

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **КРИЧКОВСЬКОГО Вадима Юрійовича** на тему: «**Ефективність використання дигестату біогазових станцій при вирощуванні кукурудзи, моркви та буряків столових в умовах Лісостепу правобережного**» представлена на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія

Актуальність теми дисертації. Основним напрямком підвищення родючості ґрунту є підвищення в ньому запасів гумусу до оптимального значення, джерелом поповнення гумусу в ґрунті, гумусотвірним матеріалом були і залишаються органічні добрива на основі гною. Тому, найбільш раціональним способом використання рідкого гною, як органічного добрива, є наразі безпосереднє внесення його на поля після попереднього анаеробного зброджування в біогазових установках.

Потенціал урожайності сільськогосподарських культур у виробничих умовах використовується неповністю, хоча потенційні можливості сучасних гібридів кукурудзи, моркви та буряків столових невичерпні. Підвищення продуктивності даних культур, якості овочевої продукції та забезпеченості легкодоступними формами макро- і мікроелементів, покращення мікробіологічної флори ґрунтів можливе лише за умови застосування у сучасних технологіях вирощування органічних добрив, до яких відноситься біоорганічне добриво «Ефлюент» на основі анаеробного зброджування свинячого гною у біогазовій станції. Особливої актуальності ці питання набувають в умовах глобальних змін клімату, дефіциту органічних добрив та високої вартості мінеральних добрив. У зв'язку із цим дослідження в даному напрямі є актуальними.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою дисертаційної роботи проводилося у відповідності з тематичними планами науково-дослідних робіт Вінницького національного аграрного університету (ВНАУ) згідно НТП «Ефективність використання органічних решток після обробки в біогазовій установці при вирощуванні сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу правобережного», на 2018-2022 рр. (номер державної реєстрації 0118U100365), в межах якої автором проведена оцінка мікробіологічних та агрохімічних властивостей біоорганічного добрива «Ефлюент», досліджена ефективність його впливу на урожайність, якість продукції та родючість ґрунту, в тому числі проведено комплексну оцінку господарсько-цінних ознак рослин і якості овочевої продукції кафедри рослинництва, селекції та біоенергетичних культур ВНАУ.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягала у науково-теоретичному обґрунтуванні застосування біоорганічного добрива «Ефлюент»,

отриманого на основі анаеробного зброджування свинячого гною у біогазовій станції, у технологіях вирощування кукурудзи, моркви та буряків столових для підвищення урожайності та якості продукції в умовах Лісостепу правобережного.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні завдання:

- дослідити мікробіологічні та агрохімічні властивості біоорганічного добрива «Ефлюент» отриманого на основі дигестату;
- визначити динаміку зміни вмісту поживних елементів у ґрунті (NPK) після внесення дигестату;
- вивчити вплив біоорганічного добрива на процеси росту, розвитку та формування вегетативної маси кукурудзи, моркви та буряків столових залежно від погодних факторів та їх взаємодії;
- дослідити та обґрунтувати оптимальну норму внесення біоорганічних добрив (дигестату) при вирощуванні кукурудзи, моркви та буряків столових;
- дати оцінку процесам фотосинтезу у кукурудзи, моркви та буряків столових та проаналізувати динаміку їх урожайності залежно від досліджуваних факторів вегетації та системи удобрення;
- дослідити вплив біоорганічного добрива «Ефлюент» на продуктивність фотосинтезу кукурудзи, моркви та буряків столових та проаналізувати динаміку формування їх урожайності;
- вивчити стійкість рослин кукурудзи, моркви та буряків столових до хвороб та шкідників залежно від досліджуваних прийомів технології;
- теоретично обґрунтувати шляхи інтенсифікації виробництва і розробити математичну модель росту й розвитку кукурудзи, моркви та буряків столових залежно від застосування біоорганічного добрива «Ефлюент» в умовах Лісостепу правобережного;
- визначити економічну ефективність вдосконаленої системи удобрення при вирощуванні кукурудзи на зерно, моркви та буряків столових.

