ВІДГУК

опонента в. о. завідувача кафедри екобіотехнології та біорізноманіття
Національного університету біоресурсів і природокористування України,
доктора сільськогосподарських наук, професора **ЛІСОВОГО Миколи Михайловича**
на дисертацію **ГОРЩАРА Владислава Івановича**
на тему **«Еколого-генетичні основи сайт-специфічного формотворчого процесу у пшениці озимої»**,
подану на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук
за науковою спеціальністю 03.00.16 «Екологія»

Ступінь актуальності обраної теми докторської дисертації. Сучасний розвиток екологічної науки характеризується посиленням уваги до закономірностей взаємодії генетичних систем організмів із чинниками навколишнього середовища, механізмів формування адаптивних реакцій та збереження генетичного різноманіття. Особливого значення ці питання набувають для агроекосистем, функціонування яких залежить від генетичних особливостей культурних рослин, інтенсивності екологічних впливів і здатності генотипів реалізовувати свій біологічний потенціал за мінливих умов середовища.

Екологічна генетика як інтегративний напрям сучасної екології забезпечує дослідження взаємозв'язків між спадковими властивостями організмів і чинниками середовища, дає змогу встановлювати закономірності генотип-залежних реакцій на стресові впливи, оцінювати межі екогенетичної токсичності та особливості формування спадкової мінливості.

У цьому контексті особливий науковий інтерес становить використання хімічних супермутагенів не лише як засобів індукування спадкових змін, а й як модельних екогенетичних стресорів, що забезпечують контрольований вплив на рослинний організм. Такий підхід дозволяє досліджувати взаємодію в системі «генотип – екогенетичний чинник – концентрація чинника» на різних рівнях біологічної організації, встановлювати особливості фізіологічних і цитогенетичних реакцій та оцінювати закономірності виникнення і закріплення спадкових змін.

Важливим є те, що генотипи пшениці озимої можуть істотно відрізнятися за чутливістю до однакових екогенетичних впливів, характером прояву мутагенної депресії, цитогенетичної активності та частотою виникнення цінних спадкових форм. Встановлення таких відмінностей створює наукові передумови для прогнозування наслідків стресового впливу та обґрунтованого вибору експериментальних систем, спрямованих на розширення генетичного різноманіття культурних рослин.

Дисертаційне дослідження Горщара Владислава Івановича виконано в межах еколого-генетичного напряму сучасної екології. Його концептуальною основою є вивчення взаємодії генотипів пшениці м'якої озимої з модельними хімічними стресорами різної природи

та інтенсивності, встановлення закономірностей екогенетичної токсичності, адаптивних реакцій і формування індукованої спадкової мінливості.

Екологічний зміст роботи полягає, передусім, у дослідженні закономірностей взаємодії рослинного організму з модельними чинниками середовища, тоді як створення перспективного вихідного матеріалу для генетичного поліпшення пшениці озимої є практичним результатом застосування встановлених еколого-генетичних закономірностей.

З огляду на зазначене, дисертація Горщара Владислава Івановича на тему: «Еколого-генетичні основи сайт-специфічного формотворчого процесу у пшениці озимої» є актуальною, своєчасною та спрямованою на вирішення важливої наукової проблеми, що відповідає науковій спеціальності 03.00.16 «Екологія».

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у докторській дисертації, їх новизна і загальнонаціональне або світове значення. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертації, характеризуються належним ступенем обґрунтованості, що забезпечується комплексним підходом до вирішення поставлених завдань, аналізом вітчизняних і зарубіжних наукових джерел, використанням експериментальних методів дослідження та математико-статистичною обробкою одержаних результатів.

Дослідження ґрунтуються на системному вивченні реакцій генотипів пшениці м’якої озимої на дію хімічних екогенетичних чинників різної природи та концентрації. Використання показників онтогенезу, мутагенної депресії, цитогенетичної активності, фотосинтетичної активності, частоти й спектра спадкової мінливості та господарсько цінних ознак забезпечило можливість оцінювання досліджуваних процесів на клітинному, організмовому та популяційному рівнях.

Методичну основу роботи становлять польові та лабораторні дослідження, біометричні, цитогенетичні, фізіологічні, біохімічні й статистичні методи. Дослідження спадкової мінливості здійснювали в послідовних поколіннях мутантного матеріалу, що дозволило розмежувати первинні наслідки мутагенного впливу та стійкі спадкові зміни.

