ВІДГУК

опонента завідувача відділу селекції сільськогосподарських культур
Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України,
доктора сільськогосподарських наук, професора **МАРЧЕНКО Тетяни Юріївни**
на дисертацію **ГОРЩАРА Владислава Івановича**
на тему: **«Еколого-генетичні основи сайт-специфічного формотворчого процесу у пшениці озимої»**,
поданої на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук
з наукової спеціальності 03.00.16 «Екологія»

Ступінь актуальності обраної теми докторської дисертації. Актуальність дисертаційного дослідження зумовлена важливим значенням пшениці м'якої озимої як цінної зернової продовольчої культури, особливо для зон ризикованого землеробства, до яких належить значна частина території України. Проблеми з глобальним потеплінням і зміною клімату призводять, з одного боку, до просування більш теплолюбних культур на північ, пом'якшення умов перезимівлі, що особливо важливо для озимих культур, а також до збільшення проблем з абіотичними стресами в критичні періоди розвитку зернових культур. Використання нових факторів на локальному матеріалі дозволяє сподіватися на значні зміни в спектрі та частоті отриманих змін, переважання певних типів цінних мутацій у разі виявлення більш чутливого генотипу. По-друге, наявність комплексних мікромутацій, без додаткових негативних мутантних змін, більш характерне для хімічних факторів, насамперед, у плані біохімічних мутацій, які можуть значно покращити харчові характеристики традиційних культур, які далеко не завжди відповідають за своїм складом біологічно-активних речовин та мікроелементів потребам споживачів.

З огляду на зазначене, вважаємо дисертаційне дослідження Горщара Владислава Івановича на тему: «Еколого-генетичні основи сайт-специфічного формотворчого процесу у пшениці озимої» є своєчасним та актуальним.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у докторській дисертації, їх новизна і загальнонаціональне або світове значення. Наукові положення, висновки і рекомендації дисертації Горщара Владислава Івановича мають належний ступінь наукової обґрунтованості, що зумовлено узагальненням та системним аналізом значного масиву українських і зарубіжних наукових публікацій з проблем формотворчого процесу як джерела біорізноманіття культурних рослин, впливу сайт-специфічних чинників на різних рівнях організації та прояву окремих типів мінливості, індукованому біорізноманіттю як основі для формування стабільних високопродуктивних та якісних агроценозів. Достовірність отриманих результатів також забезпечується використанням сучасних методик тестування екогенетичної токсичності, а також аналізом

мутаційної мінливості в популяціях та лінійному матеріалі, моделювання відбуватися за наявності не менше двох кластерів – використовували щонайменше 8 кластерів за генотипами та відповідно до варіантів за кожною застосованою речовиною. Здобувач виконував перевірку під час обчислення критерію Колмогорова-Смірнова для даних цитогенетичного аналізу та обчислення частот та спектрів змін, додатково визначав коефіцієнти асиметрії та ексцесу для всіх типів застосованого математико-статистичного аналізу. Здобувачем досягнуто основну мету дослідження – розроблено еколого-генетичні основи створення систем на базі сайт-специфічної дії хімічних супермутагенів залежно від особливостей генотипів пшениці м'якої озимої. Дослідження проведено з використанням оптимальних концентрацій хімічних екогенетичних чинників з метою індукції та регуляції формотворчого процесу в пшениці м'якій (*Triticum aestivum* L.) для розширення генетичного різноманіття вихідного селекційного матеріалу та підвищення ефективності сайт-специфічного формотворчого процесу в генетичному поліпшенні культури.

Серед найбільш важливих теоретичних та практичних результатів дисертації, які характеризують наукову новизну та особистий внесок дисертанта можна відзначити наступні:

встановлено зв'язок між показниками ефектів екогенетичного впливу та мінливістю ознак на всіх рівнях організації з урахуванням характеру успадкування отриманих змін (с. 110–139);

виявлено ліміти генетичної та фізіологічної токсичності окремих чинників у програмах з генетичного поліпшення з огляду на отримання популяції для подальшого дослідження (с. 140–181);

встановлено варіацію адаптивної дії окремих генотипів залежно від концентрації та природи чинника, показано межі її варіативності для локального сортового матеріалу (с. 182–201);

