис
00-08	VE	Проростання насіння. Сім'ядолі видно над поверхнею ґрунту
09	VC	На рослинах сої з'являються сім'ядольні листочки. Чотири сплячих точки росту видно в основі черешка сім'ядольних листків.
11	V1	Визначається появою перших трійчастих листків. Другий справжній вузол, але перший, з якого виходять трійчасті листки. З'являються бульбочки. Кожна нова стадія настає через 5 днів в оптимальних температурних умовах.
12	V2	Поява другого трійчастого листка. Бульбочки активно фіксують азот. Сім'ядолі відпадають. Швидкий ріст коріння.
13	V3- Vn	Поява третього справжнього листка та наступних листків. Зростання кількості бульбочок на корінні. В цей період зазвичай виникають симптоми дефіциту заліза (якщо такий присутній). На нижніх вузлах починають розвиватися бічні гілки. Остаточна чисельність вузлів на рослині закладається під час фази V5.
61	R1	Початок цвітіння. Щонайменше одна квітна на вузол.
65	R2	Повне цвітіння. Відкрита квітна на одному з двох найвищих вузлів центрального стебла з повністю розвиненими листками.
69	R3	Початок закладання бобів. Довжина бобу 0,5см на одному з чотирьох найвищих вузлів центрального стебла
71	R4	Повний розвиток бобів. Довжина бобу 1,9 см на одному з чотирьох найвищих вузлів центрального стебла. Найбільш критичний період у

		формуванні насіння. Будь-який стрес може призвести до великої втрати врожайності, ніж під час інших фаз розвитку.
72	R5	Початок формування насіння. Насіння в одному з чотирьох найвищих вузлів центрального стебла з повністю розвиненим листям.
79	R6	Насіння повністю сформоване. Насіння зеленого кольору в бобі на одному з чотирьох розміщених максимально висок вузлів.
80	R7	Початок дозрівання. Один нормальний біб на головному стеблі досягає свого зрілого кольору. На цьому етапі пошкодження морозом не завдають шкоди рослинам.
90	R8	Повне дозрівання. 95 % бобів на рослині досягли свого зрілого кольору. Потрібно приблизно від 5 до 10 днів гарної сухої погоди, щоб досягти вологості менше 15%.

Характерною ознакою досягання насіння сої є те, що вона настає тоді, коли повітряно-суха маса насінини досягає 65–80 % від його повноцінного розміру [80]. Аналогічним чином, можна відзначати, якщо взяти в цілому за 100 % тривалість вегетаційного періоду сої, то на період проростання – схожість насіння припадає посередньому 8–10 % всієї вегетації, фази галушення – бутонізація – 35–37 %, цвітіння – 15–20 %, формування бобів і насіння – 30–35 %, дозрівання – 10–15 % вегетаційного періоду. Слід зазначити, що фенологічні фази розвитку сої часто вступають одна за другу [8, 81][8].

1.3. Оптимізація строків сівби сої та високристання стимуляторів росту

Характерною особливістю сучасного аграрного виробництва є те, що вирощування сільськогосподарських культур відбувається в умовах кліматичних змін. Поряд із їхніми негативними рисами, дефіцит вологи, зростання кількості посушливих років та місяців, є також і позитивні – це зокрема збільшення тривалості періоду вегетації сільськогосподарських культур та виходячи з цього передумови для вирощування двох урожаїв з однієї земельної площі [437]. Це дає змогу аграріям раціонально використовувати ґрунтово-кліматичні умови та оптимізувати забезпеченість галузі тваринництва високоякісним фуражем [191].

Дослідженнями встановлено, що одним із визначальних факторів, які впливають на технологічні аспекти вирощування сої є строки сівби, які в свою чергу залежать від термічного режиму ґрунту [191].

Висіваючи насіння сої в різні строки в пошуку найбільш оптимальних, можна таким чином досягти максимальної урожайності посівів сої. При цьому змінюється тривалість періоду вегетації досліджуваної нами культури та строки збирання урожаю. Слід зазначити, що при ньому нівелюється в певній мірі нестача вологи в найбільш критичні періоди росту і розвитку сої. В той же час забезпечується збирання врожаю сої в найкращі для неї строки у всіх агрокліматичних зонах України [98].

Слід зазначити, що незважаючи на значну кількість проведених досліджень щодо питання оптимізації строків сівби сої, все ж на сьогоднішній день дане питання ще остаточно не вирішено і потребує подальшого вивчення. [98, 288, 376, 378, 409].

Так, зокрема, як зазначає В.В. Лихочвор, вважає, що оптимальні строки сівби сої складаються тоді, коли верхній шар ґрунту на глибині 10 см прогрівається до 10–14 °С. В календарних термінах це відбувається в останній декаді квітня – першій декаді травня. Проте, слід зазначити, що насіння сої починає проростати і за значно нижчої температури ґрунту 6 – 8°С. Слід зазначити, що сівба сої в умовах недостатньо зволоженого верхнього шару ґрунту створює негативний вплив на густоту агроценозу сої [289, 409].

Дослідженнями встановлено, що за рівня температурного режиму ґрунту 12–14°С сходи досліджуваної культури з'являються через 6-8 днів після сівби. Слід зазначити, що у Лісостеповій зоні це відбувається на початку третьої декади квітня. Запізнення із сівбою сої на одну добу призводить до зростання тривалості періоду вегетації на 1-2 дні [244].

Як надто пізня, так занадто рання сівба, як свідчать наукові публікації негативно впливають на ріст, розвиток на формування насінної продуктивності сої. Сівба сої в холодний ґрунт подовжує період появи сходів досліджуваної культури, при цьому зростає загроза ураження насіння

хворобами, та знижується їх польова схожість. В той же час, запізнення із сівбою зумовлює погіршення умов проростання насіння, перш за все в посушливі роки, при цьому закінчення вегетації зміщується в сторону пізньої осені, а це в свою чергу може спричинити проблеми із досяганням насіння та умовами збирання урожаю [309, 366].

За свідченням А.О. Бабича, строк сівби для сої, має вирішальне значення, так як він прямо впливає на дружність сходів, густоту рослин, рівномірність досягання насіння, розміри та якість урожаю. При виборі строків сівби сої основною умовою є стійке прогрівання посівного шару ґрунту. За даними наукових досліджень, слід зазначити, що мінімально необхідна температура для проростання насіння досліджуваної нами культури становить близько $+10^{\circ}\text{C}$. Подальше прогрівання посівного шару ґрунту до $+12\text{--}14^{\circ}\text{C}$ забезпечує одночасну і дружну появу сої [27].

Аналогічної думки дотримуються і інші науковці, які зазначають, що оптимальні умови для появи сходів сої складаються при сівбі з рівнем термічного режиму ґрунту 12°C на глибині 10 см.

Слід зазначити, що для забезпечення потреби сої в нітрогені необхідно перед сівбою насіння обробляти азотфіксуючими бактеріальними препаратами. Завдяки цьому технологічному заході соя задовольняє свою потребу в азоті на 25–75% залежно від умов вирощування [25, 28, 37, 57, 562,

Крім цього, обов'язковою складовою усіх сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і сої, є всебічне використання стимуляторів росту рослин та фоліарних підживлень які дозволяють нівелювати негативний вплив абіотичних та біотичних факторів на ріст, розвиток та формування насінневої продуктивності сої [288].

Доведено, що сучасні високоінтенсивні технології вирощування досліджуваної нами культури нерозривно пов'язані із використанням фоліарних підживлень мікроелементами, перш за все бором та молібденом [52, 243, 391, 440, 533, 534], та стимуляторів росту рослин, оскільки вони сприяють стресостійкості рослин сої до різних несприятливих абіотичного та

біотичного походження і забезпечують достовірне зростання врожайності сої[14, 55, 127, 152, 179].

Дослідженнями встановлено, що стимулятори росту рослин також сприяють зростанню маси ті кількості бульбочок на рослині. Завдяки цьому покращується процес азотфіксації та якісні показники урожаю [101, 168, 274, 509].

Таким чином, із наведеного матеріалу можна зробити висновок, що в складних реаліях сьогодення, соя є надзвичайно важливою культурою, вирощування якої становить значний практичний інтерес для аграріїв. Незважаючи на велику кількість проведених досліджень, ще не повністю вивчено питання оптимізації строків сівби, використання стимуляторів росту рослин та їх взаємодія із симбіотичними азот фіксаторами. Все це і зумовило вибір тематики магістерської роботи.

2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце і умови проведення досліджень

Польові дослідження із вивчення питання впливу технологічних заходів на урожайність сої проводилися у 2023 році в умовах ФГ «Перспектива».

Фермерське господарство «Перспектива» створене у 2007 році і розташоване в селі Городок, яке в свою чергу знаходиться на відстані 35 км від районного центру м. Чортків та 120 км від обласного центру міста Тернопіль.

Фермерське господарство «Перспектива» з економічної точки зору займає одне із провідних місць в Чортківському районі Тернопільської області. Характерною особливістю господарства є те, що тут дотримуються основних елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, зокрема вносяться мінеральні добрива, застосовуються засоби захисту рослин, вирощуються інтенсивні сорти та гібриди сільськогосподарських культур. Крім цього в господарстві є багаторічні плодово-ягідні насадження.

В географічному відношенні господарство розташовується в межах агрокліматичної зони Тепле Поділля Лісостепу західного. Крім цього, основними ґрунтами зони Лісостепу західного є чорноземи опідзолені, які також є основними для господарства

Слід зазначити, що клімат західного Лісостепу помірно континентальний, з кращою вологою та теплозабезпеченістю, порівняно із іншими територіями Лісостепової зони. Це створює сприятливі умови для ведення тут аграрного виробництва. Як свідчать багаторічні дані метеорологічних спостережень, середня температура найхолоднішого місяця року (січня) в умовах Лісостепу західного січня становить -5°C . Найтеплішим місцем є липень, із температурою повітря $+18,5^{\circ}\text{C}$. Мінімальні значення температури повітря в січні за період спостережень досягали позначки -32°C , а максимальної в липні $+34^{\circ}\text{C}$.

Крім цього, початок метеорологічної весни, який характеризується стійким переходом середньодобової температури повітря через +5 °С відбувається в першій декаді квітня, а закінчення календарної осені в третій декаді жовтня – першій декаді листопада. В цілому ж, тривалість періоду з температурою повітря вище +5°С становить за даними метеорологічних спостережень 200-215 днів. Грунт, як свідчать аналітичні дані багаторічних спостережень, промерзає в основному на глибину 26-50 см. Середньорічна сума опадів за рік становить 600 мм. Клімат Тернопільської області, де проводилися дослідження, загалом відзначається, м'якими зимами, помірно жарким літом та достатньою кількістю опадів. Крім цього, за багаторічними даними, сума активних температур впродовж вегетації складає 2590°С, а безпосередня тривалість самогеотаційного періоду – 162 дні. За цей час випадає 447 мм опадів. Річна ж кількість опадів становить – 599 мм.

