

## **ВІДГУК**

**офіційного опонента на дисертаційну роботу Марткоплішвілі Мадлени Малхазівни «Особливості емісії хімічно активних сполук азоту в рослинництві Південно-степового регіону України», подану на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво»**

**Актуальність теми і отриманих результатів.** Вирощування кукурудзи з використанням сучасних інтенсивних технологій характеризується надмірним антропогенним тиском на агробіоценози, що має негативні екологічні та економічні наслідки. Тому, в останні 30-50 років в сільському господарстві різних країн світу сформувався новітній напрям, що базується на нормованому використанні агроресурсів, у першу чергу мінеральних добрив у загальній концепції ресурсощадного рослинництва. При вирощуванні кукурудзи найважливішими чинниками гарантованого отримання високих, якісних та економічно вигідних врожаїв є оптимізація системи удобрення, що пов'язано зі змінами клімату та необхідністю регулювання основних факторів впливу, що в сукупності дозволяє рослинам реалізувати свій генетичний потенціал продуктивності. Ці агрозаходи дозволяють отримати найкращі економічні та енергетичні показники, навіть, за посушливих погодних умов та дії інших негативних чинників. Тому дисертаційна робота Марткоплішвілі М. М. має новизну, наукове й практичне значення. Актуальність теми обумовлена необхідністю підвищення продуктивності кукурудзи на зерно шляхом заорювання рослинних решток, застосування основного удобрення та позакореневого підживлення.

**Найсуттєвіші наукові результати, які одержав здобувач особисто.** За результатами виконання дисертаційної роботи, проведеної упродовж 2018-2020 рр. на дослідному масиві Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції Національної академії аграрних наук України в рамках виконання науково-дослідної роботи Інженерно-технологічного інституту "Біотехніка" Національної академії аграрних наук України за ПНД НААН "Наукові екологічні основи формування збалансованих агроєкосистем України в умовах глобальних змін клімату. Агроєкологія", завдання "Розробити наукові основи мінімізації емісії закису азоту та аміаку з сільськогосподарських джерел відповідно до Спільної аграрної політики ЄС" (№ держреєстрації 0116U000702), автором одержано вагомі наукові результати. Проаналізовано літературні джерела за напрямом встановлення особливостей емісії азоту в рослинництві Південно-степового регіону України, впливу цього елемента живлення на навколишнє середовище, розробки заходів мінімізації емісії хімічно активного нітрогену в сільському господарстві, особливості забезпечення рослин кукурудзи азотом та іншими елементами живлення. Встановлено динаміку росту й розвитку рослин за комбінованого застосування деструктору рослинних решток, інгібітору уреазу (нітрифікації) та позакореневого підживлення мікродобривами.

Визначено вплив досліджуваних факторів у комплексі з іншими чинниками на формування асиміляційної поверхні та чисту продуктивність фотосинтезу рослин кукурудзи. Доведено вплив деструктора рослинних решток, інгібітору уреазы (нітрифікації) та позакореневого підживлення мікродобривами на врожайність та якість кукурудзи. Здійснено економічний та енергетичний аналіз ефективності застосування розроблених елементів технології вирощування кукурудзи на зерно.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Дисертанткою вперше для умов Південно-степового регіону України встановлено в комплексі фактори збереження та раціонального використання азоту з добрив, їх вплив на формування врожайності та якості зерна кукурудзи залежно від застосування таких елементів технології вирощування як: деструктор рослинних решток, інгібітор уреазы (нітрифікації) та позакореневе підживлення мікродобривами. Удосконалено технологію вирощування кукурудзи в умовах Південно-степового регіону України шляхом оптимізації елементів технології вирощування та агротехнічних заходів догляду. Набули подальшого розвитку наукові положення з встановлення закономірностей росту й розвитку кукурудзи, виявлення особливостей формування листкової поверхні та показників фотосинтетичної діяльності посівів; питання визначення економічної та біоенергетичної ефективності вирощування досліджуваної культури.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у формулюванні рекомендацій виробництву, згідно яких визначено, що для отримання стабільно високої урожайності кукурудзи та раціонального використання рослинами хімічно активного азоту в умовах Південно-Степового регіону України запроваджувати наступні елементи технології, що включають обробку рослинних решток попередника деструктором «СтимОрганік» 2 л/га; внесення основного удобрення в комплексі з інгібітором уреазы (нітрифікації) Стабілурен (Stabiluren 30), 1,24 л/м<sup>3</sup> добрива; позакореневе підживлення кукурудзи в фазу 7 листків карбамідом 14 кг/га в поєднанні з мікродобривом Айдамін комплексний 2 л/га. Виробничу перевірку оптимізованої технології вирощування кукурудзи здійснено в Державному підприємстві «Дослідне господарство «Андріївське» Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН України на площах 20,0 га і 40,0 га, де отримано додаткового прибутку, відповідно, 186,0 тис. грн і 330,2 тис. грн; Державному підприємстві «Дослідне господарство Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН» на площі 20 га – 186,0 тис. грн.

