

ВІДГУК

**офіційного опонента на дисертаційну роботу Коробко Аліни
Анатоліївни «Вдосконалення елементів технології вирощування
адаптивних сортів сої в умовах Лісостепу правобережного», подану
на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
201 – Агрономія (20 – Аграрні науки та продовольство)**

Актуальність теми і отриманих результатів. Соя є цінним джерелом рослинного білка, наближеним за своїм хімічним складом до тваринного, важливим ресурсом жирів та головним компонентом сучасних сівозмін. На сьогоднішній день найдоступнішим і найдешевшим засобом підвищення аграрного виробництва є сорт, який реалізує потенціал культур на 30–60 %. Сучасні сорти є досить вибагливими до умов живлення і завдяки комплексному підходу до цього питання здатні сформувати найвищий рівень врожайності.

Для ефективного розвитку соєвого виробництва необхідні сорти та технології, які враховують специфіку кожного регіону. Тому розробка та вдосконалення технологій вирощування сої з урахуванням місцевих умов, включаючи вибір високоврожайних сортів, обробку насіння та позакореневе підживлення хелатними мікродобривами, є важливим завданням для сільського господарства в умовах Правобережного Лісостепу. Це питання потребує наукового та практичного обґрунтування, так-як реалізація біологічного потенціалу сучасних сортів в умовах зміни клімату та значної мінливості погодного фактору потребує розробки регіональних технологій вирощування для певних ґрунтово-кліматичних умов.

Актуальність теми і отриманих результатів полягає у теоретичному обґрунтуванні особливостей росту і розвитку рослин за комплексного використання добрив для позакореневого підживлення, що містять у своєму складі додаткові речовини, необхідні для підвищення толерантності рослин до стресових умов.

Найсуттєвіші наукові результати, які одержав здобувач особисто. Відповідно до зазначеної мети були автором встановлені особливості росту і розвитку та формування продуктивності адаптивних сортів сої від комплексної передпосівної обробки насіння біоінокулянтom Різолан-р у поєднанні з біопротектором Різосейв та позакореневого підживлення регулятором росту Азотофіт-р і біопрепаратом Органік баланс у поєднанні з багатокомпонентними хелатними мікродобривами HelpRost соя та HelpRost бор в умовах Лісостепу правобережного.

Наукова новизна одержаних результатів. Дисертантом вперше в ґрунтово-кліматичних умовах Лісостепу правобережного розроблені елементи технології вирощування адаптивних сортів сої, досліджено особливості формування надземної маси, тривалість вегетаційного та міжфазних періодів росту та розвитку сої, елементів структури врожаю залежно від

гідротермічних умов регіону вирощування, сортових особливостей та елементів технології вирощування. Удосконалено окремі елементи технології вирощування сої, такі як обробка насіння біоінокулянтном у поєднанні з біопротектором, а також позакореневі підживлення регуляторами росту та біопрепаратами у поєднанні з хелатними мікродобривами для підвищення урожайності насіння сої та покращення стану ґрунтів.

Практичне значення одержаних результатів. Одержані автором результати дисертаційного дослідження впроваджено в практичну діяльність: ФГ «Про-Харвест» смт Тиврів Тиврівського району Вінницької області за вирощування сої на площі 2 га, НДГ «Агрономічне» Вінницького національного аграрного університету с. Агрономічне Вінницького району Вінницької області за вирощування сої на площі 4 га, ФГ «Агро-Сад» с. Озаринці Могилів-Подільський району Вінницька області на площі 4 га.

Обґрунтування і достовірність отриманих наукових результатів визначається високим методичним рівнем проведених досліджень, виконанні величезного обсягу експериментальної частини роботи, здійсненні узагальнення та математично-статистичної обробки даних, інтерпретації отриманих результатів, формулюванні висновків та публікації наукових праць. В дисертаційній роботі наведено показники НІР, частки впливу факторів, які дозволили встановити закономірності продукційних процесів рослин та зробити на цих засадах достовірні висновки про дії та взаємодію різних чинників, а також про силу й спрямованість їхнього взаємозв'язку. Крім того, розроблені елементи технології вирощування мають економічну та енергетичну обґрунтованість, що свідчить про сучасний комплексний підхід в дослідженнях автора. вивченні, узагальненні та систематизації відповідної літератури.