Детальний аналіз ґрунтових карт фермерського господарства «Перспектива» та даних агрохімічного обстеження ґрунтів вказують на значну їх різноманітність. Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства наведена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Назва ґрунту	Площа, га	рН ґрунту	Вміст в ґрунті			
			гумусу, %	N (загальний) мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
Сірі опідзолені	5	5,5	2,11	68	80	91
Темно-сірі опідзолені	13	5,7	2,25	75	101	95
Чорноземи-опідзолені слабозмиті	80	6,2	3,14	79	112	106
Чорноземи опідзолені	120	6,6	3,22	90	118	115

Найбільші площі належать чорноземам опідзоленим (120 га), чорноземам опідзоленим слабозмитим (80 га), темно-сірим опідзоленим (13 га) та сірим опідзоленим (5 га).

Аналізуючи агрохімічні показники ґрунтів ФГ «Перспектива» можна зробити висновок, що вони відзначаються середніми показниками. Тому для отримання високих урожаїв районованих сільськогосподарських культур та недопущення деградації ґрунтів необхідно застосовувати мінеральні добрива. Інформація про внесення мінеральних та органічних добрив наведена у таблиці 2.2.

Як видно з таблиці 4 система удобрення сільськогосподарських культур в Фермерське господарство «Перспектива» є не оптимальною. Так зокрема, відсутні органічні добрива, що зумовлене відсутністю галузі тваринництва в господарстві.

Таблиця 2.2

Кількість внесених в добрив, д.р., кг/га

Удобрювані культури		Роки		
		2021	2022	2023
Озима пшениця	N	100	98	95
	P	16	16	16
	K	16	16	16
Кукурудза	N	140	140	140
	P	16	16	16
	K	16	16	16
Соя	N	8	8	8
	P	24	24	24
	K	24	24	24
Ріпак озимий	N	160	150	150
	P	24	24	24
	K	24	24	24

Крім цього вноситься недостатня кількість мінеральних добрив, яка є незбалансованою по елементах живлення, оскільки основну частину становить азот, а фосфор і калій вносяться в незначній кількості. Причиною недостатнього внесення мінеральних добрив є нестача коштів, а органічних відсутність поголів'я худоби.

2.2. Погодні умови проведення досліджень. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

За матеріалами Чортківського гідрометеорологічного поста Тернопільського обласного центру гідрометеорології погодні умови 2023 року значно відрізнялися від середніх багаторічних показників, як за сумою опадів, так і за трімічним режимом по місяцях, (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Основні метеорологічні показники метеорологічного поста м. Чортків

Рік	Місяць											
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
Температура повітря, °С												
2023	1,5	-0,2	4,5	8,3	14,0	17,8	20,5	22,3	14,4	10,0	-	-
багаторічна норма	-4,5	-3,2	1,3	8,2	14,1	17,2	18,8	18,2	13,8	8,2	2,2	-2,4
Опади, мм												
2023	35	50	35	75	22	89	86	49	17	23	-	-
багаторічна норма	27	27	25	40	62	83	92	57	57	30	35	33

У січні 2023 року спостерігався підвищений трімічний режим. Середньомісячна температура повітря січня місяця становила +1,5 °С, за багаторічного значення -4,5 °С. Опади випадали переважно у вигляді дощу та мокрого снігу. Загальна кількість їх у січні становила 35 мм, за норми 27.

У лютому переважала погода з помірним температурним режимом, але спостерігалось істотне зниження трімічного режиму, під час якого мінімальна температура повітря знижувалась до -10 – -12 °С. Сніговий покрив висотою 5–11 см у цей час надійно захистив озимі культури від вимерзання. В кінці місяця потепліло, і в послідуєчому температурний режим зберігався на рівні від 0 до

+3 °C, спостерігалися часті опади, здебільшого у вигляді мокрого снігу та дощу. Слід зазначити, що в перших двох декадах першого весняного місяця випало 35 мм опадів, за середнього багаторічного показника 25. Це призвело до майже повного насичення вологою, як верхнього шару ґрунту, так і нижніх його горизонтів.

Квітень 2023 року був теплий. Максимальна температура 15-22 °C, мінімальна 0...-2 °C. Середня температура квітня становила 8,3 °C, що було в межах норми. У першій декаді травня (03.05) відбувся перехід середньодобової температури повітря через +10 °C в бік підвищення. Спострігався надлишок вологи, оскільки за цей період випало 75 мм.

В травні спостерігалася нестійка погода. Перша половина місяця характеризувалась пониженим температурним режимом, в другій половині він був близьким до норми.

Середньомісячна температура повітря установила +14,0 °C, що знаходиться в межах норми. Перехід середньодобової температури повітря через +15°C відбувся 23 травня, що на 10 днів раніше від норми. Місячна кількість опадів склала 22 мм.

Червень 2023 року відзначився теплою погодою з кількістю опадів близькою до норми. Максимальна температура більшості днів становила +20...+25 °C. Середня температура місяця склала 17,8 °C, що на 0,6 °C вище норми. Сума опадів була в межах багаторічної норми.

В липні була нестійка погода. Максимальна температура підвищувалась до + 30...+32 °C. Середня температура місяця становила +20,5 °C, що на 1,7 °C вище норми. Впродовж 18-21 днів випадали дощі різної інтенсивності. Місячна кількість опадів становила 86 мм, або 93% норми.

Середня температура серпня становила +22,3 °C, що на 4,1 °C вище норми. Максимально температура підвищувалась протягом місяця до +30...+34 °C, нижня межа становила +10...+12 °C. Сума опадів становила 49 мм, що на 8 мм менше від багаторічної норми

Серпень відзначився сухою і жаркою погодою. Середньомісячна температура повітря була на рівні +22,4°C, при багаторічній нормі 18,2°C. Сума опадів за серпень склала 47 мм або 82% норми.

Вересень характеризувався сухою погодою із невеликою кількістю опадів. Максимально температура підвищувалась протягом вересня до +28...+30 °С, і опускалася до +5...+10 °С. Середня температура місяця становила 14,4°C, що нижче норми на 0,6 °С. Сума опадів за вересень склала 17 мм, що становить 30% місячної норми.

Польові дослідження із вивчення особливостей формування насневої сої в залежно від технологічних заходів вирощування проводилися на чорноземі опідзоленому ґрунті

Слід наголосити на тому, що у 2022 році в господарстві було проведено агрохімічне обстеження ґрунтів та зроблено агрохімічні аналізи ґрунту на полі, де у 2023 році закладався дослід.

Встановлено, ґрунт дослідного поля, на якому проводилися досліді відзначається середнім вмістом фосфору, калію та молібдену, (табл. 2.4).

Таблиця 2.4.

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

рН ґрунту	Вміст в ґрунті			
	гумусу, %	N, мг/кг	P, мг/кг	K, мг/кг
6,5	3,12	103	111	106

Крім цього відмічено низьку ємність катонного обміну, що може негативно вплинути на вбирання та утримання поживних речовин в ґрунті. Цей факт потрібно враховувати при розробці системи удобрення сільськогосподарських культур, зокрема і сої

За агрофізичними властивостями ґрунт дослідного поля середньо суглинковий.

2.3. Методика проведення досліджень

Виходячи із поставленої мети експерименту, вирішення намічених програмою досліджень завдань проводилось в одному трифакторному досліді, де на сорті сої Ментор вивчалися різні строки сівби, способи передпосівної обробки насіння та позакореневі підживлення, (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Строк сівби (фактор А)	Передпосівна обробка насіння (фактор В)	Позакореневі підживлення (фактор С)
1. Рівень РТР +8-10°C 2. Рівень РТР +10-12°C 3. Рівень РТР +12-14°C	1. Контроль 2. Вітазим 3. Ризоактив 4. Вітазим + Ризоактив	1. Без підживлення 2. Позакореневе підживлення Вінкропс Актив

Площа облікової ділянки 50 м², повторність триразова.

Програмою досліджень передбачалось вивчення впливу строків сівби, передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень на ріст, розвиток та формування зернової продуктивності сої. Польові досліді в господарстві закладали методом розщеплених ділянок, де ділянками першого порядку були строки сівби, другого – передпосівна обробка насіння, а третього – позакореневі підживлення.

У процесі проведення досліджень із кукурудзою виконувалися такі спостереження та аналізи:

- фенологічні спостереження за рослинами сої та біометричні виміри проводилися на всіх варіантах дослідів
- визначення та структури урожаю у фазі повної стиглості
- урожайність насіння сої визначають на всіх варіантах дослідів та повтореннях згідно схеми дослідів
- урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу відповідно до «Основ наукових досліджень в агрономії» В.О.Єщенко та інші

[40]

Економічну оцінку технологічних заходів вирощування сої здійснювали на основі прямих витрат з технологічних карт загальноприйнятої форми. Вартість насіння, добрив, пального взято по ринкових цінах станом на 01.11 2023 року.

В наших дослідженнях використовували насіння сої сорту Ментор, а також препарати Вітазим, Ризоактив та Вінкропс Актив

ЕС МЕНТОР. Ранній сорт не ГМО сої (00), який придатний для харчових цілей. Характеризується наявністю світлого рубчика на насінні та високим вмістом протеїну (42,3 %). Кількість теплових одиниць необхідних для досягання (СНУ) – 2600. Вегетаційний період становить 105–115 днів. Вміст білка досягає 42,3 %. Вміст жиру – 20,6 %. Висота кріплення нижнього бобу становить 11 см. Форма насінини – кулясто-плеската. Основне забарвлення насіневої оболонки – жовте. Маса тисячі насінин – 198 г.

Вітазим – рідкий натуральний органо-мінеральний "біостимулятор" для ґрунтових організмів і рослин, що містить біологічні активатори. Сильнодіючий біостимулюючий ефект. Рідкий натуральний органо-мінеральний "біостимулятор" для ґрунтових організмів і рослин, що містить біологічні активатори. Сильнодіючий біостимулюючий ефект. Культура: для ґрунтових організмів і рослин. Містить у своєму складі K_2O – 0,8%, Cu – 0,07%, Zn – 0,06%, Fe – 0,2% Також до складу входять брасіностероїди, триаконтанол, органічні кислоти, глікозиди, вітаміни В1, В2, В6.

Ризоактив. Рідкий інокулянт на основі бульбочкових бактерій *Bradyrhizobium japonicum eko/001*, *Bradyrhizobium japonicum eko/002*, *Bradyrhizobium japonicum eko/003*. Титр $1 \cdot 10^{10}$ КУО/мл/г

WINCROPS ACTIV – комплексне добриво на основі екстракту морських водоростей, амінокислот і комплексу легкодоступних для рослин елементів живлення. Містить у своєму складі 80 г/л азоту, 90 г/л фосфору, 60 г/л калію, 10 г/л магнію, 20 г/л цинку, 200 г/л екстракту морських водоростей та 50 г/л амінокислот.

Дія цього комплексу направлена на стимуляцію обміну речовин, захист від стресових факторів різного походження та нормалізації живлення рослин.

