

РЕЦЕНЗІЯ

доктора сільськогосподарських наук, старшого наукового співробітника, член-кореспондента НААН Дегодюка Станіслава Едуардовича 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. Сучасне землеробство України функціонує за одночасного посилення кліматичних, ресурсних та екологічних ризиків. Зниження вмісту органічної речовини у ґрунтах, нестійкість зволоження, звуження набору культур у спеціалізованих господарствах і потреба в одержанні екологічно безпечної рослинницької продукції зумовлюють необхідність розроблення технологій, які поєднують збереження та розширене відтворення родючості ґрунту з економічно виправданою продуктивністю агроценозів. Особливої актуальності набуває наукове обґрунтування короткоротаційних сівозмін органічного спрямування, у яких обмежене застосування традиційних органічних добрив компенсується поверненням побічної продукції, вирощуванням сидеральних культур та використанням біологічних препаратів.

У цьому контексті тема дисертаційної роботи Савченка Є. Д. є своєчасною та має наукове і практичне значення. Здобувачем досліджено короткоротаційну сівозміну соя – пшениця яра – просо в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу та здійснено комплексне оцінювання дії побічної продукції попередника, післяжнивного сидерату редьки олійної, біологічного препарату й їх поєднання на систему «ґрунт – рослина». Такий підхід дає змогу розглядати систему органічного удобрення не лише через урожайність культур, а й через зміни водного, гумусного, поживного, кислотного та біологічного стану ґрунту, фітосанітарний стан посівів, якість продукції, економічну й енергетичну ефективність.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами і темами. Дослідження виконано у 2023–2025 рр. у межах Програми наукових досліджень НААН 2 «Системи землеробства за оптимізації землекористування в агроландшафтах» («Системи землеробства і землекористування») на 2021–2025

рр., 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). Зміст дисертації безпосередньо відповідає меті та завданням зазначеної тематики.

Мета, завдання та логіка дослідження. Метою роботи було встановити закономірності формування показників родючості чорнозему типового малогумусного та продуктивності агроценозів залежно від застосування різних видів органічних добрив та на їх основі розробити ефективну систему органічного удобрення культур короткоротаційної сівозміни в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України. Поставлені завдання охоплюють водний, гумусний і поживний режими ґрунту, вміст мікроелементів і важких металів, біологічну активність, забур'яненість посівів, конкурентну здатність культур, урожайність та якість продукції, а також економічну й енергетичну оцінку досліджуваних систем удобрення. Мета роботи узгоджена з об'єктом і предметом дослідження, а сформульовані завдання послідовно розв'язані у відповідних розділах дисертаційної роботи.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень. Експериментальну частину виконано у стаціонарному польовому досліді Панфільської дослідної станції ННЦ «ІЗ НААН», закладеному у 2021 р. Дослід проведено у триразовій повторності, площа посівної ділянки становила 81 м², облікової – 60 м². Схема включала чотири варіанти удобрення: побічну продукцію попередника як фоновий контроль; її поєднання із сидератом; із біопрепаратом; а також комплексне застосування побічної продукції, сидерату та біопрепарату. Використано польові, лабораторні, вимірювально-вагові, кількісні, кількісно-вагові, аплікаційні, розрахунково-порівняльні та математико-статистичні методи. Визначення виконано за стандартизованими методиками, урожайність обліковано прямим комбайнуванням, а якість зерна й насіння – методом інфрачервоної спектроскопії. Сукупність застосованих методів у цілому відповідає поставленим завданням і забезпечує належний рівень достовірності отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням. До найбільш вагомих елементів наукової новизни належать установлення закономірностей впливу побічної продукції попередника, післяжнивного сидерату та біопрепарату на функціонування

системи «грунт – рослина» у трипільній органічній сівозміні; визначення взаємозв'язків між надходженням рослинної фітомаси, показниками родючості чорнозему типового, забур'яненістю та конкурентоспроможністю агрофітоценозів; комплексне оцінювання систем органічного удобрення за ґрунтовими, агробіологічними, продуктивними, економічними та енергетичними показниками. Удосконалено систему органічного удобрення культур короткоротаційної сівозміни для умов нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу, а подальшого розвитку набули наукові положення щодо оптимізації системи удобрення культур короткоротаційних сівозмін за органічного землеробства шляхом поєднання побічної продукції попередників, сидеральних культур і біопрепаратів.

