

РЕЦЕНЗІЯ

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

Актуальність теми дисертації та її зв'язок з науковими програмами і темами. Повернення органічних відходів у виробничий цикл шляхом їх переробки на біогазові субстрати є одним із ключових напрямів розвитку циркулярної економіки та важливим інструментом підвищення екологічної сталості агровиробництва. Анаеробний дигестат містить доступні форми азоту, фосфору, калію, магнію та органічних сполук, що зумовлює його високий потенціал як добрива. Водночас його агрохімічні властивості та вплив на ґрунт, урожайність і якість продукції вивчені недостатньо, а ефективність може істотно відрізнятися від традиційних органічних і мінеральних добрив.

В Україні практично відсутні комплексні дослідження щодо застосування дигестату під пшеницю озиму та кукурудзу в умовах Правобережного Лісостепу, зокрема стосовно формування врожайності та технологічних показників зерна. Його використання має потенціал зменшити залежність від мінеральних добрив і сприяти впровадженню кліматично нейтральних агротехнологій. Однак значна мінливість хімічного складу дигестату та специфічні природно-кліматичні умови потребують адаптованих схем використання, щоб мінімізувати ризики пригнічення росту рослин або зниження якості врожаю.

У межах дослідження пшениця озима та кукурудза були використані як індикаторні культури для оцінювання впливу різних доз біогазового субстрату на ґрунтові показники, продуктивність і якість зерна. Це дозволяє сформулювати наукове підґрунтя для екологічно безпечного й ефективного застосування дигестату в аграрному виробництві.

Основою дисертації є матеріали науково-дослідної роботи, які входили до програми наукових досліджень Уманського національного університету «Збалансоване використання, прогноз і управління природним та ресурсним потенціалом агроєкосистем України» (2021–2025 рр., номер ДР 0121U112521) за тематикою кафедри агрохімії і ґрунтознавства «Забезпечення раціонального використання ґрунтових ресурсів та управління мінеральним живленням сільськогосподарських культур», де автор був безпосереднім виконавцем досліджень, як аспірант.

Мета і завдання дослідження. Мета досліджень – встановити закономірності зміни агрохімічного стану сірого лісового ґрунту

Правобережного Лісостепу, можливості використання рідкого дигестату у вигляді органічного удобрювального продукту для удобрення пшениці м'якої озимої і кукурудзи за різних доз внесення та поєднання з мінеральними добривами, його впливу на врожай і якість зерна та зараження його патогенами; показати агрохімічну та економічну ефективності його застосування; оцінити перспективи використання дигестату у заходах відновлення родючості ґрунтів.

Для досягнення мети поставлено такі **завдання**:

- Визначити закономірності зміни доступного для рослин мінерального азоту та його форм у ґрунті за підживлення пшениці озимої дигестатом.

- Визначити вплив інтенсивності підживлення дигестатом на закономірності формування врожаю пшениці озимої, засвоєння елементів живлення та порівняти з ефективністю мінеральних азотних добрив.

- Оцінити якість і технологічні властивості зерна пшениці озимої і кукурудзи за різних доз дигестату та порівняти з ефективністю мінеральних азотних добрив.

- Проаналізувати процеси утворення та поведження з різними видами супутніх продуктів біогазового виробництва, які можуть використовуватися в якості удобрювальних засобів.

- Визначити хімічний склад супутніх продуктів біогазового виробництва та оцінити їх агрохімічні властивості, переваги і недоліки їх екологічні ризики застосування порівняно з іншими традиційними видами органічних добрив.

- Встановити вплив внесеного дигестату на властивості ґрунту, зокрема на поживний режим і біологічну активність.

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

- З'ясувати вплив застосування дигестату та його поєднання з мінеральними добривами на формування врожайності та якості зерна пшениці озимої і кукурудзи.

- Встановити агрохімічну та економічну ефективності запропонованих заходів із застосування дигестату для удобрення с.-г. культур.

Наукова новизна та практична цінність одержаних результатів.

Наукова новизна полягає у вирішенні актуального завдання оптимального поєднання тваринництва й рослинництва шляхом раціонального повернення дигестату в ґрунт. Вперше науково обґрунтовано агрохімічну доцільність застосування дигестату з курячого посліду під пшеницю озиму та кукурудзу на сірому лісовому ґрунті, встановлено закономірності формування їх продуктивності залежно від доз внесення та визначено оптимальні норми, що

підвищують урожайність і якість зерна. Подальшого розвитку набули підходи до екологічно безпечної утилізації продуктів анаеробного зброджування та використання дигестату як ефективного органічного добрива зі сприятливими агрохімічними й мікробіологічними властивостями.

