

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Павлишина Святослава Володимировича на тему «Агробіологічне обґрунтування застосування гербіциду й регулятора росту рослин у посівах пшениці полби звичайної», подану на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія.

**Обґрунтування вибору теми дослідження.** Бур'яни належать до рослин, які суттєво знижують урожайність сільськогосподарських культур, погіршують якість продукції, збільшують витрати ресурсів на їх виробництво, ускладнюють обробіток ґрунту, сприяють поширенню хвороб і шкідників, знижують ефективність добрив та інших заходів і засобів. Агропромисловий комплекс орієнтується на збільшення обсягів застосування гербіцидів, проте широка практика їх використання все більше виявляє негативні наслідки у формуванні резистентних популяцій бур'янової рослинності, істотному забрудненні навколишнього середовища метаболітами, порушенні функціонування кореневої мікробіоти, забрудненні одержаного врожаю залишками препаратів. У зв'язку з цим, одним із елементів технологій вирощування сільськогосподарських культур, що здатний знижувати негативну дію гербіцидів на агроценози, вчені розглядають регулятори росту рослин, зокрема біологічного (природного) походження. Саме регулятори росту рослин здатні підсилювати толерантність культурних рослин до стресових чинників, особливо за інтегрованого використання їх в інтенсивних технологіях. Останніми роками набуває все більшої популярності як в Україні, так і світі така зернова культури як пшениця полба звичайна. Враховуючи особливості біології полби звичайної, порівняно з іншими видами пшениць, розробка та оптимізація окремих елементів технології її вирощування з використанням гербіцидів і регуляторів росту рослин, які базуються на вивченні фізіологічних змін у рослинах та мікробіологічних у ґрунті, є актуальним питанням.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.** Дисертація є результатом виконання наукової роботи автора упродовж 2017– 2019 років, що була складовою тематики досліджень кафедри біології Уманського національного університету садівництва «Розробка новітніх технологій виробництва зернових культур у сівозміні при застосуванні гербіцидів, рістрегулюючих речовин і мікробіологічних препаратів» (номер державної реєстрації 0105U00560), що входить у Програму наукових досліджень Уманського національного університету садівництва «Оптимізація використання природного і ресурсного потенціалу агрокосистем Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0116U003207).

**Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, їх достовірність.** На основі опрацювання джерел літератури і чітко сформульованої мети та завдань досліджень автор розробив теоретичні та методичні підходи до майбутніх експериментів. Метою досліджень було

з'ясування дії різних норм комбінованого гербіциду Пріма Форте 195, внесеного за різних способів, використання регулятора росту рослин природного походження Вуксал БІО Vita, на фізіолого-біохімічні зміни в рослинах пшениці полби звичайної та мікробіологічні – у ґрунті, і розробка та впровадження на цій основі у виробництво науково обґрунтованих заходів з використання досліджуваних препаратів, які б забезпечували формування високого врожаю та економічної ефективності за максимально можливого зниженого хімічного навантаження на агроценоз. Це достатньо для рівня дисертації на здобуття ступеня доктора філософії. Мета і задачі дослідження сформульовані коректно.

Здобувачем виконано достатню кількість експериментів, спостережень, аналізів і лабораторних досліджень, обґрунтовано результати, які використано для написання дисертаційної роботи. Висновки і рекомендації виробництву представлені на підставі експериментального матеріалу за дотримання відповідних стандартних методик.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Автором уперше в умовах Правобрежного Лісостепу України досліджено дію комплексного гербіциду класів триазолпіримідинів, похідних піридин- і арилоксиалканкарбонових кислот Пріма Форте 195 і регулятора росту рослин природного походження Вуксал БІО Vita за різних способів застосування (обробка перед сівбою насіння і вегетуючих рослин) на: спрямованість проходження в рослинах процесів пероксидного окиснення ліпідів; ферментативну активність глутатіон-s- трансферази та активність окремих ферментів класу оксидоредуктаз. Доведено, що за самостійного використання гербіциду Пріма Форте 195 вміст малонового діальдегіду (МДА) в рослинах пшениці полби звичайної зростає до 137–185 %, водночас за використання гербіциду в суміші з регулятором росту рослин, у тому числі на фоні обробки ним перед сівбою насіння, вміст МДА зростає на 65–115 % за одночасного зростання в рослинах активності глутатіон-s- трансферази в середньому на 32–47 % та окремих ферментів класу оксидоредуктаз (каталази, пероксидази, поліфенолоксидази) на 45–78 %, що є наслідком загального підвищення антиоксидантного статусу рослин.

