

ВІДГУК

офіційного опонента **Пиди Світлани Василівни** про дисертаційну роботу **Підан Любов Федорівни «Фізіологічне обґрунтування застосування гербіцидів і регулятора росту рослин у посівах соняшника в Правобережному Лісостепу України»**, представленої на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.12 – фізіологія рослин.

Актуальність теми. Сучасні інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур передбачають використання хімічних засобів захисту рослин, в тому числі гербіцидів, які посилюють в клітинах процеси пероксидного окиснення ліпідів, викликають у низки рослин окиснювальний стрес, спричиняють забруднення агрофітоценозів. Нині відомо, що біологічно активні речовини підвищують стійкість рослин до стресів біотичної природи шляхом активізації їх антиоксидантного захисту. Вони є невід’ємною складовою заходів біологізації землеробства, збереження родючості ґрунтів, зниження негативної дії на навколишнє природне середовище пестицидів, підвищення урожайності культурних рослин та поліпшення якості врожаю.

Дисертаційна робота Підан Л.Ф. присвячена з’ясуванню особливостей формування продуктивності посівів соняшника за дії різних видів і норм гербіцидів та способів застосування регулятора росту рослин (РРР).

Розгляд саме цього питання і надає надзвичайної значимості роботі, оскільки дослідниця піднімає найбільш актуальні проблеми, які гостро стоять як перед сучасною фізіологією рослин, так і перед сільськогосподарською практикою. Підан Л.Ф. пропонує розв’язати проблему підвищення зернової продуктивності соняшника, поліпшення якості урожаю зерна шляхом застосування різних видів і норм гербіцидів окремо і в комплексі з регулятором росту рослин. Вбачаємо також особливу актуальність дисертаційного дослідження у тому, що воно спрямоване на з’ясування фізіолого-біохімічних, анатомо-морфологічних та продукційних змін у рослинах соняшника і мікробіологічних – у ґрунті з метою обґрунтування, розробки і впровадження у технологію вирощування культури елементів біологізації. Усе це в комплексі і визначає актуальність рецензованої роботи.

Наведені в дисертації результати досліджень є складовою частиною тематики наукової роботи 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 агроєкосистем Правобережного Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0116U003207).

Достовірність і обґрунтованість результатів наукових положень і висновків. Наукові положення та висновки логічно випливають із фактичного матеріалу і носять об'єктивний характер, оскільки обґрунтовані результатами польових, вегетаційних та лабораторних досліджень.

У дисертаційній роботі Підан Л.Ф. використано гібрид соняшника Каньйон, регулятор росту рослин Радостим, гербіциди Дуал Голд 960 і Фюзілад Форте 150. Для дослідження зазначеного матеріалу автором застосовано сучасні фізіологічні методи. Експериментальні дані оброблені статистично на основі дисперсійного та кореляційного аналізів, мають високий ступінь вірогідності та відтворення (різниця з контролем достовірна при $P \leq 0,05$).

Новизна отриманих результатів. Наукова новизна роботи висвітлена дисертанткою у комплексному дослідженні фізіолого-біохімічних, анатомо-морфологічних та продукційних змін у рослинах соняшника і мікробіологічних – у ґрунті за дії різних норм гербіцидів та способів використання регулятора росту рослин.

Любов Федорівна в умовах Правобережного Лісостепу України вперше встановила, що застосування у посівах соняшника різних норм гербіцидів Дуал Голд 960 та Фюзілад Форте 150 як окремо, так і сумісно з РРР Радостим на фоні обробки цим же РРР насіння, зумовлює підвищення у рослинах антиоксидантного статусу, пов'язаного з участю основних ферментів класу оксидоредуктаз, виявила особливості впливу різних норм гербіцидів Дуал Голд 960, Фюзілад Форте 150 і РРР Радостим на формування пігментного комплексу в листках соняшника та

спрямованість проходження у них фотосинтетичних процесів. Дисертантка вперше, на основі комплексного вивчення фізіологічних та біохімічних процесів, довела можливість зниження негативної дії гербіцидів на рослини соняшника завдяки протекторній та антистресовій дії регулятора росту рослин, що вразі інтегрованого застосування препаратів створює передумови для зменшення норм внесення гербіцидів і показала, що залежно від способу застосування РРР Радостим у поєднанні з гербіцидом Фюзілад Форте 150 у листках соняшника відбуваються анатомічні зміни, які визначають формування розмірів листкового апарату та впливають на його функціональну активність.

