

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Івасюк Юлії Ігорівни "Ефективність симбіозу соя – бульбочкові бактерії за використання біологічних препаратів і гербіциду", поданої на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.07 – мікробіологія

Актуальність теми дисертації. Проблеми землеробства України обумовлені протиріччям між необхідністю нарощування обсягів виробництва і охороною навколишнього середовища. Упродовж останніх років недотримання науково обґрунтованих заходів під час застосування добрив та пестицидів, недосконалість способів їх використання призвели до порушення співвідношення між корисними і патогенними для рослин мікроорганізмами, до появи великої кількості деградованих ґрунтів. Одним із напрямів вирішення цієї проблеми є корекція складу мікробних угруповань у корневих сферах рослин за використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Інтродукція активних штамів агрономічно корисних бактерій в агроценози здатна змінити співвідношення в угрупованнях мікроорганізмів ґрунту і, відповідно, вплинути на перебіг ґрунтових процесів. Техногенні заходи сучасного землеробства повинні здійснюватися з урахуванням реакції або адаптивних можливостей ґрунтових мікроорганізмів до антропогенного навантаження.

Соя є однією з найпоширеніших у світовому землеробстві зернобобовою та олійною культурою. За темпами зростання посівних площ вона випереджає всі інші культури. Однак, за оцінками різних фахівців, реалізація генетичного потенціалу сучасних сортів у виробництві не перевищує 50%.

З огляду на зазначене поглиблене дослідження ефективності функціонування симбіотичного апарату сої за інтегрованого застосування хімічних і біологічних препаратів є актуальним та дозволить розробити елементи біологізованої технології вирощування культури для сільськогосподарського виробництва.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано в Уманському національному університеті садівництва Міністерства освіти і науки України упродовж 2013–2015 рр. у відповідності з темою досліджень кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин «Розробка науково обґрунтованих новітніх технологій виробництва екологічно чистої продукції рослинництва з мінімальним пестицидним навантаженням у сівозміні» (№ ДР 0105U00560), що входить у програму наукових досліджень Уманського національного університету садівництва «Оптимізація використання природного і ресурсного потенціалу агроecosистем Правобережного Лісостепу України» (№ ДР 0116U003207).

Ступінь обґрунтованості й достовірності наукових положень, висновків, рекомендацій. Автором дисертаційної роботи поставлено мету встановити особливості комплексної дії бактерій *Bradyrhizobium japonicum* M8 – біоагента мікробного препарату Ризобофіту, регулятора росту рослин Регоплант і гербіциду Фабіан на функціонування азотфіксувального симбіотичного апарату *Glycine max* (L.) Merr. – *Bradyrhizobium japonicum*, проходження мікробіологічних процесів у ґрунті та фізіолого-біохімічні, анатомо-морфологічні і продукційні зміни у рослинах сої. Відповідно до мети сформульовано 7 завдань, які успішно розв'язані в процесі виконання роботи. Мета, завдання дослідження, положення наукової новизни і висновки дисертації є логічно взаємопов'язаними.

Наукові положення, висновки і рекомендації, що викладені у дисертації, повністю підтверджуються отриманими результатами експериментальних досліджень, які проводили в польових, вегетаційних і лабораторних дослідах. Достовірність експериментальних даних підтверджено результатами статистичної обробки отриманих результатів.

Матеріали дисертаційної роботи апробовані на 1 всеукраїнській та 6 міжнародних конференціях.

Наукова новизна. На основі результатів проведених досліджень розширено уявлення про функціонування симбіотичної азотфіксувальної системи *Glycine max* (L.) Merr. – *Bradyrhizobium japonicum* за інтегрованого застосування мікробного

препарату Ризобофіт, регулятора росту рослин природного походження Регоплант і гербіциду Фабіан. Дістали подальшого розвитку питання щодо формування ризосферних мікробних угруповань сої, активності проходження в рослинах фізіолого-біохімічних процесів, формування продуктивності посівів і якості зерна сої залежно від особливостей функціонування симбіотичної бобово-ризобіальної системи *Glycine max* (L.) Merr. – *Bradyrhizobium japonicum*.

Уперше доведено, що гербіцид Фабіан (90 г/га) сумісно з регулятором росту рослин Регоплант (50 мл/га) на фоні передпосівної обробки насіння сої мікробним препаратом Ризобофіт та регулятором росту рослин Регоплант не знижує активності функціонування симбіотичної системи *Glycine max* (L.) Merr. – *Bradyrhizobium japonicum*, що забезпечує підвищення урожайності сої та покращення якості зерна за одночасного зниження хімічного навантаження на навколишнє середовище.

Практичне значення одержаних результатів. Наукові результати, одержані дисертантом, мають не лише наукове, а і прикладне значення. Виробництву запропоновано в умовах Правобережного Лісостепу України застосовувати для передпосівної обробки насіння сої мікробний препарат Ризобофіт у поєднанні з регулятором росту рослин Регоплант (250 мл/т) з наступною посходовою обробкою посівів баковою сушкою гербіциду Фабіан (90 г/га) з Регоплантом (50 мл/га).

