ВІДГУК

офіційного опонента доктора сільськогосподарських наук, старшого наукового співробітника, професора кафедри агробіотехнологій Західноукраїнського національного університету

Сеника Івана Івановича

на дисертаційну роботу Олійника Юрія Анатолійович на тему: **«Оптимізація комплексу технологічних та біологічних факторів при вирощуванні сої в умовах Лісостепу західного»,** поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія, галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство

Актуальність теми. Актуальність теми полягає в обґрунтуванні доцільності вивчення агротехнічних і біологічних факторів при вирощуванні сої в умовах Лісостепу західного у зв'язку із динамічними кліматичними змінами, зокрема тенденцією до підвищення середньорічних температур та нерівномірного розподілу опадів протягом вегетаційного періоду. За таких умов реалізація генетичного потенціалу сучасних сортів сої різних груп стиглості безпосередньо залежить від оптимізації елементів технології їх вирощування. Серед цих елементів ключове місце належить способам сівби та нормам висіву насіння, оскільки саме вони визначають архітектоніку посіву, площу живлення рослин, ефективність використання вологи, поживних речовин та сонячної інсоляції.

Традиційний широкорядний спосіб сівби сої не завжди дозволяє максимально ефективно використовувати вегетаційний простір та стримувати ріст бур'янів на ранніх етапах. Водночас усе більшої популярності набувають інноваційні технології, зокрема сівба за типом twin row (здвоєні рядки). Цей метод поєднує переваги широкорядного способу із більш рівномірним розподілом насіння по площі, що зменшує внутрішньовидову конкуренцію між рослинами. Проте, ефективність впровадження технології twin row та оптимізація норм висіву залишаються дискусійними і суттєво залежать від біологічних особливостей сортів сої різних груп стиглості, які мають різний тип галуження, тривалість вегетації та вимоги до умов довкілля. Комплексне вивчення взаємодії факторів «сорт – спосіб сівби – норма висіву» в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах є недостатньо висвітленим у науковій літературі та потребує детального дослідження.

Тому, оптимізація параметрів сівби (широкорядного та за типом twin row) і норм висіву насіння для різностиглих сортів сої з метою формування максимального врожаю високої якості є актуальним науково-практичним

завданням, вирішення якого дозволить підвищити рентабельність виробництва цієї культури.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Науково-дослідна робота за темою дисертації є складовою частиною тематичних планів Закладу вищої освіти «Подільський державний університет», виконувалась на кафедрі рослинництва, селекції та насінництва (номер державної реєстрації 0125U004178), де автор була безпосереднім виконавцем досліджень, також виконувалась в межах тематики кафедри рослинництва, селекції та насінництва (0125U004157).

Мета дослідження Мета досліджень полягала у встановленні впливу способу сівби та норми висіву насіння на ріст, розвиток, урожайність та якість зерна різних за стиглістю сортів сої при вирощуванні в умовах Лісостепу західного.

Для досягнення поставленої мети було передбачено завдання:

- виявити вплив способу сівби та норми висіву насіння на морфометричні показники різностиглих сортів сої;
- визначити фотосинтетичну діяльність агроценозу сої залежно від досліджуваних факторів;
- виявити кореляційні зв'язки між морфометричними показниками та факторами досліду;
- провести облік урожайності зерна різностиглих сортів сої у розрізі варіантів досліджень;
- встановити залежність вмісту білка в зерна сої від факторів експерименту;
- визначити вміст олії в зерні досліджуваних сортів сої залежно від способу сівби та норми висіву насіння;
- на основі проведених спостережень, обліків і аналізів отриманих результатів розроблених елементів технології вирощування сої визначити і обґрунтувати економічну та енергетичну ефективність з урахуванням умов регіону та досліджуваних факторів;
- встановити оптимальну норму висіву у розрізі сортів, більш ефективний спосіб сівби і сформулювати рекомендації виробництву для умов Лісостепу західного;

Наукова новизна одержаних результатів полягала у теоретичному обґрунтуванні та практичному розв'язанні актуального наукового завдання – підвищення продуктивності й адаптивного потенціалу сої в умовах Лісостепу західного шляхом оптимізації параметрів просторового розміщення рослин.