ПЕРЕВАГИ WINCROPS ACTIV:

- за рахунок високого вмісту природного походження ауксинів, цитокінінів і гіберелінів стимулюються ростові процеси і формування кореневої системи.
- активізує природний імунний захист рослин від шкочочинних організмів, оскільки він багатий на амінокислоти, а витяжка з морських водоростей містить бетаїн та олігосахариди. підсилює ферментативну та фотосинтетичну активність, як наслідок збільшує врожайність і якість продукції рослинництва. стимулює поділ клітин, мобілізацію поживних речовин з вегетативних до репродуктивних органів, пом'якшує стреси, викликані наявністю вільних радикалів.
- за рахунок високого вмісту природного походження ауксинів, цитокінінів та гіберелінів стимулюються ростові процеси та формування кореневої системи.

2.4. Технологія вирощування сої в досліді

Закладання польового експерименту, відбір рослинних і ґрунтових зразків, заплановані спостереження і вимірювання проводили відповідно до рекомендацій, методичних вказівок та загальноприйнятих методик [11].

В сівозміні сою висівали після кукурудзи на зерно. Після збирання кукурудзи здійснено дисковий обробіток ґрунту на глибину 8-10 см та оранка на 22-25 см. Весною – закриття вологи та передпосівна культивуація.

Технологія вирощування сої передбачала внесення одночасно з сівбою мінерального добрива YaraMila 8-24-24 в нормі 100 кг/га.

Перед сівбою насіння протруювали препаратами Авідо 1,0л/т та Командор Гранд 0,5 л/т.

Після сівби сої вносили бакову суміш ґрунтових гербіцидів Гезагард 2,0л/га+Конкур в нормі 0,3 л/га. У фазі 2-3 листка вносили бакову суміш післясходових гербіцидів Базагран 1,8 л/га+Хармоні 0,007 кг/га+Тренд 0,25 л/га. Через 7 днів вносили ґрамініцид Кайман в нормі 1,0 л/га.

Одночасно з ґрамініцидом вносили YaraVita Бортрак 1,0л/га та YaraVita Молітрак 0,25 л/га.

У фазі бутонізації-початку цвітіння вносили фунгіцид Танос в нормі 0,4-0,6 кг/га, а у фазі наливання бобів Аканто Плюс – 1,5 л/га.

При появі павутинного кліща (кінець липня) проводилося внесення акарициду Сінтак в нормі 0,25 л/га.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості формування густоти посівів сої

Дослідженнями встановлено, що «формування високопродуктивних посівів сої нерозривно пов'язане із оптимізацією строків сівби даної культури». Слід зазначити, що при вирощуванні сої таких технологічний захід як для сої строк сівби має ключове значення, оскільки від нього залежить дружність появи сходів та відповідно густина рослин. Крім цього строки сівби сої дуже впливають на рівномірність досягання, величина та якість врожаю. Доведено, що мінімально необхідна температура проростання насіння сої становить +10 °С. Прогрівання орного шару до ґрунту +12–14°C забезпечує появу дружніх сходів. У разі проведення висівання насіння у більш ранній термін йому дещо більше часу для проростання. Це в свою чергу різко збільшує пошкодження рослин хворобами та шкідниками, і відповідно до цього знижується польова схожість насіння [9].

Слід зазначити, що запізнення із сівбою також негативно впливає на посіви сої, оскільки критичний період водоспоживання (цвітіння-формування бобів) не повинен співпадати із посушливим періодом літа. [28, 45]. Крім цього, «особливо актуальним є питання строків сівби сої в умовах змін клімату та посилення його посушливості», що спостерігається останніми роками на території України та Тернопільської області. Незважаючи на велику кількість досліджень із проблеми оптимізації строків сівби даної культури, поява нових сортів та непостійність агрометеорологічних умов вегетаційного періоду зазначене питання є актуальним і потребує подальшого вивчення

В умовах господарсько-економічних змін, що відбуваються в аграрному секторі економіки, постійної тенденції до збільшення вартості мінеральних добрив та енергоресурсів у вирощуванні сільськогосподарських культур актуальним постає питання зменшення затрат на виробництво одиниці продукції. Одним із економічно-доцільних шляхів вирішення проблеми

оптимізації живлення рослин сої є інокуляція насіння перед сівбою препаратами, створеними на основі азотфіксуючих мікроорганізмів. Крім цього, підвищення урожаю сої та процесу симбіотичної азотфіксації можна досягти шляхом застосування мікроелементів (особливо молібдену) та стимуляторів росту рослин.

З метою вивчення питання строків сівби, застосування інокулянтів для передпосівної обробки насіння, стимуляторів росту рослин та позакорневих підживлень, було закладено трифакторний дослід в якому використано сорт сої Ментор.

Нашими дослідженнями встановлено, що досліджувані технологічні прийоми впливали на ріст, розвиток та формування урожайності сої на всіх етапах онтогенезу.

Висівання рослин сої в різні строки зумовило різну густоту рослин при однаковій нормі висіву насіння (700 тис/га схожих насінин). Так, за її сівби при РТР ґрунту +8-10°C на 1 га налічувалося 611,1-621,0 тис. рослин, (табл. 3.1). Зміщення її в сторону більш пізніх за рівня термічного режиму ґрунту +10-12°C сприяло зростанню схожості насіння та як наслідок підвищенню густоти стояння рослин до 625,1-634,9 тис/га. Пізня сівба сої (РТР ґрунту +12-14°C) негативно позначилася на формуванні густоти рослин, у зв'язку із зменшенням запасів вологи в ґрунті. На час повних сходів налічувалося 605,5-619,5 тис/га рослин. У зв'язку з тим, що позакореневе підживлення проводилося у фазі бутонізації сої-початку цвітіння (V5-R1) різниці у густоті рослин між варіантами де вивчалися позакореневі підживлення не було.

Проведення передпосівної обробки насіння сої позитивно позначилася на густоті рослин в період сходів. На контролі без обробки густота рослин сої становила 611,1-612,5 тис/га при висіванні за РТР +8-10°C, 625,1-625,3 тис/га за РТР ґрунту +10-12°C та 605,5-605,9 тис/га при висіванні в пізні строки за рівня термічного режиму ґрунту +12-14°C.

Таблиця 3.1.

Формування густоти рослин сої залежно від строків сівби, обробки насіння та позакоренових підживлень

Фактор А – строк сівби	Фактор В – обробка насіння	Фактор С – позакореневе підживлення					
		Без підживлення			Із підживленням Вінкропс Актив		
		густина рослин на час сходів (VC), тис/га	густина рослин на час збирання (R8), тис/га	збереження рослин, %	густина рослин на час сходів (VC), тис/га	густина рослин на час збирання (R8), тис/га	збереження рослин, %
Рівень РТР +8-10°C	Контроль	611,1	539,6	88,3	612,5	551,9	90,1
	Вітазим	620,2	561,3	90,5	620	566,1	91,3
	Ризоактив	612,5	542,7	88,6	612,7	553,9	90,4
	Вітазим + Ризоактив	620,9	564,4	90,9	621	568,8	91,6
Рівень РТР +10-12°C	Контроль	625,1	555,7	88,9	625,3	565,9	90,5
	Вітазим	634,2	575,2	90,7	634,1	582,7	91,9
	Ризоактив	626,5	557,6	89	626,7	568,4	90,7
	Вітазим + Ризоактив	634,9	578,4	91,1	634,7	584,6	92,1
Рівень РТР +12-14°C	Контроль	605,5	528,6	87,3	605,9	534,4	88,2
	Вітазим	618,1	547,6	88,6	618,6	551,2	89,1
	Ризоактив	607,6	532,3	87,6	607,9	538,6	88,6
	Вітазим + Ризоактив	619,5	552,0	89,1	619,1	556,6	89,9

Передпосівна обробка насіння Вітазимом позитивно позначилася на густоту рослин сої в період сходів. Залежно від строку сівби вона становила 618,1-634,2 тис/га. При застосуванні інокулянта Ризоактив на 1 га на час сходів налічувалося 607,6-626,7 тис. рослин сої залежно від строку сівби.

Поєднання застосування для передпосівної обробки насіння гумінового добрива з властивостями стимулятора росту Вітазим та бактеріального препарату Ризоактив забезпечило прояв синергічного ефекту, внаслідок цього густота рослин зростає до рівня 620,9-634,9 тис/га.

На час збирання сої уже проявився вплив позакоренових підживлень препаратом Вінкропс Актив, який сприяв кращій збереженості рослин під час вегетації.

При сівбі сої в ранні строки за РТР ґрунту +8-10 °С густота сої на час збирання становила 539,6-564,4 тис/га на варіантах без позакоренового підживлення та 551,9-568,8 тис/га при застосуванні позакоренового підживлення препаратом Вінкропс Актив. На варіантах із висіванням сої за рівня термічного режиму ґрунту +10-12 °С густота рослин становила 555,7-578,4 та 565,9-584,6 тис/га відповідно без застосування та із застосуванням Вінкропс Актив.

Висівання сої в пізні строки спричинило найменшу густоту рослин на час збирання – 528,6-552,0 тис/га без Вінкропс Актив та 534,4-556,6 із застосуванням позакоренових підживлень.

Проведення передпосівної обробки насіння сої позитивно позначилося і на густоті рослин на час збирання. Так, на контролі без обробки на 1 га налічувалося 528,6-565,9 тис. рослин. Застосування для обробки насіння Вітазиму та Ризоактиву сприяло зростанню густоти рослин на час збирання до рівня відповідно 547,6-582,7 та 532,3-568,4 тис/га.

Сумісне нанесення на насіння Вітазиму та Ризоактиву забезпечило найбільшу кількість рослин на 1 га – 552,0-584,6 тис. залежно від варіанту досліду. Порівняно із контролем без обробки насіння підвищення кількості

рослин на 1 га становило 17,0-24,8 тис/га залежно від строку сівби та позакоренових підживлень.

Проведення позакоренового підживлення препаратом Вінкропс Актив позитивно позначилося на збереженості та виживанні рослин під час вегетації. Так, на контролі без підживлення на 1 га налічувалося 528,6-578,4 тис. рослин сої, збереженість рослин при цьому становила 87,3-91,1%, а при застосуванні Вінкропс Актив за рахунок зростання збереженості рослин на 0,8-1,8% густота рослин зростає до 534,4-584,6 тис/га.

В цілому ж серед варіантів дослідження найвищою густиною рослин на час збирання урожаю (584,6 тис/га) відзначився варіант де соя висівалася за рівня термічного режиму ґрунту +10-12°C, насіння перед сівбою оброблялося Вітазимом та Ризоактивом, а у фазі бутонізації проводилося позакоренове підживлення препаратом Вінкропс Актив.

3.2. Симбіотична діяльність посівів сої залежно від технологічних заходів вирощування

Невід'ємною складовою оцінки ефективності застосування бактеріальних препаратів на посівах бобових культур, в тому числі і сої є підрахунок кількості та маси бульбочок на коренях рослин. Нашими дослідженнями встановлено, що досліджувані технологічні прийоми вирощування сої впливали на формування її симбіотичного азотфіксуючого апарату.