Ступінь обґрунтованості та достовірність наукових положень, висновків і пропозицій здобувача. Розроблені автором і представлені в дисертаційній роботі наукові положення, висновки та рекомендації вирізняються високим рівнем обґрунтованості та внутрішньою логічною узгодженістю. Здобувач опрацював значний масив вітчизняної й зарубіжної наукової літератури, що дало змогу всебічно проаналізувати сучасні підходи до оцінювання агрохімічної ефективності супутніх продуктів виробництва біогазу. У кожному розділі автор критично осмислює результати попередніх дослідників, порівнює їх із власними експериментальними даними та формує аргументовані висновки щодо особливостей дії дигестату на сірому лісовому ґрунті Правобережного Лісостепу України. Такий системний підхід засвідчує ґрунтовну теоретичну підготовку, уміння здійснювати науковий аналіз і високий рівень професійної компетентності здобувача.

Теоретичне та практичне значення дисертаційного дослідження. Теоретичне значення одержаних результатів полягає в обґрунтуванні наукових засад використання супутніх продуктів біогазового виробництва з курячого посліду як нового виду органічних добрив для сірого лісового ґрунту Правобережного Лісостепу України. У роботі поглиблено уявлення про особливості їхньої дії на ґрунт і формування продуктивності сільськогосподарських культур, що розширює сучасні підходи до раціонального управління органічними ресурсами.

Практичне значення дослідження визначається розробленням науково обґрунтованих рекомендацій щодо повернення органічних відходів у виробничий цикл та вибору оптимальних доз внесення дигестату на сірих лісових ґрунтах для пшениці озимої та кукурудзи. Запропоновані рішення дають змогу частково або суттєво замінювати синтетичні мінеральні добрива, підвищувати продуктивність культур і зменшувати техногенне навантаження на агроландшафти. Розроблені технологічні підходи пройшли виробничу апробацію, упроваджені у практику господарства та навчальний процес, сприяючи екологізації землеробства й гармонізації агротехнологій із принципами Європейського зеленого курсу.

Повнота викладення положень дисертації в опублікованих працях. Результати досліджень дисертаційної роботи опубліковано 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», що подається на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія викладена на 251 сторінках комп'ютерного набору, в тому числі 192 – основного тексту, що складається з анотації, списку скорочень, вступу, шести розділів, висновків і рекомендації виробництву. Містить 31 таблицю, 5 рисунків і 6 додатків. (акти впровадження, відомості про апробацію результатів дисертації). Список використаних джерел включає 426 найменувань, з яких 234 – латиницею.

Дисертаційну роботу оформлено відповідно 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 КМУ від 12.01.2022 № 44 і Вимогам до оформлення дисертації, затвердженими Наказом МОН України від 12.01.2017 № 40.

Дисертацію викладено діловою українською мовою з дотриманням наукового стилю викладу результатів дослідження. Робота характеризується цілісністю, єдністю змісту, смисловою завершеністю та логічною послідовністю викладання матеріалу.

За змістом, структурою, викладом матеріалу, висновками дисертаційне дослідження цілком відповідає переліку напрямів дослідження спеціальності 201 Агрономія.

Дискусійні положення та зауваження до дисертаційної роботи.

1. Розділ 3.1 перевантажений загальнотеоретичними відомостями щодо впливу добрив на довкілля, складу та фракціювання дигестату, вимог нормативних документів (ДСТУ тощо). У тексті наявні повтори, зокрема щодо переваг дигестату як джерела легкодоступного азоту та його позитивного впливу на ґрунтові властивості. Доцільним є скорочення розділу з акцентом на результати власних досліджень.

2. У таблицях 3.1 та 3.3 вміст мікроелементів подано в різних одиницях виміру (мг/кг сирої маси та мг/кг сухої маси), що ускладнює порівняльний аналіз. Бажано уніфікувати одиниці виміру або навести перерахунок.

3. Розділ 4 містить численні повтори (вплив азоту на врожайність, вміст білка, фотосинтетичну активність, підвищення якості зерна під дією дигестату), а також надмірний обсяг теоретичних відомостей, які доцільніше подати в розділі «Огляд літератури». З метою уникнення дублювання текст варто скоротити та чіткіше структурувати.