визначено частоти виникнення нових мутантних форм у системі генотип – концентрація – природа мутанта, здійснена класифікація окремих концентрацій залежно від особливостей дії (с. 202–266);

виявлено прогностичні елементи в характері ефектів мутантної популяції, які можуть бути використані на ранніх етапах для часткового усунення несприятливих для створення комплексів сорт – мутаген генотипи залежно від генотипмутагенної взаємодії (с. 269–306);

показано особливості реалізації генетичної активності чинників (супермутагенів), їхніх окремих концентрацій у генерації загального рівня мінливості, частоті типів змінених ознак, можливості у варіації ймовірностей виникнення певних форм (с. 306–336);

запропоновано практичні варіанти комплексів з високим виходом потрібних типів змін на базі сайт-специфічної дії окремих чинників та особливостей генотипів сортів (с. 337–348);

показано можливість підвищення ймовірності створення форм пшениці з поліпшенням за експресією корисних ознак у комплексах «сорт – екогенетичний чинник» (с. 352–372);

встановлено закономірності формування деяких господарсько-цінних ознак залежно від генотипу в пшениці м'якої та особливості реалізації генетично зумовленого потенціалу продуктивності та якості (с. 372–390).

Обґрунтованість наукових положень докторської дисертації підтверджується її зв'язком з науковими темами. Дисертацію виконано на кафедрі рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету в рамках наукових тем «Розширити різноманіття м'якої пшениці при використанні мутагенезу та інтрогресії; створити колекції генетично-цінних ліній» (номер державної реєстрації 0111U004217), «Розробити та науково обґрунтувати елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування польових культур в умовах Степу України» (номер державної реєстрації 0120U104843), «Науково обґрунтувати і вдосконалити технології вирощування зернових, зернобобових та олійних культур в умовах Степу України» (номер державної реєстрації 0115U000713).

Запропоновані здобувачем результати дослідження щодо практичної цінності використання ефекту сайт-специфічної формотворчої дії для подальшого використання перспективних ліній пшениці м'якої озимої аграрними товаровиробниками різних організаційно-правових форм господарювання. Практичне застосування також отримали науково обґрунтовані рекомендації щодо формування високопродуктивних агроценозів пшениці м'якої озимої на основі використання ефекту сайт-специфічної формотворчої дії (акт впровадження у виробництво закінчених наукових досліджень віл 27.03.2026 р. ТОВ «ДВК» Синельниківський район, Дніпропетровська область). За результатами виробничого випробування лінії 415 та 446 підтвердили високий потенціал продуктивності та якості зерна, а також доцільність їх подальшого екологічного випробування в різних природно-кліматичних умовах України (акт про впровадження результатів наукових досліджень у виробництво від 30.05.206 р. ТОВ «Промінь Поділля»). Під час виробничої перевірки встановлено, що перспективні лінії 415 та 446 характеризувалися високим потенціалом урожайності та формування якісного зерна, а лінії 345 та 401 підтвердили доцільність їх використання як цінного вихідного матеріалу для генетичного поліпшення показників якості зерна в умовах Новоукраїнського району Кіровоградської області у 2024–2026 рр. (акт виробничої перевірки результатів наукових досліджень від 21.01.2026 р. СФГ «Коробейко Василь Іванович»). У виробничих умовах підприємства ТОВ «ХЕЛІАНТУС» Самарського району Дніпровській області впроваджено науково обґрунтовані підходи до оцінювання та добору перспективного вихідного матеріалу, створеного здобувачем в результаті сайт-специфічної формотворчої дії екогенетичних

чинників (акт від 25.08.2025 р.). Положення дисертації щодо використання екогенетичних чинників для одержання перспективного вихідного матеріалу, можливості раннього прогнозування перспективних генотипів, а також створення нових ліній пшениці озимої, придатних для формування продуктивних, екологічно стійких агроценозів зі стабільним виходом якісного зерна, використовуються при підготовці методичних рекомендацій, проведення професійного навчання фахівців лабораторії Державної установи «Дніпровська фітосанітарна випробувальна лабораторія Держпродспоживслужби» ДУ «Дніпропетровська ФВЛ ДПСС».