Серед досліджуваних строків сівби сої найвищою кількістю бульбочок відзначилися варіанти, на яких сою висівали за РТР ґрунту +10-12°C – 27,2-43,6 шт/рослину. Зміщення строків сівби в сторону більш ранніх (РТР +8-10°C) чи більш пізніх (РТР +12-14°C) спричинило зменшення кількості бульбочок на коренях відповідно до 22,3-36,4 та 21,5-33,6 шт/рослину, (табл. 3.2)

Таблиця 3.2

Кількість бульбочок (шт./рослину) та сира маса активних бульбочок (г/рослину) на початку формування насіння (R5) залежно від передпосівної обробки насіння, норми висіву та позакореневих підживлень

Фактор А – строк сівби	Фактор В – обробка насіння	Фактор С – позакореневе підживлення			
		Без підживлення		Із підживленням Вінкропс Актив	
		кількість бульбочок, шт	маса бульбочок, г	кількість бульбочок, шт	маса бульбочок, г
Рівень РТР +8-10°C	Контроль	22,3	0,51	25,1	0,54
	Вітазим	24,1	0,51	27,6	0,55
	Ризоактив	32,8	0,62	35,7	0,65
	Вітазим + Ризоактив	34,1	0,64	36,4	0,68
Рівень РТР +10-12°C	Контроль	27,2	0,54	30,1	0,57
	Вітазим	28,8	0,55	31,3	0,59
	Ризоактив	39,1	0,67	41,9	0,7
	Вітазим + Ризоактив	41,2	0,69	43,6	0,72
Рівень РТР +12-14°C	Контроль	21,5	0,45	23,8	0,48
	Вітазим	23,9	0,5	26,4	0,52
	Ризоактив	28,4	0,58	31	0,61
	Вітазим + Ризоактив	30,8	0,62	33,6	0,65

Серед досліджуваних способів передпосівної обробки насіння найбільше бульбочок на коренях формувалося на варіантах, де застосовувався бактеріальний препарат Ризоактив та гумінове добриво з властивостями стимулятора росту Вітазим – 34,1-36,4 шт. при сівбі за РТР ґрунту +8-10°C, 41,2-43,6 шт. за сівби при РТР ґрунту +10-12°C та 30,8-33,6 шт./рослину за сівби сої в пізні строки (РТР ґрунту РТР +12-14°C) залежно від позакореневих підживлень. Найменшою кількістю бульбочок на

коренях відзначилися контрольні варіанти без інокуляції – відповідно 22,3-25,1, 27,2-30,1 та 21,5-23,8 шт/рослину.

Проведення позакоренових підживлень мало вплинуло на формуванні симбіотичного апарату сої. Залежно від варіанту досліду спостерігалася тенденція щодо зростання кількості бульбочок на одній рослині на 2,8-3,5 шт., а їх сира маса збільшилася на 0,02-0,04 г. На варіантах із застосуванням позакоренових підживлень кількість бульбочок на рослині становила 23,8-43,6, а на контролі без підживлення - 21,5-41,2 шт/рослину

В цілому ж, серед варіантів досліду найбільшою кількістю бульбочок на рослинах сої (41,9 шт) та найвищою їх масою (0,72 г) відзначився варіант, на якому висівалося оброблене Ризоактивом та Вітазимом насіння за рівня термічного режиму ґрунту +10-12°C, а під час вегетації посіви позакореново підживлялися добривом Вінкропс Актив в нормі 3,0 л/га.

3.3. Структура урожаю та урожайність сої залежно від передпосівної обробки насіння, строків сівби та позакоренових підживлень

Формування урожаю сої відбувається за рахунок окремих елементів його структури. Для сої такими є кількість бобів на рослині, кількість насінин в бобів та маса 1000 зерен.

Проведення передпосівної обробки насіння сої, його висівання в різні строки та проведення позакоренових підживлень зумовило формування рослин сої з різною кількістю бобів на рослині, кількістю насінин в бобі та масою його 1000 шт., (табл. 3.3). Висівання сої в різні строки сприяло формуванню посівів з різною густотою рослин та проходженню фенологічних фаз за різних погодних умов. При сівбі сої у ранні строки (РТР ґрунту +8-10°C) кількість бобів на рослині була найвищою і становила 20,2-22,4 шт.

Таблиця 3.3

Структура урожаю сої залежно від передпосівної обробки насіння, строку сівби та позакореневих підживлень

Фактор А – строк сівби	Фактор В – обробка насіння	Фактор С – позакореневе підживлення							
		Без підживлення				Із підживленням Вінкропс Актив			
		Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин в бобі, шт.	Кількість насінин з рослини, шт.	Маса 1000 насінин, г	Кількість бобів на рослині, шт.	Кількість насінин в бобі, шт.	Кількість насінин з рослини, шт.	Маса 1000 насінин, г
Рівень РТР +8-10°C	Контроль	20,2	1,90	38,4	158,1	20,8	2,00	41,6	160,2
	Вітазим	21,3	2,10	44,7	160	21,7	2,20	47,7	161
	Ризоактив	21,6	2,10	45,4	160,2	21,9	2,20	48,2	161,3
	Вітазим + Ризоактив	21,8	2,20	48,0	161,5	22,4	2,40	53,8	162,8
Рівень РТР +10-12°C	Контроль	19,8	1,70	33,7	157,5	20,5	1,90	39,0	157,9
	Вітазим	20,9	2,00	41,8	158,1	21,3	2,10	44,7	158,6
	Ризоактив	21,2	1,90	40,3	158,5	21,5	2,20	47,3	158,7
	Вітазим + Ризоактив	21,5	2,10	45,2	160,2	22,1	2,30	50,8	160,3
Рівень РТР +12-14°C	Контроль	18,3	1,60	29,3	156	18,9	1,80	34,0	156,9
	Вітазим	20,1	2,00	40,2	157,5	20,5	2,10	43,1	157,8
	Ризоактив	20,5	1,90	39,0	158,2	20,9	2,00	41,8	158,8
	Вітазим + Ризоактив	20,9	2,10	43,9	159,6	21,3	2,20	46,9	160,1

На цих же варіантах досліду спостерігалася найвищі кількість насінин в бобі 1,9-2,4 шт. та маса 1000 зерен – 158,1-162,8 г залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень. Зміщення строків сівби в сторону більш пізніх за прогрівання ґрунту до + 10-12 та 12-14 °С спричинило зменшення кількості бобів на рослині до 19,8-22,1 та 18,3-21,3 шт. Кількість насінин в бобі та маса 1000 насінин при цьому становила відповідно 1,7-2,3 та 1,6-2,2 шт. і 157,5-160,3 та 156,0-160,1 г.

Серед досліджуваних способів передпосівної обробки насіння найбільша кількість бобів на рослині зафіксована при поєднанні інокулянту Ризоактив та гумінового добрива Вітазим – 20,9-22,4 шт. Кількість насінин в бобі та маса 1000 насінин при цьому становили 2,1-2,4 шт. та 159,6-162,8 г. Найменша кількість бобів на рослині була на контрольному варіанті де насіння висівалося без попередньої обробки інокулянтом та Вітазимом - 18,3-20,8 шт. Кількість насінин в бобі знаходилася в межах 1,6-2,0 шт, а маса 1000 насінин – 156,0-160,2 г. Позакореневі підживлення сої добривом Вінкропс Актив позитивно позначилося на кількості бобів на рослині, чисельності насінин в бобі та масі 1000 насінин. Так, на контролі без позакоренового підживлення на 1 рослині сої в середньому сформувалося 18,3-21,8 бобів, в яких знаходилося 1,6-2,2 насінини із середньою масою 1000 шт – 156,0-161,5 г. Завдяки проведенню позакоренового підживлення Вінкропс Актив, відбулося краще зав'язування бобів у екстремальних погодних умовах, сформувалася більша кількість насіння із вищою масою 1000 шт – відповідно 18,9-22,4 шт, 1,8-2,4 шт та 156,9-162,8 г.

В цілому ж серед варіантів досліду, найбільшою кількістю бобів на рослині (22,4 шт.) із найвищою кількістю насінин в бобі (2,40 шт.) та масою 1000 насінин (162,8 г) відзначився варіант, на якому висівалося оброблене Ризоактивом та Вітазимом насіння в ранні строки (РТР +8-10°C) та під час вегетації проводилося позакореневе підживлення

3.4. Урожайність сої залежно від строків сівби, передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень

Дослідженнями встановлено, що строки сівби та передпосівна обробка насіння та позакоренові підживлення по різному впливали на формування урожаю сої, (табл. 3.4).

Серед досліджуваних строків сівби, в умовах 2023 року найкраще зарекомендував себе ранній (із рівнем термічного режиму ґрунту вище +10-12°C).

При сівбі у зазначений строк урожайність сої сорту Ментор була найвищою і становила 2,51-3,09 т/га залежно від обробки насіння та позакоренових підживлень.

Висівання насіння сої в ґрунт, із рівнем термічного режиму +12-14 °C спричинило зменшення урожайності до рівня 2,39-2,95 т/га. А висівання насіння в третій строк (із рівнем термічного режиму ґрунту +14-16 °C) зумовило подальше зменшення урожайності до рівня 2,31-2,77 т/га залежно від передпосівної обробки насіння та фоліарних підживлень.

Крім строку сівби, значний вплив на формування насінної продуктивності сої мав такий технологічний прийом, як передпосівна обробка насіння. Слід відмітити, що серед досліджуваних варіантів даного фактора досліду найбільш доцільною виявилася обробка насіння Вітазимом та бактеріальним препаратом Ризоактив.

Завдяки синергетичному ефекту даних препаратів урожайність зерна сої при ранньому строку сівби становила 2,87 т/га, тоді як на контролі без добрив – 2,51 т/га. За другого та третього строку сівби урожайність на зазначеному варіанті досліду становила відповідно 2,74 та 2,64 т/га, а на контролі без обробки при зазначених строках сівби – 2,39 та 2,31 т/га.

Роздільне застосування Вітазиму та Ризгуміну забезпечили нижчу ефективність, порівняно із сумісним застосуванням зазначених препаратів.

Таблиця 3.4.

Урожайність сої залежно від строків сівби, обробки насіння та фоліарних підживлень, т/га

Фактор А – строк сівби	Фактор В – обробка насіння	Фактор С – позакореневе підживлення	
		Без підживлення	Із підживленням Вінкропс Актив
Рівень РТР +8-10°C	Контроль	2,51	2,70
	Вітазим	2,61	2,85
	Ризоактив	2,70	2,90
	Вітазим + Ризоактив	2,87	3,09
Рівень РТР +8-10°C	Контроль	2,39	2,60
	Вітазим	2,50	2,67
	Ризоактив	2,55	2,79
	Вітазим + Ризоактив	2,74	2,95
Рівень РТР +8-10°C	Контроль	2,31	2,44
	Вітазим	2,39	2,50
	Ризоактив	2,46	2,60
	Вітазим + Ризоактив	2,64	2,77
НІР ₀₅ , т/га	А – 0,10 В – 0,10 С – 0,09 АВ – 0,15, АС – 0,11, ВС – 0,12, АВС – 0,18		

Позакореневі підживлення посівів сої, хоч і поступалися за впливом на формування урожаю, проте забезпечили достовірну її прибавку.

