

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Підан Любові Федорівни «Фізіологічне обґрунтування застосування гербіцидів і регулятора росту рослин у посівах соняшника в Правобережному Лісостепу України», подану на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.12 – фізіологія рослин

Одним із основних завдань сучасного сільськогосподарського виробництва є пошук нових шляхів та способів підвищення урожайності та якості продукції. Умовою отримання значних досягнень у цьому напрямку є оптимізація рівня реалізації генетичного потенціалу рослин з одночасною мінімізацією впливу негативних факторів зовнішнього середовища в процесі їх онтогенезу.

Ефективніше управляти продуктивністю рослин дають можливість синтетичні регулятори росту та розвитку, серед яких найбільш широко застосовуваною групою є стимулятори – нативні гормони та їхні синтетичні аналоги. Інтерес до цієї групи сполук обумовлений широким спектром їхньої дії на рослини, можливістю спрямовано регулювати окремі етапи росту й розвитку з метою мобілізації потенційних можливостей рослинного організму, у тому числі впливати на урожайність і якість сільськогосподарської продукції.

Дисертаційна робота Підан Любові Федорівни присвячена вивченню актуального питання – застосування регулятора росту в комплексі з ґрунтовим та післясходовим гербіцидами на посівах основної олійної культури нашої держави – соняшника й має суттєве теоретичне та практичне значення.

Комплексне застосування гербіцидів і регуляторів росту в багатьох випадках є вдалим способом вирішення проблеми нівелювання негативного впливу гербіцидів на ріст, розвиток і продуктивність культурних рослин. Автором показано, що застосування у посівах соняшника різних норм гербіцидів одночасно з Радостимом комплексним стимулятором росту рослин з переважаючим ауксиновим ефектом, шляхом допосівної обробки насіння та рослин, зумовлювало підвищення адаптативності рослин, збільшувало вміст хлорофілів у листках, покращувало мезоструктурні характеристики листових пластинок, забезпечувало зростання площі листя та маси рослин, позитивно впливало на формування мікробних угруповань ризосфери культури, оптимізувало продуктивність культури та покращувало якість продукції.

Дослідження відбувалися в рамках науково-дослідних тем кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин Уманського національного університету садівництва «Розробка науково обґрунтованих новітніх технологій виробництва екологічно чистої продукції рослинництва з мінімальним пестицидним навантаженням у сівозміні» (номер державної реєстрації 0105U00560), що входить у Програму наукових досліджень Уманського національного університету садівництва «Оптимізація використання природного і ресурсного потенціалу агроecosистем Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0116U003207).

Дисертаційна робота викладена на 219 сторінках машинопису, з них 145 – основного тексту. Вона складається зі вступу, п'яти розділів, висновків,

рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Робота містить 37 таблиць і 3 рисунки. Список використаних джерел налічує 348 найменувань, з яких 35 латиницею.

У «Вступі» автором висвітлено актуальність обраної теми, мету та завдання досліджень, наукову й практичну значимість роботи, новизну одержаних результатів, особистий внесок здобувача, дані про апробацію дисертації та її опублікованість у наукових виданнях.

У Розділ 1 *«Гербіциди й регулятори росту рослин у технологіях вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й соняшника, та їх вплив на перебіг основних фізіолого-біохімічних процесів у рослинах і мікробіологічних – у ґрунті» (Огляд літератури)* містяться результати аналізу наукової літератури з окресленої проблематики – застосування регуляторів росту рослин одночасно з гербіцидами з метою підвищення ефективності боротьби із забур'яненням та шляхів і механізмів підвищення продуктивності та якості аграрної продукції.

На основі аналізу робіт вітчизняних і зарубіжних науковців, що досліджували аспекти спряженого використання гербіцидів і рістрегуляторів, обґрунтовано вибір теми дослідження здобувача та визначено основні завдання, що потребують вирішення.

