

ВІДГУК

офіційного опонента

*кандидата сільськогосподарських наук, доцента,
завідувача кафедри рослинництва та садівництва
ім. проф. В.В. Калитки*

*Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного*

Колеснікова Максима Олександровича

*на дисертаційну роботу Волгіна Дениса Геннадійовича
на тему «Фізіолого-біохімічні показники та продуктивність пшениці озимої
залежно від застосування екстракту вівса посівного»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
з галузі знань 09 Біологія, зі спеціальності 091 Біологія*

Актуальність теми дисертаційної роботи. Озима пшениця посідає провідне місце серед зернових культур у світовому землеробстві. Її біохімічний склад формується під впливом сортових особливостей, агротехнічних умов та інших факторів. Основними складниками зерна є крохмаль, білки, жири, а також комплекс вітамінів і мінералів. У зв'язку з цим надзвичайно актуальним є пошук ефективних регуляторів росту, які не лише сприяють підвищенню урожайності, але й забезпечують стійкість рослин до несприятливих екологічних умов.

Застосування регуляторів росту в технологіях вирощування зернових культур спрямоване на активізацію фізіолого-біохімічних процесів у рослинах, що, у свою чергу, сприяє підвищенню врожайності та покращенню якісних характеристик зерна. Такий вплив є важливим для отримання сировини високої харчової цінності, необхідної для потреб харчової промисловості. Регулятори росту здатні оптимізувати засвоєння поживних речовин, посилити стійкість рослин до несприятливих екологічних чинників, а також забезпечити формування повноцінного, якісного врожаю.

Крім того, застосування таких речовин дає змогу адаптувати агротехнології до специфічних умов різних регіонів, що є важливим чинником ефективного ведення агровиробництва. Особливу перспективу мають рослинні екстракти, зокрема екстракт вівса посівного, який є джерелом природних антиоксидантів, амінокислот і фітогормонів. Такий екстракт є повністю безпечним для людини і тварин, що робить його екологічно прийнятним регулятором росту.

Тому, питання щодо вивчення механізмів впливу екстракту вівса посівного на фізіолого-біохімічні показники росту та врожаність пшениці озимої є актуальними, оскільки вони орієнтовані на вивчення реакцій рослин на біологічно активні речовини та фітогормони, що містяться в екстракті вівса та орієнтовано на впровадження цього методу в агропрактики.

Тому, актуальність теми дисертації Волгіна Д.Г. не викликає сумніву.

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

Дослідження було виконане в 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) впродовж 2021-2023 років та «Фізіолого-біохімічні аспекти процесів регуляції росту і розвитку рослин» (реєстраційний номер 0123U100747) впродовж 2024-2025 років. Волгін Д. Г. є співвиконавцем зазначених тем.

Наукова новизна одержаних результатів. В дисертаційній роботі Волгіна Д. Г. достатньо широко представлено аналіз особливостей впливу передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного на фізіолого-біохімічні показники та продуктивність пшениці озимої сортів Ювівата 60 та Дуняша.

Уперше надано фізіолого-біохімічне обґрунтування використання передпосівної обробки насіння екстрактом вівса сорту Парламентський у технології вирощування озимої пшениці в ґрунтово-кліматичних умовах Чернігівської області. Доведено, що передпосівна обробка насіння екстрактом вівса різних концентрацій значно стимулює ріст рослин пшениці, сприяє процесам ризогенезу та лінійному росту коренів, а також покращенню розвитку надземної частини рослин. Крім того, зазначена обробка, активізує асиміляційні процеси, викликає позитивні зміни в пігментному складі листків озимої пшениці, збільшує біологічну врожайність та покращує показники структури врожаю пшениці озимої.

Дисертантом продемонстровано можливість поліпшення хімічного складу зерна пшениці озимої (за вмістом білка, вуглеводів, крохмалю, каротиноїдів,

антиоксидантів, амінокислот та макроелементів) шляхом передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного.

Волгіним Д.Г. встановлено вплив екстракту вівса різних концентрацій на активність сполук антиоксидантного захисту, що містяться в зерні пшениці озимої сортів Дуняша та Ювівата 60.

Наукове та практичне значення. Отримані результати цього дослідження мають значну практичну цінність. Вони формують міцну теоретичну основу для вирішення наукового завдання щодо розширення асортименту сучасних регуляторів росту рослин, які демонструють високу ефективність у вирощуванні зернових культур. Передпосівна обробка насіння екстрактом вівса може стати дієвим елементом технології вирощування озимої пшениці.