Ефективність рекомендацій виробництву підтверджено актами випробування у виробничих умовах.

Оцінка змісту та завершеності дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 187 сторінках машинописного тексту, з яких основного тексту 122 сторінки, ілюстрована робота 28 таблицями і 1 рисунком та складається зі вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел наукової літератури, що нараховує 317 найменувань, з них 28 латиницею, додатків, які включають 6 рисунків, 21 таблицю та 2 акти впровадження результатів досліджень.

У вступі обґрунтовано вибір теми дослідження, висвітлено зв'язок теми дисертації із сучасними дослідженнями шляхом критичного аналізу з визначенням сутності наукового завдання, яке полягало у підвищенні ефективності функціонування симбіотичної системи *Glycine max* (L.) Merr. – *Bradyrhizobium japonicum* за рахунок інтегрованої дії біологічних препаратів і гербіциду.

У розділі 1 наведено сучасні погляди вітчизняних та зарубіжних авторів щодо впливу біологічно активних речовин на ґрунтову мікробіоту у посівах сільськогосподарських культур; змін складу мікробних угруповань ґрунту в залежності від застосування різних мікробних препаратів, регуляторів росту рослин та гербіцидів; формування та функціонування симбіотичного апарату бобових культур, фізіолого-біохімічних процесів в рослинах та продуктивності посівів сої за дії біологічних і хімічних препаратів.

У розділі 2 викладено методи дослідження (мікробіологічні, фізіологічні, біохімічні, анатомічні) та змістовно відзначено, які саме показники досліджувались кожним методом, а також наведено умови і схеми проведення польових та вегетаційних дослідів.

У розділі 3 представлено результати досліджень щодо впливу комбінованого застосування мікробного препарату, регулятора росту рослин і гербіциду на формування і функціонування симбіотичного апарату сої, на чисельність ризосферної мікробіоти сої та активність окремих ґрунтових ферментів.

Як свідчать наведені дані, використання мікробного препарату Ризобофіту разом з регулятором росту рослин Регоплант для передпосівної обробки насіння сої сприяло збільшенню кількості та маси бульбочок на коренях сої. Разом з тим застосування гербіциду Фабіан по даному фону дещо пригнічувало нодуляційний процес, проте, за посходового обприскування посівів гербіцидом разом з регулятором росту рослин негативна дія гербіциду нівелювалась, при цьому зростала кількість азотфіксувальних бактерій в 1 г сирової маси бульбочок у порівнянні з варіантом без обробки препаратами. Активність функціонування

симбіотичного апарату підтверджена результатами визначення вмісту леггемоглобіну у бульбочках.

Дослідження автором стану мікробіоценозу ризосфери рослин сої показало, що посходове внесення гербіциду не пригнічує розвитку ризосферних бактерій, а за поєданого застосування хімічних і біологічних препаратів спостерігається збільшення як загальної чисельності мікроорганізмів, так і окремих еколого-трофічних груп. Такий ефект автор пояснює збільшенням об'єму корневих виділень при обробці насіння активними штамми ризобактерій, що стимулює розвиток ризосферних мікроорганізмів.

В результаті проведених досліджень відмічено незначне зниження протеазної активності на 10–ту та 20–ту добу після обприскування посівів сої гербіцидом Фабіан у нормах 100–110 г/га, проте не виявлено негативної дії гербіциду на інвертазну і каталазну активність. Найбільше зростання активності ферментів каталази, інвертази та протеази відмічено за передпосівної обробки насіння сої композицією мікробного препарату Ризобофіт з регулятором росту рослин Регоплант та подальшим посходовим внесенням суміші гербіциду Фабіан (90–110 г/га) з Регоплантом (50 мл/га). Між узагальненими показниками чисельності мікроорганізмів та ферментативної активності виявлено тісний кореляційний зв'язок ($r = 0,73$).

У розділі 4 представлено результати дослідження біологічних процесів, що протікають у рослинах сої за дії мікробного препарату, РРР та різних норм гербіциду.

Вивчення анатомо-морфологічних змін у рослинах сої показало, що за сумісного застосування гербіциду Фабіан з РРР Регоплант на фоні передпосівної обробки насіння Ризобофітом та Регоплантом формувалась найменша кількість клітин епідермісу з найбільшою їх площею. Одержані дані дали підставу стверджувати автору, що на фоні передпосівної обробки насіння сої Ризобофітом з Регоплантом формується мезоморфний тип листового апарату, який є характерним для найбільш продуктивних посівів. Одночасно встановлено збільшення кількості судинно-волокнистих пучків та кількості судин у них як за

окремого внесення гербіциду, так і за поєднання з внесенням біологічних препаратів, що, на думку дисертантки, сприяло поліпшенню процесів водообміну і живлення рослин.

Експериментально доведено позитивний вплив гербіциду та біологічних препаратів на формування площі листової поверхні рослин сої та вміст хлорофілів *a* і *b* в листках сої.

У розділі 5 представлено результати агробіологічної оцінки вирощування сої. Зокрема, проаналізовано забур'яненість посівів сої та встановлено, що гербіцид Фабіан забезпечує ефективне контролювання різних видів сегетальної рослинності у посівах сої, проте частка знищення бур'янів підвищується за сумісного його використання з РРР Регоплант на фоні передпосівної обробки насіння біологічними препаратами Ризобофіт і Регоплант.