Достовірність результатів дослідження, висновків і рекомендацій, які містяться у дисертації в цілому є достатньою, дослідження автором наукової проблеми базуються на аналізі наукових праць українських та зарубіжних вчених, офіційних інформаційних ресурсів. Зроблені здобувачем висновки повною мірою відображають основні положення проведеного дослідження та результати їх впровадження у діяльність фермерських господарств, державних установ, наукових установ, закладів вищої освіти та публікацією матеріалів дослідження.

Одержані здобувачем результати є вагомим внеском у розвиток сучасних уявлення про закономірності еколого-генетичної взаємодії генотипів пшениці озимої з модельними екогенетичними стресорами різної інтенсивності та механізми формування адаптивних реакцій і спадкової мінливості в умовах контрольованого стресового впливу і вирізняються як науковою новизною, так і практичною спрямованістю.

Наукова цінність дисертаційного дослідження полягає у можливості застосування розроблених у дисертації методологічних підходів як у проведенні подальших досліджень, так і в практичній діяльності. Результати дисертації спрямовані на вирішення важливої наукової проблеми – встановлення закономірності взаємодії генотипів пшениці озимої з хімічними супермутагенами як модельними екогенетичними стресорами різної інтенсивності, особливості прояву екогенетичної токсичності, адаптивних реакцій та формування спадкової мінливості залежно від генетичних особливостей рослин. Теоретичні положення та висновки дисертації, що поглиблюють уявлення про еколого-генетичну взаємодію в системі «генотип – чинник середовища» за умов контрольованого стресового впливу, мають практичне значення для створення перспективних ліній та сортів пшениці м’якої озимої, які є цінним вихідним матеріалом для генетичного поліпшення культури та формування продуктивних агроценозів. Розроблено еколого-генетичні основи створення систем на базі сайт-специфічної дії хімічних супермутагенів залежно від особливостей генотипів пшениці м’якої озимої. Основні наукові результати дисертації впроваджено у виробничу та наукову діяльність, що підтверджено відповідними довідками

про впровадження. Положення дисертації використано в освітньому процесі Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Наукові положення, результати, висновки дисертаційного дослідження підтверджуються публікаціями у наукових виданнях та їх апробацією на всеукраїнських та міжнародних науково-практичних конференціях. Аналіз дисертації, розроблених і представлених в ній наукових положень та рекомендацій дозволяє зробити висновок про достатній ступінь їх обґрунтованості згідно встановлених вимог та відповідність дисертації Горщара Владислава Івановича науковій спеціальності 03.00.16 «Екологія».

Оцінка основного змісту та оформлення роботи. Структура дисертації є логічною, вирішення окреслених автором завдань обумовило досягнення поставленої в дослідженні мети. Дисертацію написано українською мовою, науковим стилем із логічним поєднанням цифрового та текстового компонентів. Викладання матеріалів чітке, коректне, з використанням таблиць і рисунків, які значно полегшують сприйняття експериментальних даних. Дисертація містить анотацію, вступ, шість розділів, висновки, рекомендації виробництву, список використаної літератури, додатки. Загальний обсяг дисертації становить 519 сторінок. Робота ілюстрована 105 таблицями, 46 рисунками й складається з анотації, вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел, який налічує 416 найменувань (з них 356 – латиницею), та додатків.

У **вступі** автором обґрунтовано актуальність теми роботи, сформульовано мету та завдання досліджень, відображено наукову новизну та практичну цінність обраної теми.

У першому розділі **«Використання формотворчого впливу хімічних агентів за еколого-генетичного підходу»** висвітлено питання формотворчого процесу як джерела біорізноманіття культурних рослин, впливу сайт-специфічних чинників на різних рівнях організації та прояву окремих типів мінливості, індуковане біорізноманіття як основа для формування стабільних високопродуктивних та якісних агроценозів.

Проаналізовані в цьому розділі літературні джерела свідчать про актуальність напряму дослідів та значущість можливих наслідків сайт-специфічної дії мутагенних чинників у вигляді ефектів у першому поколінні та мутаційного процесу й генотип-мутагенної взаємодії під час ідентифікації змінених форм, причому вони можуть бути як класичні для екогенетичного підходу, так і принципово нові, які раніше відзначали для досліджень з генетичного поліпшення пшениці озимої.

