

## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу

**КРАСНОШТАНА Василя Ігоровича** на тему «**Наукове**

**обґрунтування застосування хімічних і біологічних препаратів у посівах сорго зернового в Правобережному Лісостепу України**», подану на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія

**Актуальність теми.** Невпинний демографічний ріст і глобальні зміни клімату ставлять низку викликів перед людством, зокрема, необхідність пошуку шляхів забезпечення населення продовольством. В цьому контексті, зернові культури є цінним ресурсом, що складає основу продовольчої галузі більшості країн. На сучасному етапі розвитку сільського господарства більшість загальноприйнятих технологій вирощування зернових культур передбачають використання низки пестицидів, серед яких найбільшого поширення набули гербіциди. Проте, дані препарати, за нераціонального і необґрунтованого їх використання, можуть негативно впливати на продуктивність посівів, якість отриманого врожаю, економічну ефективність виробництва, забруднювати довкілля, та в кінцевому результаті шкодити людині. У зв'язку з цим, в останні десятиліття спостерігається тенденція до розробки та впровадження у технології вирощування зернових культур елементів біологізації, що включають в себе використання наряду з традиційними пестицидами регуляторів росту рослин та мікробних препаратів. Такий підхід покликаний не лише підвищити врожайність тих чи інших культур, а й зробити їх виробництво більш екологічним. Водночас, інтеграція таких елементів в традиційні технології вирощування вимагає всебічних досліджень та наукового обґрунтування для досягнення максимальної ефективності та продуктивності.

Сорго зернове, завдяки своїй невибагливості до ґрунтово-кліматичних умов є перспективною культурою, проте, інтегроване застосування гербіцидів, регуляторів росту рослин і мікробних препаратів у посівах даної культури майже не вивчалось, що й обумовило актуальність даної дисертаційної роботи.

**Наукова новизна**, полягає у виявленні фізіолого-біохімічних, анатомо-морфологічних та продукційних змін у рослинах сорго зернового і мікробіологічних – у ґрунті за комплексного використання гербіциду Цитадель 25 OD, регулятора росту рослин Ендофіт L1 і біопрепарату Біоарсенал. Вперше в умовах Правобережного Лісостепу України досліджено дію гербіциду Цитадель 25 OD внесеного окремо і в сумішах з регулятором росту рослин Ендофіт L1 на фоні передпосівної обробки насіння біопрепаратом Біоарсенал і без неї на зниження активності пероксидного окиснення ліпідів (27%), зростання активності ферменту глутатіон-S-трансферази (13%) і ферментів класу оксидоредуктаз (13–29%), зростання вмісту пігментів у листках сорго зернового (16–38%), та формування більшої площі асиміляційного апарату (22–31%), що в цілому забезпечило зростання чистої продуктивності посівів у середньому на 16% і активність ризосферної мікробіоти на 6–82%. вивчено комплексну дію гербіциду, регулятора росту рослин і біопрепарату на формування кількісних та якісних показників врожайності сорго зернового й обґрунтовано їх значення в підвищенні продуктивності посівів.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає у розробці та впровадженні у технологію вирощування сорго зернового комплексного застосування гербіциду, регулятора росту рослин і біопрепарату, які впливають на проходження основних фізіологічних і біохімічних процесів у рослинах, активізують розвиток ризосферної мікробіоти з метою підвищення продуктивності посівів і покращення якості зерна. Науково-обґрунтовані результати досліджень пройшли виробничу перевірку в технологіях вирощування сорго зернового в господарствах ФГ «Агрофірма «Базис» Уманського району Черкаської області і ТОВ «Агрофірма «Оксанина» Уманського району Черкаської області, на загальній площі 53 га, де забезпечили високу економічну ефективність.

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій.** Розроблені автором і викладені у дисертаційній роботі висновки та рекомендації мають високий рівень обґрунтованості. Здобувачем

опрацьовано значну кількість літературних джерел як вітчизняних, так і зарубіжних авторів, якісно проаналізовано світовий досвід інтегрованого застосування хімічних і біологічних препаратів у посівах зернових культур. У дослідженні проблематики, що витікає з поставленої мети та завдань дисертації автор у кожному розділі критично осмислює виклад досліджень інших вчених, при цьому формулюючи власну думку, що свідчить про високий науковий рівень дисертанта.