**Практичне значення дисертаційної роботи.** У результаті проведених досліджень доведено ефективність інтегрованого застосування гербіциду Пріма Форте 195 і регулятора росту рослин Вуксал БІО Vita в посівах пшениці полби звичайної для підвищення врожайності і покращення якості зерна. Науково обґрунтовані результати досліджень використані в технологіях вирощування пшениці полби звичайної в умовах ДП «Умань-Агро» с. Гереженівка, Уманського району, Черкаської області на площі 30 га (акт впровадження від 28 жовтня 2019 року) (Додаток М.1) та ПП Остапчука Г. Ф. м. Умань, Черкаської області на площі 23 га (акт впровадження від 9 жовтня 2019 року) (Додаток М.2), де забезпечили одержання високих економічних показників. Матеріали дисертаційної роботи апробовані при викладанні дисциплін «Фізіологія рослин», «Мікробіологія», «Інтегрований захист рослин» в Уманському національному університеті садівництва.

**Оцінка змісту дисертації.** Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Викладена на 242 сторінках друкованого тексту, з них 155 основного, містить 19 таблиць, 8 рисунків. Список використаних джерел включає 376 найменувань, у тому числі 145 латиницею.

**У вступі** обґрунтовано актуальність теми, мета дослідження тісно пов'язана з темою, та більш детально розкрита у завданнях. Визначено об'єкт і предмет дослідження, його новизна. Наведені пояснення щодо використаних методів дослідження, апробації результатів дисертації.

**У першому розділі** автор представив огляд літературних джерел, де велику увагу приділив аналізу фізіолого-біохімічних та анатомо-морфологічних змін в рослинах, мікробіологічній активності ґрунту, продуктивності зернових культур за дії гербіцидів і регуляторів росту рослин окремо та в сумішах, обґрунтуванню перспектив їх використання у посівах пшениці полби звичайної. Текст розділу викладений у логічній послідовності, в кінці розділу автор представляє узагальнений висновок.

**У другому розділі** наведено характеристику ґрунтово-кліматичних умов проведення досліджень, методи і методики, за якими проводили дослідження та схеми дослідів. Проаналізувавши цей розділ можна стверджувати, що автор правильно вибрав, освоїв та використав загальноприйняті методики для розв'язання поставлених завдань. Одночасно, у розділі наведено характеристику сорту пшениці полби звичайної, описані гербіцид та регулятор росту рослин.

**У третьому розділі** дана оцінка інтенсивності проходження процесів перекисного окиснення ліпідів, активності ферменту глутатіон-S-трансферази, окремих антиоксидантних ферментів класу оксидоредуктаз. Детально проаналізовано стан пігментного комплексу та фотосинтетичну продуктивність посівів сорту пшениці полби звичайної в залежності від варіантів досліду.

Автором встановлено, що гербіцидна дія Пріми Форте 195, особливо підвищених норм її використання, зумовлює в рослинах пшениці полби звичайної оксидативний стрес, що проявляється в підвищеному накопиченні продукту перекисного окиснення ліпідів МДА. Вміст МДА у листках пшениці полби звичайної, як компонента сигнальної системи адаптивного захисту рослинного організму, значно зростає за самостійної дії гербіциду, водночас за комплексної дії гербіциду Пріма Форте 195 і РРР Вуксал БІО Vita – зменшується. Активність каталази у фази виходу рослин полби звичайної в трубку – колосіння зростала в середньому на 40–49 %, пероксидази – 61–70 %, поліфенолоксидази – 50–65 %. Сумісне застосування Пріми Форте 195 у нормах 0,5 і 0,6 л/га і РРР Вуксал БІО Vita 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР у нормі 1,0 л/т забезпечує зростання вмісту суми хлорофілів *a* і *b* в середньому за фазами розвитку культури на 8–13 %, що може свідчити про створення більш сприятливих умов для проходження фотосинтетичних процесів. Досліджувані препарати та їх композиції позитивно впливали на формування ЧПФ посівів полби. Найсуттєвіше підвищення ЧПФ відносно контролю I (24; 27 %) простежувалось за використання Пріми Форте у нормах 0,5 і 0,6 л/га сумісно із Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні обробки перед сівбою насіння цим же РРР у нормі 1,0 л/т, що обумовлювалось позитивним впливом даної

композиції на проходження в рослинах пшениці полби звичайної основних фізіолого-біохімічних процесів за зниженого конкурентного впливу на культуру бур'янів.