Достовірність основних результатів підтверджується відповідними експериментальними даними, статистичним аналізом, узгодженістю встановлених закономірностей із результатами досліджень на різних рівнях біологічної організації, а також апробацією результатів у наукових публікаціях і практичній діяльності.

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає в розвитку еколого-генетичних підходів до встановлення закономірностей сайт-специфічного формотворчого процесу у пшениці озимої за контрольованої дії хімічних супермутагенів.

Серед найбільш важливих результатів, що характеризують наукову новизну дисертації, доцільно відзначити:

1. Встановлення закономірностей взаємодії генотипів пшениці м’якої озимої з екогенетичними чинниками різної природи та інтенсивності, що визначають характер фізіологічних, цитогенетичних і спадкових змін.

2. Обґрунтування генотип-залежних особливостей прояву екогенетичної токсичності та визначення меж фізіологічної й генетичної дії досліджених чинників залежно від їхньої концентрації.

3. Встановлення зв’язків між показниками мутагенної депресії, цитогенетичної активності та подальшим формуванням спадкової мінливості, що створює передумови для раннього прогнозування ефективності експериментальних систем.

4. Виявлення особливостей адаптивних реакцій окремих генотипів пшениці озимої на модельний хімічний стресовий вплив і встановлення відмінностей у чутливості сортового матеріалу до досліджених екогенетичних чинників.

5. Визначення закономірностей формування частоти та спектра спадкових змін залежно від поєднання генотипу, природи екогенетичного чинника та його концентрації.

6. Обґрунтування можливостей використання сайт-специфічних ефектів окремих екогенетичних чинників для підвищення ймовірності одержання господарсько цінних мутантних форм.

7. Встановлення особливостей цитогенетичної активності досліджених чинників, зокрема закономірностей виникнення хромосомних аберацій та їхньої залежності від генотипу й інтенсивності впливу.

8. Розроблення методичних підходів до комплексного оцінювання екогенетичної токсичності та раннього добору перспективних поєднань у системі «генотип – екогенетичний чинник – концентрація».

9. Визначення ефективних поєднань сортів пшениці озимої з окремими хімічними супермутагенами для індукування цінних спадкових змін за обмеження надмірних негативних наслідків стресового впливу.

10. Створення перспективного вихідного матеріалу пшениці м’якої озимої з поліпшеними господарсько цінними ознаками та обґрунтування можливостей його використання в подальших дослідженнях і селекційній практиці.

Важливим результатом роботи є встановлення того, що ефективність досліджених екогенетичних чинників визначається не лише їхньою генетичною активністю, а й особливостями генотипу рослин та концентрацією діючої речовини. Підвищення інтенсивності впливу не завжди супроводжується пропорційним зростанням виходу корисних спадкових змін, оскільки надмірна токсичність обмежує життєздатність і чисельність матеріалу для подальшого дослідження.

За результатами роботи обґрунтовано можливості використання нітрозоетилсечовини та нітрозометилсечовини в комплексах з окремими генотипами пшениці озимої, а також

визначено перспективні поєднання із застосуванням азиду натрію та диметилсульфату. Встановлені закономірності дозволяють диференціювати вибір чинника та його концентрації відповідно до особливостей вихідного матеріалу й очікуваного напряму спадкових змін.

Наукове значення результатів полягає в поглибленні уявлень про закономірності взаємодії генотипів культурних рослин із модельними екогенетичними стресорами, особливості реалізації генотип-залежних реакцій, межі прояву екогенетичної токсичності та механізми формування індукованої спадкової мінливості.

Одержані результати становлять інтерес для подальшого розвитку екологічної генетики, генотоксикології, досліджень адаптивних реакцій рослин та наукового обґрунтування підходів до розширення генетичного різноманіття агроекосистем.

Практичне значення дисертаційного дослідження підтверджується використанням одержаних результатів у науково-дослідній, освітній, інформаційно-консультативній та виробничій діяльності.