На основі проведених досліджень здобувачем сформульовано наукові положення, висновки і рекомендації для виробництва, зокрема:

1. Встановлено, що гербіцид Цитадель 25 OD, регулятор росту рослин Ендофіт L1 і біопрепарат Біоарсенал зумовлюють істотні зміни в проходженні процесів пероксидного окиснення ліпідів та ферментативній активності рослин сорго зернового, проте максимальне зниження рівня оксидативного стресу відбувається за сумісного застосування гербіциду в нормах 0,6–1,0 л/га з регулятором росту рослин Ендофіт L1 (30 мл/га) на фоні передпосівної обробки насіння біопрепаратом Біоарсенал (800 г/100 кг), за якого активність ліпопероксидаційних процесів знижується в середньому на 17,9% порівняно з варіантами самотійного застосування гербіциду, водночас, активність ферменту глутатіон-S-трансферази зростає в середньому на 3,6%, супероксиддисмутази – на 28,7%, каталази – на 7,0%, пероксидази – на 15,7%, поліфенолоксидази – на 23,9%, що свідчить про підвищення антиоксидантного статусу рослин.

2. Доведено, що комплексне застосування гербіциду Цитадель 25 OD (0,6–1,0 л/га), регулятора росту рослин Ендофіт L1 (30 мл/га) і біопрепарату Біоарсенал (800 г/100 кг) забезпечує оптимальні умови для формування найвищих показників вмісту пігментів у листках сорго зернового: вміст хлорофілу *a* перевищував відповідні показники у варіантах самотійного внесення гербіциду в середньому за роками досліджень і фазами розвитку культури на 6,2–8,3%, хлорофілу *b* – на 16,8–19,7%, суми хлорофілів *a+b* – на 8,8–10,9 каротиноїдів – на 13,5–15,3%.

3. Виявлено, що гербіцид Цитадель 25 OD, регулятор росту рослин Ендофіт L1 і біопрепарат Біоарсенал за комплексного їх застосування сприяють зростанню площі клітин епідермісу листків сорго зернового і формуванню у рослин ознак мезоморфності за коефіцієнту морфоструктури 0,82–0,88. Між показниками площі клітин епідермісу та площі листків сорго зернового встановлено тісний кореляційний зв'язок ( $r=0,93$ ).

4. Досліджено, що за комплексного застосування гербіциду Цитадель 25 OD (0,6–1,0 л/га), регулятора росту рослин Ендофіт L1 (30 мл/га) і біопрепарату Біоарсенал (800 г/100 кг) чиста продуктивність фотосинтезу посівів сорго зернового відносно варіантів самостійного застосування гербіциду в середньому зростає на 8,7–10,8%.

Дані положення і висновки обґрунтовані експериментальним матеріалом викладеним у розділі 3 дисертації, табличним матеріалом (3.1–3.10) та рисунками (3.1–3.6)

5. Встановлено, що найоптимальніші умови для розвитку ризосферної мікробіоти сорго зернового формуються за внесення гербіциду Цитадель 25 OD (0,6–1,0 л/га) у сумішах з регулятором росту рослин Ендофіт L1 (30 мл/га) та на фоні передпосівної обробки насіння біопрепаратом Біоарсенал (800 г/100 кг). Загальна чисельність мікроорганізмів у ризосфері за таких умов зростала відносно варіантів самостійного внесення гербіциду в середньому на 15%, чисельність мікроміцетів – на 21%, целюлозолітичних мікроорганізмів – на 15%, нітрифікувальних бактерій – на 46%, азотобактеру – на 11%.

Дані положення і висновки обґрунтовані експериментальним матеріалом викладеним у розділі 4 дисертації, рисунками (4.1–4.5)

6. Доведено ефективність комбінованого застосування гербіциду, регулятора росту рослин і біопрепарату у боротьбі із забур'яненістю посівів сорго зернового: маса та кількість бур'янів знижувались відносно контролю (без застосування препаратів) у середньому на 89 і 86% – на 30 добу після застосування препаратів і на 86 та 84% – на момент перед збиранням урожаю.

7. Виявлено, що найвищі показники кількості та якості врожаю сорго зернового формувалися за умов комплексного використання гербіциду Цитадель 25 OD (0,6–1,0 л/га) з регулятором росту рослин Ендофіт L1 (30 мл/га) та на фоні передпосівної обробки насіння біопрепаратом Біоарсенал (800 г/100 кг), де середня прибавка врожаю склала 1,31 т/га за одночасного зростання маси 1000 зерен на 17%, натури зерна – на 2% та вмісту білка у зерні – на 1,1%.

