

ВІДГУК

*офіційного опонента, доктора сільськогосподарських наук, професора,
завідувача кафедри ботаніки та зоології Тернопільського національного
педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*

Пиди Світлани Василівни

*на дисертаційну роботу Паливоди Юлії Миколаївни
на тему «Фізіолого-біохімічні механізми формування посухостійкості м'якої
пшениці за дії метаболічно активних сполук»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
з галузі знань 09 Біологія, зі спеціальності 091 Біологія*

1. Актуальність теми дисертаційної роботи. Дисертаційна робота Паливоди Ю.М. присвячена дослідженню фізіолого-біохімічних механізмів формування посухостійкості м'якої пшениці за дії метаболічно активних сполук. Пшениця є однією з важливих продовольчих культур, на яку припадає до третини світового виробництва зерна. Основним продуктом харчування для 80% населення планети є хліб і вироби із пшениці. Україна є однією з країн-лідерів у світовому виробництві пшениці, площі її посівів становлять більше 22% посівних площ зернових. З кожним роком обсяги виробництва зерна пшениці зростають. Важливим завданням сільського господарства є забезпечення потреб держави та харчової промисловості високоякісним продовольчим зерном пшениці, шляхом стабільного нарощування обсягів її виробництва.

За даними Всесвітньої метеорологічної організації останні три роки стали трьома найтеплішими роками в історії спостереження. Українськими вченими виявлено, що за останні 30 років середня річна температура на материковій частині України зросла на 1,2°C. Наявна тенденція до зміни клімату у бік зниження опадів та підвищених температур впливає на продуктивність культури. Неприятливі умови навколишнього середовища, що зумовлені глобальними змінами клімату, висувають надзвичайно важливе завдання перед аграріями – підвищення продуктивності пшениці. Одним із несприятливих екологічних факторів, який негативно впливає на фізіологічні та обмінні процеси, а відтак призводить до зниження кількості накопиченої рослинами

органічної речовини є водний дефіцит, спричинений посухою. Водний дефіцит є найбільшим лімітуючим чинником формування врожаю серед факторів, які викликають стрес у рослин.

В умовах сьогодення у галузі рослинництва для обробки зернових культур для підвищення їх стійкості до дії різних стресорів, включаючи і посуху та збільшення врожаю застосовують біологічно активні речовини та природні антиоксиданти. Перспективними регуляторами росту зернових культур в умовах посухи можуть бути метаболічно активні речовини та їх комбінації. Вони не є токсичними для здоров'я людини та тварин і є високоефективними в малих концентраціях.

Все це свідчить про безсумнівну актуальність дисертаційної роботи Юлії Миколаївни Паливоди, оскільки дослідниця піднімає найбільш актуальні загально біологічні проблеми, які гостро стоять як перед сучасною фітофізіологією, так і перед сільськогосподарською практикою.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами.

Дослідження виконано у навчально-науковій лабораторії з біохімічних та медико-валеологічних досліджень Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя у рамках двох комплексних науково-дослідних тем кафедри біології: «Регуляція процесів росту і розвитку рослин» (реєстраційний номер 0119U100677) упродовж 2021-2023 років та «Фізіолого-біохімічні аспекти процесів регуляції росту і розвитку рослин» (реєстраційний номер 0123U100747) упродовж 2023 року. Авторка дисертаційної роботи є співвиконавцем вищезазначених тем.

3. Наукова новизна одержаних результатів.

У дисертаційній роботі на основі експериментальних досліджень та їх теоретичного аналізу авторкою з'ясовано особливості впливу обробки насіння пшениці м'якої сорту Провінціалка розчинами метаболічно активних речовин та їх комбінацій на фізіолого-біохімічні механізми формування посухостійкості рослин. Паливода Ю.М. встановила, що використання метаболічно активних сполук та їх комбінацій в умовах посухи сприяє кращому проростанню насіння пшениці

м'якої сорту Провінціалка. Авторкою вперше показано, що попередня обробка насіння метаболічно активними речовинами та їх комбінаціями стимулює розвиток кореневої системи та накопичення вмісту води у тканинах коренів і пагонів проростків, сприяє формування ксероморфної структури листків та активує складові системи антиоксидантного захисту у проростках пшениці м'якої в умовах водного дефіциту, що забезпечує підвищення її посухостійкості.