Об'єкт дослідження – процеси росту і розвитку, формування урожаю кукурудзи, моркви та буряків столових залежно від елементів застосування біоорганічного добрива Ефлюент, зв'язки між абіотичними чинниками та фенотиповою продуктивністю рослин в умовах Лісостепу правобережного.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи, моркви та буряків столових, норми внесення біоорганічного добрива, показники родючості ґрунту, гідротермічні умови, мікробіологічні та агрохімічні властивості біоорганічного добрива, біохімічні показники якості вегетативних органів та зерна.

Наукова новизна одержаних результатів полягала у встановленні впливу біоорганічного добрива «Ефлюент» на родючість ґрунту та процеси росту, розвитку та формування урожайності і якості продукції кукурудзи, моркви, буряків столових в умовах Лісостепу правобережного:

Вперше: виявлено особливості росту, розвитку та формування урожайності кукурудзи, моркви та буряків столових залежно від норми внесення біоорганічного добрива «Ефлюент» на основі дигестату; обґрунтовано процеси формування врожайності кукурудзи, моркви та буряків столових залежно від норми внесення дигестату; встановлено вплив дигестату на показники родючості та агрохімічний склад ґрунту; досліджено мікробіологічний та агрохімічний склад дигестату отриманого на основі анаеробного зброджування свинячого гною у біогазові станції; встановлено кореляційні залежності між гідротермічними умовами і рівнем урожайності культур, між системою удобрення та індивідуальною продуктивністю рослин кукурудзи, моркви та буряків столових; дана економічна оцінка адаптивної технології вирощування кукурудзи, моркви та буряків столових.

Удосконалено: технологію вирощування кукурудзи, моркви та буряків столових з визначенням якості овочевої продукції; систему застосування дигестату для забезпечення оптимального забезпечення рослин кукурудзи, моркви та буряків столових макро- та мікроелементами; добір оптимальної норми внесення біоорганічного добрива «Ефлюент» (дигестату) під кукурудзу, моркву та буряки столові.

Практичне значення одержаних результатів. Полягає у розробці науково-практичних рекомендацій виробництву щодо використання біоорганічного добрива «Ефлюент» (дигестату) у технологіях вирощування кукурудзи, моркви та буряків столових і визначення науково обґрунтованих строків застосування даного добрива.

На основі отриманих даних розроблено математичну модель росту й розвитку кукурудзи, моркви та буряків столових на основі оптимізації системи живлення рослин в умовах Лісостепу правобережного України.

Наукові розробки впроваджені в передових господарствах Вінницької та Житомирської областей на площі 560 га для кукурудзи, 40 га для моркви та 25 га для буряків столових, а приріст урожайності кукурудзи складав 2,5-6,8 т/га, моркви – 6,35-14,3 т/га, буряків столових – 9,75-26,68 т/га.

Практичну значимість мають розроблені автором: методичні рекомендації щодо використання біоорганічного добрива «Ефлюент» у сучасних технологіях вирощування кукурудзи, моркви та буряків столових для отримання потенційної урожайності даних культур із високою якістю продукції при збереженні родючості ґрунтів.

Основні положення дисертаційної роботи використано в освітньому процесі Вінницького національного аграрного університету, зокрема при викладанні навчальних дисциплін «Технологія цукрового виробництва», «Інноваційні технології в рослинництві», «Система сучасних інтенсивних

технологій» за спеціальністю 201 «Агрономія» (акт впровадження від 02.10. 2020 р.).

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються. Дисертаційна робота відповідає вимогам до досліджень такого рівня. Роботу виконано на належному науковому рівні.

