

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **Шевчука Олександра Вікторовича на тему «Агрохімічна ефективність супутніх продуктів виробництва біогазу на сірому лісовому ґрунті Правобережного Лісостепу України»**, подану на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія

Актуальність обраної теми дисертації та її зв'язок з науковими програмами, темами. Раціональне залучення органічних відходів до агровиробничих процесів шляхом їх переробки на біогазові субстрати розглядається як один із пріоритетних напрямів розвитку циркулярної економіки та дієвий механізм підвищення екологічної стійкості сучасного сільського господарства. Анаеробний дигестат вирізняється вмістом доступних для рослин форм азоту, фосфору, калію, магнію й органічних сполук, що зумовлює його високий удобрювальний потенціал. Водночас властивості дигестату, особливості його трансформації в ґрунтовому середовищі та вплив на продуктивність і якість урожаю сільськогосподарських культур залишаються недостатньо вивченими й можуть істотно відрізнитися від дії традиційних органічних і мінеральних добрив.

В умовах України досі відсутні системні комплексні дослідження щодо ефективності застосування дигестату під пшеницю м'яку озиму та кукурудзу в ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу, зокрема в аспекті формування врожайності та технологічних показників якості зерна. Застосування дигестату має потенціал зменшення залежності агровиробництва від мінеральних добрив і сприяє впровадженню кліматично нейтральних агротехнологій. Водночас значна варіабельність хімічного складу дигестату та специфіка природно-кліматичних умов зумовлюють необхідність адаптації технологій його використання до локальних особливостей з метою мінімізації ризиків пригнічення ростових процесів рослин або погіршення якості врожаю.

У межах даного дослідження пшеницю м'яку озиму та кукурудзу використано як модельні культури для оцінювання впливу різних доз дигестату біогазового виробництва на агрохімічні властивості ґрунту, формування врожайності та якість зерна. Отримані результати формують наукове підґрунтя для екологічно безпечного та агрономічно ефективного використання дигестату в технологіях вирощування зернових культур.

Основу дисертаційної роботи становлять матеріали науково-дослідних досліджень, виконаних у межах програми наукових досліджень Уманського національного університету «Збалансоване використання, прогноз і управління природним та ресурсним потенціалом агроєкосистем України» (2021–2025 рр., державний реєстраційний номер ДР 0121U112521) відповідно до тематики кафедри агрохімії і ґрунтознавства «Забезпечення раціонального

використання ґрунтових ресурсів та управління мінеральним живленням сільськогосподарських культур», у виконанні яких автор брав безпосередню участь як аспірант і виконавець досліджень.

Мета і завдання дослідження. *Метою досліджень* було встановлення закономірностей змін агрохімічного стану сірого лісового ґрунту Правобережного Лісостепу та наукове обґрунтування можливостей використання рідкого дигестату як органічного удобрювального продукту для удобрення пшениці м'якої озимої і кукурудзи за різних доз внесення та в поєднанні з мінеральними добривами. У ході досліджень визначено вплив застосування дигестату на формування врожайності, якість зерна та рівень ураження його патогенами, доведено агрохімічну й економічну ефективність використання дигестату, а також оцінено перспективи його застосування в системі заходів із відновлення родючості ґрунтів.

Для досягнення поставленої мети у процесі досліджень вирішено такі **завдання**:

- Визначено закономірності змін вмісту доступного для рослин мінерального азоту та співвідношення його форм у ґрунті за підживлення пшениці м'якої озимої дигестатом.

- Встановлено вплив інтенсивності підживлення дигестатом на формування врожаю пшениці м'якої озимої, рівень засвоєння елементів живлення рослинами та порівняно його ефективність з дією мінеральних азотних добрив.

- Оцінено якість і технологічні властивості зерна пшениці м'якої озимої та кукурудзи за різних доз дигестату та зіставлено їх з відповідними показниками за застосування мінеральних азотних добрив.

- Проаналізовано процеси утворення та поведження з різними видами супутніх продуктів біогазового виробництва, придатних для використання як удобрювальні засоби.

- Визначено хімічний склад супутніх продуктів біогазового виробництва, оцінено їх агрохімічні властивості, переваги та недоліки, а також проаналізовано екологічні ризики їх застосування порівняно з традиційними органічними добривами.

- Встановлено вплив внесення дигестату на агрохімічні властивості ґрунту, зокрема на поживний режим і рівень його біологічної активності.

- Визначено вплив удобрення дигестатом на показники росту й розвитку рослин пшениці м'якої озимої та кукурудзи.

