

ВІДГУК

офіційного опонента доктора сільськогосподарських наук, професора Примака Івана Дмитровича на дисертаційну роботу **Савченка Євгенія Дмитровича «Формування показників родючості чорнозему типового та продуктивність короткоротаційної сівозміни за органічної системи удобрення в умовах Лівобережного Лісостепу»**, подану на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія», галузь знань 20 «Аграрні науки і продовольство».

Актуальність теми дисертаційної роботи. Перехід до екологічно збалансованих систем аграрного виробництва потребує не тільки відмови від застосування синтетичних засобів виробництва, а й створення технологічно завершених систем, здатних підтримувати родючість ґрунту, регулювати фітосанітарний стан посівів і поєднувати високу продуктивність з економічною доцільністю виробництва. Особливо складним це завдання є у спеціалізованих господарствах із короткою ротацією культур, де обмежені можливості поліпшення фітосанітарного стану агроценозів завдяки чергуванню культур у сівозміні, а основними джерелами повернення органічної речовини стають рослинні рештки, проміжні посіви та біологічні препарати.

У дисертації Є. Д. Савченка розглянуто взаємодію цих складових у трипільній сівозміні соя – пшениця яра – просо на чорноземі типовому малогумусному. Важливо, що автор не обмежився обліком урожаю, а простежив зміни у водному, гумусному, поживному, кислотно-основному й біологічному стані ґрунту, оцінив забур'яненість і конкурентні відносини в агрофітоценозах, якість продукції, рівень використання виробничих ресурсів і практичну ефективність технологічних рішень. Така постановка дослідження відповідає системному розумінню землеробства й дає підстави вважати обрану тему актуальною для науки та практики органічного виробництва в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Наукові дослідження виконували у 2023–2025 рр. у Національному науковому центрі «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України» в межах Програми наукових досліджень НААН 2 «Системи землеробства за оптимізації землекористування в агроландшафтах» («Системи землеробства і землекористування»), підпрограми 4 «Системи землеробства для виробництва органічної сільськогосподарської продукції», за завданням 02.04.01.02 Ф «Теоретично обґрунтувати і розробити короткоротаційні сівозміни за органічного виробництва сільськогосподарської продукції в умовах зміни клімату» (номер державної реєстрації 0121U108825).

Мета та завдання проведених досліджень. Мета роботи полягала у встановленні закономірностей формування показників родючості чорнозему типового малогумусного та продуктивності культур за різних систем органічного удобрення і в обґрунтуванні найбільш результативного їх поєднання для короткоротаційної сівозміни. Для її досягнення автор дослідив вологозабезпечення посівів, надходження рослинної біомаси, гумусний і поживний режими ґрунту, реакцію ґрунтового розчину та інтенсивність біологічних процесів, уміст мікроелементів і важких металів, особливості формування бур'янового компонента, ріст і конкурентоспроможність культур, урожайність та якість продукції, а також показники економічної та енергетичної ефективності застосування досліджуваних систем органічного удобрення у короткоротаційній сівозміні. Об'єкт, предмет, мета й завдання дослідження узгоджені між собою, а логіка експерименту забезпечує перехід від оцінювання окремих ґрунтових процесів до інтегральної характеристики сівозміни.

Наукова новизна отриманих результатів. Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням, у якому на основі комплексного аналізу експериментальних даних обґрунтовано ефективність застосування різних видів органічних добрив під культури короткоротаційної сівозміни: в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України.

Вперше:

- для умов Лівобережного Лісостепу України розроблено шляхи підвищення продуктивності агроценозів сої, пшениці ярої та проса в короткоротаційній органічній сівозміні залежно від застосування побічної продукції попередника, поживного сидерату та біопрепарату;
- визначено вплив органічного удобрення на водний, гумусний та поживний режими чорнозему типового малогумусного;
- встановлено вплив органічних систем удобрення на забур'яненість агрофітоценозів, конкурентну здатність культур, врожайність та якість рослинницької продукції;
- визначено показники економічної та енергетичної ефективності різних видів органічних добрив під культури короткоротаційної сівозміни.

Удосконалено:

- наукові підходи щодо оцінювання ефективності органічних систем удобрення за комплексом фітосанітарних, продуктивних, економічних та енергетичних показників;
- комплексну систему удобрення культур короткоротаційної сівозміни за ведення органічного землеробства в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України.

Одержали подальший розвиток:

- наукові положення щодо оптимізації системи удобрення культур короткоротаційних сівозмін за органічного землеробства шляхом поєднання побічної продукції попередників, сидеральних культур і біопрепаратів;
- наукове обґрунтування ролі короткоротаційних сівозмін у збереженні та відтворенні родючості ґрунту, зниженні рівня забур'яненості агроценозів і стабілізації продуктивності органічного виробництва.