Основні результати і положення досліджень. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 14 наукових праць загальним обсягом 5,41 у.д.а. (власний доробок автора 3,81 у.д.а.): 1 в іноземному науковому фаховому виданні, що індексується в міжнародній наукометричній базі Scopus та Web of Science; 3 у наукових фахових виданнях України та 10 тез доповідей у матеріалах науково-практичних конференцій.

У **вступі** дисертантка обґрунтувала актуальність теми роботи, сформулювала мету та завдання досліджень, відобразила наукову новизну та практичну цінність обраної теми.

У **першому розділі** аналізуються перспективи виробництва сої в світі та Україні, розглянуто сучасний асортимент сортів, проаналізовано результати наукових праць вітчизняних та зарубіжних авторів з питань впливу елементів технології вирощування на формування продуктивності. Доведено необхідність оптимізації елементів технологій вирощування сої для забезпечення реалізації потенціалу сучасних сортів в умовах Лісостепу правобережного.

У **другому розділі** відображено ґрунтові, кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень. Наведено програму та методику досліджень.

У **третьому розділі** характеризуються особливості росту і розвитку сортів сої залежно від сорту, інокуляції та підживлень. Дослідження показало, що у сорту Самородок інокуляція Різолاین+Різосейв і позакореневі підживлення підвищують польову схожість і виживаність рослин. Інокуляція (C1i-C4i) забезпечила вищі показники: схожість зросла до 89,56-90,57%, а виживаність – до 93,23-95,35%.

У сорту Амадеус на контрольному варіанті (A1) при нормі висіву 550 тис. шт./га польова схожість склала 92,18%, а виживаність – 92,18% (457 тис. шт./га). Інокуляція (A1i-A4i) забезпечила вищі показники: схожість зросла до 91,24-91,58%, а виживаність – до 94,74-98,78%.

У рослин обох сортів спостерігається чітка тенденція до зростання польової схожості та виживаності зі збільшенням норми удобрення. Найвищі показники обох параметрів зафіксовані на варіантах із застосуванням інокуляції (C1i–C4i для Самородка та A1i–A4i для Амадеуса). Сорт Амадеус виявився більш стійким і продуктивним у цих умовах порівняно з сортом Самородок, хоча обидва сорти позитивно реагують на зростання рівня живлення.

Для підвищення ефективності вирощування сої рекомендується проводити передпосівну обробку насіння біоінокулянтом Різолاین у поєднанні з дворазовим підживленням регулятором росту Азотофіт-р і Органік-баланс у комбінації з мікроелементами Хелпрост соя та Хелпрост бор. Така система обробки забезпечує оптимальну густоту стояння, високу динаміку появи сходів і виживаність рослин, створюючи передумови для підвищення врожайності.

Оцінка змін у тривалості міжфазних періодів показала наступні результати. У сорту Амадеус інокуляція Різолاین + Різосейв у поєднанні з комплексним позакореневим підживленням (Органік баланс + Азотофіт + Хелп-рост Соя/Бор) подовжила вегетаційний період сорту Амадеус до 103 діб. Цей період включав 37 діб до початку цвітіння, 66 діб до завершення цвітіння і 103 діб до повної стиглості, що перевищує контроль на 2, 10 і 8 діб відповідно. Позакореневі підживлення без інокуляції прискорили ранні фази (до 35-36 діб до початку цвітіння), але загалом подовжили вегетацію до 97-98 діб.

Інокуляція сприяла стабільному зростанню висоти на всіх етапах, тоді як підживлення Органік балансом відіграло ключову роль у вегетативному рості. У сорту Самородок інокуляція Різолاین+Різосейв у поєднанні з комплексним позакореневим підживленням (Органік баланс+Азотофіт+Хелп-рост Соя/Бор) подовжила вегетаційний період сорту Самородок до 107 діб, із тривалістю 40 діб до початку цвітіння, 68 діб до завершення цвітіння і 107 діб до повної стиглості, що перевищує контроль на 0, 10 і 10 діб відповідно.