Підан Л.Ф. поглиблено уявлення про вплив різних норм гербіцидів Дуал Голд 960 та Фюзілад Форте 150, внесених за різних способів використання РРР Радостим, на формування мікробних угруповань ризосфери соняшника.

За результатами досліджень розроблені науково обґрунтовані, екологічно безпечні, енергозберігаючі заходи із застосування гербіцидів Дуал Голд 960, Фюзілад Форте 150 і РРР Радостим у посівах соняшника, які дозволяють підвищити продуктивність посівів культури та покращити якість вирощеної продукції за зниженого негативного впливу гербіцидів на агроценози і навколишнє природне середовище.

Практичне значення отриманих результатів. Підан Л.Ф. на основі одержаних результатів експериментальних досліджень науково обґрунтовано доцільність комплексного застосування в посівах соняшника гербіцидів і регулятора росту рослин, розроблені екологічно безпечні, енергозберігаючі заходи із застосування гербіцидів Дуал Голд 960, Фюзілад Форте 150 і РРР Радостим, які дозволяють підвищити продуктивність посівів культури та покращити якість вирощеної продукції за зниженого негативного впливу гербіцидів на агроценози і навколишнє природне середовище.

Результати досліджень пройшли виробничу перевірку в умовах агрофірми БАЙС-АГРО (с. Вишнопіль Тальнівського району, Черкаської області) на площі 120 га (акт впровадження від 25 квітня 2015 року), де забезпечили одержання високого економічного прибутку. Матеріали дисертаційної роботи апробовані при викладанні дисциплін «Фізіологія рослин» та «Мікробіологія» в Уманському

національному університеті садівництва та лягли в основу рекомендацій виробництву «Біологізована технологія вирощування соняшника» (Умань, 2016).

Рекомендації щодо подальшого використання результатів роботи та доцільність продовження і розвитку відповідних досліджень. З метою активізації проходження в рослинах соняшника фізіологічних процесів та мікробіологічних – у ґрунті в напрямку формування високої продуктивності конкурентоспроможних до бур'янів агроценозів автор запропонував у посівах культури застосовувати: гербіцид Дуал Голд 960 1,6 л/га + РРР Радостим 250 мл/т (обробка перед сівбою насіння); гербіцид Фюзілад Форте 150 0,75 л/га + РРР Радостим 20 мл/га (обробка посівів) + РРР Радостим 250 мл/т (обробка перед сівбою насіння).

Оскільки автором встановлено, що за сумісного застосування гербіцидів Дуал Голд 960 в дозах 1,2–1,6 л/га з РРР Радостим 250 мл/т та Фюзілад Форте 150 в дозах 0,5–0,75 л/га з РРР Радостим 20 мл/га та РРР Радостим 250 мл/т показники чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) рослин соняшника зростають на 7–22% та 21–27%, що сприяє підвищенню продуктивності культури, то продовження досліджень у цьому напрямку є актуальним стосовно інших сільськогосподарських культур.

Повнота використання в роботі наукової літератури у даній галузі. Список використаних літературних джерел включає 348 найменувань, із них 35 – латиницею, що дозволяє повністю охарактеризувати сучасний стан розробки проблеми на Україні і в світі.

Оцінка наукової та літературної якості складу матеріалу і стилю дисертації та автореферату. Дисертація Підан Любов Федорівни написана у традиційній формі, оформлена відповідно до вимог ДАК МОН України і викладена на 219 сторінках машинописного тексту, з них 145 – основного тексту, який складається з анотації, вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел та додатків, що обумовлено характером проведеного дослідження і повною мірою підпорядковано його меті. Результати експериментів представлено в 35 таблицях і на 3-ох рисунках. Структура та зміст дисертаційного дослідження Л.Ф. Підан засвідчує,

що воно охоплює цілісний процес науково-дослідної роботи, який включає всі її стадії: від ідеї, розробки схеми та методології дослідження, проведення експерименту до широкого впровадження результатів дослідження у практику роботи сільськогосподарської установи.

В анотаціях, які викладені на 14 сторінках (українська та англійська версії), представлено короткий зміст дисертаційної роботи, на основі глибокого аналізу літератури обґрунтовано необхідність проведення досліджень, узагальнено результати експериментів, наведено ключові слова та список наукових праць за темою дисертації.