8. З'ясовано, що найвищий чистий прибуток від вирощування сорго зернового формується за інтегрованого використання гербіциду Цитадель 25 OD у нормі 1,0 л/га сумісно з регулятором росту рослин Ендофіт L1 та на фоні передпосівної обробки насіння біопрепаратом Біоарсенал – 13380 грн./га за коефіцієнта енергетичної ефективності 4,3.

Дані положення і висновки обґрунтовані експериментальним матеріалом викладеним у розділі 5 дисертації, табличним матеріалом (5.1–5.5).

**Відповідність дисертації встановленим вимогам.** Дисертаційну роботу викладено на 216 сторінках машинописного тексту, з яких 132 – основного тексту, включаючи 15 таблиць і 14 рисунків. Вона складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, що нараховує 352 позиції, з яких 175 – латиницею. Достатня кількість наукових джерел (352 найменування) свідчить про наукову обґрунтованість та достовірність зроблених висновків.

Тематика роботи відповідає її змісту. Матеріали дисертації висвітлено у 9 наукових працях, серед яких: 3 статті у фахових виданнях України, 1 стаття у закордонному виданні та 1 стаття у виданні, що індексується у наукометричній базі Scopus, 4 тези доповідей на конференціях.

Мова дисертації українська літературна. Дисертаційна робота характеризується цілісністю викладання матеріалу, включаючи в себе 5 розділів, які розташовані в логічній послідовності, що у комплексі в цілому розкриває проблематику дисертаційного дослідження. Технічне оформлення дисертації відповідає діючим вимогам.

У процесі дослідження були використані загальнонаукові та спеціальні методики для виконання досліджень в галузі агрономії, як в польових, так і лабораторних умовах.

Не зважаючи на позитивну оцінку викладених у дисертації положень, висновків і рекомендацій виробництву, високий рівень актуальності та практичної значущості, мають місце ряд моментів, що носять дискусійний характер і викликають деякі зауваження і побажання. До них, зокрема, належать наступні:

1. В окремих таблицях і графіках з метою оцінювання достовірності даних подано показник  $НІР_{01}$ , проте як в інших –  $НІР_{05}$ , що потребує пояснення.
2. Досліджуючи анатомічну структуру епідермісу листків сорго зернового за дії гербіциду й біологічних препаратів, доцільно було б прослідкувати за кількістю та функціонуванням продихів, що дало б змогу прослідкувати вплив досліджуваних препаратів та їх комбінацій на проходження фотосинтетичних процесів за змін параметрів структури епідермісу.
3. У п. 3.4 (розділ 3) описано результати досліджень вмісту пігментів у листках сорго зернового за умов використання різних комбінацій препаратів, проте, не до кінця зрозуміло з якою метою досліджували вміст каротиноїдів
4. Чим можна пояснити позитивний вплив біопрепарату Біоарсенал на низку біологічних показників сорго зернового?
5. Виходячи із результатів мікробіологічних досліджень ризосфери сорго зернового, слідує, що за комплексного використання досліджуваних препаратів зростала кількість целюлозолітичних мікроорганізмів (рис. 4.4), проте, в описі результатів відсутнє пояснення можливих причин такого ефекту.
6. Розділи, що містять опис результатів власних досліджень переобтяжені посиланнями на праці інших вчених

7. У тексті роботи зустрічаються граматичні та орфографічні помилки, є недоліки технічного характеру по оформленню тексту.

**Загальний висновок.** Дисертація Красноштана Василя Ігоровича є завершеною науковою працею. Зважаючи на актуальність теми досліджень, обґрунтованість наукових положень, наукову новизну, теоретичне і практичне значення отриманих результатів, кількість опублікованих праць, вважаю, що подана до захисту дисертаційна робота відповідає вимогам 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, а також є завершеною науковою працею, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 Агрономія (20 Аграрні науки і продовольство).

#### **Офіційний опонент**

доктор сільськогосподарських наук,  
професор, завідувач кафедри екології,  
збалансованого природокористування  
та захисту довкілля Полтавського  
державного аграрного університету

**Павло ПИСАРЕНКО**