Інокуляція насіння сої Різолاین + Різосейв у поєднанні з дворазовим комплексним позакореневим підживленням (Органік баланс + Азотофіт + Хелп-рост Соя/Бор) забезпечила найбільшу висоту рослин сорту Самородок (49 см на початку цвітіння, 76 см у період завершення цвітіння та 99 см у фазі повної стиглості), що на 17 см перевищує контрольний варіант (82 см). У сорту Амадеус інокуляція у поєднанні з комплексним позакореневим

підживленням забезпечила найбільшу висоту рослин (89 см у фазі повної стиглості), із помітним приростом у фазі завершення цвітіння (68 см).

В четвертому розділі вивчалась фотосинтетична активність сої залежно від сорту, передпосівної обробки насіння та підживлення. Ці заходи позитивно впливали на площу листової поверхні. Інокуляція сорту Самородок Різолاین+Різосейв і позакореневі підживлення суттєво збільшують площу листя. На варіанті С4і (інокуляція + комплексне підживлення) вона складала: 23,65, 45,17 і 43,00 тис. м²/га. У сорту Амадеус на контролі (А1) показники площі листя склали 21,87, 44,13 і 41,90 тис. м²/га у фазах бутонізації, цвітіння і наливу насіння. Максимальні значення досягнуті на варіанті А4і (інокуляція + комплексне підживлення): 25,83, 47,63 і 45,47 тис. м²/га у різні фази росту і розвитку відповідно.

Дослідження фотосинтетичного потенціалу сортів показало, що найменший показник фотосинтетичного потенціалу у сорту Самородок на контрольному варіанті без інокуляції та позакореневих підживлень у фазу бутонізації становив 0,32 млн. м² діб / га і у фазу наливу насіння 1,38 млн. м² діб / га. У сорту Амадеус 0,47 млн. м² діб / га та 1,43 млн. м² діб / га відповідно. Найвищі показники фотосинтетичного потенціалу були у фазу наливу насіння (2,24 млн м²·діб/га у сорту Самородок та 2,27 млн. м² діб / га у сорту Амадеус) за передпосівної обробки насіння біоінокулянтом Різолاین у поєднанні з біопротектором Різосейв та позакореневих підживлень регулятором росту Азотофіт та біопреператом Органік баланс у поєднанні з хелатними мікродобривами Хелп-рост Соя/Бор.

На основі проведених досліджень індексу листової поверхні сої сортів Самородок та Амадеус передпосівна обробка насіння та позакореневі підживлення мають суттєвий вплив на формування листового апарату в ключових фазах розвитку рослин – бутонізації, цвітіння та наливу насіння. Для обох сортів найвищі показники ІЛП досягнуто при комбінованому застосуванні інокуляції (Різолاین + Різосейв) та комплексного підживлення (Органік баланс + Азотофіт + Хелп-рост Соя/Бор), що перевищило контрольні варіанти без обробки на 7,8–17,8% залежно від фази та сорту.

Чиста продуктивність фотосинтезу сортів Самородок і Амадеус максимальною була у фазі бутонізації (2,51–4,0 г/м²/добу) і знижується до наливання насіння (0,54-0,82 г/м²/добу). Амадеус має вищу базову ЧПФ (3,50 г/м²/добу у порівнянні до контролю – 2,51 г/м²/добу), а Самородок чутливіший до інокуляції та підживлення, особливо у фазу бутонізації (+29,9% проти +14,3%). Комплексний підхід (Різолاین + Різосейв, Органік баланс, Азотофіт, Хелп-рост Соя/Бор) забезпечує максимальну продуктивність: 3,26-0,69 г/м²/добу для Самородка і 4,00-0,82 г/м²/добу для Амадеуса, що дозволяє оптимізувати вирощування з урахуванням сортових особливостей.