Отримані результати мають теоретичне значення і впроваджені в навчальний процес при викладанні навчальних курсів «Фізіологія рослин», «Біохімія рослин», «Біологічні основи сільського господарства і ґрунтознавства» для підготовки здобувачів Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, навчальних курсів «Наукові основи вирощування органічної продукції», «Фізіологія рослин», «Екологічне насінництво» в Національному університеті «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, а також при викладанні навчальних курсів «Фізіологія та формування врожаю», «Біохімія та фізіологія рослин», «Екологія рослин», «Еколого-біологічне рослинництво» в Таврійському державному агротехнологічному університеті імені Дмитра Моторного в період 2024-2025 н.р., що підтверджується відповідними Довідками про впровадження.

Повнота викладення матеріалу дисертації у наукових публікаціях. Основні дослідження висвітлено в наукових працях, з яких 3 статті у фахових наукових виданнях України та 10 тез доповідей у збірниках матеріалів наукових Всеукраїнських та Міжнародних конференцій:

– *міжнародних*: II Міжнародна наукова конференція. Бессерівські природознавчі студії (Кременець, 2024); XIII Міжнародна науково-практична конференція; The 13th International scientific and practical conference “Eurasian scientific discussions” (Барселона, 2023); III Міжнародна науково-практична

конференція "Theoretical aspects of education development" (Варшава, 2023); VIII Міжнародна заочна науково-практична конференція «Актуальні питання біологічної науки» (Ніжин, 2022); IX Міжнародна заочна науково-практична конференція «Актуальні питання біологічної науки» (Ніжин, 2023); XXIII Міжнародна науково-практична конференція «The current state of the organization of scientific activity in the world» (Мадрид, 2024).

– *всеукраїнських*: III Всеукраїнські науково-практичні читання пам'яті професора І. І. Гордієнка (Ніжин, 2023); Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю, присвячена 95-річчю навчально-дослідної агробіостанції Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя (Ніжин, 2023); Всеукраїнська науково-практична конференція «Математичні, природничі, комп'ютерні науки та науки про управління, технології, навчання: науково-практичні рішення та підходи молодих науковців» (Кропивницький, 2024).

Ступінь обґрунтованості наукових положень. Наукові положення дослідження є обґрунтованими, отримані результати відзначаються науковою новизною, а сформульовані висновки мають як теоретичну, так і практичну значущість. Їхню достовірність забезпечено широким обсягом експериментальних даних, здобутих під час лабораторних досліджень. Надійність висновків підтверджується застосуванням комплексу теоретичних і емпіричних методів, тривалістю проведеної експериментальної роботи, а також результатами якісного та кількісного аналізу. Ефективність дослідження засвідчено офіційними довідками щодо впровадження його результатів в навчальний процес.

Структура та зміст дисертації, її завершеність та відповідність встановленим вимогам. Дисертаційна робота Волгіна Дениса Геннадійовича «Фізіолого-біохімічні показники та продуктивність пшениці озимої залежно від застосування екстракту вівса посівного» має традиційну структуру та складається із переліку умовних скорочень, вступу, 6 розділів (огляд літератури; матеріали та методи досліджень; 3 розділів експериментальних досліджень; узагальнення), висновків та списку посилань. Текст дисертаційної роботи

викладено на 127 сторінках основного машинописного тексту, містить 21 рисунок та 24 таблиць. Список посилань налічує 266 літературних джерел, з яких 206 - іноземними мовами.

У **Вступі** обґрунтовано актуальність теми на підставі аналізу сучасного наукового доробку, чітко сформульовано мету, об'єкт, предмет і завдання дослідження. Визначено зв'язок роботи з відповідними науковими програмами, планами й тематиками. Подано узагальнення результатів наукового пошуку та інформацію про його апробацію. Окреслено обсяг і структуру дослідження, а також розкрито його наукову новизну, теоретичну цінність і практичну значущість.

У **розділі 1** «Фізіологічна дія природних регуляторів росту рослин. Застосування продуктів природного походження при вирощуванні сільськогосподарських рослин» (огляд літератури). Здійснено ґрунтовний і послідовний аналіз наукових джерел, що дозволило виявити рівень опрацювання досліджуваної проблематики. Сформульовано й уточнено поняттєво-категоріальний апарат, розкрито зміст ключових термінів і понять. Теоретично обґрунтовано вплив природних регуляторів росту на фізіологічні процеси розвитку рослин, а також визначено механізми їхньої дії. Наведено приклади рослинних екстрактів природного походження, які виявили ефективність у вдосконаленні агротехнологій у сфері рослинництва.

Загалом, літературний огляд подано логічно й аргументовано; він відзначається повнотою, глибиною аналізу та відображає сучасний стан і перспективи досліджень у вибраному науковому напрямі.