**Обґрунтування і достовірність отриманих наукових результатів** визначається високим методичним рівнем проведених досліджень з виявлення особливостей формування врожайності рослин кукурудзи за диференціації фону мінерального живлення, на основі яких сформульовано достовірні наукові положення, узагальнені висновки і надані рекомендації виробництву. В дисертаційній роботі наведено показники НІР та частки впливу факторів, що були поставлені на вивчення, які дозволили встановити

закономірності продукційних процесів досліджуваної культури, зробити на цих засадах достовірні висновки про дію та взаємодію різних чинників. Розроблені елементи технології вирощування кукурудзи Південно-Степового регіону України мають економічну та енергетичну обґрунтованість.

**Основні результати і положення досліджень** викладено в 11 наукових працях, зокрема: у наукових фахових виданнях України – шість (з яких 2 включено до міжнародних наукометричних баз), матеріали науково-практичних конференцій – 5.

У **вступі** дисертант обґрунтувала актуальність дисертаційної роботи, мету, завдання, об'єкт та предмет досліджень, надала її загальну характеристику.

У **першому розділі «ОСОБЛИВОСТІ ЕМІСІЇ АЗОТУ В РОСЛИННИЦТВІ ПІВДЕННО-СТЕПОВОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ»** проаналізовано та узагальнено результати досліджень вітчизняних і закордонних учених з встановлення впливу хімічно активного азоту на навколишнє середовище, розробки заходів мінімізації емісії хімічно активного нітрогену в сільському господарстві, визначення особливостей забезпечення кукурудзи азотом та іншими елементами живлення.

*Зауваження:*

– в підрозділі 1.3 «Особливості забезпечення кукурудзи азотом та іншими елементами живлення» авторкою не охарактеризовано результати досліджень вітчизняних і закордонних вчених, які застосовували деструктори при вирощуванні кукурудзи або інших зернових культур.

У **другому розділі «УМОВИ, МЕТОДИКА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ»** відображено погодно-кліматична характеристика зони проведення досліджень та метеорологічні умови, представлено особливості ґрунтового покриву та надана агрохімічна характеристика дослідних ділянок, наведено методику проведення досліджень та надано характеристику препаратів використовуваних в досліді агротехніку в дослідях.

*Зауваження:*

– у другому розділі доцільно було б надати стислу характеристику агротехніці вирощування кукурудзи на дослідних ділянках.

У **третьому розділі «РІСТ ТА РОЗВИТОК РОСЛИН ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОСТУПНОГО РОСЛИНАМ КУКУРУДЗИ АЗОТУ»** відзеркалено особливості росту й розвитку рослин на дослідних ділянках, формування висоти рослин, площі листової поверхні, виносу NPK та балансу елементів живлення на дослідних ділянках.