Результати роботи пов’язані з виконанням науково-дослідних тем Дніпровського державного аграрно-економічного університету: «Розширити різноманіття м’якої пшениці при використанні мутагенезу та інтрогресії; створити колекції генетично-цінних ліній» (номер державної реєстрації 0111U004217), «Науково обґрунтувати і вдосконалити технології вирощування зернових, зернобобових та олійних культур в умовах Степу України» (номер державної реєстрації 0115U000713), «Розробити та науково обґрунтувати елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування польових культур в умовах Степу України» (номер державної реєстрації 0120U104843).

У науково-дослідну діяльність Дніпровського державного аграрно-економічного університету впроваджено методичний підхід до раннього прогнозування ефективності експериментальних систем «генотип – екогенетичний чинник – концентрація» на основі комплексної оцінки фізіологічних, цитогенетичних і продуктивних показників рослин.

Результати дисертації використовуються також в освітньому процесі університету під час викладання навчальних дисциплін агрономічного та еколого-біологічного спрямування, що підтверджено актом про впровадження результатів дисертаційного дослідження від 23 квітня 2026 року.

Практичне використання результатів у діяльності Головного управління Держпродспоживслужби в Дніпропетровській області підтверджено відповідним актом від 17 квітня 2026 року. Результати досліджень застосовуються в інформаційно-консультативній та науково-методичній роботі із суб’єктами господарювання агропромислового комплексу.

Окрему практичну цінність становить створений у результаті досліджень мутантний матеріал пшениці м’якої озимої. За результатами порівняльного та контрольного випробувань

лінії 415 і 446 характеризувалися поєднанням високих показників урожайності та якості зерна і визначені як перспективний матеріал для подальшого використання. Лінії 345 і 401 рекомендовано як донори господарсько цінних ознак, пов'язаних із якістю зерна.

Практичну перспективність зазначеного матеріалу підтверджено результатами виробничої перевірки та впровадження у ТОВ «ХЕЛІАНТУС» Самарівського району Дніпропетровської області, С(Ф)Г «Коробейко Василь Іванович» Новоукраїнського району Кіровоградської області, ТОВ «ДВК» Синельниківського району Дніпропетровської області та ТОВ «Промінь Поділля» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області.

Проведення перевірки в господарствах різних ґрунтово-кліматичних зон підтверджує практичну перспективність створених ліній та обґрунтовує доцільність їх подальшого екологічного випробування й використання в селекційних програмах.

Таким чином, результати дисертаційного дослідження мають теоретичне, методичне та прикладне значення, а сформульовані наукові положення, висновки й рекомендації є достатньо обґрунтованими та відповідають спрямуванню наукової спеціальності 03.00.16 «Екологія».

Оцінка основного змісту та оформлення роботи. Дисертація Горщара Владислава Івановича є завершеним науковим дослідженням, структура якого відповідає поставленій меті та логіці вирішення сформульованих наукових завдань.

Робота містить анотації, вступ, шість основних розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаних джерел і додатки. Матеріал викладено в логічній послідовності – від аналізу теоретичних передумов і методичного забезпечення до експериментального встановлення закономірностей екогенетичної токсичності, цитогенетичної активності, спадкової мінливості та практичної оцінки одержаних форм.

У першому розділі розглянуто сучасні наукові уявлення про формотворчий процес як джерело генетичного різноманіття культурних рослин, особливості дії хімічних мутагенних чинників та можливості використання індукованої мінливості для генетичного поліпшення пшениці озимої. Узагальнено наукові підходи до оцінювання сайт-специфічних ефектів і взаємодії генотипів із чинниками середовища.

У другому розділі наведено характеристику об'єктів і методів досліджень, досліджених екогенетичних чинників, умов проведення польових дослідів, а також методичні підходи до оцінювання екогенетичної токсичності та спадкової мінливості. Важливим є використання сортового матеріалу, що відрізняється за генетичними особливостями та походженням, для встановлення характеру генотип-залежних реакцій.

Третій розділ присвячено дослідженню проявів екогенетичної токсичності в першому поколінні мутантних популяцій пшениці озимої за дії хімічних чинників різної природи

та концентрації. Проаналізовано показники онтогенезу, мутагенної депресії, структури врожайності та фотосинтетичної активності. Встановлено відмінності реакцій генотипів на контрольований хімічний стресовий вплив.