У **розділі 2** «Умови та методики проведення досліджень», який складається із 4 підрозділів, представлено характеристику об'єктів дослідження, програму, методику та умови виконання дослідження.

Автором надано загальну характеристику вівса посівного *Avena sativa* L., зокрема його хімічного складу, також методику приготування екстракту для передпосівної обробки дослідних сортів пшениці озимої, Крім цього було акцентовано увагу на дослідних сортах пшениці озимої, таких як Ювівата 60 та Дуняша. Розроблена модель дослідження, що передбачала варіанти обробки

дослідних сортів різними концентраціями екстракту вівса: контроль (насіння, оброблене дистильованою водою), насіння, оброблене 3 %, 6 %, 15 % та 30 % екстрактом вівса посівного.

Описано методики дослідження морфометричних показників рослин, зокрема методи визначення висоти та маси стебла, довжину, масу та кількість коренів, площу листової пластинки та кущистість. Були описані методики визначення структури врожаю та біологічної врожайності, а також зазначені методики визначення хлорофілу в листках дослідних рослин. Крім цього зазначені методики кількісного визначення білкового та вуглеводного складу зерна, а також ферментів та біологічно активних речовин антиоксидантної системи.

Обробку результатів експериментальних досліджень здійснено методами математичної статистики з використанням програми Excel 10.0 для Windows.

Загалом, матеріали розділу свідчать, що до розв'язання поставлених завдань було залучено широкий спектр сучасних наукових методів.

Розділ 3 «Біохімічний склад екстракту вівса посівного», присвячений визначенню вмісту біологічно активних речовин, мікро- та макроелементів, вітамінів у складі екстракту вівса, а також його амінокислотного складу, що потенційно впливають на фізіолого-біохімічні процеси та продуктивність оброблюваних рослин.

З'ясовано, що водний екстракт вівса містить широкий спектр фітогормонів, мікро та макроелементів, що можуть стимулювати ріст кореневої системи, наростання надземної біомаси, а високий вміст триптофану та тирозину покращують адаптацію рослин до стресових умов та стимулюють синтез ауксинів.

Автором було вперше проаналізовано інформацію про вміст біологічно активних речовин в інших рослинах. Результати аналізу біохімічного складу екстракту вівса засвідчили його перевагу за вмістом фітогормонів, антиоксидантів, амінокислот, саліцилової кислоти, флавоноїдів та вітамінів порівняно з екстрактами інших культурних рослин, зокрема кукурудзи, рису, сої

та гречки. Виявлене підвищене насичення біологічно активними сполуками свідчить про значний біостимулюючий потенціал екстракту вівса.

Загалом, матеріал у розділі викладено логічно, висновки ґрунтуються на великому масиві отриманих експериментальних результатів, вони мають важливе наукове і практичне значення.

У розділі 4 «Вплив передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного на фізіологічні показники, асиміляційні процеси й продуктивність пшениці озимої», який складається із 3 підрозділів, автором було встановлено, що при застосуванні 30 % екстракту була зафіксована найбільша кількість додаткових коренів та довжина коренів у пшениці озимої сорту Ювівата 60 та Дуняша, як у фазі весняного кушіння так і у фазі виходу в трубку. Також при цій концентрації був зафіксований найбільший приріст площі листкової пластинки у дослідних фазах. Крім цього, автором доведено, що передпосівна обробка сприяє підвищенню кількості сформованих рослин на одиницю площі, підвищенню фотосинтетичної продуктивності рослин, зокрема найвищий вміст суми хлорофілів *a i b* спостерігався при обробці 30 % екстрактом.

Вперше було визначено вплив передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного на структуру врожаю та біологічну врожайність. Для сортів Ювівата 60 та Дуняша максимальна врожайність була досягнута при застосуванні 30 % екстракту. Це свідчить про ефективність застосування екстракту вівса для стимуляції продуктивності пшениці озимої.

В цілому, розділ 4 є завершеним, з чітким викладом матеріалу в підрозділах та з логічними висновками, які підтверджують доцільність експериментальних результатів.

У розділі 5 «Біохімічні показники зерна пшениці озимої за передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного», що містить 4 підрозділи, автор акцентував увагу на дослідженні вмісту білків, амінокислот, вуглеводів, каротиноїдів, активність ферментів антиокидантної системи в зерні дослідних сортів пшениці озимої. В дослідженні показано, що максимальний рівень каротиноїдів, білка, крохмалю у зерні пшениці сортів Ювівата 60 та Дуняша був зафіксований при використанні для передпосівної обробки насіння

30% екстракту вівса посівного. Також, автором наведені механізми впливу біологічно активних речовин, що містяться в екстракті на процеси активації синтезу досліджуваних речовин.