Авторкою визначено, що за комплексного впливу факторів: деструктора «СтимОрганік» 2 л/га, застосування інгібітора уреаз (нітрифікації) Стабілурен (Stabiluren 30) та позакореневого підживлення Амінотак та Айдамін комплексний, що в фазу молочної стиглості висота рослин кукурудзи склала 235,4 см та 235,5 см порівняно з контролем – 233,1 см. У фазу цвітіння качана кукурудзи площа листків на контрольному варіанті з мінімумом додаткових заходів впливу становила 34,0 тис. м<sup>2</sup>/га, а кращі показники були отримані за

комплексного поєднання деструктора «СтимОрганік» 2 л/га, інгібітора уреаз (нітрифікації) Стабілурен (Stabiluren 30) та позакореневого підживлення Аміномах. Найвищі показники фотосинтетичного потенціалу, в міжфазний період 15 листків - цвітіння качанів, відзначено у варіантах з використанням деструктора «СтимОрганік» 2 л/га в поєднанні з інгібітором уреаз (нітрифікації) Стабілурен (Stabiluren 30) та позакореневим підживленням Айдамін комплексний 2 л/га – 1,00 тис. м<sup>2</sup>/га. Доведено, що з ґрунту з врожаєм зерна виноситься – азоту 74,47 кг/га, фосфору 28,72, калію 20,48 кг/га. Відповідно сумарний винос елементів потребує розробки та використання ефективних систем удобрення кукурудзи задля збереження їх доступності рослинам впродовж вегетації, адже азоту виноситься 121,60 кг/га, фосфору 43,08 та калію 117,25 кг/га.

*Зауваження:*

– третій розділ бажано було б поділити на два підрозділи, наприклад: перший «Фенологічні показники, динаміка ростових процесів та фотосинтетичної діяльності посівів кукурудзи»; другий «Особливості виносу макроелементів та баланс елементів живлення за вирощування кукурудзи залежно від впливу досліджуваних»;

– в останньому пункті висновків дисертанткою вказано, що «...доступного рослинам азоту після формування врожаю залишилось в ґрунті на рівні 1,1-17,7 кг/га. В той же час як баланс фосфору становить 96,4-109,3 кг/га, а калію відповідно 218,6-252,2 кг/га...». Незрозуміло, чим пояснюється такий дуже великий (в 16,1 рази) діапазон показників азоту?

У четвертому розділі «УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОСТУПНОГО РОСЛИНАМ КУКУРУДЗИ АЗОТУ» авторкою розкриті питання впливу досліджуваних факторів на продуктивність і якість досліджуваної культури.

Встановлено, що застосування деструктора «СтимОрганік» 2 л/га та інгібітора уреаз (нітрифікації) Стабілурен (Stabiluren 30) та використання підживлення Аміномах 1 л/га забезпечує формування врожайності на рівні 5,45 т/га, а за аналогічних варіантів досліду та внесення підживлення Айдамін комплексний 2 л/га одержали найвищу врожайність – 5,63 т/га. За позакореневого підживлення рослин кукурудзи карбамідом 14 кг/га + Аміномах 1 л/га вміст протеїну в зерні кукурудзи склав 10,0-10,4 %, а за поєднання карбаміду з Айдамін комплексний 2 л/га, відповідно, 10,2-10,8%. Максимальний вміст крохмалю виявлено за використання деструктора «СтимОрганік» 2 л/га та інгібітора уреаз (нітрифікації) Стабілурен (Stabiluren 30) у поєднанні з Аміномах або Айдамін комплексний – 73,8 та 74,0 %, відповідно.

*Зауваження:*

– потребують пояснення дані щодо впливу факторів на урожайність зерна (рис. 4.1) та впливу вміст крохмалю в зерні (рис. 4.3). На першому рисунку наведено «помилка – 1%», а на другому – «інші – 2%»? Так яка з двох наведених назв правильний?

– у висновках за розділом 4 відсутнє узагальнення результатів досліджень

*з встановлення частки впливу факторів на показники врожайності, вмісту в зерні протеїну та крохмалю.*

**У п'ятому розділі «ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЗАХОДІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОСТУПНОГО РОСЛИНАМ КУКУРУДЗИ АЗОТУ»** проаналізовано вплив досліджуваних факторів на економіко-енергетичні показники розроблених елементів технології вирощування.