При ранній сівбі, за рівня термічного режиму $+10-12^{\circ}\text{C}$ на ділянках без позакореневого підживлення урожайність зерна сої становила 2,51-2,87 т/га, а застосування даного технологічного прийому забезпечило урожайність на рівні 2,70-3,09 т/га.

Застосування фоліарних підживлень на посівах сої, за її сівби при рівні температурного режиму ґрунту вище $+12-14$ та $+14-16^{\circ}\text{C}$ сприяло отриманню відповідно 2,60-2,95 та 2,44-2,97 т/га зерна.

На аналогічних варіантах без позакореневих підживлень зазначені показники урожайності знаходилися на рівні 2,39-2,74 та 2,31-2,64 т/га.

Оцінюючи вплив строків сівби сої на розміри урожайності слід зазначити, що найвищою вона була при сівбі сої в оптимально-ранні строки з рівнем температурного режиму ґрунту РТР $+10-12^{\circ}\text{C}$ – 2,51-3,09 т/га залежно від варіанту дослідження. Зміщення строків сівби до РТР ґрунту вище $+12-14^{\circ}\text{C}$ зумовило незначне зниження урожайності зерна сої до рівня 2,39-2,95 т/га залежно від обробки насіння та фоліарних підживлень.

Пізня строки сівби сої (РТР ґрунту вище $+14-16^{\circ}\text{C}$) негативно позначилося на виході зерна сої з одного гектара. Висівання сої в зазначені строки забезпечило рівень урожайності - 2,31-2,87 т/га.

Оцінюючи вплив передпосівної обробки насіння слід відзначити високий синергетичний ефект від застосування гумінового добрива з властивостями стимулятора росту Вітазим та бактеріального препарату Ризоактив на формування урожайності сої.

Так на варіантах без обробки урожай зерна сої становив 2,64-2,87 т/га без позакореневих підживлень та 2,77-3,09 т/га із позакореневими підживленнями залежно від строків сівби.

Застосування стимулятора росту Вітазим сприяло зростанню урожайності зерна сої до 2,39-2,61 т/га без позакореневих підживлень та 2,50-2,85 т/га із позакореневими підживленнями.

Бактеріальний препарат Ризоактив, яким проводилася інокуляція насіння сої перед посівом забезпечив урожайність зерна на рівні 2,46-2,70 та 2,60-2,90 т/га залежно від строків сівби.

Сумісне застосування стимулятора росту Вітазим та бактеріального препарату Ризоактив забезпечило максимальний ефект від обробки насіння. Так, при сівбі в ранні строки урожай зерна сої на зазначеному варіанті дослідів становив 2,87 т/га без позакорневих підживлень та 3,09 т/га із застосуванням позакорневих підживлень. Середні строки сівби сої, обробка насіння Вітазимом та Ризоактивом забезпечило вихід зерна сої з одного гектара на рівні відповідно 2,74 та 2,95 т/га.

Висівання сої в пізні строки за рівня температурного режиму ґрунту вище +14-16°C, обробка насіння стимулятором росту та Ризоактивом забезпечило урожайність зерна сої на рівні 2,64 т/га без позакорневих підживлень та 2,77 т/га із позакорневими підживленнями.

3.5 Якість, поживність та продуктивність сої залежно від строку сівби, передпосівної обробки насіння та фоліарних підживлень

Досліджувані технологічні прийоми вирощування сої впливали на хімічний склад вирощеного зерна, (табл. 3.5).

Серед досліджуваних строків сівби сої найнижчим вмістом сирого протеїну відзначився варіант із ранньою сівбою за РТР ґрунту +8-10°C – 35,8-37,6% залежно від обробки насіння та фоліарних підживлень. Зміщення сівби до рівня температурного режиму ґрунту +10-12°C зумовило зростання вмісту сирого протеїну до 36,3-38,2%, а при висіванні сої при РТР ґрунту +12-14°C його в зерні містилося 37,1-38,9%.

Вміст жиру при цьому знижувався і становив відповідно 20,3-19,5, 19,8-19,2 та 19,5-18,6%

Порівняльна оцінка варіантів передпосівної обробки насіння засвідчила перевагу комплексного застосування гумінового добрива з властивостями стимулятора росту Вітазим та бактеріального препарату Ризоактив, на якому в

зерні сої містилося 37,3-38,9% протеїну, тоді як на контролі без обробки – 35,8-37,4%. Вміст жиру знаходився на рівні відповідно 19,8-18,6 та 20,3-19,1%.

Таблиця 3.5

Якісні показники зерна сої залежно від обробки насіння, строку сівби та позакореневих підживлень

Фактор А – строк сівби (РТР ґрунту °С)	Фактор В – обробка насіння	Фактор С – позакореневе підживлення	Вміст в 1 кг зерна, %	
			сирий протеїн	сирий жир
8-10	Контроль	Без підживлень	35,8	20,3
10-12			36,3	19,8
12-14			37,1	19,5
8-10		Вінкропс Актив	36,3	20
10-12			36,7	19,5
12-14			37,4	19,1
8-10	Вітазим	Без підживлень	36,3	20,1
10-12			36,8	19,6
12-14			37,5	19
8-10		Вінкропс Актив	36,4	20
10-12			36,9	19,6
12-14			37,7	19
8-10	Ризобофіт	Без підживлень	36,7	20
10-12			37,2	19,6
12-14			37,9	19,2
8-10		Вінкропс Актив	36,8	19,8
10-12			37,5	19,5
12-14			38,1	19
8-10	Ризобофіт + Вітазим	Без підживлень	37,3	19,8
10-12			37,9	19,3
12-14			38,2	18,9
8-10		Вінкропс Актив	37,6	19,5
10-12			38,2	19,2
12-14			38,9	18,6

Проведення позакореневих підживлень сої добривом Вінкропс Актив позитивно позначилося на вмісті протеїну в зерні, як одного із ключових показників якості зерна сої. Його вміст без застосування Вінкропс Актив коливався від 35,8-37,1% на контролі без добрив та обробки насіння до 37,3-38,5% при проведенні передпосівної обробки насіння Ризоактивом та Вітазимом. За внесення Вінкропс Актив відбулося зростання вмісту білка до рівня відповідно 36,3-37,4 та 37,6-38,9%.

Вміст олії без позакореневих підживлень становив від 19,5-20,3% на контролі без добрив до 18,9-19,8% при застосуванні Вітазиму та Ризоактиву, а при внесенні Вінкропс Актив – 19,1-20,0 – 18,6-19,5%.

В цілому ж серед досліджуваних варіантів найвищим вмістом сирого протеїну (38,9%) відзначився такий, на якому соя висівалася за рівня термічного режиму ґрунту +12-14°C, насіння перед сівбою оброблялося Вітазимом та Ризоактивом, а у фазі початку бутонізації проводилося позакореневе підживлення Вінкропс Актив. Вміст жиру при цьому становив 18,6%.

Хімічний склад зерна сої впливав на її кормову цінність та вихід з 1 га кормових одиниць, валової та обмінної енергії, (табл. 3.6).

Серед досліджуваних строків сівби та позакореневих підживлень не виявлено значної різниці щодо вмісту в зерні кормових одиниць, валової та обмінної енергії. Їх вміст змінювався під впливом передпосівної обробки насіння. Так, на контролі без обробки вміст кормових одиниць становив 1,32 к.од./кг, а при застосуванні Вітазиму та Ризоактиву – 1,34 к.од./кг, валової енергії – 23,3-23,4 МДж/кг та 23,3-23,5 МДж/кг, а обмінної енергії – відповідно 14,6-15,0 та 15,1-15,5 МДж/кг. Вихід з 1 га кормових одиниць, валової та обмінної енергії знаходився на рівні 3,06-4,13 т/га, 54,0-72,5 та 34,5-46,8 ГДж/га.

Найменш продуктивним виявився варіант на якому висівалося необроблене насіння сої в пізні строки за рівня термічного режиму ґрунту +12-14°C та без позакореневих підживлень – 3,06 т/га кормових одиниць, 54,0 ГДж/га обмінної та 34,5 ГДж/га валової енергії.

Таблиця 3.6

Кормова цінність насіння та продуктивність посівів сої залежно від обробки насіння, строку сівби та позакоренових підживлень

Обробка насіння	Строк сівби	Позакореневі підживлення	Вміст в 1 кг зерна			Вихід з 1 га		
			к.од	ВЕ, МДж	ОЕ, МДж	к.од, т	ВЕ, ГДж	ОЕ, ГДж
Контроль	8-10	без підживлень	1,32	23,4	14,6	3,31	58,8	36,6
	10-12		1,32	23,4	14,7	3,15	55,9	35,2
	12-14		1,32	23,4	14,9	3,06	54,0	34,5
	8-10	Вінкропс Актив	1,32	23,4	14,7	3,57	63,2	39,7
	10-12		1,32	23,4	14,8	3,43	60,7	38,5
	12-14		1,32	23,3	15,0	3,22	57,0	36,5
Лігно-гумат	8-10	без підживлень	1,33	23,5	14,7	3,46	61,3	38,4
	10-12		1,33	23,4	14,9	3,31	58,5	37,2
	12-14		1,32	23,3	15,1	3,16	55,8	36,0
	8-10	Вінкропс Актив	1,33	23,5	14,8	3,78	66,9	42,1
	10-12		1,33	23,4	14,9	3,55	62,6	39,9
	12-14		1,33	23,4	15,1	3,31	58,4	37,7
Ризобофіт	8-10	без підживлень	1,33	23,4	14,9	3,59	63,3	40,2
	10-12		1,33	23,4	15,0	3,40	59,7	38,4
	12-14		1,33	23,4	15,2	3,28	57,5	37,5
	8-10	Вінкропс Актив	1,33	23,4	14,9	3,86	67,9	43,3
	10-12		1,33	23,4	15,1	3,72	65,3	42,2
	12-14		1,33	23,3	15,2	3,46	60,7	39,6
Ризобофіт + Лігно-гумат	8-10	без підживлень	1,34	23,5	15,1	3,83	67,4	43,2
	10-12		1,34	23,4	15,2	3,66	64,2	41,7
	12-14		1,34	23,4	15,3	3,53	61,7	40,5
	8-10	Вінкропс Актив	1,34	23,5	15,1	4,13	72,5	46,8
	10-12		1,34	23,4	15,3	3,95	69,1	45,1
	12-14		1,34	23,3	15,5	3,71	64,7	43,0

Варіант досліду, на якому соя висівалася в ранні строки (РТР ґрунту +8-10°C), насіння перед сівбою оброблялося Вітазимом та Ризоактивом, а у фазі бутонізації проводилося позакореневе підживлення Вінкропс Актив забезпечив найвищий вихід з 1 га кормових одиниць – 4,13 т, валової – 72,5 та обмінної – 46,8 ГДж/га енергії.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УМОВАХ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У ринкових умовах, в яких зараз перебуває Україна, будь-яка продукція є товаром та має свою ринкову ціну, яка формується через попит та пропозицію.