4. Наукове та практичне значення. Результати експериментальних досліджень мають вагомое теоретичне значення, оскільки доповнюють сучасні знання про розуміння механізмів антистресової дії метаболічно активних сполук та їх комбінацій, перспективність їх застосування для зменшення негативного впливу посухи на зернові культури. У дисертації ґрунтовно висвітлена сучасна література з досліджуваної тематики. Наукові положення та висновки дисертантки підтверджуються великим обсягом експериментального матеріалу, його глибоким аналізом, застосуванням сучасних методів досліджень. Результати дисертаційного дослідження Паливоди Ю.М. створюють ґрунтовну теоретичну базу для вирішення наукової задачі розширення асортименту сучасних регуляторів росту рослин, здатних проявляти високу ефективність щодо підвищення посухостійкості зернових культур, а передпосівна обробка насіння метаболічно активними речовинами може бути використана як елементи технології при вирощуванні зернових культур в умовах водного дефіциту.

Позитивним є те, що результати досліджень та наукові положення дисертації уже впроваджено в навчальний процес вищої школи, зокрема, при викладанні курсів «Фізіологія рослин», «Біохімія рослин» для підготовки здобувачів Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, навчальних курсів «Інноваційні технології в рослинництві», «Екологічні та біологічні основи вирощування сільськогосподарських культур» для підготовки здобувачів Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, навчальних курсів «Фізіологія рослин та формування врожаю»,

«Біохімія та фізіологія рослин», «Екологія рослин» для підготовки здобувачів Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, що підтверджується відповідними Довідками про впровадження.

5. Повнота викладення матеріалу дисертації у наукових публікаціях.

Результати рецензованої роботи відображено у публікаціях авторки та широко апробовано на наукових зібраннях. За матеріалами дисертації опубліковано 4 статті у фахових наукових виданнях України категорії Б, 1 стаття у нефаховому науковому виданні України та 10 тез доповідей у збірниках матеріалів наукових Всеукраїнських та Міжнародних конференцій.

6. Структура та зміст дисертації, її завершеність та відповідність встановленим вимогам. Структура та зміст дисертаційного дослідження Паливоди Ю.М. засвідчує, що воно охоплює цілісний процес науково-дослідної роботи, який включає всі її стадії: від ідеї, розробки схеми та методології дослідження, проведення експерименту до впровадження результатів дослідження у навчальний процес вищої школи. Матеріал дисертаційної роботи, що рецензується, викладено на 130 сторінках друкованого тексту за традиційною схемою, включаючи перелік умовних скорочень, вступ, огляд літератури, опис матеріалів, умов і методик проведення дослідження, результати дослідження та їх обговорення, аналіз та узагальнення результатів, висновки та додатки. Роботу ілюстровано 15 таблицями, які допомагають кращому сприйняттю отриманих авторкою результатів.

У вступі Паливода Ю.М. обґрунтовує вибір теми дисертаційної роботи, зазначає актуальність проведення експериментальних досліджень. Дисертантка вказує, що дослідження було виконано у рамках двох комплексних науково-дослідних тем кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, формулює мету та завдання дослідження, визначає об'єкт, предмет та методи дослідження, висвітлює наукову новизну, практичне значення та інформацію про особистий внесок, публікації, апробацію одержаних результатів, обсяг і структуру дисертації.

У першому розділі дисертації «Фізіолого-біохімічні особливості формування адаптивної відповіді рослин в умовах водного дефіциту» авторкою наведено огляд літературних джерел вітчизняних та зарубіжних вчених про фізіолого-біохімічні особливості формування адаптивної відповіді рослин в умовах посухи.