Практичне значення отриманих результатів. Практична цінність роботи полягає в обґрунтуванні комплексної системи органічного удобрення, що передбачає заробляння побічної продукції попередника, післяжнивне вирощування редьки олійної на сидерат і дворазове позакореневе внесення біопрепарату по 1,5 л/га у фазах повних сходів та цвітіння. За цієї системи з 1 га сівозмінної площі одержано 3,77 т кормових одиниць, 3,51 т зернових одиниць і 0,38 т перетравного протеїну; умовно чистий прибуток становив 43,6 тис. грн/га, рівень рентабельності – 193 %, коефіцієнт енергетичної ефективності – 4,35. Розроблену систему комплексного органічного удобрення впроваджено у 2024–2025 рр. у ТОВ «Лист-Ручки» Полтавської області та ФГ «Русь» Київської області на загальній площі 90 га, що підтверджує можливість використання отриманих результатів у виробництві.

Особистий внесок здобувача, апробація та публікації. Автором опрацьовано спеціальну наукову літературу, взято безпосередню участь у постановці проблеми та розробленні програми досліджень, самостійно виконано польові спостереження, обліки й лабораторні аналізи, проведено статистичне опрацювання та узагальнення експериментальних даних, сформульовано висновки і рекомендації виробництву. Основні положення дисертаційної роботи апробовано на п'яти наукових конференціях. За темою роботи опубліковано 11 наукових праць, серед яких 4 статті у наукових фахових виданнях України категорії «Б», 6 матеріалів наукових конференцій і 1 науково-методичні рекомендації. Опубліковані праці відображають основні результати дисертації.

Обсяг та структура дисертаційної роботи. Дисертацію викладено на 257 сторінках комп'ютерного тексту. Вона містить анотації українською та англійською мовами, вступ, шість розділів, висновки, рекомендації

виробництву, список використаних джерел і додатки. Обсяг основного тексту становить 170 сторінок. Роботу ілюстровано 26 таблицями та 20 рисунками. Список використаних джерел охоплює 254 найменування, з яких 173 наведено кирилицею та 81 – латиницею. Структура роботи є логічною, її розділи взаємопов'язані та підпорядковані досягненню поставленої мети.

У першому розділі «Роль різних систем удобрення у формуванні показників родючості ґрунту та продуктивності культур сівозміни за органічного землеробства» систематизовано вітчизняні й зарубіжні наукові напрацювання щодо короткоротаційних сівозмін, повернення рослинних решток, сидерації та використання біопрепаратів. Автор обґрунтовано показує, що більшість досліджень стосується окремих елементів системи органічного удобрення, тоді як комплексний вплив їх поєднання на ґрунтові процеси, забур'яненість та продуктивність трипільної сівозміни в умовах нестійкого зволоження вивчено недостатньо. За результатами огляду сформульовано наукову проблему й визначено напрями власних наукових досліджень.

У другому розділі «Умови та методика проведення досліджень» наведено характеристику ґрунтово-кліматичних умов Панфільської дослідної станції, детально проаналізовано метеорологічні особливості 2023–2025 рр., описано схему стаціонарного досліду, сорти культур, агротехнічні заходи, порядок застосування сидерату та біопрепарату, методики відбору проб, спостережень, обліків і лабораторних аналізів. Контрастність років за температурним режимом і зволоженням дала змогу оцінити дію систем удобрення за різних гідротермічних умов.