На сьогоднішній день, особливо актуальною є проблема конкурентного аграрного виробництва. Це спричинене необхідністю виробництва високоякісної та рентабельної продукції. Розрахунок економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур ґрунтується на співставленні показників виробничих затрат з одного боку, а з іншого вартості вирощеної продукції.

Розрахунки показників економічної ефективності вирощування сої ми проводили на основі цінової політики на засоби виробництва та вирощену продукцію станом на 1.11.2023 року.

В результаті проведених нами досліджень встановлено, що показники економічної ефективності вирощування сої відрізнялися між собою залежно від варіантів досліду та забезпечили різну економічну ефективність, (табл. 4.1).

Серед досліджуваних строків сівби найвищими затратами на вирощування сої відзначилися оптимально ранні за рівня температурного режиму ґрунту +8-10°C – 20505-21060 грн/га, що зумовлене найвищою урожайністю – відповідно 2,51-3,09 т/га.

Вартість вирощеної продукції у цінах 2023 року на зазначених варіантах досліду становила 37650-46350 грн/га. Умовно-чистий дохід та рівень рентабельності знаходилися на рівні відповідно 17145-25290 грн/га та 83,6-120,1% залежно від варіанта досліду.

Висівання насіння сої за рівня температурного режиму ґрунту +10-12°C спричинило зменшення урожайності сої до 2,39-2,95 т/га, і відповідно виробничих затрат до 20471-21022 грн/га. Вартість вирощеної продукції при цьому становила 35850-44250 грн/га.

**Економічна оцінка строків сівби, передпосівної обробки насіння та
фолярних підживлень сої**

Строк сівби	Передпосівна обробка насіння	Позакореневі підживлення*	Виробничі затрати, грн/га	Урожайність, т/га	Вартість виробленої продукції, грн/га	УЧП, грн/га	Рівень рентабельності, %
РТР 8-10°C	Контроль без інокуляції	1	20505	2,51	37650	17145	83,6
		2	20690	2,70	40500	19810	95,7
	Обробка насіння Вітазимом	1	20533	2,61	39150	18617	90,7
		2	20699	2,85	42750	22051	106,5
	Обробка насіння Ризоактивом	1	20719	2,70	40500	19781	95,5
		2	20942	2,90	43500	22558	107,7
	Обробка насіння Вітазимом і Ризоактивом	1	20851	2,87	43050	22199	106,5
		2	21060	3,09	46350	25290	120,1
РТР 10-12°C	Контроль без інокуляції	1	20471	2,39	35850	15379	75,1
		2	20649	2,6	39000	18351	88,9
	Обробка насіння Вітазимом	1	20492	2,5	37500	17008	83,0
		2	20670	2,67	40050	19380	93,8
	Обробка насіння Ризоактивом	1	20688	2,55	38250	17562	84,9
		2	20905	2,79	41850	20945	100,2
	Обробка насіння Вітазимом і Ризоактивом	1	20805	2,74	41100	20295	97,5
		2	21022	2,95	44250	23228	110,5
РТР 12-14°C	Контроль без інокуляції	1	20451	2,31	34650	14199	69,4
		2	20623	2,44	36600	15977	77,5
	Обробка насіння Вітазимом	1	20480	2,39	35850	15370	75,0
		2	20641	2,5	37500	16859	81,7
	Обробка насіння Ризоактивом	1	20639	2,46	36900	16261	78,8
		2	20886	2,6	39000	18114	86,7
	Обробка насіння Вітазимом і Ризоактивом	1	20771	2,64	39600	18829	90,7
		2	20983	2,77	41550	20567	98,0

*Примітка: 1 – без позакореневих підживлень, 2 – із позакореневими підживленнями

Зменшення урожайності сої зумовило зниження показників економічної ефективності – розмір умовно-чистого прибутку становив 15379-23228 грн/га, а рівень рентабельності – 75,1-110,5%.

Найнижчою урожайністю сої та найнижчими показниками економічної ефективності відзначився пізній строк сівби за рівня температурного режиму ґрунту +12-14°C – 2,31-2,77 т/га, 14199-20567 грн/га умовно-чистого прибутку та 69,4-98,0% рівня рентабельності залежно від варіанту дослідів.

Із досліджуваних способів передпосівної обробки насіння найкращою виявилася інокуляція Ризоактивом та біостимулятором Вітазим, яка забезпечила рівень рентабельності 90,7-120,1%.

Проведення позакореневих підживлень сої позитивно позначилося на урожайності та показниках економічної ефективності. Так, залежно від варіанта дослідів урожайність сої без позакореневих підживлень становила 2,31-2,51 т/га при рівні рентабельності 69,4-106,5%. Проведення позакореневих підживлень сої у фазі 2-3 листків збільшило урожайність сої до рівня 2,44-3,09 т/га, а рівень рентабельності при цьому становив 77,5-120,1%.

В цілому серед варіантів дослідів найкращими показниками економічної ефективності виявився варіант дослідів, на якому висівалося насіння сої у оптимально ранні строки за рівня температурно режиму ґрунту +8-10°C, перед посівом було проведено його інокуляцію та обробку лігногуматом, а у фазі 2-3 листків було проведено позакореневі підживлення. Рівень рентабельності на зазначеному варіанті дослідів становив 120,1%, а величина умовно-чистого прибутку – 25290 грн/га.

Проведені розрахунки енергетичної ефективності вирощування сої за різних строків сівби, передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень засвідчили їх різну енергетичну ефективність, (табл. 4.2)

Затрати енергії на вирощування сої залежно від варіанту дослідів становили 14,6-16,1 ГДж/га. Найменш енергозатратними виявилися варіанти із пізньою сівбою, що спричинене низькою урожайністю сої та відповідно меншими затратами на її транспортування – 14,6-15,9 ГДж/га залежно від передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень.

Енергетична оцінка строків сівби, передпосівної обробки насіння та позакорневих підживлень сої

Строк сівби	Передпосівна обробка насіння	Позакореневі підживлення*	Затрати енергії на отримання промисливості ГДж/га	Вміст в урожаї валової енергії, ГДж/га	Вміст в урожаї обмінної енергії, ГДж/га	ЕК*	КЕЕ*
РТР 8-10°C	Контроль без обробки	1	14,8	58,8	36,6	3,9	2,4
		2	15,9	63,2	39,7	3,9	2,5
	Лігногумат	1	14,8	61,3	38,4	4,1	2,6
		2	15,9	66,9	42,1	4,2	2,6
	Ризобофіт	1	14,9	63,3	40,2	4,2	2,7
		2	16,0	67,9	43,3	4,2	2,7
	Лігногуматом + Ризобофітом	1	15,0	67,4	43,2	4,4	2,8
		2	16,1	72,5	46,8	4,5	2,9
РТР 10-12°C	Контроль без обробки	1	14,7	55,9	35,2	3,8	2,3
		2	15,8	60,7	38,5	3,8	2,4
	Лігногумат	1	14,7	58,5	37,2	3,9	2,5
		2	15,8	62,6	39,9	3,9	2,5
	Ризобофіт	1	14,8	59,7	38,4	4,0	2,5
		2	15,9	65,3	42,2	4,1	2,6
	Лігногуматом + Ризобофітом	1	14,9	64,2	41,7	4,3	2,8
		2	16,0	69,1	45,1	4,3	2,8
РТР 12-14°C	Контроль без обробки	1	14,6	54,0	34,5	3,7	2,3
		2	15,7	57,0	36,5	3,6	2,3
	Лігногумат	1	14,7	55,8	36,0	3,7	2,4
		2	15,7	58,4	37,7	3,7	2,4
	Ризобофіт	1	14,7	57,5	37,5	3,9	2,5
		2	15,8	60,7	39,6	3,8	2,5
	Лігногуматом + Ризобофітом	1	14,8	61,7	40,7	4,1	2,7
		2	15,9	64,6	42,8	4,0	2,6

*Примітка: 1 – без позакорневих підживлень, 2 – із позакорневими підживленнями

Висівання сої у ранні строки забезпечило її високу урожайність та відповідно більші енергетичні затрати на її вирощування – 14,8-16,1 ГДж/га.

Вміст валової енергії в урожаї становив 54,0-72,5 ГДж/га, а обмінної – 34,5-46,8 ГДж/га залежно від варіанту досліду. Найвищий вміст валової та обмінної в урожаї сої було зафіксовано при її висіванні в оптимально-ранні строки – відповідно 58,8-72,5 та 36,6-46,8 ГДж/га. Зміщення строків сівби в сторону пізніх (РТР) спричинило зниження вмісту енергії в урожаї до рівня 54,0-64,6 та 34,5-42,8 ГДж/га.

Енергетична оцінка способів передпосівної обробки насіння сої засвідчила перевагу комплексного застосування гумінового добрива з властивостями стимулятора росту Лігногумат та бактеріального препарату Ризобофіт, порівняно із контрольним варіантом та їх роздільним застосуванням. Так, залежно від строків сівби та позакореневих підживлень на контролі без передпосівної обробки вміст валової енергії в урожаї становив 54,0-58,8 ГДж/га, а обмінної – 34,5-36,6 ГДж/га. Комплексне поєднання Лігногумату та Ризобофіту сприяло зростанню зазначених показників до рівня відповідно 64,6-72,5 ГДж/га та 42,8-46,8 ГДж/га. Роздільне застосування Лігногумату та Ризобофіту забезпечило вміст валової енергії в урожаї сої відповідно 55,8-66,9 та 36,0-42,1 ГДж/га і 57,5-67,9 та 37,5-43,3 ГДж/га.

Позакореневе підживлення сої під час вегетації позитивно вплинуло на накопичення валової та обмінної енергії в урожаї. Так, залежно від строків сівби та передпосівної обробки насіння, на варіантах без позакореневих підживлень вміст валової енергії в урожаї становив 54,0-67,4 ГДж/га, а обмінної – 34,5-43,2 ГДж/га. На варіантах досліду, де проводилися позакореневі підживлення відмічено зростання вмісту валової та обмінної енергії до рівня 57,0-72,5 та 36,5-46,8 ГДж/га.

Енергетичний коефіцієнт та коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування сої за різних строків сівби, передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень знаходилися на рівні відповідно 3,63-4,50 та 2,33-2,91 залежно від варіантів досліду.

При висіванні сої в оптимально ранні строки, за рівня температурного режиму ґрунту 10-12°C енергетичний коефіцієнт становив 3,98-4,50, а

коефіцієнт енергетичної ефективності 2,47-2,91 залежно від передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень.

Порівняльна оцінка способів передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень засвідчила доцільність їх проведення, оскільки відмічено зростання енергетичного коефіцієнта та коефіцієнта енергетичної ефективності, порівняно із контрольними варіантами. Так, при висіванні необробленого насіння та відсутності позакоренових підживлень енергетичний коефіцієнт становив 3,98, а коефіцієнт енергетичної ефективності 2,47. Обробка насіння перед сівбою Лігногуматом та Ризобофітом, а також проведення позакоренового підживлення сприяло зростанню енергетичного коефіцієнта до рівня 4,50, а коефіцієнта енергетичної ефективності – до 2,91.