- Основні наукові положення, що виносяться на захист і становлять наукову новизну:

- ***Вперше:***

- - здійснено комплексне наукове обґрунтування взаємодії та синергічного ефекту елементів технології вирощування (сорт - спосіб сівби - норма висіву) в агрокліматичних умовах Лісостепу західного;

- - встановлено характер і закономірності інтерференції між способами сівби (зокрема, за типом twin row) та нормами висіву насіння сортів сої різних груп стиглості;

- - розкрито механізми формування продуктивності, фотосинтетичного апарату та адаптивних властивостей культури залежно від просторової геометрії посіву.

- ***Удосконалено:***

- - концептуальні засади формування високопродуктивних і стійких агроценозів сої завдяки оптимізації густоти стояння рослин та архітектоніки посіву під впливом різних способів сівби;

- - елементи зональної технології вирощування різностиглих сортів сої в умовах Західного регіону України;

- - методологічні підходи до оцінки економічної та енергетичної ефективності вирощування сої за умов трансформації структури посіву та варіативності норм висіву.

- ***Дістало подальший розвиток:***

- наукове розуміння закономірностей накопичення білка та олії в зерні сої під дією комплексного впливу агротехнічних чинників;

- дослідження щодо оптимізації витрат енергетичних та фінансово-матеріальних ресурсів при вирощуванні зернобобових культур завдяки впровадженню інноваційних способів сівби.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі порівняльних аналізів, обліків і спостережень розроблено та оптимізовано диференційовані комбінації норм висіву та способів сівби (широкорядного і за типом twin row) для конкретних різностиглих сортів сої, що дозволяє стабільно отримувати високі врожаї зерна з покращеними якісними показниками (вмістом білка та олії). Результати досліджень були впроваджені в сільськогосподарських підприємствах: Хмельницької області Кам'янець-Подільського району с. Струга ФГ «Довжок – 05» на площі 22,5 га у 2025 році; Хмельницької області Кам'янець-Подільського району селище Нова Ушиця ТОВ «Агро Сервіс Груп – 2017» на площі 25,5 га у 2025 році; Хмельницької області Кам'янець-Подільського району с.Песець ФГ «Астра плюс» на площі 15 га у 2025 році.

Оцінка основного змісту дисертації та її структури. Дисертація є завершеною науково-дослідною роботою. Матеріали дисертації викладені у

логічній послідовності, відображають зміст і результати проведених досліджень.

У **Вступі** висвітлено актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, сформульовано мету і завдання досліджень, відображено об'єкт, предмет та методи дослідження, наукову новизну, практичне значення отриманих результатів. Наведена інформація про публікації та апробацію результатів досліджень, структуру та обсяг дисертаційної роботи.

У **першому розділі** дисертаційної роботи «**Залежність продуктивності сої від впливу біологічних та технологічних чинників**» автором здійснено ґрунтовний аналіз результатів вітчизняних і зарубіжних наукових досліджень, присвячених особливостям формування продуктивності сої під впливом досліджуваних біологічних і технологічних чинників. Особливу увагу приділено узагальненню наукових підходів до оптимізації елементів технології вирощування культури та оцінюванню їх впливу на продуктивний потенціал рослин.

Опрацювання значного масиву наукових джерел дало змогу автору систематизувати наявні результати досліджень, визначити ступінь вивченості окремих аспектів проблеми та окреслити питання, які залишаються недостатньо дослідженими. Саме виявлені наукові прогалини стали теоретичним підґрунтям для формування програми та проведення власних експериментальних досліджень, спрямованих на уточнення закономірностей формування продуктивності сої залежно від комплексу біологічних і технологічних чинників.