У п'ятому розділі вивчалась симбіотична активність посівів сої залежно від сорту, інокуляції та позакореневого підживлення. Максимальна кількість бульбочок у сорту Самородок припадає на фазу цвітіння, коли рослини активно формують боби: 33,7-37,0 (без інокуляції) і 46,3-50,3 (з інокуляцією).

Кількість активних бульбочок найбільшою була у фазі цвітіння, коли рослини мали найбільшу потребу в азоті для формування бобів: 24,5-26,6 (без інокуляції) і 33,1-36,0 (з інокуляцією). У сорту Амадеус найвища загальна кількість бульбочок припадає на фазу цвітіння, коли рослини активно формують боби: 38,9-41,9 (без інокуляції) і 51,6-55,6 (з інокуляцією). Спад на дозріванні бобів (до 23,2-25,7 без інокуляції та 34,9-38,6 з інокуляцією).

Інокуляція Різолан + Різосейв у поєднанні з комплексним підживленням (Органік баланс + Азотофіт + Хелп-рост Соя/Бор) забезпечила максимальний симбіотичний потенціал для обох сортів: у Амадеуса 36,5 (загальний) і 25,5 тис. кг·діб/га (активний) (А8і), у Самородка – 31,2 і 21,6 тис. кг·діб/га (С8і). Інокуляція підвищила загальний потенціал на 90,6-102,8% у Амадеуса і на 81,2-89,1% у Самородка порівняно з контролем, а активний – на 89,6-104,0% і 77,4-87,8% відповідно. Позакореневі підживлення без інокуляції мали менший ефект: у Амадеуса зростання становило 5,6-9,4% (загальний) і 4,8-9,6% (активний), у Самородка – 5,5-8,5% і 4,3-7,0% відповідно. Амадеус виявився більш чутливим до інокуляції, демонструючи більший приріст симбіотичного потенціалу.

Сорт сої Амадеус перевищує Самородок за тривалістю симбіозу (на 4-6 діб загального і 3-5 діб активного) та симбіотичним потенціалом (на 9,1-17,0% загального і 8,7-18,1% активного), що вказує на його вищу здатність до азотфіксації та кращу адаптацію до симбіотичних умов. Для обох сортів інокуляція Різолан + Різосейв із комплексним підживленням Органік баланс, Азотофіт, Хелп-рост Соя/Бор є оптимальним агротехнічним заходом, але Амадеус має більший потенціал для накопичення симбіотичного ресурсу ніж сорт Самородок.

У **шостому розділі** аналізується урожайність сої залежно від сорту, передпосівної обробки насіння та позакореневих підживлень. Врожайність за роками мала певну мінливість, що пов'язано з погодними умовами. У сорту Самородок у 2023 році врожайність була найвищою у всіх варіантах (2,33–3,26 т/га), що, ймовірно, зумовлено сприятливими умовами вегетації, такими як достатня вологість і температура. У 2022 році врожайність була найнижчою (2,02–3,21 т/га). У 2024 році показники були середніми (2,13–3,18 т/га), що свідчить про відносну стабільність врожайності за різних умов.

Для вирощування сої сортів Амадеус і Самородок у зоні Лісостепу правобережного рекомендується застосовувати інокуляцію Різолан+Різосейв у поєднанні з комплексними підживленнями у фазу 1-3 справжнього листка: Органік баланс, Азотофіт, Хелп-рост Соя та у фазу бутонізації-початку цвітіння: Органік баланс, Азотофіт, Хелп-рост Бор. Такий підхід забезпечить максимальну врожайність і стабільну продуктивність культури за різних погодних умов. Крім того, спостерігалось значне зростання вмісту протеїну: на 10,5% (до 39,67%) у сорту Самородок та на 8,8% (до 40,40%) у сорту Амадеус порівняно з контрольними варіантами (С1/А1). Аналогічно зростав і вміст жиру: на 13,6% (до 20,64%) у Самородка та на 13,1% (до 20,45%) в Амадеуса.