Третій розділ «Закономірності формування показників родючості чорнозему типового за різних систем органічного удобрення» є одним із центральних у роботі. Встановлено, що за комплексного органічного удобрення запаси продуктивної вологи у 0–100 см шарі становили 158,3 мм на час сівби і 52,8 мм на час збирання проти відповідно 149,6 і 49,7 мм на фоновому контролі, а коефіцієнт водоспоживання зменшувався з 1643 до 1164 м³/т. Маса побічної продукції в середньому з 1 га сівозмінної площі зростала з 3,60 до 4,51 т/га, а найбільшу врожайність зеленої маси редьки олійної – 13,06 т/га – одержано після пшениці ярої за поєднання сидерату з біопрепаратом.

Застосування комплексної системи супроводжувалося підвищенням умісту гумусу у шарах 0–20 і 20–40 см відповідно з 3,10 до 3,21 % та з 2,65 до 2,80 %, а його запасів – з 74,3 до 77,1 і з 66,4 до 70,1 т/га. Уміст лужногідролізного азоту зріс до 126,5 мг/кг у 0–20 см шарі і до 105,2 мг/кг у 20–

40 см шарі, що перевищувало контроль на 11,3 і 20,9 %. За комплексного удобрення значення рН сольової витяжки у верхньому шарі становило 6,2 проти 5,7 на контролі. Уміст рухомих форм досліджених мікроелементів і важких металів не перевищував установлених нормативів. Інтенсивність розкладання лляної тканини зростала з 20,2 до 24,4 %, що свідчить про активізацію мікробіологічних процесів за збільшення надходження органічної речовини.

У четвертому розділі «Особливості формування забур'яненості посівів та конкурентної здатності культур сівозміни за різних систем органічного удобрення» показано істотну залежність фітосанітарного стану посівів від культури та системи органічного удобрення. У фазі повних сходів комплексне удобрення зменшувало чисельність бур'янів у посівах сої, пшениці ярої та проса відповідно на 24,7; 36,7 і 31,6 % порівняно з контролем. На час збирання кількість бур'янів становила 68, 41 і 13 шт./м², а їх суха маса – 68, 41 і 22 г/м² відповідно. Коефіцієнт конкурентної здатності культур зростав у 2,7–3,3 рази, що підтверджує формування щільнішого та продуктивнішого культурного агрофітоценозу.

У п'ятому розділі «Агробіологічна оцінка продуктивності короткоротаційної органічної сівозміни» узагальнено результати щодо врожайності, якості зерна й насіння та інтегральної продуктивності сівозміни. У середньому за 2023–2025 рр. комплексна система органічного удобрення забезпечила збір 1,87 т/га насіння сої, 3,98 т/га зерна пшениці ярої та 3,52 т/га зерна проса, що перевищувало контроль відповідно на 45,0; 45,3 і 38,0 %. Уміст білка у насінні сої підвищився з 35,0 до 36,4 %, у зерні пшениці ярої – з 12,2 до 13,3 %, а сирої клейковини – з 24,1 до 26,3 %. У розрахунку на 1 га сівозмінної площі збір кормових одиниць зріс до 3,77 т, зернових одиниць – до 3,51 т, перетравного протеїну – до 0,38 т.

У шостому розділі «Економічна та енергетична ефективність вирощування культур короткоротаційної сівозміни за різних систем органічного удобрення» доведено, що зростання виробничих витрат за комплексного органічного удобрення компенсується приростом урожайності та вартості валової продукції. Найбільший умовно чистий прибуток у середньому з 1 га сівозмінної площі – 43 624 грн/га – одержано за комплексної системи. Водночас найвищий рівень рентабельності – 231 % – забезпечило застосування біопрепарату на фоні побічної продукції. Сукупні енерговитрати за комплексної системи зросли на 18,4 %, тоді як енергомісткість урожаю – на 42,4 %, унаслідок чого коефіцієнт енергетичної ефективності підвищився з 3,64 до 4,35.

Це дає підстави диференціювати рекомендації залежно від пріоритету виробника – максимізації загальної продуктивності й енергоокупності або відносної економічної ефективності.

Загальні висновки логічно випливають із результатів досліджень, відповідають поставленим завданням, містять кількісне підтвердження основних наукових положень і завершуються конкретними рекомендаціями виробництву. Представлені в дисертаційній роботі результати достатньо повно висвітлено у наукових публікаціях здобувача. Текст роботи оформлено у науковому стилі; цитовані положення підтверджено бібліографічними посиланнями, а власні результати здобувача чітко відокремлено від даних інших авторів.