У дисертаційній роботі експериментально досліджено, теоретично узагальнено та вирішено наукове завдання щодо обґрунтування оптимізації системи удобрення у технології вирощування кукурудзи на зерно, моркви та буряків столових в умовах Лісостепу правобережного шляхом застосування біоорганічного добрива «Ефлюент» отриманого шляхом анаеробного зброджування свинячого гною у біогазовій станції. Внаслідок вивченого елементу технології розроблено теоретичні та практичні основи сучасної адаптивної технології вирощування кукурудзи на зерно, моркви та буряків столових.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота є самостійним дослідженням здобувача. Автором розроблено програму досліджень у відповідності до існуючих методик, опрацьовано й узагальнено дані вітчизняної і зарубіжної наукової літератури, проведено польові та лабораторні експерименти, виконано статистичний аналіз отриманих даних, визначено економічну та енергетичну ефективності. На основі систематизованого матеріалу обґрунтовано їхню практичну доцільність, сформульовано висновки й рекомендації виробництву, розроблено науково-практичні рекомендації виробництву; підготовлено та опубліковано наукові статті.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 238 сторінках комп'ютерного тексту (із них основного – 184). Вона складається з вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву, 22 додатків, списку використаної літератури, що налічує 311 найменування, в тому числі 35 латиницею. Робота містить 30 таблиць та 24 рисунки.

У вступі здобувач обґрунтовано подає актуальність теми, звертає увагу на зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. У роботі сформульовано мету і завдання, об'єкт і предмет дослідження, методи дослідження, наукову новизну, практичне значення результатів, задекларовано особистий авторський внесок.

У розділі 1 «Система живлення – основа формування високої продуктивності та якості врожаю» зроблено узагальнений аналіз особливостей мінерального живлення рослин, розкрита фізіологічна роль макро- та мікроелементів, перспективи використання дигестату в сучасних технологіях вирощування, особливості удобрення кукурудзи, моркви та буряків столових.

У розділі 2 «Програма, умови та методика проведення дослідження» висвітлено ґрунтово-кліматичні умови досліджень, програма та методика проведення досліджень, показники агрохімічного аналізу ґрунту при застосуванні біоорганічного добрива «Ефлюент», агротехнологічні умови проведення досліджень.

У розділі 3 «Фенологічна характеристика агрофітоценозу кукурудзи, моркви та буряків столових залежно від системи удобрення» автором доведено, що внесення біоорганічного добрива «Ефлюент» забезпечує подовження тривалості вегетаційного періоду буряка столового у гібриду Кестрел F₁ (на 3-9 діб) та окремих періодів вегетації (на 1-5 діб) за рахунок поліпшення забезпеченості рослин елементами живлення.

Застосування біоорганічного добрива «Ефлюент» та мінеральних добрив (N₉₀P₉₀K₉₀) на посівах моркви столової гібриду Болівар F₁ сприяє покращенню живлення рослин та відповідно подовженню на 6-13 днів тривалості вегетаційного періоду, порівняно із контрольним варіантом. Найбільш тривалим, в середньому за три роки досліджень 121 доба був вегетаційний період на варіантах, де вносили біоорганічне добриво «Ефлюент» у нормі 55 т/га у поєднанні із мінеральним добривом (N₉₀P₉₀K₉₀).

Тривалість вегетаційного періоду у гібриду кукурудзи Кампоні КС на контролі (без добрив та внесення води) становила 126 діб, а при внесенні біоорганічного добрива «Ефлюент» зростала на 3-7 діб. Найвище значення тривалості вегетаційного періоду встановлено на варіанті із внесення біоорганічного добрива «Ефлюент» у нормі 55 т/га в поєднанні із мінеральним добривом (N₉₀P₉₀K₉₀) – 133 доби.

У розділі 4 «Морфологічна характеристика та фотосинтетична продуктивність посівів кукурудзи, моркви та буряків столових залежно від системи удобрення» Кричковським В. Ю. встановлено, що найвище значення площі листової поверхні буряків столових у гібриду Кестрел F₁ отримано на варіанті органо-мінеральної системи удобрення, за внесення біоорганічного добрива «Ефлюент» у нормі 55 т/га + N₉₀P₉₀K₉₀ у фазі інтенсивного росту коренеплоду – 40,56 тис. м²/га, тому внесення добрив забезпечує зростання площі листової поверхні на 14,84 тис. м²/га, порівняно із контрольним варіантом.