**У четвертому розділі** представлені результати дослідів по анатомічній будові епідермісу, формуванню площі листкового апарату та дії гербіциду і його впливу на формування біометричних показників сорту пшениці полби звичайної.

Доведено, що комплексне використання гербіциду Пріма Форте 195 і РРР Вуксал БІО Vita (обробка насіння перед сівбою + обприскування вегетуючих рослин) послаблює негативну дію гербіцидного агента на рослинний організм за одночасного стимулювального впливу РРР, що виражається у формуванні на 69–100 % більшої площі клітин, характерної для анатомічної структури листкового апарату мезоморфного типу. Бакові суміші гербіциду Пріма Форте 195 з регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita у всіх досліджуваних нормах позитивно впливали на формування площі листової поверхні посівів пшениці полби звичайної, водночас найвищі показники відмічались за використання бакових сумішей Пріми Форте 195 у нормах 0,5–0,7 л/га із Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/га, внесених на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/т, що забезпечувало приріст відносно контролю І в середньому за фазами розвитку на 13–19 %. Найбільшу висоту і надземну вегетативну масу рослини полби звичайної формували за використання у посівах Пріми Форте 195 у нормах 0,5–0,7 л/га з Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita (1,0 л/т), де перевищення показників відносно контролю І в середньому за фазами розвитку складало 7–37 % – для висоти, та 12–63 % – для вегетативної маси рослин.

**У п'ятому розділі** автором наведено результати досліджень, щодо розвитку загальної чисельності мікроорганізмів у ризосфері полби звичайної залежно від норми внесення гербіциду та способів застосування регулятора росту рослин.

У результаті проведених досліджень автором встановлено, що активність мікробіоти в прикореневій зоні полби значно залежить від норм внесення гербіциду Пріма Форте 195 та способів застосування регулятора росту рослин Вуксал БІО Vita. Найкращі умови для розвитку ґрунтової мікробіоти в посівах полби формуються за використання гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5–0,6 л/га сумісно з регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же регулятором росту в нормі 1,0 л/т, де загальна чисельність мікроорганізмів зростає в середньому 27–29 %, мікроміцетів – 40 %. За внесення гербіциду Пріма Форте 195 у нормі 0,7 л/га розвиток загальної чисельності мікроорганізмів, мікроміцетів і азотобактера, у порівнянні з нижчими нормами, дещо (на 2–3 %) зменшується, особливо на початкових етапах дії гербіциду.

**У шостому розділі** дисертант дає оцінку заходам контролювання забур'яненості посівів полби звичайної, її урожайності та якості насіння, економічної та енергетичної ефективності.

