

Відгук

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Чуприни Юлії Юріївни за темою: «Агроекологічна оцінка популяційно-видового біорізноманіття роду *Triticum L.* до біотичних та абіотичних чинників в агроecosистемі Східного Лісостепу України», подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності

101- Екологія в галузі знань 10 Природничі науки

Актуальність теми дисертаційної роботи. Протягом останніх десятиліть на планеті спостерігаються глобальні кліматичні зміни, тому особливого значення набуває вивчення адаптивного та екологічного потенціалу популяцій сільськогосподарських рослин, що інтродуковані з різних еколого-географічних регіонів. Такий підхід сприятиме стабілізації продуктивності та врожайності сільськогосподарських культур. Як відомо, сучасна модель сорту повинна забезпечувати високий рівень продуктивності в певних кліматичних умовах, тобто володіти високим гомеостазом продукційного процесу.

Пшениця (*Triticum L.*) входить в трійку основних світових зернових культур разом із кукурудзою і рисом. За посівними площами і валовим збором зерна в Україні пшениця – найбільш поширена культура. Впровадження у виробництво сучасних агротехнологій та використання високопродуктивних сортів призвело, в останні роки, до підвищення врожайності пшениці.

Перспективним залишається вивчення питань пов'язаних з веденням екологічної та адаптивної селекції підґрунтям якої є підбір та вивчення вихідного матеріалу, який представлений популяціями різного еколого-географічного походження. Зерно пшениці ярої повинно мати високі показники продуктивності та адаптивності до дії стресових факторів, володіти широкою екологічною пластичністю. Всі ці показники повинні бути агроекологічно і технологічно зорієнтованими на певні умови вирощування в різних умовах. Вищезазначене обумовило актуальність проведеного автором дослідження зразків роду *Triticum L.*, з метою оцінки їх популяційно-видового різноманіття до дії біотичних та абіотичних чинників в агроecosистемі Східного Лісостепу України

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дослідження проведено здобувачем особисто на експериментальній базі Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, в межах науково-дослідних тем кафедри екології та біотехнології: (2016-2020 рр.) «Розробити та науково обґрунтувати агроекологічні основи отримання екологічно безпечної продукції рослинництва» (номер державної реєстрації 0117U002513) та «Методологічні підходи та практичне обґрунтування еколого-збалансованого природокористування і шляхи зниження антропогенного навантаження на природні та штучні екосистеми у сфері АПК» (номер державної реєстрації 012U107701) (2021–2026 рр.).

Мета дослідження

Метою дисертаційного дослідження було дослідити екологічні, морфологічні, адаптивні особливості популяційно-видового біорізноманіття представників роду *Triticum* L. різного еколого-географічного походження в агроєкосистемі Східного Лісостепу України, вивчити популяції з широким діапазоном мінливості залежно від абіотичних та біотичних чинників. В ході виконання роботи мета була автором досягнута.

Новизна наукових одержаних результатів дисертаційної роботи

Наукова новизна полягає у вирішенні важливого наукового завдання з встановлення особливостей популяційно-видового різноманіття роду *Triticum* L., зокрема вивчення його екологічних, адаптивних механізмів реалізації продуктивного потенціалу за умов впливу біотичних та абіотичних чинників.