У Розділі 2 *«Матеріали і методи досліджень»* викладено програму методичної реалізації поставленої мети, яка полягає у дослідженні фізіологічних та біохімічних особливостей росту та розвитку соняшника після обробки гербіцидами та регулятором росту. Також у розділі описані місце й схема проведення, метеорологічні та ґрунтово-кліматичні умови польових дослідів. У роботі використано як сучасні, так і класичні методи досліджень. Автор детально представляє використані методики і посилається на джерело їх опублікування, подає ґрунтовну характеристику об'єктів та умов проведення досліджень. Матеріал, наведений у розділі, достатньою мірою та об'єктивно висвітлює всі аспекти експериментальної частини роботи. Поставлені дослідницькі завдання логічно узгоджуються з метою дослідження, відповідають його предмету, а хід їх вирішення послідовно розкрито в тексті роботи.

У Розділі 3 *«Фізіологічні зміни в рослинах соняшника за дії гербіцидів Дуал Голд 960, Фюзілад Форте 150 і регулятора росту рослин Радостим»* наведено експериментальні дані щодо особливостей змін активності оксидоредуктаз у клітинах листків соняшника під впливом гербіцидів та комплексного стимулятора росту. Автором встановлено, що як в умовах вегетаційного дослідів, так і у польових умовах застосування гербіциду Фюзілад Форте 150 у дозі 0,5; 0,75; 1,0 л/га і Дуал Голд 960 у дозі 1,2; 1,4 і 1,6 л/га самотійно та одночасно із стимулятором росту Радостим у нормі 20 мл/га підвищували антиоксидантні властивості рослин соняшнику. Причому, збільшення концентрації гербіциду посилювало активність каталази, пероксидази та поліфенолоксидази. Антистресові ефекти, що спостерігалися після застосування гербіциду є природною реакцією рослинних клітин на дію препаратів даної групи. Поєднання гербіциду із стимулятором росту посилювало активність ферментів. Авторами встановлено, що максимальні значення активності оксидоредуктаз зафіксовані при застосуванні найвищих

концентрацій гербіциду в поєднанні з передпосівною обробкою насіння стимулятором росту та обробкою рослин препаратом. Встановлено, що впродовж вегетаційного періоду спостерігалася підвищена активність антистресових ферментів. Автором показано, що погодні умови вегетації суттєво впливали на активність оксидоредуктаз. Найнижчою вона була в посушливих умовах 2012 року.

Позитивно на активність антиоксидантних ферментів також впливало і прополювання, яке забезпечувало рослини додатковими органічними і мінеральними речовинами.

Результати досліджень свідчать, що гербіциди та регулятор росту суттєво впливали на листовий апарат та пігментний комплекс соняшника гібриду Каньйон. Показано, що обприскування сходів стимулятором росту Радостим не істотно вплинуло на наростання площі листової поверхні рослинами соняшника у фазу 6 листків. Застосування препарату разом із гербіцидами було більш ефективним щодо даного показника. Причому застосування гербіцидів без регулятора росту також збільшувало площу листя, хоча і в меншій мірі, ніж разом зі стимулятором. Найефективнішим виявилось застосування стимулятора росту в баковій суміші з гербіцидом Фюзілад Форте 150 у нормі 0,75 л/га у варіанті з обробкою насіння цим же препаратом. У фазу бутонізації загальна тенденція зростання площі листя після застосування практично всіх згаданих концентрацій збереглася. Менш ефективним було застосування гербіциду Дуал Голд 960.

Автором встановлено, що гербіциди не суттєво знижували або і не змінювали вміст хлорофілів у листках, а застосування їх одночасно з стимулятором росту мало синергічний ефект, який проявлявся у зростанні вмісту суми хлорофілів у листках соняшника. Найефективнішою була суміш Фюзілад Форте 150 у нормі 0,75 л/га з одночасною обробкою насіння стимулятором росту та посходовою обробкою рослин соняшника. Гербіциди також збільшували вміст каротиноїдів у листках дослідних рослин.