Комбіноване застосування інокуляції та комплексного підживлення дає значно кращі результати в покращенні якісних показників насіння порівняно з окремим використанням цих агрозаходів. Сорт Амадеус має вищий початковий вміст протеїну, сорт Самородок виявив більшу здатність до покращення якісних характеристик насіння при інтенсивних обробках. Це підкреслює важливість розробки та впровадження комплексних технологій вирощування, що дозволить досягти оптимальних показників якості насіння сої, враховуючи сортові особливості.

У **сьомому розділі** приведена економічна та біоенергетична оцінка технології вирощування сортів сої за різних умов мінерального живлення та із зазначенням кращого сполучення досліджуваних факторів і варіантів.

У **висновках і рекомендаціях виробництву** узагальнено результати досліджень та надані рекомендації з оптимального використання досліджуваних елементів технології вирощування сої.

Оцінка мови і стилю дисертації. Дисертація написана українською мовою, чітко, коректно, з використанням великої кількості діаграм і графіків, які полегшують сприйняття експериментальних даних. Викладення результатів досліджень в роботі логічно пов'язано, одержані дані аргументовані та доступні для сприйняття. Стиль дисертації повністю відповідає загальноприйнятим у рослинницьких дослідженнях характеристикам показників продуктивності та якості насіння ріпаку озимого.

Відповідність дисертації визначеній спеціальності і вимогам. Дисертація повністю відповідає освітньо-науковій програмі «Агрономія».

Дотримання принципів академічної доброчесності. У дисертаційній роботі порушень академічної доброчесності не виявлено. Дисертація містить посилання на джерела запозичених ідей, розробок, тверджень та інформаційно-аналітичні ресурси.

Зауваження, запитання та побажання щодо змісту дисертації. Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Аліни Коробко, підкреслюючи її важливе науково-теоретичне й практичне значення, новизну і актуальність досліджень, необхідно зупинитися на таких недоліках, зауваженнях і побажаннях:

1. Робота пов'язана із застосуванням добрив у якості позакореневого внесення, тому виникає запитання чи проводився щорічний агрохімічний аналіз ґрунтів на наявність основних макро- і мікроелементів?

2. У роботі відсутнє логічне пояснення вибору сортів включених у дослідження. Автор наводить лише характеристику сортів, але хотілось би почути за яким критерієм відбувався вибір сортів для дослідження.

3. Потребує пояснення з чим пов'язаний вибір саме таких препаратів серед широкого спектру інокулянтів та засобів для позакореневого підживлення.

4. Оскільки мова йдеться про сою, як зернобобову та олійну культуру доцільним було б розрахувати і навести дані щодо загального збору білку та олії.

5. У розділах 3, 4 та 5 доцільно було б зробити посилання в тексті на

додатки та проаналізувати результати досліджень, що подані у них в експериментальній частині дисертації. Проаналізувавши та подавши в експериментальну частину дисертації ці дослідження, авторка би тільки покращила свою роботу.

6. Висновки в дисертації написані згідно викладеного наукового матеріалу за результатами досліджень, але мають дуже розширене трактування, деякі пункти неконкретні, містять загальні фрази, без цифрового супроводу.

7. В рекомендаціях виробництву бажано було вказати співвідношення сортів за тривалістю вегетаційного періоду (їх відсотки), які потрібно вирощувати в зоні Лісостепу правобережного.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Коробко Аліни Анатоліївни на тему: «Вдосконалення елементів технології вирощування адаптивних сортів сої в умовах Лісостепу правобережного» є завершеною працею. За актуальністю теми, науково-методичним рівнем здійснених досліджень, науковою новизною, теоретичною і практичною значимістю робота виконана у відповідності до вимог постанови Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)», наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та постанови Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», а також є завершеною науковою працею, а її авторка Коробко Аліна Анатоліївна, заслуговує присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство.

Офіційний опонент:

Директор ВСП «Аграрно-економічний фаховий коледж Полтавського ДАУ», професор кафедри рослинництва Полтавського державного аграрного університету, доктор сільськогосподарських наук, професор



М. Я. Шевніков