За результатами трирічних польових досліджень доведено позитивний вплив інтегрованого використання мікробного препарату, РРР і гербіциду у технології вирощування сої на урожайність культури (збільшення урожайності зерна сої на 73 % у порівнянні з варіантом без обробки препаратами) та якість одержаної продукції, а також встановлено за рахунок яких саме елементів структури врожаю відбувається збільшення урожайності культури.

У розділі 6 доведено, що передпосівна обробка насіння сої композицією мікробного препарату Ризобофіт з регулятором росту рослин Регоплант та посходове внесенням суміші гербіциду Фабіан (90 г/га) з Регоплантом (50 мл/га) є економічно і енергетично вигідним елементом технології вирощування сої, що сприяє зниженню собівартості продукції, збільшенню прибутку та підвищенню рівня рентабельності. Отримані дані дали можливість автору науково обґрунтувати пропозиції виробництву, які лягли в основу методичних рекомендацій "Біологізована технологія вирощування бобових культур (соя, горох)".

Отже, у розділах дисертації вичерпно і повно викладено зміст досліджень, сформульовано висновки, зроблено посилання на всі наукові праці здобувача. Висновки дисертації аргументовані, сформульовані логічно і відповідають змісту

роботи. Дисертація написана грамотною українською мовою, стиль викладення матеріалу відповідає прийнятому в науковій літературі. Основні положення дисертації та зміст автореферату є ідентичними. За структурою, змістом та оформленням автореферат відповідає вимогам МОН України.

Повнота викладення одержаних результатів у наукових працях.

Основні положення дисертації висвітлено в 16 публікаціях, у тому числі: у 7 фахових виданнях, що входять до наукометричних баз, у 1 електронному фаховому виданні й 1 науково-методичних рекомендаціях.

Публікації за темою дисертації повністю відображають основні положення та результати роботи.

Дискусійні положення та зауваження.

Разом із загальною позитивною оцінкою дисертаційної роботи слід вказати на наступні зауваження та висловити побажання :

1. Якщо норму мікробного препарату Ризобофіт та регулятора росту рослин Регоплант для передпосівної обробки насіння сої в дослідках використано одну і вказано це в розділі "УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ", то не варто при кожному згадуванні препаратів писати їх норму використання.

2. В дослідженнях використано препарат Ризобофіт, не зрозуміло для чого вказувати аналог біопрепарату (з ним дослідження не проводили)?

3. У розділі 1 (огляд літератури), підрозділі 1.3. "Симбіотичний апарат бобових культур, у тому числі сої, за роздільної та інтегрованої дії гербіцидів, регуляторів росту рослин і мікробних препаратів" не доцільно приводити результати досліджень з пшеницею озимою (ст. 21) та ячменем (ст. 22); у підрозділі 1.4. "Фізіолого-біохімічні процеси в рослинах і продуктивність посівів сої на фоні спрямованості функціонування азотфіксувального симбіотичного апарату *Glycine max* (L.) Merr. – *Bradyrhizobium japonicum* за дії біологічних і хімічних препаратів" не доцільно приводити результати досліджень щодо використання у посівах тритикале мікробного препарату Альбобактерину (ст. 25).

4. У таблиці 5.2. дисертації та відповідній таблиці 3 автореферату "Урожайність зерна сої за використання гербіциду Фабіан, РРР Регоплант та

МП Ризобофіт" у варіантах досліду 13-17 не точно обраховано середні показники врожайності сої за три роки, хоча прибавка врожаю вказана вірно.

5. У підрозділі 5.3. "Якісні характеристики отриманого врожаю" наведено результати дослідження щодо структури врожаю сої, які варто було б викласти у підрозділі 5.2. "Урожайність".

6. У дисертаційній роботі рідко трапляються помилки комп'ютерного набору та неточності, як наприклад, Ю. О. Черницький [163] стверджує, що вміст хлорофілу а в листках пшениці озимої значно підвищується за використання Хемотоніка (замість Хетоміка) – на 42,8–68 %, а у варіантах *B. subtilis* (замість *B. subtilis*) – на 21,9–40 % (ст. 25).

Проте слід наголосити, що вищезазначені запитання і зауваження не знижують загальну позитивну оцінку наукового рівня дисертаційної роботи.

Загальний висновок.

Дисертація є завершеною науковою працею, виконаною особисто здобувачем. За актуальністю, новизною, науково-методичним рівнем проведених досліджень, практичним значенням результатів дисертаційна робота "Ефективність симбіозу соя – бульбочкові бактерії за використання біологічних препаратів і гербіциду" відповідає вимогам п. 11 "Порядку присудження наукових ступенів", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 р., а її автор Івасюк Юлія Ігорівна заслуговує присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.07 – мікробіологія.

Офіційний опонент,
вчений секретар Інституту
сільськогосподарської мікробіології
та агропромислового виробництва НААН,
кандидат сільськогосподарських наук

24.04.2017 р.



В.П. Горбань