Встановлено вплив генотип-середовищних взаємодій у різних видів роду *Triticum* L. та прояв господарсько-цінних ознак, виявлені джерела-донори за комплексом біологічних характеристик. Установлено закономірності прояву основних збудників хвороб культури, зокрема виявлені генотипи, стійкі до дії абіотичних та біотичних чинників, які представлені популяціями видів: *Triticum monosocum* – стійкі до збудника септорізу (*Septoria tritici*); *Triticum dicocum* 2 18 популяції – UA0300199 (IRN), UA0300009 (RUS) стійкі до збудника бурої листової іржі (*Puccinia recondita*); вид *Triticum spelta* популяції UA0300238 (UZB), UA0300304 (AUS) стійкі до збудника бурої листової іржі (*Puccinia recondita*); малопоширені види: популяції UA0300402 (UKR), UA0300224 (RUS) – стійкі до збудника борошнистої роси (*Erysiphe graminis*); вид *Triticum dicocum* популяція UA0300183 (RUS) – стійкі до збудника борошнистої роси. Вид *Triticum monosocum* – популяції: UA0300104 (BGR), UA0300221 (AZE), UA0300223 (ALB) стійкі до хлібного жука-кузьки (*Anisoplia austriaca*); вид *Triticum aestivum* зразок Л 685-12 (UKR) стійкий до злакової попелиці; вид *Triticum durum* Кустанайська 30 (KAZ) стійкий до злакової попелиці; вид *Triticum monosocum* UA0300104 (BGR) стійкий до злакової попелиці. Встановлено, що умови середовища (температура, вологість) впливають як на стан рослин-живителів, так і на стан збудників хвороб, можуть сприяти чи перешкоджати розвитку паталогічного процесу, впливати на експресію генів стійкості і, таким чином, – на прояв ознаки стійкості у фенотипі. Зокрема, встановлено, що гени стійкості в рослинах досить відчутно реагують на коливання температур. Від температури та вологості навколишнього середовища залежить їх експресивність і стабільність прояву. Визначено цінність популяцій за елементами продуктивності різних видів пшениці ярої. Виявлено генотипи, які здатні, за гомеостатичністю, тобто здатністю зводити до мінімуму наслідки дії несприятливих умов навколишнього середовища в різні періоди росту та розвитку рослин. Так, за показником гомеостатичності масою одного колосу кращими виявився вид *Triticum durum*, (Hom1=234,33), за масою зерна з одного колосу вид *Triticum durum* (Hom1=17,44), за

показником кількості зерен с одного колосу вид *Triticum compactum* ($Hom1=414,65$). Найбільш гомеостатичними (стабільними) за показником маси 1000 насінин ($Hom1=693,38$), за показником маси насіння с 1м² виявилися амфідиплоїдні види, показник гомеостатичності становив ($Hom1=40787,37$). Встановлено, загальна адаптивна здатність (ЗАЗ) генотипу, яка характеризує середнє значення ознаки в різних умовах середовища та специфічну 19 ($\sigma^2_{САЗi}$) – відхилення від ЗАЗ у певному середовищі. Найвищі ефекти ЗАЗі було зафіксовано у виду *Triticum dicossum* – (0,68). Найвищою стабільністю також відзначалися малопоширені види та *Triticum compactum*: (0,22 та 0,20). За показником відносної стабільності генотипу кращими виявилися види: *Triticum durum* ($Sgi=13,71\%$) та вид *Triticum aestium* ($Sgi=11,92\%$). Серед проаналізованих генотипів пшениці ярої амфідиплоїдні зразки згідно з показником передбачуваної реакції на зміни умов навколишнього середовища $\sigma^2(G \times E)_{gi}$, (0,20) потрібно вважати з 10 видів пшениці ярої найменш передбачуваною реакцією на зміну умов середовища і найвищою здатністю вступати у взаємодію з ними. Види досліджуваної колекції пшениці ярої відзначилися компенсуючим ефектом: малопоширені види та зразки виду *Triticum aestium*, а інші зразки – дестабілізуючими ефектами. Ці види можуть бути використані як потенційні донори для поліпшення зародкової плазми в екологічній та адаптивній селекції пшениці та підвищити продуктивність врожайності культури. Вперше вивчено внутрішньовидову і міжвидову мінливість колекційних зразків пшениці ярої різного еколог-географічного походження в умовах Східного Лісостепу України за 8 морфологічними ознаками; та проведена оцінка генетичної дивергенції досліджуваного рослинного матеріалу. Проведений кластерний аналіз дозволив розподілити досліджувані популяції роду *Triticum L.* на три кластери. Основними диференційними факторами в результаті проведених досліджень виявилися: наявність або відсутність остюків, забарвлення остюків, опушеність колосових лусок, опушеність стеблового міжвузля, опушеність колосового міжвузля, забарвленість зернівок, забарвленість соломи, видова належність зразків. Отримані на підставі оцінки мінливості морфологічних ознак результати підтверджують генетичну близькість залучених у дані дослідження види.