У цілому, глибокий і критичний аналіз сучасної літератури дозволив Паливоді Ю.М. логічно обґрунтувати вибір теми дисертаційного дослідження та сформулювати мету і завдання роботи.

У розділі 2 «Умови та методики проведення досліджень» подано умови проведення дослідів, характеристику матеріалів дослідження, описано методики лабораторних досліджень та статистичного аналізу одержаних результатів.

Експериментальний доробок дисертації розглядається у 3 та 4 розділах. Розділ 3 «Фізіологічні механізми адаптації пшениці м'якої до умов водного дефіциту за дії метаболічно активних сполук» включає 2 підрозділи. У підрозділі 3.1 дисертанткою проаналізовані морфометричні показники та водний потенціал проростків пшениці м'якої при моделюванні водного дефіциту за дії метаболічно активних сполук. Авторкою показано, що метаболічно активні сполуки та їх комбінації володіють рістрегулюючими і антистресовими властивостями, сприяють кращому проростанню насіння пшениці м'якої сорту Провінціалка, сприяють росту кореневої системи в умовах посухи, посилюють процеси накопичення маси сирової речовини та вміст води у тканинах надземних і підземних органів пшениці в умовах уповільненого надходження води. Результати дослідження фотосинтетичної продуктивності проростків пшениці м'якої при моделюванні водного дефіциту за дії метаболічно активних сполук представлено у підрозділі 3.2. Юлія Миколаївна на основі експериментальних досліджень виявила, що попередня обробка насіння пшениці розчинами метаболічно активних речовин та їх комбінаціями сприяє максимальній реалізації фотосинтетичної продуктивності в умовах дефіциту вологи за рахунок посилення ксероморфної будови листків.

У четвертому розділі показано, що метаболічно активні сполуки та їх комбінації активують складові антиоксидантного захисту проростків пшениці сорту Провінціалка та дозволяють зменшити прояви окисних процесів, що є невід'ємними наслідками дії посухи.

У п'ятому розділі авторка узагальнює, спираючись на літературні джерела, результати лабораторних дослідів і логічно підводить підсумок експериментальних досліджень.

Висновки, відповідають меті і завданням дисертації та обґрунтовані експериментальним матеріалом. Позитивним є те, що авторка не тільки чітко висвітлює наукову новизну одержаних результатів і можливості їх практичного застосування, але й накреслює перспективи для майбутніх досліджень стосовно застосування обробки насіння метаболічно активними сполуками та їх комбінаціями як елемент технології при вирощування зернових культур в умовах водного дефіциту. Авторка вказує, що результати досліджень можуть бути використані для виробництва нових сучасних препаратів для підвищення посухостійкості зернових культур.

Матеріали, вміщені в додатках, підтверджують практичне значення одержаних результатів. Список використаних літературних джерел наведено в кінці кожного розділу, посилання на них у тексті дисертації зроблено з дотриманням вимог.

7. Ступінь обґрунтованості наукових положень. Залучення вітчизняних і зарубіжних наукових публікацій з досліджуваної тематики дозволило авторці всебічно проаналізувати та обговорити отримані результати. Виклад основного матеріалу дисертації логічний і послідовний та відзначається високим науково-теоретичним рівнем. Подані у дисертації підсумки до підрозділів, висновки до розділів обґрунтовані великим масивом результатів проведених експериментальних досліджень і носять об'єктивний характер, оскільки статистично опрацьовані. Авторка використала програмне забезпечення MS Office Excel – 2010. Для кількісних показників розраховувала середнє арифметичне (M) і стандартну помилку середнього (m), для якісних ознак –

відносні (в %) частоти. Для перевірки достовірності різниці даних використано t-критерій Стюдента. Наукові положення, висновки, сформульовані в дисертації, ґрунтуються на значній кількості фактичного матеріалу. Для досягнення мети та вирішення поставлених завдань застосовувалися адекватні та сучасні методи досліджень. Дослідження фізіологічних показників проростків проводили на 40 рослинах з кожного виміру у чотирьохкратній повторності. Дослідження показників фотосинтетичної продуктивності проростків, вмісту вільного проліну, активності ферментів антиоксидантної системи у проростках пшениці проводили у десятикратній повторності.