Зміщення строків сівби в сторону більш пізніх (РТР +14-16°C) зумовило зменшення енергетичної ефективності. Так, залежно від варіанту досліду, енергетичний коефіцієнт становив 3,80-4,32, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,39-2,82. На контролі без проведення передпосівної обробки насіння та позакоренових підживлень енергетичний коефіцієнт становив 3,80, а коефіцієнт енергетичної ефективності 2,39. Обробка насіння перед сівбою Лігногуматом та Ризобофітом, а також проведення позакоренового підживлення сприяло зростанню енергетичного коефіцієнта до рівня 4,32, а коефіцієнта енергетичної ефективності – до 2,82.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

Відповідно до основних положень охорони праці, «перед початком сільськогосподарських робіт необхідно скласти технологічну карту вирощування культури, до якої включити всі моменти майбутніх виробничих процесів, включаючи зокрема й питання безпеки праці.

Слід зазначити, що правильне планування та дотримання всіх вимог сприятимуть підвищенню рівня виконання запланованих завдань.

Як зазначено в базових положеннях по охороні праці, при підготовці техніки необхідно:

Слід здійснити ретельну аудит технічного стану сільськогосподарської техніки, яка буде задіяна в процесі посівної. Такий аудит проводиться одночасно з технологічним налаштуванням сільськогосподарської техніки. В цей же час необхідно дотримуватись прописаних норм і правил, які регламентовані нормативно-правовими актами про охорону праці та посадовими положеннями з експлуатації, які надаються виробниками техніки. Під час перевірки потрібно переконатися у:

- справності та відповідності конструкції сільськогосподарської техніки, що буде використовуватися під час виконання технологічних операцій стандартам безпеки праці;
- наявності акта виконаних робіт про ремонт агрегатів підрядною організацією;
- присутності сертифікатів відповідності, що підтверджують безпечність експлуатації машин та обладнання, створеного за межами України;
- наявності потрібних попереджувальних позначень на вузлах і агрегатах сільськогосподарської техніки.

Метою аудиту є запобігання використанню у весняних польових роботах дефектної техніки, а також сільськогосподарських агрегатів і вузлів, до конструкції яких внесено зміни, що були заплановані виробником виробником.

При цьому, слід категорично недопускати до використання на роботах трактори з ручним пуском двигуна.

Особливу увагу при підготовці до виконання комплексу весняних польових робіт повинно приділятися контролю протипожежного стану заправачних пунктів сільськогосподарської техніки відповідно до вимог нормативних документів.

Для забезпечення ефективної роботи сільськогосподарської техніки і запобігання травматизму необхідно спланувати службу технічного обслуговування та ремонту техніки в полі.

Кабіни тракторів, як зазначено у положеннях про охорону праці, повинні сприяти вільному огляду тракториста робочих органів використовуваної сільськогосподарської техніки.

Крім цього, кабіна трактора повинна мати декілька аварійних виходів. Аналогічна ситуація із автомобілями.

Слід зазначити, що аварійні виходи повинні відкриватися без додаткових зусиль та інструментів. У випадку відсутності технічної можливості аварійного відкривання вікон, в кабіні має бути пристрій для миттєвого розбиття скла.

Положеннями встановлено, що категорично забороняється зміна заводської конструкції гальмівних систем трактора.

Крім цього, гальмівний шлях при холодних гальмах сільськогосподарських тракторів і машин повинен відповідати вимогам ГОСТ 12.2.019.

Слід зазначити, що органи управління сільськогосподарською технікою повинні забезпечувати прямолінійність їхнього руху незалежно від виробничих умов.

Не менш важливим є те, що контрольні прилади на пульті управління сільськогосподарських машин повинні обов'язково підсвічуватися. Положеннями про охорону праці регламентовано заходи щодо безпечного використання сільськогосподарських машин.

Перш за все, стоянкові гальма повинні без проблем утримувати машину на схилі 10° (18 %).

Великогабаритні агрегати, мають бути обладнані світловідбивачами та власними пристроями світлової сигналізації.

Крім цього, причіпні та напівпричіпні машини мають мати жорсткі зчіпні пристрої. При чому вони повинні бути обладнані страхувальним ланцюгом чи тросом.

Слід зазначити, що робочі органи навісного та причіпного обладнання обов'язково мають мати спеціальні фіксатори для транспортного положення.

Не менш важливим є те, що гідравлічні машини, крім монтованих, мають з'єднуватися з гідросистемами енергетичного засобу при допомозі розривних муфт.

Слід зазначити, що регулювання робочих органів сільськогосподарських машин під час руху повинно здійснюватися із робочого місця воія або оператора.

Крім цього, місця точки змащування машин повинні бути позначені кольоровими вказівниками. Використання ковпачкових маслянок для змащування рухомих чи обертових деталей не допускається.

Також, кришки насінневих і тукових ящиків сівалок мають щільно закриватися та надійно закриватися, а при потребі— вільно відкриватися.

Основні напрями державної політики України в галузі охорони природи, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної стабільності розроблено з узгодженням до ст. 16 Конституції України, якою регламентовано, що забезпечення екологічної безпеки та підтримання екологічного балансу на території України, є обов'язком держави.

Правову основу екологічної безпеки в аграрному секторі економіки складають відповідні норми природоохоронного законодавства, що сприяють екологізації використання тих чи інших об'єктів природи. Слід зазначити, що ці норми, які регламентують порядок використання та охорони земель, інших природних об'єктів у зазначеній галузі, відповідно описуються Земельним, Водним, Лісовим кодексом України, також в Кодексі України про надра, у Законах України «Про охорону земель», «Про тваринний світ» і «Про охорону атмосферного повітря» та ін. Зазначені правові норми складають основу екологічного аграрного законодавства. Тому, охорона природного середовища в

агропромислового виробництва залежить від екологізації використання земельних, водних та інших ресурсів.

Сільське господарство нерозривно пов'язане з використанням земельних, водних та інших природних об'єктів. У зв'язку з цим невід'ємною складовою виробничо-господарської діяльності всіх агроформувань є ефективне та одночасно дбайливе використання всіх видів ресурсів та охорона навколишнього природного середовища. Крім цього, як зазначають вчені, у галузі охорони праці, в процесі здійснення агропромислового виробництва, виділяються два моменти взаємодії екологічних і економічних складових аграрного виробництва

Агроформування різних форм власності повинні дотримуватися правил транспортування, зберігання та використання засобів та інших агрохімікатів, які використовуються в аграрному виробництві.

У аграрному виробництві, як зазначають аналітики, щороку використовується більше 10,9 млрд. куб. метрів води, або 36,4 відсотка її загального споживання. Крім цього, в розрахунку на одного мешканця України припадає 0,82 гектара сільськогосподарських угідь, зокрема 0,65 гектара ріллі, тоді як середньоєвропейські показники становлять відповідно 0,44 і 0,25 гектара.

Важливим шляхом екологізації законодавства є закріплення екологічних норм із охорони і раціонального використання земель сільськогосподарського призначення. Головними причинами низької ефективності використання земельного потенціалу в Україні є дбайливе ставлення до ґрунтів, тривала відсутність справжнього власника, неправильна стратегія використання сільськогосподарських угідь, недосконалі техніка і способи обробітку ґрунту та вирощування сільськогосподарських культур, диспаритетна цінова політика, недотримання науково-обґрунтованих та доцільних систем ведення землеробства і, зокрема, всебічне недотримання сівозмін, внесення недостатньої кількості органіки, Слід зазначити, що якісний стан земельного фонду постійно погіршується.

Крім цього, в окремих районах, де проведено меліорацію земель, спостерігається неконтрольоване зниження рівня ґрунтових вод, зниження

потужності вмісту органічної речовини в ґрунтах, а в районах поливу – підтоплення і засолення ґрунтів, деградація чорноземів.

Слід зазначити, що майже на всіх землях відмічається неухильне зменшення вмісту органіки в ґрунтах.

Доведено, що розвиток різних форм власності та господарювання на землі без дотримання митного, державного та екологічного контролю за імпортом небезпечних відходів, відсутність відповідної законодавчої бази сприяють розвитку так-званого споживацького ставлення до землі. Застосування у великій кількості мінеральних добрив, ЗЗР разом з промисловим і радіаційним забрудненням може ще більше погіршити екологічну ситуацію в Україні.

Таким чином, концептуальними напрямками охорони навколишнього природного середовища в аграрній сфері є такі: подальша спеціалізація екологічних норм щодо меліорації, хімізації в сільському господарстві, провдення певних видів сільськогосподарського виробництва та закріплення певних спеціалізованих правових приписів загального характеру на законодавчому рівні; законодавче забезпечення ефективного використання, відтворення родючості та охорони ґрунтів сільськогосподарських земель; охорона сільськогосподарських земель в умовах всебічної механізації, застосування новітньої техніки і технологій у виробництві; правова охорона навколишнього середовища при здійсненні будівництва у сільському господарстві.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі теоретично обґрунтовано і розроблено практичне вирішення завдання підвищення продуктивності сої в умовах Лісостепу західного на основі встановлення особливостей росту, розвитку та формування продуктивності сої залежно від строків сівби, передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень.

На основі одержаних результатів можна зробити такі висновки:

1. Серед варіантів дослідів найвищою густотою рослин на час збирання урожаю (584,6 тис/га) відзначився варіант де соя висівалася за рівня термічного режиму ґрунту $+10-12^{\circ}\text{C}$, насіння перед сівбою оброблялося Вітазимом та Ризоактивом, а у фазі бутонізації проводилося позакореневе підживлення препаратом Вінкропс Актив.

2. Найбільшою кількістю бульбочок на рослинах сої (41,9 шт) та найвищою їх масою (0,72 г) відзначився варіант, на якому висівалося оброблене Ризоактивом та Вітазимом насіння за рівня термічного режиму ґрунту $+10-12^{\circ}\text{C}$, а під час вегетації посіви позакоренево підживлялися добривом Вінкропс Актив в нормі 3,0 л/га.

3. Найбільшою кількістю бобів на рослині (22,4 шт.) із найвищою кількістю насінин в бобі (2,40 шт.) та масою 1000 насінин (162,8 г) відзначився варіант, на якому висівалося оброблене Ризоактивом та Вітазимом насіння в ранні строки (РТР $+8-10^{\circ}\text{C}$) та під час вегетації проводилося позакореневе підживлення.

4. Найвищою урожайністю сої (3,09 т/га) відзначився варіант на якому досліджувана культура висівалася в ранні строки за рівня температурного режиму $+10-12^{\circ}\text{C}$, насіння перед сівбою оброблялося біостимулятором Вітазим, бактеріальним препаратом Ризоактив, та проводилося позакореневе підживлення Вінкропс Актив. .

5. Серед варіантів дослідів найвищим вмістом сирого протеїну (38,9%) відзначився варіант на якому соя висівалася за рівня термічного режиму ґрунту $+12-14^{\circ}\text{C}$, насіння перед сівбою оброблялося Вітазимом та Ризоактивом, а у фазі

початку бутонізації проводилося позакореневе підживлення Вінкропс Актив. Вміст жиру при цьому становив 18,6%.