У **розділі 2 «Погодно-кліматичні умови та методика організації експериментальних досліджень»** автором наведено характеристику та здійснено оцінку ґрунтово-кліматичних умов регіону, в якому проводилися дослідження. Опис природних умов дає змогу оцінити їх придатність для вирощування сої та формування її продуктивності. У розділі також представлено схеми закладання польових дослідів і детально викладено методичні підходи до їх проведення, зокрема послідовність виконання дослідних робіт та основні методи обліку й спостережень.

У розділі 3 «Формування асиміляційного апарату та ростові процеси рослин сої залежно від досліджуваних факторів» встановлено, що сортові особливості, спосіб сівби та норма висіву насіння комплексно впливали на формування морфометричних показників рослин сої, при цьому характер прояву окремих ознак значною мірою визначався біологічними особливостями сортів та тривалістю їх вегетаційного періоду.

За висотою рослин найбільш вираженими були сортові відмінності. Найвищорослішими виявилися рослини середньостиглого сорту Сенсор, у яких цей показник залежно від варіанта досліду становив 106,5–116,7 см. Найменшу висоту — 72,5–84,8 см — сформував ультраранній сорт. Таким чином, збільшення тривалості вегетаційного періоду супроводжувалося тенденцією до формування більш високорослих рослин.

Висота прикріплення нижнього бобу визначалася як генетичними особливостями сорту, так і параметрами сівби. Найбільше значення цього показника — 16,6 см — зафіксовано у середньостиглого сорту Сенсор за широкорядного способу сівби з нормою висіву 700 тис. шт./га. Отримані результати свідчать про суттєву роль сортового чинника у формуванні цього показника, що має практичне значення для забезпечення повноти збирання врожаю механізованим способом.

За кількістю бобів на рослині перевага також належала сорту Сенсор. Найсприятливіші умови для реалізації його продуктивного потенціалу сформувалися за двострічкового способу сівби *twin row* із нормою висіву 500 тис. шт./га, де на одній рослині формувалося в середньому 36,7 бобів. Встановлено загальну тенденцію до збільшення кількості бобів у міру подовження вегетаційного періоду: найменше їх формувалося у рослин ультрараннього сорту, тоді як найбільша кількість була характерною для середньостиглого сорту.

Кореляційний аналіз підтвердив наявність середніх і сильних зв'язків ($r = 0,44–0,91$) між морфометричними показниками та досліджуваними чинниками. Винятком був зв'язок між висотою рослин і кількістю бобів на рослині, який характеризувався як слабкий ($r = 0,27$). Це вказує на те, що збільшення висоти рослин саме по собі не є достатньою умовою для пропорційного підвищення кількості сформованих бобів.

Важливою характеристикою продукційного процесу була площа асиміляційної поверхні. Найбільшу її величину сформував середньостиглий сорт Сенсор — 52,4–56,3 тис. м²/га. Найсприятливішим варіантом технології виявився двострічковий спосіб сівби за типом *twin row* із нормою висіву 500 тис. насінин/га. Саме за такого поєднання факторів сформувалися найбільш сприятливі умови для розвитку листкового апарату та функціонування посіву.

Аналогічна закономірність простежувалася за показником фотосинтетичного потенціалу. Найвищі його значення — 2,26–2,44 млн м² × днів/га — встановлено у сорту Сенсор. Максимальна реалізація цього показника відмічена за двострічкового способу сівби *twin row* та норми висіву 500 тис. шт./га.

Отже, сорт Сенсор у поєднанні з двострічковою технологією *twin row* та нормою висіву 500 тис. шт./га забезпечував найбільш сприятливе формування морфометричних параметрів, площі асиміляційної поверхні та фотосинтетичного потенціалу посіву. Це дає підстави розглядати зазначене поєднання технологічних елементів як перспективне для повнішої реалізації продуктивного потенціалу сої в умовах проведених досліджень.