Анотація у повній мірі відображає зміст роботи та не містить тверджень чи ідей, які не наведено в основному тексті дисертації. Праця написана змістовно, українською літературною мовою, стиль викладення матеріалу науковий.

Критичний аналіз роботи дозволяє говорити про те, що поставлені дослідницькі завдання логічно узгоджуються з метою дослідження, відповідають його предмету, а хід їх вирішення послідовно розкрито в тексті дисертаційної роботи.

8. Дискусійні положення та зауваження до дисертації.

Позитивно оцінюючи роботу Паливоди Ю.М. в цілому доцільно звернути увагу на окремі недоліки і недостатньо використані можливості в оформленні тексту, а також на окремі дискусійні питання.

1. У Вступі при висвітленні структури та обсягу дисертаційної роботи доцільно також вказати про наявність додатків.

2. Розділ 2 «Умови та методики проведення досліджень» дисертаційної роботи доцільно було б назвати «Матеріали, умови та методики проведення досліджень», підрозділ 2.1. Характеристика об'єктів дослідження – «Характеристика матеріалів дослідження», оскільки у підрозділі наведено опис пшениці м'якої сорту Провінціалка та досліджуваних метаболічно активних речовин, які є матеріалами дослідження. Об'єктом дисертаційного дослідження слугували проростки пшениці м'якої ярої *Triticum aestivum* L. сорту

Провінціалка за обробки насіння метаболічно активними речовинам та їх комбінаціями.

3. Оскільки у підрозділі 2.2. «Методики проведення досліджень» Розділу 2 не наведено методику визначення коефіцієнта депресії довжини коренів із зазначенням посилання на джерела літератури, то потребує пояснення, яким чином розраховували зазначений вище параметр.

4. Чим можна пояснити, що за умови змодельованої посухи 12% розчином поліетиленгліколю 6000 схожість насіння пшениці на 7-му добу визначення в 1,5-2,0 рази, відповідно до варіантів досліду, була меншою порівняно з показником «енергія проростання насіння».

5. Відомо, що для постійного видалення H_2O_2 необхідний досить високий рівень відновлених аскорбату та глутатіону. В той же час глутатіону належить важливе значення у передачі сигналів АФК, які як сигнальні молекули індуюють фізіолого-біохімічні реакції, що сприяють підвищенню стійкості організму рослини. H_2O_2 може також виконувати сигнальну функцію. Ваші пояснення і міркування стосовно зазначеного вище.

6. У дисертаційній роботі зустрічаються невдалі вислови, помилки технічного характеру, зокрема, у Вступі на ст. 26 допущено неточність у назві Всеукраїнської науково-практичної конференції (Запоріжжя, 8 листопада 2023 р.), на ст.72 наявні неточності у заголовку таблиці 3.2, на ст. 48 – в оформленні 45 джерела літератури, некоректність окремих виразів.

Проте, вказані зауваження та рекомендації не впливають на високу оцінку та наукову цінність дисертаційного дослідження Паливоди Ю.М.

Загальний висновок. Аналіз дисертації та опублікованих праць дає підстави для висновку про те, що дослідження Паливоди Юлії Миколаївни є завершеним, цілісним, самостійним. Вважаю, що дисертаційна робота «Фізіолого-біохімічні механізми формування посухостійкості м'якої пшениці за дії метаболічно активних сполук» за змістом, актуальністю, рівнем наукової новизни, практичним значенням та характером висновків відповідає галузі знань 09 Біологія, спеціальності 091 Біологія та вимогам «Порядку

присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» (Постанова Кабінету Міністрів України від 12.01.2022 р. № 44), а її авторка, Паливода Юлія Миколаївна заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

Офіційний опонент:

*доктор сільськогосподарських наук, професор
завідувач кафедри ботаніки та зоології
Тернопільського національного педагогічного
університету імені Володимира Гнатюка*



Світлана ПИДА