На посівах моркви столової гібриду Болівар F₁ найвище значення площі листової поверхні – 23,62-46,72 тис. м²/га, що на 9,86-23,1 тис. м²/га більше порівняно із контролем, а у фазі технічної стиглості відбулося незначне зниження даного показника до 21,83-41,43 тис. м²/га, або на 7,33-19,60 тис. м²/га більше порівняно із контролем.

Внесення біоорганічного добрива забезпечило зростання площі листової поверхні гібриду кукурудзи Кампоні КС у фазі 10 листків на 7,05-10,67 тис. м²/га,

у фазі викидання волоті – на 4,48-18,18 тис. м²/га, у фазі молочно-воскової стиглості – на 4,95-19,33 тис. м²/га та у фазі воскової стиглості – на 4,97-18,62 тис. м²/га.

Найбільше значення фотосинтетичного потенціалу відзначено на варіанті із внесенням 55 т/га біоорганічного добрива «Ефлюент» у поєднання із нормою мінеральних добрив N₉₀P₉₀K₉₀ для буряків столових – 3185,4 тис. м²×діб/га, моркви – 4187,1 тис. м²×діб/га та кукурудзи 4144,0 тис. м²×діб/га.

Найбільше значення висоти кріплення, як і загальної висоти рослин у гібриду кукурудзи Кампоні КС отримано на варіанті із внесенням біоорганічного добрива «Ефлюент» у нормі 55 т/га та мінерального добрива N₉₀P₉₀K₉₀ – 102,1 см.

У розділі 5 «Формування структури врожаю та продуктивності гібридів кукурудзи, моркви та буряків столових залежно від системи удобрення» досліджено, що максимальне значення маси 1000 зерен, гібриду кукурудзи Кампоні КС порівняно із контролем, встановлено на варіанті із внесенням 55 т/га біоорганічного добрива «Ефлюент» у поєднанні із мінеральним добривом у нормі N₉₀P₉₀K₉₀ – 303 г, 267,2 та 279,9 г, відповідно у 2019 році, 2020 та 2021 році.

При внесенні біоорганічного добрива «Ефлюент» та мінеральних добрив у нормі N₉₀P₉₀K₉₀ загальна урожайність коренеплодів моркви столової гібриду Болівар F₁ зростає на 6,35-19,28 т/га, а товарність на 12,04-29,24 т/га (15,04-26,23 %) порівняно із контролем.

Найвищий, в середньому за три роки, як загальний (99,22 т/га), так і товарний урожай (86,23 т/га) отримано у гібриду буряка столового Кестрел F₁ при застосуванні біоорганічного добрива «Ефлюент» у нормі 55 т/га у поєднанні із мінеральним добривом (N₉₀P₉₀K₉₀), що на 9,75-36,68 та 8,68-49,11 т більше за контрольний варіант (без добрив та поливу).

У розділі 6 «Економічна та біоенергетична ефективність вирощування кукурудзи, моркви та буряків столових залежно від систем удобрення» найоптимальнішого економічного ефекту при вирощуванні кукурудзи на зерно, моркви столової та буряка столового було досягнуто від внесення в ґрунт біоорганічного добрива «Ефлюент» у нормі 55,0 т/га. Такий агроприйом при вирощуванні кукурудзи забезпечив підвищення прибутку на 17215,0 грн./га з рівнем рентабельності 118 %, моркви посівної на 237000,0 грн./га з рівнем рентабельності 240 %, а буряка столового на 273379,0 грн./га з рівнем рентабельності – 484 %.

Найбільш енергетично ефективною є інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на зерно та овочевих культур, яка передбачає внесення в ґрунт біоорганічного добрива «Ефлюент» у нормі 55,0 т/га, що забезпечило отримання показника коефіцієнту енергетичної ефективності на

рівні 3,10 (кукурудза на зерно), 1,47 (морква посівна) та 2,04 (буряк столовий), що виявилось відповідно на 47,6, 20,5 та 22,9 % більше порівняно з контрольними варіантами.