У вступі **дисертанта** вказує, що рослинні жири є невід'ємним елементом у забезпеченні оптимального балансу поживних речовин у харчовому раціоні людини, а соняшникова олія має надзвичайно високі смакові якості і переваги над іншими за поживністю та засвоєнням. Соняшник на сьогодні є основною олійною, найрентабельнішою та експортною культурою України. Сучасне високоефективне господарювання повинно базуватися на екологічно безпечних ресурсозберігаючих технологіях, що мають високу рентабельність. З огляду на це, актуальною проблемою фізіології рослин є з'ясування особливостей формування продуктивності посівів соняшника залежно від фізіолого-біохімічних, анатомо-морфологічних змін у рослинах і мікробіологічних у ґрунті за роздільного і сумісного використання різних видів і норм гербіцидів та регулятора росту рослин.

Разом з тим, на думку автора, майже відсутні роботи, в яких було б розкрито доцільність інтегрованого застосування гербіцидів і регуляторів росту рослин у технології вирощування соняшника. Зокрема, нез'ясованою залишається низка питань стосовно дії гербіцидів і регуляторів росту рослин на перебіг основних фізіолого-біохімічних процесів у рослинах соняшника, а звідси – на формування продуктивності посівів і якості врожаю.

Огляд літератури присвячений аналізу результатів досліджень з вивчення впливу гербіцидів різних хімічних класів і регуляторів росту рослин, внесених окремо і в сумішах, на фізіолого-біохімічні процеси в рослинах сільськогосподарських культур, у тому числі й у соняшника, та – на мікробіологічні

процеси в ґрунті. Дисертантка розглянула вплив сумішей гербіцидів із регуляторами росту рослин на формування врожаю, його якості та економічної ефективності застосування препаратів. Матеріал першого розділу викладений на 32 сторінках друкованого тексту і включає **два підрозділи**.

Огляд літератури написаний ґрунтовно із залученням значної кількості сучасних вітчизняних та іноземних наукових джерел з досліджуваної тематики. У цілому, глибокий і критичний аналіз сучасної літератури дозволив автору логічно обґрунтувати вибір теми та методів дисертаційного дослідження. Наприкінці розділу Любов Федорівна зробила короткий підсумок і обґрунтувала необхідність проведення досліджень, яким присвячена дисертаційна робота. Це, з нашої точки зору, важливо, оскільки дозволяє краще зрозуміти представлений у роботі експериментальний матеріал.

У **другому розділі** автор характеризує ґрунтово-кліматичні та погодні умови регіону, в якому проводились польові дослідження, наводить часові межі виконання дисертаційної роботи, схеми вегетаційних (16 варіантів) та польових дослідів (23 варіанти) і методики проведення досліджень.

Експериментальний доробок дисертації розглядається в 3-ох розділах. Зазначені розділи насичені таблицями, які дають багату фактичну інформацію з досліджуваних питань.

Розділ 3 «Фізіологічні зміни в рослинах соняшника за дії гербіцидів Дуал Голд 960, Фюзілад Форте 150 і регулятора росту рослин Радостим» включає сім підрозділів. У межах наведеного автором **підрозділу 3.1.** «Антиоксидантна ферментативна система» показано, що найвищі показники активності досліджуваних ферментів каталази, пероксидази, поліфенолоксидази з класу оксидоредуктаз були встановлені як у вегетаційних так і польових дослідах за використання Фюзіладу Форте 150 у нормах 0,5; 0,75 і 1,0 л/га сумісно із Радостимом 20 мл/га на фоні обробленого Радостимом перед сівбою насіння 250 мл/т. Зростання активності антиоксидантних ферментів є наслідком інтенсифікації обмінних та ростових процесів за дії Радостиму, направлених на детоксикацію ксенобіотика. У **підрозділі 3.2.** «Листковий апарат та пігментний комплекс» репрезентовано результати дослідження динаміки площі листкового апарату

соняшника та вмісту в листках пластидних пігментів. Любов Федорівна показала, що формування фотосинтетичної поверхні листків рослин та вміст у них хлорофілів і каротиноїдів залежали від застосовуваних норм гербіцидів, регулятора росту рослин та погодних умов. Найбільша активізація наростання площі листків та найвищий вміст у них суми хлорофілів *a* і *b* простежуються у варіантах сумісної дії гербіциду Фюзілад Форте 150 у нормах 0,5; 0,75; 1,0 л/га із Радостимом (20 мл/га), внесених на фоні передпосівної обробки Радостимом (250 мл/т) насіння, та за внесення Дуалу Голд у нормах 1,2; 1,4 та 1,6 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Радостимом (250 мл/т), де площа листків зростала на 14–20% і 10–14%, а вміст суми хлорофілів – 9–13% та 9–12% відповідно.