Досліджено, що гербіциди разом з регулятором росту зменшували кількість та збільшували розміри клітин епідермісу, що говорить про формування листків мезофільного типу і є позитивним явищем стосовно активності фотосинтетичних процесів у листках. Встановлено, що під впливом низьких та середніх концентрацій гербіцидів одночасно з регулятором росту кількість продохів збільшувалася.

Обробка рослин соняшника як лише гербіцидами, так і у комплексі з регулятором росту збільшувала надземну біомасу та темпи її накопичення впродовж вегетації у порівнянні з контролем I. Гербіциди і стимулятор росту суттєво збільшували чисту продуктивність фотосинтезу й інтенсифікували дихання та транспірацію.

У Розділі 4 «Мікробіота ґрунту в посівах соняшника за дії гербіцидів Дуал Голд 960, Фюзілад Форте 150 і регулятора росту рослин Радостим» представлено результати досліджень щодо збільшення чисельності бактерій у ризосфері соняшника під впливом низьких та середніх концентрацій гербіцидів при одночасному застосуванні стимулятора росту. Показано, що впродовж онтогенезу кількість бактерій за дії препаратів зростала, причому більш ефективним у даному випадку було використання гербіциду

Фюзілад Форте 150. Під впливом гербіцидів і регулятора росту в ризосфері соняшника також зростала кількість міксоміцетів та актиноміцетів впродовж вегетаційного періоду.

У Розділі 5 «Ефективність застосування гербіцидів Дуал Голд 960, Фюзілад Форте 150 та регулятора росту рослин Радостим у посівах соняшника» представлено результати досліджень щодо впливу гербіцидів та стимулятора росту на забур'яненість посівів. Гербіциди суттєво зменшували кількість та біомасу бур'янів на одиницю площі. При сумісному застосуванні гербіцидів та стимулятора росту частка бур'янів у посівах зменшувалась ще суттєвіше. Застосування стимулятора росту Радостим на посівах соняшника без гербіцидів практично не впливало на забур'яненість. При цьому видовий склад як знищених, так і бур'янів, що вижили, залежав від норм та способів внесення препаратів, а також погодних умов вегетації. Найефективнішим виявилось застосування гербіциду Фюзілад Форте 150 у нормі 1,0 л/га, внесеного сумісно з Радостимом, на фоні насіння обробленого стимулятором росту.

Автором проведено дослідження ефективності дії гербіцидів, внесених як окремо, так і у комплексі із стимулятором росту. Найвищі показники врожайності спостерігалися при застосуванні гербіциду Фюзілад Форте 150 у нормі 1,0 л/га, внесеного сумісно із стимулятором росту Радостим, на фоні обробленого цим же препаратом насіння. У середньому за 2012–2014 рр. найвищі показники зростання урожайності соняшника отримано у варіантах досліду із застосуванням гербіциду Дуал Голд 960 у нормі 1,6 л/га після посівної обробки насіння стимулятором росту та гербіциду Фюзілад Форте 150 у нормі 0,75 л/га з одночасною обробкою стимулятором росту, де даний показник перевищував контроль I на 1,02 та 1,34 т/га., відповідно.

У роботі показано, що гербіциди і стимулятор росту Радостим впливали на кількісні характеристики елементів продуктивності соняшника гібриду Каньйон. Зокрема, автором встановлено, що гербіциди разом із Радостимом росту збільшували діаметр кошика, кількість насіння у ньому та масу 1000 насінин. За дії препаратів також зростав вміст олії у насінні. Найбільш ефективним виявилось застосування гербіциду Фюзілад Форте 150 у нормі 0,75 л/га з одночасною обробкою рослин стимулятором росту.

Вивчення економічної та енергетичної ефективності застосування гербіцидів та стимулятора росту Радостим на посівах соняшника свідчить, що в результаті комплексного застосування препаратів відбувалося збільшення вартості додаткової продукції та додаткового прибутку, зниження собівартості, зростання рівня рентабельності виробництва продукції та окупності додаткових витрат.