Висновки мають відповідне наукове обґрунтування, які спрямовані на вирішення завдання щодо ефективності використання дигестату біогазових станцій при вирощуванні кукурудзи, моркви та буряків столових в умовах Лісостепу правобережного.

У цілому, позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Кричковського Вадима Юрійовича, повноту методичної основи досліджень, високий рівень актуальності і практичної значимості, вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1. Автор в предметі досліджень наголошує на зазначені біохімічних показників якості вегетативних органів та зерна, однак в роботі відсутні дані щодо біохімічного аналізу, с. 17.

2. Автор в практичному значенні одержаних результатів не вказав цифрові величини, переваги біоорганічного добрива у технологіях вирощування кукурудзи, моркви, буряків столових, а обмежився лише загальними виразами.

3. Підрозділ 1.1. с.11 та 1.2. бажано вказати про які рослини йдеться мова і які технології.

4. Оскільки розділ 2 розпочинається з програми досліджень, то варто її розмістити в підрозділі 2.1.

5. Варто представити усі дослідження включаючи морфологічні, фенологічні спостереження та формування структури врожаю і продуктивність кукурудзи в 3 розділі, моркви – у 4 і столового буряку у 5 розділі, що значно полегшує розуміння ефективності досліджуваних варіантів по кожній рослині.

6. Потребує пояснення чому автор в дослідженнях включив у схему досліду варіант «внесення води у нормі 45 т/га» за вирощування моркви та буряка столового, в той час як у підрозділі 2.2. «Програма та методика проведення досліджень» (с. 63) цей варіант відсутній і в представленій технології не зазначається вирощування рослин на зрошенні.

7. Методика визначення площі листків методом висічок є не коректною, так як листкова пластинка є сильно розсічена с.70.

8. Роки досліджень не можуть бути як фактор у досліді, що суперечить методиці дослідної справи (с. 69, табл. 2.5.).

9. У розділі 4. представлено морфологічну характеристику та фотосинтетичну продуктивність досліджуваних рослин, однак автор порушує їх послідовність, яка суперечить в назві дисертації с. 90, с.102.

10. Потребує редагування висновок 13 (розділ 5, с. 140), оскільки він перевантажений текстовою частиною.

11. В таблицях, де представлені дані продуктивності рослини $НР_{0,05}$ не варто показувати по середніх значеннях (5,5.-5.10.).

12. У наукових роботах не варто закінчувати розділ рисунком, а потрібно деталізувати рисунок текстовою частиною с. 137.

13. У висновку 2 розділу 6 варто наголосити, яка існувала технологія в дослідженнях: у даному висновку автор зазначає інтенсивну технологію (с.151), а у науковій новизні вказано, що автором дана економічна оцінка адаптивної технології (с.18).

14. В тексті дисертації зустрічається неідентична назва досліджуваного виду рослини (морква, морква столова, морква посівна) (с. 94, 145, 155,157), а також (буряк кормовий, буряк столовий) (с. 96, 97, 101, 102).

Однак, наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи В. Ю. Кричковського.

Загальний висновок. З огляду на актуальність, новизну, важливість отриманих автором наукових результатів, їх обґрунтованість і достовірність, а також практичну цінність сформульованих положень і висновків, вважаю, що дисертаційна робота Кричковського Вадима Юрійовича «Ефективність використання дигестату біогазових станцій при вирощуванні кукурудзи, моркви та буряків столових в умовах Лісостепу правобережного», відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України №40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації», а також відповідає вимогам, передбаченим вимогам освітньо-наукової програми, яку успішно завершив здобувач, 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 від 12 січня 2022 року № 44), а її автор Кричковський Вадим Юрійович може бути рекомендований для присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 Агрономія.

Рецензент

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри лісового, садово-паркового
господарства, садівництва та виноградарства
Вінницького національного
аграрного університету

Особистий підпис
засвідчую

Начальник відділу
кадрів ВНАУ



Інна ПАЛАМАРЧУК

Інна Паламарчук