Доведено, що застосування деструктора стерні «СтимОрганік» 2 л/га, а також інгібітора уреазы Стабілурен (Stabiluren 30) та позакореневого підживлення Аміномах сприяло формуванню прибутку 17163 грн/га за собівартості однієї тони зерна - 4848 грн, в той же час, варіант комбінованого застосування Айдамін комплексний забезпечив кращі значення прибутку та собівартості: 18803 грн/га та 4661 грн, відповідно. Також визначено, що за комплексного застосування даних заходів збереження азоту з Аміномах можна отримати гарантовану прибавку прибутку на 8443 грн/га, а у варіанті з Айдамін комплексний – 10083 грн/га. За результатами проведеного аналізу енергетичної ефективності технології вирощування кукурудзи на зерно, можна стверджувати, що за комплексного застосування деструктора стерні «СтимОрганік» 2 л/га а також інгібітора уреазы Стабілурен (Stabiluren 30) з позакореневим підживленням Аміномах отримано енергії 80,76 ГДж/га з врожаєм, а коефіцієнт енергетичної ефективності становив 2,04, а от за умови внесення Айдамін комплексний отримано кращі показники досліду і, відповідно, накопичено з врожаєм 83,51 ГДж/га та КЕЕ був 2,09.

*Зауваження:*

*– на рис. 5.1 «Структура основних виробничих витрат за вирощування кукурудзи» авторкою не вказано питому вагу транспортних витрат, зокрема на транспортування добрив, насіння, одержаного врожаю.*

*– в таблиці 5.5 «Енергетична ефективність вирощування кукурудзи», відсутній показник енергоємності 1 тонни вирощування зерна досліджуваної культури.*

**У висновках і рекомендаціях виробництву** узагальнено результати досліджень та надані рекомендації з оптимального використання розроблених елементів технології вирощування кукурудзи на зерно залежно від досліджуваних факторів.

*Зауваження:*

*– в шостому пункті висновків недостатньо охарактеризовано врожайність кукурудзи, зокрема не вказані коливання за окремими роками досліджень та не вказано частки впливу факторів;*

*– у рекомендаціях виробництву необхідно було б вказати дози основного внесення азоту, фосфору і калію.*

**Список літературних джерел** за темою дисертаційного дослідження оформлений згідно існуючих вимог.

*Зауваження:*

*– до списку літературних джерел необхідно було б включити всі публікації дисертантки за темою дисертаційного дослідження.*

**Оцінка мови і стилю дисертації.** Дисертація написана українською мовою. Викладення результатів досліджень в роботі логічно пов'язано, одержані дані аргументовані і доступні для сприйняття. Стиль дисертації відповідає загальноприйнятим у рослинницьких дослідженнях характеристикам показників продуктивності кукурудзи, особливостям формування врожаю та якості за вирощування в умовах Південного Степу України за диференціації фону мінерального живлення.

**Відповідність дисертації визначеній спеціальності і вимогам.** Дисертація відповідає паспорту визначеної спеціальності 06.0.09 «Рослинництво».

**Загальний висновок.** Дисертаційна робота Марткоплішвілі Мадлени Малхазівни на тему: «Особливості емісії хімічно активних сполук азоту в рослинництві Південно-степового регіону України» є завершеною науковою працею. За актуальністю теми, науково-методичним рівнем проведених досліджень, науковою новизною та практичною значимістю робота відповідає п. 11 Порядку присудження наукових ступенів ДАК МОН України, а її автор, Марткоплішвілі Мадлени Малхазівни, заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 «Рослинництво».

**Офіційний опонент:**

заступник директора ІЗЗ НААН з наукової роботи,  
доктор сільськогосподарських наук,  
професор



С. В. Коковіхін

м. Херсон, Інститут зрошуваного землеробства НААН