Другий розділ **«Методика та умови виконання досліджень»** достатньою мірою розкриває особливості об’єктів досліджень. У цьому розділі детально описано мутагенні фактори, їх застосування для сайт-специфічної активності та функціональні особливості. Проведено аналіз ґрунтових характеристик і погодних умов у роки досліджень, зокрема рівня

опадів і температурного режиму. Наведено методику тестування екогенетичної токсичності. Розкрито особливості аналізу мутаційної мінливості в популяціях та лінійного матеріалу. Чітко відокремлено досліджувані показники та методики їх визначення. Це вказує на плановість досліджень і методологічну обґрунтованість отриманих експериментальних результатів.

У третьому розділі **«Використання сайт-специфічної дії агентів з екогенетичною токсичністю»** автором детально проаналізовано ефекти ДАБ (1,4-бісдіазоацетилбутану) як екогенетичного чинника, досліджено екогенетичну токсичність нітрозоетилсечовини в першому поколінні пшениці озимої. Розглянуто вплив нітрозометилсечовини на формування рослин у першому поколінні пшениці озимої. Проаналізовано екогенетичну токсичність етилметансульфонату. Вивчено активність азиду натрію в першому поколінні сортів пшениці озимої. Досліджено вплив диметилсульфату на формування рослин мутантної популяції в першому поколінні пшениці озимої, фотосинтетичну активність як параметр мутагенної депресії за дії супермутагенів з високою токсичністю у пшениці озимої. Ідентифіковано ефект наявності значущої віддаленої загибелі для більш слабких та потенційно вищих за сайт-специфічною здатністю чинників (ДАБ, частково НЕС). Встановлено, що сайт-специфічність із підвищенням дії речовини знижується, а кількість модельних параметрів зростає. Загалом сайт-специфічність активності з підвищенням генетичної активності агента суттєво знижується; для ДМС вона була найменш виражено.

Четвертий розділ **«Особливості сайт-специфічної цитогенетичної активності для гентоксичних речовин з ушкоджувальною здатністю»** присвячено аналізу цитогенетичних ефектів за дії ДАБ як екогенетичного чинника. Оцінено цитогенетичну активність нітрозоетилсечовини як параметр майбутньої мінливості пшениці озимої. Розглянуто цитогенетичну активність нітрозометилсечовини як параметр майбутньої мінливості пшениці озимої. Досліджено цитогенетичні ефекти за дії ЕМС як екогенетичного чинника. Вивчено цитогенетичну активність азиду натрію як параметр майбутньої мінливості пшениці озимої. Доведено, що цитогенетична активність ДМС є параметром мутаційної мінливості пшениці озимої. Порівняльний аналіз досліджених екогенетичних чинників засвідчив відмінності між ними за рівнем цитогенетичної активності, характером прояву сайт-специфічності та залежністю ефектів від генотипу і концентрації чинника.

У п’ятому розділі **«Частота та спектр спадкової мінливості в пшениці озимої для хімічних стресорів»** проведено дослідження частоти та спектру мутацій за дії ДАБ під час дослідження другого-третього поколінь пшениці озимої. Встановлено, частоту та спектр змін за дії НЕС під час дослідження другого-третього поколінь пшениці озимої. Досліджено частоту та спектр змін за дії НМС під час дослідження другого-третього поколінь пшениці озимої. Визначено частоту та спектр змін за дії ЕМС у дослідженні другого-третього

поколінь пшениці озимої. Встановлено частоту та спектр змін за дії азиду натрію під час дослідження другого-третього поколінь пшениці озимої. Досліджено частоту та спектр змін за дії ДМС під час дослідження другого-третього поколінь пшениці озимої. Встановлено, що у більшості випадків оптимальніше використовувати концентрацію в більш помірному діапазоні; досить часто для більшої частини вихідного матеріалу збільшення концентрації не призводить до позитивних зрушень і навіть може виявитися негативним щодо отриманого матеріалу як кількісно, так і якісно. Підвищується співвідношення на користь великих, комплексних змін порівняно з попередньою групою чинників.