У четвертому розділі досліджено особливості цитогенетичної активності хімічних екогенетичних чинників. Проаналізовано загальну частоту хромосомних аберацій, їхній спектр, співвідношення окремих типів цитогенетичних порушень та залежність встановлених ефектів від генотипу й концентрації чинника. Одержані результати дозволили охарактеризувати закономірності генотоксичної дії досліджених речовин на клітинному рівні.

У п'ятому розділі наведено результати дослідження частоти та спектра спадкової мінливості у другому-третьому поколіннях мутантних популяцій. Встановлено особливості індукції різних типів змін залежно від генотипу, природи мутагенного чинника та його концентрації. Визначено перспективні поєднання для одержання господарсько цінних спадкових форм.

Шостий розділ присвячено оцінюванню мінливості господарсько цінних ознак і характеристиці перспективного мутантного матеріалу. Розглянуто особливості формування продуктивності та якості зерна, виділено перспективні лінії й обґрунтовано напрями їх подальшого використання.

Висновки дисертації логічно випливають із результатів проведених досліджень, відображають основні встановлені закономірності та узгоджуються з поставленими завданнями.

Позитивної оцінки заслуговує комплексний характер дослідження, що поєднує аналіз первинних фізіологічних і цитогенетичних наслідків дії екогенетичних чинників із вивченням спадкових змін у наступних поколіннях та практичною характеристикою перспективного матеріалу.

Загалом зміст, структура й оформлення дисертації відповідають характеру докторського дослідження. Робота характеризується значним обсягом експериментального матеріалу, послідовністю викладу основних результатів та належним рівнем їх наукового узагальнення.

Повнота викладу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. Основні результати дисертації опубліковано у 34 наукових працях, з яких розділ монографії, 6 статей у періодичних наукових виданнях, включених до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України та/або у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, 15 статей у наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України, 12 тез наукових доповідей.

Тематика опублікованих праць охоплює основні напрями дисертаційного дослідження: прояви мутагенної депресії, генотип-залежні реакції на дію хімічних чинників, цитогенетичну

активність, особливості індукованої спадкової мінливості та формування господарсько цінних ознак пшениці озимої.

Результати досліджень пройшли апробацію на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях. Опубліковані праці відображають основні наукові положення, експериментальні результати та висновки дисертаційної роботи.

У рефераті дисертації відображено її мету, завдання, наукову новизну, основні результати дослідження, практичне значення та висновки. Зміст реферату узгоджується з основними положеннями дисертації.

Таким чином, результати дисертаційного дослідження достатньо повно висвітлено в наукових публікаціях за темою роботи.

Відсутність академічного плагіату, фабрикацій, фальсифікацій. За результатами ознайомлення з дисертацією та науковими публікаціями, у яких висвітлено основні результати дослідження, підстав для висновку про наявність академічного плагіату, фабрикації чи фальсифікації не встановлено.

Використані в дисертації положення, результати та висловлювання інших авторів супроводжуються посиланнями на відповідні джерела. Основні наукові положення роботи ґрунтуються на результатах проведених здобувачем досліджень.

Дисертація відповідає принципам академічної доброчесності.

Зауваження та дискусійні питання щодо положень докторської дисертації. Позитивно оцінюючи наукові результати, отримані в процесі дисертаційного дослідження, їх теоретичне та практичне значення, вважаю за необхідне висловити окремі зауваження та дискусійні положення, які потребують додаткового пояснення.

1. У першому розділі дисертації досить ґрунтовно розглянуто можливості використання індукованого мутагенезу для розширення генетичного різноманіття пшениці озимої. Водночас доцільно було б більш виразно окреслити переваги та обмеження цього підходу порівняно з іншими методами створення спадкової мінливості, зокрема в контексті формування адаптивного потенціалу агроекосистем.

2. У методичному розділі наведено характеристику досліджених генотипів і хімічних екогенетичних чинників. Водночас потребує додаткового пояснення, які саме критерії були визначальними під час добору сортів пшениці озимої та як обґрунтовувалися межі концентрацій досліджених мутагенів з урахуванням їхньої генетичної активності й токсичності.