Вперше було визначено, що передпосівна обробка насіння екстрактом вівса значно підвищувала активність каталази, аскорбатпероксидази та активність α - та β -амілази в зерні обох досліджуваних сортів. Крім цього, передпосівна обробка насіння впливала на рівень амінокислот у зерні, сприяючи збільшенню вмісту аланіну, аспарагінової та глютамінової кислот та зменшенню триптофану, орнітину та таурину при деяких концентраціях, що автор, спираючись на наукові джерела, пов'язує з перерозподілом азотних ресурсів та пригніченням їхнього синтезу у відповідь на надмірну стимуляцію інших метаболічних шляхів.

Розділ 5 цілком логічно побудований, та ґрунтовно підтверджує ефективність передпосівної обробки насіння екстрактом вівса посівного для покращення біохімічних характеристик зерна пшениці озимої.

У *розділі 6 «Узагальнення»* лаконічно та чітко викладено підсумки експериментального дослідження, які повною мірою узгоджуються з метою роботи та поставленими завданнями.

Висновки, сформульовані як до окремих розділів, так і за результатами всієї роботи, логічно випливають із представлених даних та повністю відповідають змісту дисертації. Достовірність одержаних результатів підтверджено шляхом математичної обробки експериментальних даних.

Текст дисертації вирізняється літературним стилем, належним рівнем оформлення та достатнім обсягом таблиць і наочних ілюстрацій, що підсилюють представлення результатів дослідження.

Дискусійні положення та зауваження до дисертації.

Дисертаційне дослідження не має суттєвих недоліків. Роботу оформлено відповідно до встановлених вимог щодо структури та змісту. Водночас вона не є повністю позбавленою окремих недоліків, які не впливають на загальний рівень наукового дослідження.

Під час офіційного захисту доцільно порушити та обговорити такі питання:

1. В роботі (с. 70) вказано, що для дослідження отримували водний екстракт з висушеної надземної частини рослин вівса посівного шляхом 40 хв. екстракції при температурі 95 °С. Проте, не зовсім зрозуміло чим обумовлений вибір саме такого методу екстракції та режиму (відсутнє посилання на методику), чи забезпечує він максимальне екстрагування біологічно-активних речовин та як довго даний екстракт є стабільним?
2. Який спосіб передпосівної обробки насіння озимої пшениці досліджуваними екстрактами вівса було застосовано?
3. Чому в дизайні досліду було обрано варіанти з використанням концентрацій екстракту вівса саме 3,6,15 та 30%?
4. Зазвичай об'єктивним показником у формуванні фотоасиміляційної поверхні фітоценозу (посіви пшениці в даному дослідженні) є індекс листкової поверхні (ІЛП), який показує сумарну площу листкової поверхні всіх рослин на певній площі поля. Наскільки інформативним є показник площі листкової пластинки (табл. 4.5 та 4.6) оскільки він не є репрезентативним для демонстрації впливу досліджуваного фактору на рослинне угруповання, а саме на посів де всі рослини знаходяться у динамічній взаємодії, а не ростуть ізольовано у вегетаційних судинах?
5. Прошу пояснити фізіолого-біохімічні механізми впливу 30% екстракту вівса посівного при його передпосівній обробці насіння пшениці озимої на дворазове зростання вмісту хлорофілу *a* і *b* в листках пшениці в фазі виходу в трубку (табл. 4.7)?
6. Якою була норма висіву пшениці озимої сортів Дуняша та Ювівата 60 при закладанні дослідних ділянок? Якою була площа дослідних ділянок?
7. Автором встановлено, що під впливом екстрактів вівса посівного біологічна врожайність пшениці озимої сортів Дуняша та Ювівата 60 зростала (рис. 4.8 та 4.9). Завдяки впливу на які елементи структури врожайності пшениці було досягнуто зазначений ефект?

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Волгіна Дениса Геннадійовича на тему «Фізіолого-біохімічні показники та продуктивність пшениці озимої залежно від

застосування екстракту вівса посівного», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 091 – Біологія за своєю актуальністю, науково-теоретичним рівнем, новизною постановки та розв'язанням проблем, практичним значенням, є самостійною закінченою науковою роботою, що відповідає 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 січня 2022 року № 44), а її автор, Волгін Денис Геннадійович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 09 Біологія за спеціальністю 091 Біологія.

Офіційний опонент:

кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
завідувач кафедри рослинництва та садівництва
ім. проф. В.В. Калитки

Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного



Максим КОЛЕСНИКОВ

30.06.2025 р.

Підпис: Максима КОЛЕСНИКОВА

Засвідчую.

Начальник відділу кадрів



Катерина ГАНЧУК