Аналіз енергетичної ефективності свідчить, що максимальна валова енергія була отримана за дії гербіциду Дуал Голд 960 у нормі 1,6 л/га після обробки насіння регулятором росту та Фюзілад Форте 150 у нормі 0,75 л/га одночасно з обробкою насіння та сходів регулятором росту.

Отримані результати узгоджуються з максимальною прибутковістю, продуктивністю, фізіологічною активністю та анатомо-морфологічними змінами у рослинах після обробки гербіцидами і стимулятором росту.

Завершують дисертацію ґрунтовні висновки та пропозиції виробництву, що говорить про важливий практичний аспект цієї роботи.

Наукові положення, висновки і рекомендації виробництву, що висвітлені у дисертації, є достатньо обґрунтованими і повністю підтверджуються отриманими результатами експериментальних досліджень, які виконували в лабораторних та польових умовах. Достовірність експериментальних даних підтверджено результатами статистичного аналізу.

За матеріалами дисертації опубліковано 13 наукових праць, з них 6 статей у фахових виданнях із сільськогосподарських наук, що входять до наукометричних баз, 1 стаття у електронному фаховому виданні, 1 науково-методичні рекомендації та 6 тез – у матеріалах конференцій.

В опублікованих за темою дисертації працях дисертант розкриває актуальність обраної теми, обґрунтовує наукові положення, висновки та рекомендації. Зміст автореферату й основних положень дисертації ідентичні.

Робота Підан Л.Ф. є актуальною як в науковому, так і практичному планах. Автором отримано нові результати щодо фізіолого-біохімічних процесів у рослинах соняшнику гібриду Каньйон та мікробіологічних процесів у ґрунті при застосуванні ґрунтового та посходового гербіцидів одночасно з комплексним стимулятором росту з переважаючим ауксиновим ефектом.

Встановлено, що застосування гербіцидів та регулятора росту суттєво покращувало фітосанітарний стан посівів соняшника з одночасним посиленням антиоксидантного захисту рослин, покращенням функціонування листкового апарату та активізацією фотосинтетичних процесів. Відбувалося збільшення біомаси рослин, оптимізувалася продуктивність культури, покращувалася якість продукції. Одночасно спостерігалися позитивні зміни у ризосфері культури за рахунок збільшення кількості ґрунтових бактерій та мікроміцетів. Сукупний вплив вказаних змін та факторів обумовив покращення економічної та енергетичної ефективності застосування гербіцидів та стимулятора росту на посівах соняшника гібриду Каньйон в умовах Правобережного Лісостепу України.

Мовностилістична культура роботи досить висока, список використаних літературних джерел, а також посилання на них у тексті дисертації, зроблено з дотриманням вимог. Матеріали дисертації пройшли широку апробацію на конференціях. Матеріали автореферату дисертації та опубліковані роботи відображають основні наукові положення, що винесено на захист.

Однак, при загальній позитивній оцінці дисертаційної роботи виникли деякі побажання, зауваження та запитання:

1. У дисертації представлені багатофакторні дослідження, тому було доцільно схему досліду зобразити у вигляді таблиці чи структурно-логічної схеми, а не лише у вигляді тексту для кращого розуміння та сприйняття викладених положень.

2. Звертає на себе увагу той факт, що текст дисертаційної роботи певною мірою перевантажений цифровим матеріалом, що ускладнює її сприйняття і аналіз. У зв'язку з цим доцільно було зменшити об'єм цифрового матеріалу в таблицях, представивши його у вигляді графіків та діаграм, які відповідно читаються та сприймаються краще.

3. У Розділі III пункті 3.3 автор вказує на зміни в кількості та розмірах клітин епідермісу та кількості продихів у листках рослин соняшника за дії гербіцидів і стимулятора росту. З метою цілісного сприйняття впливу