Практичне значення результатів дослідження. За результатами досліджень розроблено систему органічного удобрення, що передбачає повернення побічної продукції попередника, вирощування редьки олійної після збирання основної культури та дворазове позакореневе застосування біопрепарату по 1,5 л/га. Результати досліджень впроваджено у 2024–2025 рр. у ТОВ «Лист-Ручки» Полтавської області та ФГ «Русь» Київської області на загальній площі 90 га. У ТОВ «Лист-Ручки» урожайність сої, пшениці ярої та проса становила відповідно 2,65; 4,68 і 4,72 т/га, умовно чистий прибуток – 8,94; 12,39 і 12,62 тис. грн/га, а рівень рентабельності – 108 %, 190 і 185 %. У ФГ «Русь» комплексне удобрення забезпечило приріст урожайності цих культур порівняно до базової технології господарства відповідно на 0,5; 0,9 і 0,7 т/га, умовно чистого прибутку на 5,05; 7,00 і 5,45 тис. грн/га за рівня рентабельності 77; 170 і 70 % відповідно. Одержані результати підтвердили виробничу та економічну доцільність застосування розробленої системи органічного удобрення в короткоротаційній сівозміні.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень і висновків. Експериментальну частину виконано в стаціонарному польовому досліді Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН». Схема досліду дала змогу порівняти фонове використання побічної продукції попередника з його поєднанням із післяжнивним сидератом, біопрепаратом та обома компонентами одночасно. Дослід закладено у триразовій повторності; площа посівної ділянки становила 81 м², облікової – 60 м². Застосовано комплекс польових, лабораторних, вимірювально-вагових, кількісних, аплікаційних, розрахункових і статистичних методів. Облік урожаю проводили суцільним комбайнуванням облікової площі, хімічний склад зерна й насіння визначали методом інфрачервоної спектроскопії, а ґрунтові показники – за стандартизованими методиками. Контрастність погодних умов 2023–2025 рр. підвищила інформативність результатів щодо реакції культур на органічне удобрення. Сукупність методичних підходів відповідає меті роботи, а кількісне опрацювання матеріалів забезпечує достатню обґрунтованість сформульованих положень і висновків.

Особистий внесок здобувача, апробація, публікації та академічна доброчесність. Здобувачем опрацьовано тематичні наукові джерела, виконано польові спостереження та обліки, узагальнено результати лабораторних

аналізів, здійснено математико-статистичний аналіз одержаних даних, підготовлено висновки та рекомендації виробництву. За матеріалами дисертації опубліковано 11 наукових праць: 4 статті у фахових виданнях України категорії «Б», 6 публікацій у матеріалах наукових конференцій та 1 видання науково-методичних рекомендацій. Основні результати представлено на п'яти наукових конференціях. Публікації охоплюють ключові напрями дисертаційного дослідження і достатньо відображають його основний зміст. Під час ознайомлення з рукописом не виявлено ознак некоректного запозичення наукових положень; використані дані інших авторів мають бібліографічні посилання, а результати власного експерименту подано відокремлено.

Обсяг та структура дисертаційної роботи. Рукопис викладено на 257 сторінках комп'ютерного тексту, з яких 170 сторінок становить основна частина. Дисертація містить анотації українською й англійською мовами, перелік умовних позначень, вступ, шість розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел і додатки. Матеріал ілюстровано 26 таблицями та 20 рисунками. Бібліографія охоплює 254 джерела, з яких 173 кирилицею і 81 латиницею.

У вступі аргументовано актуальність теми, показано її зв'язок із науковою програмою, визначено мету, завдання, об'єкт, предмет і методи дослідження, сформульовано положення наукової новизни та практичну цінність. Зміст вступу створює цілісне уявлення про задум роботи й очікуваний науковий результат.

У першому розділі наведено аналіз теоретичних засад органічного удобрення та функціонування короткоротаційних сівозмін. Автор розглядає повернення рослинних решток, сидерацію і мікробні препарати не як ізольовані прийоми, а як взаємопов'язані ланки біологізації колообігу речовин. Огляд літератури підводить до висновку, що наявні праці переважно характеризують окремі елементи технології, тоді як комплексна реакція чорнозему типового, культур і бур'янового компонента в межах трипільної сівозміни досліджена недостатньо. Це дало авторові підстави конкретизувати наукову проблему та визначити напрями експериментальної роботи.