- З'ясовано вплив застосування дигестату та його поєднання з мінеральними добривами на формування врожайності й якості зерна пшениці м'якої озимої та кукурудзи.

- Встановлено агрохімічну та економічну ефективність запропонованих заходів застосування дигестату в системах удобрення сільськогосподарських культур.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна одержаних результатів полягає у комплексному вирішенні актуального

науково-прикладного завдання раціонального повернення дигестату біогазового виробництва в ґрунт як елементу інтеграції галузей тваринництва і рослинництва в умовах сталого розвитку агроєкосистем. Науково доведено ефективність використання дигестату як екологічно безпечного способу утилізації супутніх продуктів біогазового виробництва та дієвого засобу підвищення родючості ґрунту і продуктивності сільськогосподарських культур.

Вперше науково обґрунтовано агрохімічну доцільність застосування дигестату біогазового виробництва з курячого посліду під пшеницю м'яку озиму та кукурудзу на сірому лісовому ґрунті Правобережного Лісостепу України. Установлено закономірності формування продуктивності досліджуваних культур залежно від рівня застосування різних доз дигестату, визначено оптимальні норми його внесення, за яких досягається максимальна реалізація продуктивного потенціалу культур.

Удосконалено науково-методичні підходи до екологічно безпечного використання продуктів анаеробного зброджування органічної сировини як органічних добрив із сприятливими агрохімічними та мікробіологічними властивостями, що розширює уявлення про їх роль у регулюванні ґрунтових процесів і живленні рослин.

Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень, висновків і пропозицій здобувача. Наукові положення, висновки та практичні рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі, характеризуються високим ступенем обґрунтованості, внутрішньою логічною узгодженістю та підтверджуються результатами багаторічних експериментальних досліджень. Здобувачем опрацьовано широкий спектр вітчизняних і зарубіжних наукових джерел, що дало змогу здійснити ґрунтовний аналіз сучасного стану проблеми використання супутніх продуктів біогазового виробництва в землеробстві та обґрунтувати актуальність проведених досліджень.

У кожному розділі дисертації здійснено критичний аналіз результатів досліджень інших науковців із порівнянням їх з власними експериментальними даними, що дало змогу сформулювати аргументовані висновки щодо особливостей дії дигестату на агрохімічні властивості сірого лісового ґрунту та продуктивність сільськогосподарських культур у ґрунтово-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України. Такий підхід свідчить про належний рівень теоретичної підготовки здобувача, сформовані навички наукового аналізу й узагальнення, а також високий рівень фахової компетентності.

Теоретичне та практичне значення дисертаційного дослідження. Теоретичне значення результатів дисертаційної роботи полягає в розвитку наукових положень агрохімії щодо використання супутніх продуктів біогазового виробництва з курячого посліду як нового виду органічних добрив, а також у поглибленні уявлень про їх вплив на агрохімічний стан і біологічну активність сірого лісового ґрунту Правобережного Лісостепу

України.

Практичне значення роботи полягає у розробленні науково обґрунтованих рекомендацій щодо повернення органічних відходів у виробничий цикл агроєкосистем та визначенні оптимальних доз внесення дигестату під пшеницю м'яку озиму і кукурудзу на сірому лісовому ґрунті, що дає змогу скоротити використання синтетичних мінеральних добрив і підвищити продуктивність сільськогосподарських культур.

Запропоновані технологічні рішення пройшли виробничу перевірку, впроваджені у практику сільськогосподарського виробництва та освітній процес, сприяючи екологізації землеробства, підвищенню ефективності агротехнологій і їх узгодженню з принципами Європейського зеленого курсу.

Повнота викладення положень дисертації в опублікованих працях. Основні положення дисертаційної роботи висвітлено в 14 наукових працях, з яких 5 – статті в фахових виданнях України і 9 – праці в матеріалах науково-практичних конференцій.

Характеристика єдності змісту дисертації та відповідності спеціальності, за якою вона подається до захисту. Дисертаційна робота Шевчука Олександра Вікторовича на тему *«Агрохімічна ефективність супутніх продуктів виробництва біогазу на сірому лісовому ґрунті Правобережного Лісостепу України»*, подана на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» за спеціальністю 201 «Агрономія», викладена на 251 сторінці комп'ютерного набору, з яких 192 сторінки становить основний текст. Структурно дисертація складається з анотації, списку скорочень, вступу, шести розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Робота містить 31 таблицю, 5 рисунків і 6 додатків, зокрема акти впровадження та матеріали щодо апробації результатів досліджень. Список використаних джерел налічує 426 найменувань, з яких 234 подано латиницею.