Практичне значення одержаних результатів. За безпосередньої участі здобувача проаналізовано цінний вітчизняний та закордонний генофонд популяцій роду *Triticum L.*, який включає в себе унікальні форми та екотопи, за стійкістю до біотичних та абіотичних чинників. Робота включала пошук нових зразків культури, які володіють високим продуктивним потенціалом, екологічною пластичністю та адаптивністю при зміні умов середовища, цінними господарськими ознаками. Залучення (інтродукція) нових форм генетичних джерел біологічних властивостей, забезпечить розширення генетичного різноманіття рослинного матеріалу, що вирішує проблему генетичної ерозії, а також забезпечує продовольчу безпеку країни у зв'язку з глобальними змінами клімату. За комплексом господарсько-цінних ознак виділено популяції роду *Triticum L.*: за урожайністю зразки виду:

Triticum aestivum та *Triticum durum*, за стійкістю до шкідливих організмів популяції виду *Triticum monococcum*.

Встановлено екологічну пластичність та адаптивність популяцій за дії на них абіотичних чинників, що дає можливість характеризувати пристосувальні властивості організму, простежити динаміку змін реакції генотипу на варіювання умов середовища. Проведення таких екологічних досліджень дозволяє виявити дію абіотичних і біотичних факторів певного середовища на генотип й встановити ступінь їх впливу на ріст, розвиток і врожайність культури, особливо інтродукованих зразків, які мають іншу реакцію та потенціал урожайності.

Встановлено позитивні кореляційні зв'язки між довжина колосу – довжина остюків у популяції видів *Triticum turgidum* та *малопоширених видів*, довжина колосу - всього колосків у популяції видів: *Triticum aestivum*, *Triticum monococcum*, *Triticum dicoccum*, *Triticum spelta*, *Triticum compactum*, *Triticum turgidum*, *Triticum persicum*; довжина колосу – кількість продуктивних колосів у зразків видів: *Triticum aestivum*, *Triticum spelta*, *Triticum turgidum*; довжина колосу – кількість зерен в колосі у популяції *малопоширених видів*, *Triticum aestivum* та *Triticum compactum*; довжина колосу - маса 1 колосу у зразків *малопоширених видів* та *Triticum aestivum*; довжина колосу - маса зерна с 1 колосу у зразків *малопоширених видів* та *Triticum aestivum*; позитивні кореляційні зв'язки між довжина остюків – всього колосків було відмічено у популяції *малопоширених видів*; всього колосків – кількість продуктивних колосків у популяції видів: *Triticum aestivum*, *Triticum durum*, *Triticum monococcum*, *Triticum spelta*, *Triticum compactum*, *Triticum turgidum*; значні позитивні кореляційні зв'язки між ознаками всього колосків - кількість зерен в колосі були відмічені у популяції видів: *Triticum aestivum*, *Triticum dicoccum*, *Triticum spelta*, *Triticum compactum*; всього колосків – маса 1 колосу у зразків виду: *Triticum dicoccum*; всього колосків - маса 1 колосу у зразків виду *Triticum compactum*; позитивні кореляційні зв'язки між ознаками кількість продуктивних колосів – кількість зерен в колосі відмічені у популяції видів: *Triticum dicoccum*, *Triticum compactum*, *Triticum persicum* та у амфідиплоїдів пшениці; кількість продуктивних колосів - кількість зерен в колосі у популяції видів: *Triticum compactum* та амфідиплоїдів пшениці; позитивні кореляційні зв'язки між ознаками кількість зерен в колосі та маса 1 колосу відмічені у популяції видів: *Triticum turgidum*, *Triticum persicum*, *малопоширені види* та амфідиплоїди пшениці; між ознаками кількість зерен в колосі та маса зерна з 1 колосу у всіх видів спостерігались позитивні кореляційні зв'язки; між показниками кількість продуктивних колосів – маса зерна з 1 колосу позитивна кореляція зафіксована у популяції видів: *Triticum aestivum*, *Triticum compactum* та у амфідиплоїдів пшениці ярої, що може використано при веденні екологічної та адаптивної селекції на стійкість до біотичних та абіотичних чинників та продуктивність.