Другий розділ містить характеристику місця досліджень, ґрунтового покритву та метеорологічних умов, опис сівозміни, сортового складу культур, систем обробітку й удобрення, методів спостережень та лабораторних аналізів. Показано, що 2023 р. був теплим і надмірно зволуженим, 2024 р. – найпосушливішим і найтеплішим, а 2025 р. характеризувався більш збалансованим співвідношенням тепла та опадів. Таке поєднання років дало змогу простежити адаптивну реакцію сої, пшениці ярої й проса на досліджувані системи органічного удобрення.

У третьому розділі наведено комплексну оцінку змін показників родючості чорнозему типового. Встановлено, що зі збільшенням кількості компонентів удобрення зростало повернення рослинної маси: у середньому з 1 га сівозмінної площі маса побічної продукції підвищилася з 3,60 до 4,51 т/га, а врожайність зеленої маси редьки олійної після пшениці ярої сягала 13,06 т/га. Найбільш виражену реакцію встановлено для азотного режиму підорного шару, де вміст лужногідролізного азоту за комплексної системи перевищив фоновий варіант на 20,9 %. Одночасно спостерігали підвищення вмісту й запасів гумусу у шарах 0–20 та 20–40 см, зменшення кислотності ґрунтового розчину й активізацію розкладання лляного полотна. Результати щодо вмісту мікроелементів і важких металів засвідчили відсутність перевищення гранично допустимих концентрацій. Результати розділу засвідчують комплексний вплив органічного удобрення на взаємопов'язані показники родючості як орного, так і підорного шарів ґрунту.

У четвертому розділі розкрито фітоценотичний механізм впливу систем органічного удобрення. Поряд із зменшенням чисельності та сухої маси бур'янів автор установив посилення росту культурних рослин. За комплексної системи загальна суха біомаса рослин сої збільшилася з 460 до 631 г/м², пшениці ярої – з 770 до 1038, проса – з 786 до 1025 г/м². Унаслідок цього коефіцієнт конкурентної здатності підвищився відповідно з 3,3 до 8,8; з 11,3 до 37,0 та з 15,3 до 44,1. Отримані дані свідчать, що зниження забур'яненості в органічних агроценозах значною мірою досягається внаслідок формування більш потужного стеблостою культурного компонента, а не внаслідок прямого впливу досліджуваних заходів на життєздатність бур'янів.

У п'ятому розділі узагальнено показники продуктивності сівозміни. Встановлено, що реакція культур істотно залежала від погодних умов і їх біологічних особливостей. Так, у посушливому 2024 р. комплексне органічне удобрення підвищило врожайність насіння сої відносно фонового варіанта на 68,4 %, а перевага цієї системи у проса зростала від 15,5 % у 2023 р. до 76,9 % у 2025 р. У середньому за три роки найвищий приріст урожайності одержано для пшениці ярої – 1,24 т/га. Дослідження якості виявило культуроспецифічні зміни: підвищення білковості насіння сої та зерна пшениці ярої поєднувалося зі зниженням частки жиру, тоді як хімічний склад зерна проса залишався порівняно стабільним. Перерахунок продукції у кормові й зернові одиниці та перетравний протеїн дав змогу об'єктивно порівняти внесок культур у загальну продуктивність сівозміни.

У шостому розділі наведено економічну та енергетичну оцінку досліджуваних систем органічного удобрення культур короткоротаційної сівозміни. Установлено, що максимальна продуктивність не завжди відповідає найвищій відносній економічній ефективності: комплексна система

органічного удобрення забезпечила найбільший умовно чистий прибуток – 43 624 грн/га сівозмінної площі, тоді як найвищий рівень рентабельності – 231 % одержано за застосування біопрепарату на фоні побічної продукції. За комплексної системи удобрення коефіцієнт енергетичної ефективності зріс із 3,64 до 4,35, тобто на 1 МДж сукупних енерговитрат припадало 4,35 МДж енергії, акумульованої у врожаї. Збільшення сукупних енерговитрат на 18,4 % супроводжувалося зростанням енергомісткості врожаю на 42,4 %, що свідчить про енергетичну доцільність комплексної системи удобрення. Отримані результати засвідчують необхідність комплексного оцінювання систем удобрення за показниками продуктивності, прибутковості, рентабельності та енергетичної ефективності.

Загальні висновки відповідають поставленим завданням, спираються на експериментальні дані та містять кількісну характеристику основних закономірностей. Рекомендації виробництву конкретизують склад комплексної системи органічного удобрення, строки й норми застосування біопрепарату та можливий виробничий результат. Матеріал дисертації викладено послідовно, в науковому стилі; таблиці й рисунки доповнюють текстове обґрунтування отриманих результатів досліджень.