Дисертаційну роботу оформлено відповідно до п. 6 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 від 12 січня 2022 р. № 44, а також згідно з Вимогами до оформлення дисертації, затвердженими наказом Міністерства освіти і науки України від 12 січня 2017 р. № 40.

Дисертацію викладено державною українською мовою з дотриманням норм наукового стилю викладу результатів досліджень. Робота характеризується цілісністю, єдністю змісту, логічною послідовністю викладення матеріалу та смисловою завершеністю розділів.

За тематичною спрямованістю, структурою, методологічним підходом, змістом викладеного матеріалу та сформульованими висновками дисертаційне дослідження повністю відповідає переліку основних напрямів наукових досліджень спеціальності 201 «Агрономія» та вимогам, що висуваються до дисертаційних робіт на здобуття ступеня доктора філософії.

Дискусійні положення та зауваження до дисертаційної роботи.

Оцінюючи позитивно дисертаційну роботу Шевчука О.В., необхідно вказати на дискусійні положення та зауваження:

1. Вступ містить надмірну кількість загальних положень і повторів, що ускладнює логічне сприйняття тексту. Рекомендується чіткіше структурувати зміст, виокремити конкретну наукову проблему, оптимізувати обсяг інформації про дигестат та його властивості, а також посилити ключові твердження відповідними літературними джерелами.

2. У тексті спостерігається надмірна повторюваність терміна «дигестат». Часте його використання знижує читабельність матеріалу. Доцільно частково замінювати термін синонімічними виразами («продукт анаеробного зброджування», «добрильний продукт», «біогазовий субстрат») або опускати у випадках, де зміст зрозумілий з контексту.

3. Після таблиць 3.1 і 3.2 бракує узагальнюючих висновків. Рекомендується додати 2–3 підсумкові речення, що відображають основні тенденції та логічно пов'язують таблиці з подальшим викладом матеріалу.

4. Таблиця 3.5 подана без належного текстового аналізу. Після її наведення варто узагальнити: діапазон коливань вологості; добрива, що демонструють максимальні та мінімальні показники; а також порівняльні переваги та недоліки дигестату за основними елементами. Наразі аналіз виглядає фрагментованим і нерівномірним.

5. У таблиці 4.1 необхідно зазначити одиницю вимірювання для показника «Урожайність, т/га» або внести її безпосередньо у назву таблиці з метою забезпечення коректного сприйняття даних.

6. Таблиці 4.10–4.12 структуровані коректно, однак варто перевірити відповідність числових показників текстовому опису, зокрема значення відсотків інтенсивності балансу, щоб уникнути можливих розбіжностей між аналітичною частиною та табличними даними.

Проте, вказані зауваження не змінюють позитивної оцінки роботи та не знижують наукової і практичної цінності отриманих результатів досліджень.

Дисертація є оригінальним, самостійним дослідженням з актуальної проблеми застосування добрив і виявлення загальних закономірностей формування продуктивності сої залежно від удобрення в чотирьопільній сівозміні.

Загальний висновок. Дисертаційну роботу подано у вигляді спеціально підготовленої кваліфікаційної наукової праці на правах рукопису. Усі наукові результати, викладені в дисертації та винесені на захист, отримані здобувачем самостійно з дотриманням принципів академічної доброчесності. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у дисертаційній роботі використано лише ті положення, ідеї та висновки, які є результатом особистих наукових досліджень автора.

Зміст дисертації повністю відповідає поставленій меті дослідження, яку досягнуто в процесі виконання роботи, а визначені наукові завдання – вирішено в повному обсязі. Дисертаційне дослідження містить науково

обґрунтовані результати, що характеризуються науковою новизною та мають важливе теоретичне й практичне значення для галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство». Сформульовані наукові положення, висновки та рекомендації є достатньо аргументованими, повністю обґрунтованими й пройшли належну апробацію на науково-практичних конференціях.

У наукових публікаціях здобувача відображено всі основні положення дисертаційного дослідження. Структура та обсяг дисертаційної роботи відповідають чинним нормативним вимогам.

Дисертаційна робота Шевчука Олександра Вікторовича на тему «Агрохімічна ефективність супутніх продуктів виробництва біогазу на сірому лісовому ґрунті Правобережного Лісостепу України», подана на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія відповідає вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (із змінами) та вимогам до оформлення дисертацій, затверджених наказом МОН України від 12.01.2017 року № 40 (із змінами), а її автор – Шевчук Олександр Вікторович – заслуговує присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія.

Рецензент,
доцент, кандидат сільськогосподарських
наук, доцент кафедри агрохімії і ґрунтознавства
Уманського національного
університету

Ірина РАССАДІНА