Поряд із загальною позитивною оцінкою дисертаційної роботи вважаю за доцільне висловити окремі зауваження та побажання:

1. Автор детально характеризує контрастні гідротермічні умови 2023–2025 рр., однак у більшості таблиць і висновків переважають усереднені за три роки дані. Доцільно було б навести статистичний аналіз впливу чинника рік та його взаємодії із системою удобрення на досліджувані показники, що дало б змогу повніше обґрунтувати стабільність рекомендованої системи за різного рівня вологозабезпечення.

2. Запаси гумусу розраховано з урахуванням його вмісту в ґрунті, потужності шару, що досліджувався та щільності складення. Водночас, у методичній частині роботи доцільно було б конкретизувати порядок урахування щільності складення ґрунту. Виникає питання – чи визначали цей показник експериментально для кожного варіанту досліду, шару ґрунту та року досліджень, чи під час розрахунків застосовували усереднене або нормативно-довідкове значення? Таке уточнення дало б змогу об'єктивніше оцінити точність і репрезентативність розрахованих запасів гумусу».

3. Сумарне водоспоживання визначено за зміною запасів продуктивної вологи у метровому шарі та кількістю опадів за вегетаційний період. Доцільно було б окремо зазначити припущення такого розрахунку та можливий внесок поверхневого стоку, інфільтрації нижче метрового шару і капілярного підняття, особливо за контрастних за зволоженням років.

4. У роботі наведено основні складові та норму застосування препарату БЮГЕЛЬ-плюс, ГВ. Проте, відтворюваність досліду була б вищою за наведення виробника, документа про можливість використання в органічному

виробництві та фактичній життєздатності мікроорганізмів у робочому препараті на час внесення.

5. У методичній частині вжито термін «легкогідролізний азот», тоді як у розділі результатів та висновках – «лужногідролізний азот». Доцільно уніфікувати термінологію відповідно до застосованого методу Корнфілда та послідовно використовувати один варіант назви показника в усьому тексті, таблицях і рисунках.

6. Зниження забур'яненості автор пов'язує з поліпшенням росту культур і формуванням щільнішого агрофітоценозу. Аргументація була б переконливішою за подання кореляційного або регресійного аналізу між сухою масою культур, коефіцієнтом їх конкурентної здатності та чисельністю чи масою бур'янів.

7. Розрахунок показників економічної ефективності здійснено за цінами, актуальними в період проведення досліджень. Але, істотна мінливість вартості матеріально-технічних ресурсів і сільськогосподарської продукції може впливати на абсолютні значення економічних показників та співвідношення між варіантами досліду. Доцільним було б у роботі навести аналіз економічної ефективності за різних рівнів цін, що дало б змогу об'єктивніше визначити стійкість отриманих результатів і практичну надійність запропонованої системи удобрення.

Проте вказані зауваження не ставлять під сумнів достовірність отриманих результатів і не знижують високої наукової та практичної цінності дисертаційної роботи.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Савченка Євгенія Дмитровича «Формування показників родючості чорнозему типового та продуктивність короткоротаційної сівозміни за органічної системи удобрення в умовах Лівобережного Лісостепу» є завершеною самостійною кваліфікаційною науковою працею. За актуальністю, науковою новизною, теоретичним і практичним значенням, обґрунтованістю та достовірністю положень і висновків, повнотою оприлюднення результатів та рівнем оформлення вона 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».

Завідувач відділу агрохімії
Національного наукового центру
«Інститут землеробства Національної академії
аграрних наук України»,
доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник,
член кореспондент НААН



Станіслав ДЕГОДЮК

Підпис Станіслава ДЕГОДЮКА засвідчую:
Учений секретар Національного наукового центру
«Інститут землеробства Національної академії
аграрних наук України»
кандидат сільськогосподарських наук,
старший дослідник



Ірина КОНДРАТЮК