Підрозділ 3.3 присвячений аналізу анатомо-морфологічної структури листового епідермісу. Підан Л.Ф. встановила, що оптимальні показники коефіцієнта морфоструктури, які вказують на формування рослинами мезоморфних ознак, характерних для агроценозів, що перебувають у найбільш сприятливих для них умовах визначено у варіантах за використання гербіцидів Фюзілад Форте 150 у нормі 0,75 л/га із регулятором росту рослин Радостим 20 мл/га на фоні передпосівної обробки насіння РРР, що перевищувало контроль І на 70% та Дуал Голд 960 у нормі 1,6 л/га, внесеного по фону – 42%.

У підрозділах 3.4 і 3.5 представлено дані, щодо формування надземної біомаси рослинами соняшника та встановлення чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) в посівах зазначеної культури. Дисертантка показала, що за сумісного використання гербіцидів з Радостимом активізуються в рослинах асиміляційні процеси, в результаті яких зростає чиста продуктивність фотосинтезу соняшнику.

У підрозділі 3.6. наведено результати дослідження інтенсивності дихання листків соняшника залежно від фази розвитку рослин, застосування гербіцидів різних хімічних класів і регулятора росту рослин Радостим. Позитивним на нашу думку є те, що Любов Федорівна розрахувала коефіцієнти кореляції між показниками «інтенсивність дихання» – «активність антиоксидантних ферментів», що свідчить про комплексний підхід до вирішення поставлених завдань дисертаційного дослідження.

Підрозділ 3.7 присвячений кількісному аналізу процесу випаровування води з поверхні листків за впливу вищезазначених чинників. Авторка показала, що сумісне застосування гербіцидів з РРР підвищувало інтенсивність транспірації, яка сприяла активуванню руху води із поглиненими елементами живлення від кореневої системи – в бік фотосинтетичного апарату, підтримуючи його асиміляційну здатність.

Розділ 4 «Мікробіота ґрунту в посівах соняшника за дії гербіцидів Дуал Голд 960, Фюзілад Форте 150 і регулятора росту рослин Радостим» присвячений дослідженню мікрофлори ґрунту. Дисертантка представила результати чисельності бактерій, мікроміцет і актиноміцет (на 10-у та 25-у доби після внесення зазначених препаратів) у ризосфері соняшника і показала їх залежність від активності фізіолого-біохімічних процесів у рослинах.

Завершується дисертаційна робота експериментальним **розділом 5 «Ефективність застосування гербіцидів Дуал Голд 960, Фюзілад Форте 150 і регулятора росту рослин Радостим у посівах соняшника»**, який включає три підрозділи. В них представлено результати дослідження забур'яненості посівів (підрозділ 5.1), урожайності і якості насіння (підрозділ 5.2), розрахунки економічної та енергетичної ефективності застосування зазначених препаратів.

На основі розрахунків авторка робить висновок, що застосування гербіцидів з РРР Радостим є ефективним, економічно вигідним та ресурсозберігаючим засобом підвищення продуктивності посівів соняшнику.

Позитивним, на наш погляд, є те, що після подачі результатів дослідження у кожному підрозділі автор проводить їхнє узагальнення, а у кожному розділі – наводить список праць, в яких апробовано результати досліджень.

Висновки, які зроблені здобувачем, у цілому відповідають меті і завданням дисертаційного дослідження та обґрунтовані експериментальним матеріалом. Матеріали, вміщені в додатках, представляють цифрові дані експериментальних досліджень, підтверджують практичне значення та апробацію одержаних результатів.

Автореферат за змістом ідентичний основним положенням дисертації.

Повнота викладу основного змісту дисертації в опублікованих працях у наукових виданнях, затверджених ДАК МОН України. Основні положення дисертаційної роботи відображені в 13 публікаціях, у тому числі: 6 – у фахових виданнях, що входять до наукометричних баз, з них 1 – в електронному фаховому виданні; 1 – науково-методичні рекомендації, 6 – тез доповідей на наукових конференціях.

Результати дисертаційного дослідження достатньо апробовано на конференціях різного рангу.

Є всі підстави для високої оцінки дисертаційного дослідження Підан Любов Федорівни як самостійної та завершеної праці, проте вважаємо за доцільне висловити окремі побажання, вказати на дискусійні моменти, неточності чи погрішності.