Наведені експериментальні дані дають підставу стверджувати, що гербіцид Пріма Форте 195 (0,5–0,6 л/га) є ефективним у знищенні переважної більшості дводольних видів бур'янів у посівах пшениці полби звичайної. Разом з тим, найвищу технічну ефективність гербіцид виявляє за умови його використання у баковій суміші із регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР у нормі 1,0 л/т, що відбувається у результаті підвищення конкурентної спроможності культури у відношенні бур'янів (наростання біомаси, збільшення площі листового апарату). Застосування в посівах полби гербіциду Пріма Форте 195 у бакових сумішах із Вуксалом БІО Vita на фоні передпосівної обробки насіння цим же регулятором росту рослин створює найбільш сприятливі умови для отримання високої врожайності і якості зерна. Зокрема, найвища врожайність і якісні показники зерна полби формувалися за обприскування посівів гербіцидом Пріма Форте 195 у нормі 0,6 л/га в баковій суміші із регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні обробки насіння цим же РРР у нормі 1,0 л/т, що в середньому за роки досліджень забезпечувало прибавку зерна на рівні 0,55 т/га за збільшення показників МТЗ на 12 %; натуре – 2 %; білка і сирої клейковини – 9 і 8 % відповідно. Якісні показники зерна полби формувалися за обприскування посівів гербіцидом Пріма Форте 195 у нормі 0,6 л/га в баковій суміші із регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні обробки насіння цим же РРР у нормі 1,0 л/т, що в середньому за роки досліджень забезпечувало прибавку зерна на рівні 0,55 т/га за збільшення показників МТЗ на 12 %; натуре – 2 %; білка і сирої клейковини – 9 і 8 % відповідно. Найвищі показники економічної ефективності вирощування полби звичайної формувалися у варіанті сумісного застосування Пріми Форте 195 у нормі 0,6 л/га і РРР Вуксал БІО Vita 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР у нормі 1,0 л/т, де рівень рентабельності виробництва склав 61 % за додаткового чистого прибутку 1966 грн./га. Найвищий вихід валової енергії з врожаю і коефіцієнт енергетичної ефективності (більше 1) свідчать, що додаткові витрати у даному варіанті дослідження є вигідними з точки зору енергоефективності.

**Висновки** мають відповідну наукову і економічну цінність, які спрямовані на вирішення завдання щодо агробіологічного обґрунтування застосування гербіциду й регулятора росту рослин у посівах пшениці полби звичайної.

У цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Павлишина Святослава Володимировича, повноту методичної основи досліджень, обґрунтування вибору теми дослідження і практичної значимості, вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити побажання:

1. В підрозділі «Схема дослідження і методика» представлена характеристика РРР Вуксал БІО Vita, але не вказано якій компанії належить цей препарат.
2. У схемі дослідження на варіанті 2 назва «Ручні прополювання» не зовсім коректна, відомо, що пшеницю не прополюють. На нашу думку треба було б написати «Ручне видалення бур'янів», або «Без бур'янів».
3. Не зрозуміло, в які строки сіяли пшеницю полбу звичайну?

4. В підрозділі «Ефективність контролювання бур'янів», на нашу думку, термін «Шкідливість бур'янів» не зовсім коректний, доцільно було б використовувати термін «Шкодочинність бур'янів».
5. Чим можна пояснити, що на варіанті 1 кількість бур'янів перед збиранням – 258 шт./м<sup>2</sup> і маса бур'янів – 371 г/м<sup>2</sup>, а на варіанті Вуксал БІО Vita 1,0 л/га – 149 шт./м<sup>2</sup> і 263 г/м<sup>2</sup> відповідно (табл. Ж2, стор. 228)? Адже на обох варіантах не вносили гербіциди, а різниця велика.
6. Маса бур'янів на варіанті 1 – 215 г/м<sup>2</sup> (табл. 6.1., стор. 140), а в даних по урожайності на цьому варіанті вона складала – 2,71 т/га, що лише на 0,17 т/га менше ніж на варіанті з ручним прополюванням (табл. 6.2, стор. 145). Напрошується висновок, що немає ніякого сенсу захищати посіви пшениці полби звичайної від бур'янів.
7. У тексті роботи зустрічаються граматичні та орфографічні помилки, є недоліки технічного характеру по оформленню тексту.

Вказані недоліки суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

**Загальний висновок.** Дисертація Павлишина Святослава Володимировича є завершеною науковою працею. Зважаючи на актуальність теми досліджень, обґрунтованість наукових положень, наукову новизну, теоретичне і практичне значення отриманих результатів, кількість публікацій, вважаю, що подана до захисту дисертаційна робота відповідає вимогам п. 10 «Про проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 06.03.2019 р. № 167), а її автор заслуговує на присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія.

Офіційний опонент,  
завідувач кафедри загального землеробства  
та ґрунтознавства Дніпровського  
державного аграрно – економічного  
університету, доктор с.-г. наук, професор

Ю.І. Ткаліч

Особистий підпис Ю.І. Ткаліча засвідчую:  
Начальник відділу кадрів Дніпровського  
державного аграрно – економічного  
університету

Т. М. Логожа