У шостому розділі **«Мінливість господарсько-цінних ознак у пшениці озимої»** проаналізовано межі мінливості вихідного матеріалу, частота та спектр цінних змін за впливу чинників з низькою ушкоджувальною дією. Встановлено, частоту та спектр цінних змін за впливу чинників з високою ушкоджувальною дією. Визначено, що поєднують високу продуктивність та кращу якість лінії 26 (Балатон, АН 0,025 %, негативно для високого вмісту низькомолекулярний глютенинів), 423 (Почайна, АН 0,025 %), 334 (Каланча, ДМС 0,0125 %), 356 (Каланча, АН 0,05 %), 412 (Полянка, ДМС 0,0125 %), окремо форма 446 (Почайна, АН 0,05 %, поєднувала у собі комплекс високої врожайності та кращої якості за всіма параметрами). Доцільне використання АН 0,025–0,05 %, ДМС 0,0125 % переважно для сортів Каланча, Полянка, Почайна. Використання ЕМС не дало бажаних наслідків. Хімічні агенти з високою шкодочинністю більш перспективні з огляду на комплексні корисні форми.

Загалом текстове, табличне й графічне наповнення розділів і підрозділів експериментальної частини дисертації відповідає їх назві та узгоджується з визначеними автором метою і завданнями досліджень. У роботі забезпечено статистичну обробку цифрових даних, здійснено їх аналіз і сформульовано безпосередні висновки щодо результатів досліджень.

У **висновках** і **рекомендаціях виробництву** узагальнено результати досліджень, щодо на аут- та демекологічному рівнях прояву екогенетичної мінливості теоретично та експериментально обґрунтовано закономірності сайт-специфічної взаємодії генотипів пшениці м’якої озимої з екогенетичними чинниками різної природи та інтенсивності. На основі одержаних результатів запропоновано системи «сорт – чинник», спрямовані на підвищення керованості формотворчого процесу та виходу господарсько цінних форм.

Матеріал дисертації Горщара Владислава Івановича викладено логічно, що забезпечило в цілому вирішення поставлених завдань відповідно до визначеної теми. Дисертаційне дослідження за своїм змістом, основними науковими положеннями, висновками та практичними рекомендаціями є завершеною науковою працею. За структурою, обсягом та оформленням дисертація відповідає поставленим вимогам до докторських дисертацій.

Виклад матеріалу дисертації подається обґрунтовано, розділи дисертації взаємопов'язані між собою, висновки й пропозиції випливають із змісту дисертації.

Повнота викладу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації. Основні результати дисертації опубліковано 34 наукові праці, 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. Наукові положення, висновки і рекомендації, що сформульовані в роботі, викладено в рефераті, який за своїм змістом відповідає дисертації. У рефераті розкрито мету, завдання і зміст дослідження, наукову новизну, апробацію основних результатів та їх практичну значимість.

Відсутність академічного плагіату, фабрикацій, фальсифікацій. Дисертація Горщара Владислава Івановича відповідає принципам академічної доброчесності. Академічний плагіат, фабрикації чи фальсифікації в докторській дисертації та наукових працях, що розкривають результати наукових розвідок автора, відсутні. Використання положень, праць та висловлювань інших авторів мають відповідні посилання на першоджерела, ознак академічного плагіату не виявлено, що дозволяє зробити висновок про дотримання здобувачем вимог академічної доброчесності.

Зауваження та дискусійні питання щодо положень докторської дисертації. У цілому позитивно оцінюючи наукові результати, отримані в процесі дисертаційного дослідження, та їх практичне значення, слід відзначити деякі дискусійні положення та висловити окремі зауваження, зокрема:

На с. 21 в розділі **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ** наведено скорочене позначення «доза зниження морфопараметру на 50 %» – **$РД_{50}$**.

У міжнародній практиці використовуються позначення IC_{50} (Half maximal inhibitory concentration), EC_{50} (Half maximal effective concentration), LD_{50}, LC_{50} тощо. Виникає питання – якому з загальновизнаних позначень відповідає **$РД_{50}$**?