4. У розділі 4.1 при оцінці ураження пшениці озимої хворобами не уточнено, які саме органи рослин аналізувалися та в яких фенологічних фазах (за шкалою ВВСН) проводився облік. Відсутність цих уточнень знижує відтворюваність і об'єктивність отриманих результатів.

5. У розділі 4.1 питання інтенсивності вилягання пшениці озимої потребує підтвердження кількісними показниками (відсоток вилягання, довжина міжвузля, щільність стеблостою тощо). Представлені у роботі фотоматеріали без відповідних числових даних знижують наукову доказовість зроблених висновків.

6. У розділі 4.2 доцільно більшою мірою зосередитися на аналізі власних експериментальних результатів, використовуючи посилання на наукову літературу переважно для їх пояснення та інтерпретації.

7. У розділі 4.2 простежуються певні суперечності: зазначено, що дози дигестату 20–30 м³/га забезпечують достовірний приріст урожайності, тоді як у 2023 р. застосування дози 20 м³/га супроводжувалося зниженням урожайності. Доцільно чітко розмежувати результати за роками досліджень та уникати надмірних узагальнень.

8. У тексті роботи необхідно уніфікувати термінологію та позначення, зокрема використовувати однакові форми термінів («азотні добрива» / «добрива азотні», «виробничий контроль» / «еталон»), а також єдині одиниці виміру (м³/га).

9. Назва розділу 5 не повною мірою відповідає його змісту. Замість аналізу формування продуктивності кукурудзи за різних систем удобрення розділ містить значний обсяг оглядового матеріалу (роль азоту, органічних добрив, біогазове виробництво, властивості дигестату). Домінування теоретичного блоку призводить до того, що власні експериментальні результати недостатньо чітко виокремлені.

10. У розділі 5.1 наведено дані щодо вмісту елементів живлення в листках, однак не показано їх взаємозв'язок із формуванням урожайності та її структурними елементами, що обмежує інформативність наведених результатів.

11. У роботі виявлено неточності у розрахунках: зокрема зазначено, що приріст урожайності становив 0,31 т/га або 12 %, тоді як 0,31 т/га відносно 8,45 т/га відповідає приблизно 3,7 %. Аналогічні розбіжності у відсоткових показниках простежуються й для даних 2024 року (табл. 5.3), що потребує уточнення.

12. Твердження наприкінці розділу 5 щодо підвищення натури зерна та вмісту протеїну під дією дигестату не завжди однозначно підтверджується даними таблиці 5.4 і потребує більш коректного та обережного формулювання.

13. Пункти 1–3 висновків мають переважно оглядовий характер і значною мірою повторюють матеріал розділів 1 та 3. Доцільно об'єднати їх у стислий виклад актуальності дослідження, залишивши у висновках лише узагальнення результатів експериментальної частини.

Вказані зауваження та дискусійні питання не впливають на зміст положень та обґрунтованість, висновки та рекомендації виробництву, які здобувач виносить на захист.

Загальний висновок. Дисертаційну роботу подано як спеціально підготовлену кваліфікаційну наукову працю, виконану на правах рукопису. Усі наукові результати, викладені в роботі та винесені на захист, отримані автором самостійно з дотриманням принципів академічної доброчесності. Із праць, опублікованих у співавторстві, у дисертації використано лише ті положення, ідеї та висновки, що є результатом особистого внеску здобувача.

Зміст дисертації повністю відповідає меті дослідження, якої досягнуто в повному обсязі; поставлені наукові завдання – вирішено. Робота містить науково обґрунтовані результати, що вирізняються новизною та мають важливе значення для галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство». Наукові положення, висновки й рекомендації є логічно аргументованими та отримали необхідну апробацію на науково-практичних конференціях. У публікаціях автора відображено всі ключові результати дисертаційного дослідження. Структура й обсяг роботи відповідають чинним вимогам.

Дисертаційна робота Шевчука Олександра Вікторовича на тему «Агрохімічна ефективність супутніх продуктів виробництва біогазу на сірому лісовому ґрунті Правобережного Лісостепу України», що подається на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія повністю 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,
зав. кафедри агрохімії і ґрунтознавства
Уманського національного університету,
кандидат сільськогосподарських
наук, доцент

Олена ЧЕРНО