У **розділі 4** дисертаційної роботи «**Оцінка врожайності та біохімічних показників насіння сої залежно від умов вирощування**» встановлено, що продуктивність сої значною мірою залежала від поєднання способу сівби та норми висіву насіння. Найвищу врожайність за двострічкового способу сівби за типом twin row сформовано за норми висіву 700 тис. шт./га у сорту Моцарт — 3,13 т/га, Сяйво — 4,22 т/га, тоді як для сорту Сенсор максимальний показник 4,40 т/га отримано за норми висіву 500 тис. шт./га. Отже, оптимальні параметри густоти посіву виявилися сортоспецифічними.

За рівнем реалізації продуктивного потенціалу більш результативними виявилися сорти Сяйво та Сенсор, урожайність яких у досліджуваних варіантах становила 2,5–4,4 т/га. За цим показником вони істотно переважали ультраранній сорт Моцарт, а також перевищували прийнятий у досліді сортостандарт на 0,2–1,1 т/га. Водночас відхилення врожайності від контролю залежно від поєднання досліджуваних факторів знаходилося в межах –0,8…+0,1 т/га.

Встановлено також залежність якісних показників зерна від сортових особливостей і норми висіву. Максимальний вміст білка у сорту Моцарт — 38,4 % сформувався за норми висіву 700 тис. шт./га, у сорту Сяйво — 39,3 % за 600 тис. шт./га, тоді як у сорту Сенсор — 42,9 % за найменшої з досліджуваних норм — 500 тис. шт./га. Це свідчить про відмінності реакції сортів на формування густоти рослин та підтверджує необхідність диференційованого підходу до визначення норми висіву.

Щодо олійності зерна, найбільш сприятливе поєднання досліджуваних елементів технології забезпечило її рівень 22,8 % у сорту Сенсор за двострічкового способу сівби та норми 500 тис. шт./га. У сорту Сяйво близьке значення — 22,6 % — отримано за аналогічного способу сівби та норми 700 тис. шт./га.

За масою 1000 зерен найвищий показник — 180 г — сформував сорт Сяйво за сівби способом *twin row* із шириною стрічок 19×38 см та норми висіву 500 тис. шт./га. Таким чином, результати досліджень підтверджують, що оптимізація способу сівби та густоти посіву має здійснюватися з урахуванням біологічних особливостей конкретного сорту, оскільки

однакова норма висіву не забезпечує однакового рівня реалізації його продуктивного потенціалу.

У **розділі 5 «Економічна та енергетична оцінки вирощування сої залежно від способів сівби та норм висіву насіння»** показано, що рівень рентабельності вирощування сої коливався в досить широкому діапазоні 26-157%. Найбільший рівень рентабельності 132 та 157% отримано у сорту Сяйво за сівби twin row (19×38 см) нормою висіву насіння 600 тис.шт/га та у сорту Сенсор за сівби twin row (19×38 см) нормою висіву насіння 500 тис. шт /га відповідно.

Розрахунками енергетичної ефективності вирощування сої встановлено істотну різницю за енергетичними показниками залежно від сорту, способу сівби та норми висіву насіння. Оптимальними енергетичними показниками характеризувався сорт Сенсор, вихід валової енергії при вирощуванні цього сорту становив 51,19-64,19 ГДж/га, а коефіцієнт енергетичної ефективності – в межах 3,57-4,53, що перевищувало контроль на 0,25-1,21. Коефіцієнт енергетичної ефективності сорту сої Сяйво коливався залежно від способу сівби та норми висіву насіння і був в межах 2,59-4,18. Оптимальний Кее вирощування сої сорту Сяйво 4,18 був на варіанті сівби за типом twin row нормою висіву насіння 600 тис. шт/га.

В дисертації наведено перелік літературних джерел відповідно до існуючих вимог.

Список використаної літератури відображає аналітичний підбір автором джерел пов'язаних із вибраною тематикою. Їхня кількість є достатньою для теоретичного та методологічного обґрунтування, а також для аналізування отриманих результатів досліджень.