С. 25 і надалі. Вислів «функціонування високопродуктивних **ценозів** пшениці м'якої озимої …» дещо ускладнює розуміння терміну «ценози». Адже ценоз (від грецького *κοινός* – спільний, загальний) – це складена сукупність живих організмів (рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів), які спільно населяють певну ділянку суші та взаємодіють між собою і з умовами навколишнього середовища. Тому, для пшениці, сорти якої повинні бути гомогенними, цей термін дещо ускладнює сприйняття результатів.

Наукові підходи до трактування терміну на с. 25 – *«Екогенетичний чинник* – фактор зовнішнього середовища, взаємодія якого з генотипом зумовлює прояв генетичних, цитогенетичних, фізіолого-біохімічних і фенотипових змін …» є дещо спірними, адже цитогенетика є розділом генетики.

С. 37. Цитата: «Протягом XXI сторіччя і дотепер – впровадження методик TILLING та практичних напрацювань зворотної генетики, використання сайт-специфічного та інсерційного мутагенезу для ідентифікації природи мутантних змін та виявлення механізмів контролю різних ознак, насамперед, господарсько-цінних» [241]. **Побажання.** Бажано було б більш детально зосередитися на поясненні «…практичних напрацювань зворотної генетики…».

У **другому розділі** в таблицях 2.1, 2.2 тощо наведені не «кліматичні умови», а погодні умови років вегетації пшениці, адже зміна клімату за ці роки не встановлена.

У **другому розділі** і в наступних розділах автор використовує терміни «екогенетичні чинники, супермутагени, мутагени, цитогенетичні препарати, сайт-специфічні хімічні чинники, агенти з екогенетичною токсичністю, хімічні мутагени…». Чи вкладає автор принципову різницю в результатах дії цих речовин, чи покладається тільки концентрацію при застосування і летальності дії?

У **третьому розділі** за дії мутагенів між контролем та варіантами для всіх сортів відзначили значуще зниження ознак, вказано, що не ефект мутагенної стимуляції. Виникає питання – то що це? Враховуючи масовий характер зниження ознак, це може бути ефект тератогенної дії мутагенів?

У **п'ятому розділі** основна увага зосереджена на загальній частоті мутацій за дії мутагенів у другому та третьому поколіннях. Чи спостерігалися мутанти з комплексом селекційно важливих ознак?

У **додатках** представлений Спектр мутаційних змін за дії ДМС, %, Таблиця D.3

С. 501…512. Наведені спектр мутацій компактоїд, сферококкоїд, спельтоїд у різних сортів (спектр, чи частота?). Якщо спектр, то яка міра відмінностей була у компактоїдів, сферококоїдів, спельтоїдів від базових сортів? Адже це можуть бути нові види? Такі як *Tríticum spélta* L., *Triticum compactum* Host., *Triticum sphaerococcum* Perc.?

Загальна оцінка дисертації та висновок. Дисертація Горщара Владислава Івановича на тему: «Еколого-генетичні основи сайт-специфічного формотворчого процесу у пшениці озимої» є завершеною науковою працею, в якій отримано нові обґрунтовані результати, що в сукупності дозволяють вирішити важливу проблему – встановити закономірності взаємодії генотипів пшениці озимої з хімічними супермутагенами як модельними екогенетичними стресорами різної інтенсивності, особливості прояву екогенетичної

токсичності, адаптивних реакцій та формування спадкової мінливості залежно від генетичних особливостей рослин. Дисертацію виконано на високому рівні, її результати мають наукову новизну і практичне значення. За змістом реферат відповідає положенням дисертації. Основні положення дисертації опубліковані у наукових виданнях, доповідалися на науково-практичних конференціях. Дисертаційне дослідження відповідає обраній темі, розкриває її та підтверджує, що автор вирішив поставлені у роботі завдання.

Дисертація відповідає вимогам Порядку присудження та позбавлення наукового ступеня доктора наук, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 1197 від 17 листопада 2021 року, а її автор Горщар Владислав Іванович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за наукової спеціальністю 03.00.16 «Екологія».

Офіційний опонент:
доктор сільськогосподарських наук,
професор,
завідувачка відділу селекції
сільськогосподарських культур Тетяна МАРЧЕНКО

Підпис Марченко Т.Ю. засвідчую
провідний фахівець по кадрах Анатолій ПАЦАЛОВ

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН,
смт Хлібодарське, Одеська область