При ознайомленні з дисертаційною роботою Савченко Євгенія Дмитровича суттєвих зауважень, які б вплинули на її загальну позитивну оцінку, не виявлено. Проте є окремі зауваження та побажання:

1. У методичній частині зазначено, що ґрунтові зразки формували в об'єднані проби відповідно до ДСТУ 4287:2004. Для повнішого відтворення експерименту доцільно було б указати кількість точкових проб у межах кожної ділянки, траєкторію їх відбору, масу об'єднаної проби та принцип уникнення крайового ефекту.

2. Вихідні агрохімічні характеристики чорнозему типового в таблиці 2.1 подано переважно інтервалами. Для оцінювання початкової однорідності дослідної площі доцільно було б навести середні значення, стандартні похибки або коефіцієнти варіації.

3. Кількість побічної продукції й зеленої маси сидерату наведено достатньо докладно, однак механізм їх впливу був би більш обґрунтованим за визначення сухої речовини, співвідношення C:N та фактичного надходження з біомасою азоту, фосфору, калію й органічного вуглецю. Це дало б змогу перейти від масової до балансової характеристики системи удобрення.

4. Підвищення значень рН за відносно короткий період є важливим результатом. Його інтерпретацію доцільно було б доповнити даними про гідролітичну кислотність, суму увібраних основ, ступінь насичення основами

та вміст кальцію й магнію, що дало б змогу точніше розкрити механізм зміни кислотно-основного стану чорнозему.

5. Мікробіологічну активність ґрунту оцінено за інтенсивністю розкладання лляного полотна. Цей показник є інформативним, але відображає передусім целюлозоруйнівну активність. Залучення додаткових індикаторів, таких як: мікробної біомаси, ґрунтового дихання або ферментативної активності, посилює б доказовість висновків щодо загальної активізації мікробіологічних процесів у ґрунті.

6. У структурі бур'янового угруповання виділено домінуючі види, але аналіз можна було б поглибити розподілом бур'янів за біологічними групами, частотою трапляння, індексами домінування або видової різноманітності. Це дало б змогу оцінити не тільки чисельність, а й зміну видового складу та структури бур'янового угруповання під впливом систем удобрення.

7. Показники якості продукції подано переважно як масову частку окремих компонентів. Практичну оцінку варто було б доповнити виходом білка, жиру, клейковини та інших цінних складових з 1 га, оскільки збільшення врожайності може компенсувати незначне зниження їх частки у зерні або насінні.

Висловлені зауваження мають уточнювальний і рекомендаційний характер, не заперечують достовірності основних результатів та не зменшують наукової і практичної цінності дисертаційної роботи.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Савченка Євгенія Дмитровича «Формування показників родючості чорнозему типового та продуктивності короткоротаційної сівозміни за органічної системи удобрення в умовах Лівобережного Лісостепу» є самостійною, завершеною кваліфікаційною науковою працею, у якій отримано нові науково обґрунтовані результати щодо формування родючості чорнозему типового та продуктивності короткоротаційної сівозміни за комплексного використання компонентів органічного удобрення.

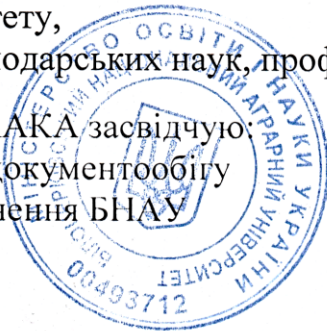
За актуальністю, методичним рівнем, обсягом експериментального матеріалу, науковою новизною, теоретичним і практичним значенням, ступенем обґрунтованості висновків, повнотою оприлюднення результатів та якістю оформлення дисертація відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 261 від 23 березня 2016 року (із змінами, внесеними згідно з постановами Кабінету Міністрів України № 283 від 03 квітня 2019 року, № 502 від 19 травня 2023 року та № 507 від 03 травня 2024 року), наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» (із змінами,

внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 759 від 31 травня 2019 року) і 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 року (із змінами, внесеними згідно з постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21 березня 2022 року, № 502 від 19 травня 2023 року та № 507 від 03 травня 2024 року), а її автор Савченко Євгеній Дмитрович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 «Агрономія» галузі знань 20 – «Аграрні науки і продовольство».

Офіційний опонент:

професор кафедри землеробства,
агрохімії та ґрунтознавства
Білоцерківського національного
аграрного університету,
доктор сільськогосподарських наук, професор

Підпис Івана ПРИМАКА засвідчую:
Начальник відділу документообігу
і кадрового забезпечення БНАУ



Іван ПРИМАК

Олена ЮРЧЕНКО