Дискусійні положення та зауваження. В цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Олійника Юрія Анатолійовича, рівень її актуальності та практичного значення, слід вказати на деякі зауваження, недоліки та побажання, які потребують додаткового пояснення здобувача:

1. Для сої, як для олійної культури, коли мова йде про вирощену продукцію, правильним буде вживати термін «насіння», а не «зерно», в той же час всюди по тексті використовується саме «зерно».

2. У «Вступі» автором зазначено, що метою досліджень дисертаційної роботи було встановлення впливу способу сівби та норми висіву насіння на ріст, розвиток, урожайність та якість зерна різних за стиглістю сортів сої при вирощуванні в умовах Лісостепу західного, проте у огляді літератури даному питанню приділено мало уваги, натомість розкрито інші питання технології вирощування сої, які не були метою досліджень.

3. У підрозділі 2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень доцільно було б більш детально висвітлити погодні умови в роки досліджень за місяцями вегетації сої.

4. На С. 65 зазначено, що фінансову вартість засобів виробництва (насіння, добрив, ПММ) та отриманого зерна сої встановлювали у грошовому еквіваленті за оптовими цінами, що були актуальними на 01.01.2025 р. Правильніше було б провести розрахунки за новішими даними станом на 2026 рік.

5. На С. 66 зазначено, що оцінку погодних умов упродовж 2023-2025 років проводили на основі матеріалів Хмельницької обласної метеорологічної станції. Проте правильна назва зазначеної установи Хмельницький обласний центр з гідрометеорології.

6. У дисертаційній роботі не зазначено якими сівалками проводилася сівба сої, а це було б цікаво дізнатися враховуючи специфічність нетипового способу сівби.

7. На С. 70 згадується сорт сої Маріан, хоча у схемі досліду та графіках його немає.

8. На С. 88. Назва таблиці 3.13 не відповідає її змісту – в назві таблиці згадується урожайність, а у самій таблиці наведена інформація про фотосинтетичний потенціал

9. Доцільно було б провести порівняння показників якості вирощеного насіння сої із вимогами ДСТУ 4964:2008 Соя. Технічні умови.

10. У дисертаційній роботі відсутня статистична обробка табличних матеріалів, за винятком показників урожайності.

11. Присутні неточності у рекомендаціях виробництву. На С. 128: вказується, що для отримання урожайності на рівні 4,4 т/га сівбу середньостиглого сорту Сяйво слід проводити за типом twin row нормою висіву насіння 500 тис. шт/га, проте у таблиці 4.2 на С. 100 у даного сорту немає такої урожайності. Зазначений показник відповідає сорту Сенсор.

12. Незрозуміло, чим керувався здобувач у п. 2 рекомендацій виробництву, С. 128, коли для отримання урожайності на рівні 4,2 т/га пропонує проводити сівбу середньостиглого сорту Сяйво за типом twin row нормою висіву насіння 600 тис. шт/га. Хоча зазначений показник насіннєвої продуктивності отримано також на варіантах де сорт сої Сенсор висівався за типом twin row із нормою висіву 400 та 600 тис./га.

Висновок про відповідність дисертації вимогам, які пред'являються до наукового ступеня доктора філософії.

Дисертація Олійника Юрія Анатолійовича на тему «**Оптимізація комплексу технологічних та біологічних факторів при вирощуванні сої в**

умовах Лісостепу західного» є завершеною науково-дослідною працею. За своєю актуальністю, науковою новизною, практичною цінністю, обґрунтованістю основних положень та висновків повністю відповідає вимогам Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертацій» (зі змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31.05.2019 р.) та вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р.

Науковий рівень дисертаційної роботи та наукових публікацій дозволяє стверджувати, що досягнутий рівень набутих знань, умінь, навиків та компетентностей здобувача наукового ступеня відповідають вимогам третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 201 «Агрономія». Автор дисертації – Олійник Юрій Анатолійович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія».

Офіційний опонент:

професор кафедри агробіотехнологій
Західноукраїнського національного
університету, доктор с.- г. наук, с. н. с. **Іван СЕНИК**

Підпис Івана Сеника підтверджую
Зост. кадр. В.К. Н. Гайдан