3. У розділах 3–5 детально охарактеризовано реакції генотипів пшениці озимої на дію окремих хімічних чинників. Проте, на мою думку, результати доцільно було б більш компактно узагальнити за єдиними критеріями екогенетичної токсичності, цитогенетичної активності та частоти виникнення господарсько цінних спадкових змін, що полегшило б порівняльне оцінювання досліджених чинників.

4. У дисертації наведено характеристику ґрунтово-кліматичних умов у роки проведення досліджень. Водночас доцільно було б детальніше розглянути, якою мірою мінливість погодних умов могла позначатися на прояві генотип-залежних реакцій та формуванні продуктивності досліджуваного мутантного матеріалу.

5. У роботі використано комплекс фізіологічних і цитогенетичних показників для оцінювання наслідків дії екогенетичних чинників. Дискусійним залишається питання щодо порівняльної інформативності цих показників: які з них, на думку здобувача, є найбільш надійними для раннього оцінювання екогенетичної токсичності та прогнозування подальшої спадкової мінливості?

6. У дисертації досліджено частоту й спектр спадкових змін у послідовних поколіннях мутантного матеріалу. Водночас бажано було б чіткіше узагальнити критерії, за якими відмежовували стійкі спадкові зміни від тимчасових модифікаційних реакцій, та пояснити значення перевірки прояву ознак у наступних поколіннях для підтвердження їх спадкового характеру.

7. Практичну цінність перспективних мутантних ліній підтверджено результатами порівняльних, контрольних і виробничих випробувань. Водночас доцільно було б більш чітко визначити подальші напрями екологічного випробування цих ліній у контрастних ґрунтово-кліматичних умовах для оцінювання стабільності прояву господарсько цінних ознак та їхньої перспективності для селекційного використання.

8. У тексті дисертації трапляються окремі граматичні, стилістичні та редакційні неточності, які не мають принципового характеру, проте дещо ускладнюють сприйняття окремих положень роботи.

Висловлені зауваження мають переважно дискусійний та уточнювальний характер, не знижують загального наукового рівня дисертаційного дослідження, не ставлять під сумнів достовірність його основних результатів і не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Загальна оцінка дисертації та висновок. Дисертація Горщара Владислава Івановича на тему: «Еколого-генетичні основи сайт-специфічного формотворчого процесу у пшениці озимої» є завершеною самостійною науковою працею, у якій отримано нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності спрямовані на вирішення важливої наукової проблеми – встановлення еколого-генетичних закономірностей сайт-специфічного формотворчого процесу пшениці озимої за взаємодії генотипів із модельними хімічними стресорами різної природи та інтенсивності.

Наукова цінність дисертації полягає у встановленні генотип-залежних закономірностей прояву екогенетичної токсичності, цитогенетичної активності, адаптивних реакцій та формування спадкової мінливості в системі «генотип – екогенетичний чинник – концентрація чинника».

Одержані результати розширюють наукові уявлення про особливості взаємодії генетичних систем культурних рослин із модельними чинниками середовища та мають значення для розвитку екологічної генетики, генотоксикології й досліджень генетичного різноманіття агроекосистем.

Практична цінність роботи полягає в розробленні підходів до раннього оцінювання ефективності експериментальних систем, визначенні перспективних поєднань генотипів із хімічними екогенетичними чинниками та створенні вихідного матеріалу пшениці озимої з господарсько цінними спадковими ознаками.

Основні результати дисертаційного дослідження достатньо повно висвітлено в наукових публікаціях, апробовано на наукових конференціях і використано в науково-дослідній, освітній та виробничій діяльності.

Дисертація характеризується науковою новизною, теоретичною та практичною значущістю, належним рівнем обґрунтованості основних положень і висновків. За змістом, спрямованістю досліджень і характером отриманих результатів робота відповідає науковій спеціальності 03.00.16 «Екологія».

Вважаю, що дисертація на тему: «Еколого-генетичні основи сайт-специфічного формотворчого процесу у пшениці озимої» відповідає вимогам Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 листопада 2021 року № 1197, а її автор Горщар Владислав Іванович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за науковою спеціальністю 03.00.16 «Екологія».

Опонент
в. о. завідувача кафедри
екобіотехнології та біорізноманіття
Національного університету біоресурсів
і природокористування України,
доктор сільськогосподарських наук,
професор **Микола ЛІСОВИЙ**

ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ
Начальник відділу кадрів
С.ГРИЩЕНКО