1. Потребує уточнення формулювання мети дослідження, оскільки Ви досліджували фізіолого-біохімічні та анатомо-морфологічні зміни в рослинах і мікробіологічні – в ґрунті за дії різних видів і норм гербіцидів та способів застосування регулятора росту рослин, а пишете «комплексне з'ясування особливостей формування продуктивності посівів соняшника залежно від фізіолого-біохімічних, анатомо-морфологічних і мікробіологічних змін у рослинах і ґрунті за дії ...».

2. Назву розділу **2. «Умови, об'єкти та методика проведення досліджень»** доцільно було б сформулювати **«Умови, матеріали та методика проведення досліджень»**, оскільки у підрозділі 2.2. «Схема досліду і методика досліджень» описано систематичне положення соняшнику однорічного, біологію гібриду Каньйон, наводиться хімічний склад та характеристика гербіцидів Дуал Голд 960 і Фюзілад Форте 150 та регулятора росту рослин Радостим, які є матеріалами дослідження, а не об'єктами. Об'єктом Вашого дослідження є фізіологічні процеси в рослинах, мікробіологічні – в ґрунті та продуктивність посівів соняшника за використання гербіцидів і регулятора росту рослин. У підрозділі 2.2 не вказано умови проведення та повторність вегетаційних дослідів.

3. Для кращого сприйняття структури роботи і великого масиву отриманих автором результатів, що стосуються фізіологічних, біохімічних, анатомо-

морфологічних та мікробіологічних досліджень, у роботі потрібно було б подати схему досліджень і обґрунтувати доцільність проведення кожного етапу роботи.

4. У експериментальних розділах доцільно вказати, листки якого ярусу використовували для визначення активності антиоксидантних ферментів (підрозділ 3.1) та пластидних пігментів (підрозділ 3.2), оскільки їх вік впливає на зазначені показники.

5. Одним із трьох напрямків експериментальних досліджень було встановлення дії різних норм гербіцидів Дуал Голд 960 та Фюзілад Форте 150 як окремо, так і сумісно з РРР Радостим на фоні обробки цим же РРР насіння на чисельність ризосферних мікроорганізмів у посівах соняшника. На нашу думку варто було б обґрунтувати, чому дослідження чисельності бактерій, мікроміцет та актиноміцет проводили на 10-у та 25-у доби після внесення препаратів і вказати, у якій фенологічній фазі росту і розвитку соняшника досліджували чисельність ризосферних мікроорганізмів, оскільки їх кількість залежить від видільної активності коренів рослин, яка змінюється протягом онтогенезу.

6. Дисертаційне дослідження переобтяжене великою кількістю варіантів вегетаційних (16) і польових (23) дослідів і відповідно значною кількістю цифрового матеріалу. У роботі зустрічаються невдалі вислови, описки (ст. 18, 21, 94-96).

7. У авторефераті доцільно вказати повну назву розділів 4 і 5.

Однак, зазначені зауваження і побажання не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Висновок. Аналіз дисертаційної роботи, автореферату та опублікованих наукових праць дає підстави зробити наступний загальний висновок: дисертаційна робота Підан Любов Федорівни є завершеним, цілісним, самостійним науковим дослідженням, яке відрізняється новизною і практичним значенням щодо вирішення завдання, яке полягає у фізіологічному обґрунтуванні застосування в посівах соняшника різних видів і норм гербіцидів окремо і в комплексі з регулятором росту рослин і встановленні економічної та енергетичної ефективності їх використання. Для вирішення цих завдань автором використано комплексний підхід із застосуванням різнопланових сучасних методів.

Вважаю, що дисертаційна робота «Фізіологічне обґрунтування застосування гербіцидів і регулятора росту рослин у посівах соняшника в Правобережному Лісостепу України», за своєю актуальністю, обсягом виконаних досліджень, їхнім теоретичним і практичним значенням відповідає вимогам ДАК МОН України, що ставляться до кандидатських дисертацій, а її автор, Підан Любов Федорівна, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.12 – фізіологія рослин.

Офіційний опонент:

доктор сільськогосподарських наук, професор,

завідувач кафедри ботаніки та зоології

Тернопільського національного педагогічного

університету імені Володимира Гнатюка



С. В. Пидан

Підпис	<i>Людмила С. В.</i>
засвідчую:	<i>Людмила С. В.</i>
Почали	<i>Людмила С. В.</i>

Людмила С. В.