6. Варіант дослідю, на якому соя висівалася в ранні строки (РТР ґрунту +8-10°C), насіння перед сівбою оброблялося Вітазимом та Ризоактивом, а у фазі бутонізації проводилося позакореневе підживлення Вінкропс Актив забезпечив найвищий вихід з 1 га кормових одиниць – 4,13 т, валової – 72,5 та обмінної – 46,8 ГДж/га енергії.

7. Найкращими показниками економічної ефективності виявився варіант дослідю, на якому висівалося насіння сої у оптимально ранні строки за рівня температурно режиму ґрунту +8-10°C, перед посівом було проведено його інокуляцію та обробку лігногуматом, а у фазі 2-3 листків було проведено позакореневі підживлення. Рівень рентабельності на зазначеному варіанті дослідю становив 120,1%, а величина умовно-чистого прибутку – 25290 грн/га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах природного зволоження Лісостепу західного для отримання високих урожаїв зерна сої на рівні більше 3 т/га потрібно висівати сою в ранні строки за рівня температурного режиму ґрунту +8-10°C, насіння перед сівбою обробляти стимулятором росту Вітазим та бактеріальним препаратом Ризоактив, проводити позакореневе підживлення препаратом Вінкропс Актив .

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адамень Ф.Ф. Взаємодія сортів сої зі штамми бульбочкових бактерій. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2005. №23–24. С. 103–106.
2. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України : монографія / за ред. М. А. Бобро. Харків, 2016. С. 281. *Agroexpert*. 2017. № 1. С. 6
3. Бабич А. О. Кормові і білкові ресурси світу. Київ, 1985. 289 с.
4. Бабич А.О. Петриченко В.Ф., Адамень Ф.Ф. Проблема фотосинтезу і біологічної фіксації азоту бобовими культурами. *Вісник аграрної науки*. 1996. № 2. С. 34 – 39.
5. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої : монографія. Київ : Урожай, 1993. С. 432. 26.
6. Бабич А. О., Бабич-Побережна А.А. Селекція і зональне розміщення сої в Україні. *Збірник наукових праць СГІ-НЦНС*. Одеса, 2010. Вип. 15 (55). С. 25–38.
7. Бабич А., Бабич-Побережна А. Соя – стратегічна культура світового землеробства ХХІ століття. *Пропозиція*. 2006. № 6. С. 44–46.
8. Бабич А., Ткачук В., Грабовський О. та ін. Сортowa технологія вирощування шлях до реалізації потенційних можливостей сої. *Пропозиція*. 2000. № 10 С. 41–42.
9. Бабич А.О. Проблема білка: сучасний стан, перспективи виробництва і використання сої. *Корми і кормовиробництво*. 1992. Вип. 33. С. 3–13.
10. Бабич А.О. Соєве поле України. *Агроном: Науково-виробничий журнал*. 2010. № 1. С. 174–178.
11. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. Київ: Урожай, 1993. 429 с.
12. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція і розміщення виробництва сої в Україні : монографія. К. : ФОП Данилюк В.Г., 2008. 216 с.

13. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Стратегічна роль сої в розв'язанні глобальної продовольчої проблеми. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 2011. Вип. 69. С. 11-19.
14. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А.. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. К. : Аграрна наука, 2011. 548 с.
15. Бабич А.О. Кормові і лікарські рослини в ХХ – ХХІ століттях. Київ, “Аграрна наука”, 1996, 822 с.
16. Балабух В. Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Тернопільській області та можливі їх зміни до середини ХХІ ст. *Наукові записки Тернопільського національного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія: географія. 2013. Вип. 1. (pdatu.edu.ua) С. 43–54.
17. Бахмат О. М., Чинчик О. С. Продуктивність сортів сої залежно від використання мінеральних та органо-мінеральних добрив. Збірник наукових праць Уманського ДАУ. Умань, 2008. Вип. 69. С. 193 – 196
18. Бахмат О.М., Чинчик О. С. Агротехнічні заходи при вирощуванні сої на насіння в умовах Поділля. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань, 2010. Вип. 74. С. 159-164.
19. Бахмат О.М., Чинчик О. С. Вдосконалення технології вирощування сої на зерно в умовах Західного Лісостепу України. Збірник наукових праць Вінницького ДАУ. Вінниця, 2009. Вип. 38. С. 11–18.
20. Бахмат О.М., Чинчик О. С. Вплив агротехнічних прийомів на насінневу продуктивність сої в умовах західного регіону України. *Енергозбереження та альтернативні джерела енергії і шляхи їх вирішення: Наукові праці Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2010. Т. 7. № 7(26). С. 61–64.
21. Бахмат О.М., Чинчик О.С. Агроекологічні прийоми вирощування сої в умовах західних областей України. *Збірник наукових праць ПДАТУ: Спецвип. до IV наук.-практ. конференції „Сучасні проблеми збалансованого природокористування”* (лист. 2009 Кам'янець-Подільський, 2009. С. 11–13.
22. Богатир Т. К. Агрокліматичний довідник агронома. К. «Урожай», 1964. 159 с.

23. Венедіктов О.М. Формування урожаю і продуктивності сої залежно від строків сівби та системи захисту посівів від хвороб в умовах центрального Лісостепу України. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі : матеріали III Всеукр. конф., Зсерп. 2000 р. Вінниця, 2000. С. 66–67.
24. Вишнякова М. Л. Соя – історія культури. Агроном. 2004. № 3 (5). С. 82–83.
25. Гаврилюк М.М., Петриченко В.Ф., Тимченко В.Н. Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях. Вінниця, 2007. 16 с.
26. Гіляранський В. П. Монографія китайського гороху *Soia nigricia*. Журнал Полтавського Сельськогосподарського товариства. Полтава, 1884. Вып. 1. 25 с.
27. Грицевич Ю.С. Короткий агрокліматичний довідник для використання агрометеорологічної інформації у сільському господарстві. Тернопіль: Крок, 2012. 61 с.
28. Михайлов В.Г. Історія селекції сої в Україні. URL: Режим доступу:<https://www.soya.biz.ua/selection/116-istoriya-selektisiji-soji-vukrajini> (дата звернення: 24.09.2023).
29. Камінський В.Ф., Вишнівський П.С. Вплив факторів інтенсифікації на ріст, розвиток та продуктивність сої. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН"*. 2008. №2. С. 51–55.
30. Колісник С.І., Іванюк С.В., Петриченко Н. М. Вирощування сої на зерно. Насінництво. 2005. № 12. С. 15–16.
31. Коношенко В. Нові перспективні сорти сої в Україні. Пропозиція. 2015. № 3. С. 58.
32. Лещенко А. К., Січкач В. І., Михайлов В. Г., Мар'юшкін В. Ф. Соя : монографія. Київ : Наук. думка, 1987. 234 с
33. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.

34. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ "Українські технології", 2002. 800 с.

35. Мазур О.В. Відмінності зернобобових культур за пластичністю і стабільністю господарсько-цінних ознак. Сільське господарство та лісівництво. 2019. № 12. С. 69-86

36. Мазур О.В. Пластичність і стабільність зернобобових культур за господарсько-цінними ознаками та селекційними індексами. Сільське господарство та лісівництво. 2019. №15. С. 111-136.

37. Медведєва Л. Р., Кренців Я. І., Мосіпан І. В. Створення вихідного матеріалу для селекції сої в північному Степу України. Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб. Селекція і насінництво. Харків, 2012. Вип. 102. С. 66–72.

38. Муханов В. М. Історичний аналіз розвитку науково–дослідної справи в галузі вирощування сої в Україні в кінці XIX – на початку XX ст. Збірник наукових праць «Гілея: науковий вісник» ІСТОРИЧНІ НАУКИ. К., 2017. Випуск 119. С. 56–59.

39. Нідзельський В. А. Сучасний стан виробництва сої. Науковий вісник НУБіП України: зб. наук. пр. Сер. «Агрономія». Київ, 2010. Вип. 149. С. 257–261.

40. Огурцов Є. М. Белінський Ю. В., Глущенко Р. Ф. Історія культури соя і сучасний стан її виробництва. Матеріали наук.-практ. конф., присвяченої 100–річчю харківського періоду агроуніверситету ім. В.В. Докучаєва (1914–2014 рр.). Харк. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Х. ХНАУ, 2014 р. С. 111–115.

41. Олійник Я. Б., Шищенко П. Г., Степаненко А. В., Масляк П. О. Географія: Україна і світ. К.: Т-во «Знання», 2007. 456 с.

42. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2011. 432 с.

43. Петриченко В. Ф. Виробництво зернобобових культур і сої в Україні: сучасні виклики та перспективи. 2016: Зернобобові культури та соя для сталого

розвитку аграрного виробництва в Україні : матер. міжнар. наук. конф., присвяченої 80-річчю з дня народження А. О. Бабича, (11–12 серпня 2016 р.). Вінниця, 2016. С. 10–11.

44. Петриченко В.Ф. Наукові основи сталого соєсіяння в Україні. *Корми і кормо виробництво*. Вінниця, 2011. Вип. 69. С. 3–10.

45. Петриченко В.Ф., Гаврилюк М.М., Сніговий В.С., Бабич А.О. та ін.: Рекомендації щодо розробки технологічного процесу виробництва сої на богарних землях. Вінниця: Інститут кормів УААН. 2010. 16 с.

46. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослиництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., допов. Львів: НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.

47. Полянчиков С., Капітанська О. Ринок біостимуляторів: перспективи для розвитку України. *Журнал Агроіндустрія*, №2, 2018. С. 28–32.

48. Рябуха С. С., Чернишенко П. В., Магомедов В. Новітні інноваційні розробки по селекції насінництва та технології вирощування сої в Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААНУ. Посібник українського хлібороба : наук.- практ. зб. Селекція та насінництво. Київ : ТОВ «АКАДЕМПРЕС», 2013. Т. 2. С. 156–159.

49. Сайко В.Ф. Землеробство в контексті змін клімату. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН"* К.: ВД "ЕКМО", 2008. Спецвипуск. С. 3–14.

50. Селекція і розміщення виробництва сої в Україні / под ред. Бабич А. О., Бабич-Побережна А.А. Вінниця, 2008. С. 215.

51. Січкарь В. І. Підвищення адаптивного потенціалу сої шляхом селекції. Селекційно-генетична наука і освіта : матер. міжнар. наук. конф., (16–18 березня. 2016 р.). Умань : «Сочинський М. М.», 2016. С. 317–321.

52. Січкарь В. І., Лаврова Г. Д., Ганжело О. І. Урожайність та якість насіння широкоадаптивних сортів сої. Зб. наук. пр. Селекційногенетичного ін-ту–Нац. центру насіннєзнавства та сортовивчення. 2014. Вип. 23 (63). С. 58–60.

53. Темрієнко О.О. Формування продуктивності сої залежно від агротехнічних прийомів вирощування в умовах лісостепу правобережного.

54. Singh R. J. and Hymowitz T. Soybean genetic resources and crop improvement. *Genome*. 1999. № 42. P. 605–616.