Результати дисертаційної роботи доцільно використовувати у закладах вищої освіти для підготовки здобувачів з спеціальності 101 Екологія, в

навчальних курсах: «Зональне біорізноманіття», «Оптимізація природокористування», «Екологія біологічних систем», «Охорона та захист природних ресурсів при застосуванні засобів захисту рослин» (освітньо-науковий рівень бакалавр).

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації.

Подані наукові положення та висновки, що отримані в дисертації, базуються на достатньому польовому матеріалі. Усі дані оброблені статистичними методами, що підтверджує достовірність отриманих результатів і сформульованих висновків.

Повнота викладу наукових положень, висновків та рекомендацій здобувача в опублікованих працях. Основні положення дисертаційного дослідження викладені у 19 наукових працях, 2 наукових статті – у фахових виданнях України, з них 4 публікації – у виданнях, які належать до міжнародних наукометричних баз, 12 праць апробаційного характеру у матеріалах конференцій.

Структура та обсяг роботи. Матеріали дисертаційної роботи висвітлено на 257 сторінках, з яких основний текст займає 235 сторінок. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку літератури, додатків. Текст містить 63 таблиці та ілюстрований 30 рисунками. Список літератури включає 266 найменувань, із яких 67 – латиницею.

У «Вступі» дисертаційної роботи чітко обґрунтовано мету та основні завдання, методи досліджень, наукову новизну та практичне значення результатів дослідження.

Розділ 1. Шляхи реалізації еколого-адаптивного потенціалу популяції роду *Triticum L.* при змінах клімату містить аналіз результатів наукових досліджень вітчизняних та зарубіжних вчених, які займались вивченням питань адаптації та стійкості рослин, а саме роду *Triticum L.* до дії біотичних та абіотичних чинників. Авторкою встановлено, що не вивченим залишається питання, щодо розробки систем критеріїв структурно-функціональних пристосувань рослин культурних видів, у т.ч. інтродукованих, вивчення механізмів їх життєвості-життєздатності, важливих в управлінні продукційним процесом й уникненні екологічних ризиків в антропогенних та природних екосистемах.

Авторкою висунуте припущення, що нова інформація дозволить ширше й точніше розуміти стратегії життєвості-життєздатності рослин, зокрема представників роду *Triticum L.* для розширення їх функціональних можливостей.

Зауваження: авторка часто невірно застосовує термін біорізноманіття, не зрозуміло що значить вираз «гомеостаз популяційного процесу». На мою думку невдалим є вираз «великі значення чинників».

Розділ 2. Умови, матеріали та методика проведення дослідів містить аналіз метеорологічних умов за роки проведення досліджень. Наведено характеристику вихідного матеріалу, а саме 76 зразків пшениці ярої *Triticum*

L., які отримано з Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ). Надано методику проведених авторкою польових, лабораторних досліджень та методи статистичної оцінки отриманих даних.

Зауваження: на с. 63 авторка наводить відомості про комах, яких в Україні можна зустріти на пшениці. Не зрозуміло облік яких саме видів проводили у Харківській області. Не зовсім коректними є сформульовані до розділу висновки.

Розділ 3. Генотип–середовищна взаємодія популяцій роду *Triticum* L. містить фенологічний аналіз популяційно-видового різноманіття роду *Triticum* L. Авторкою надана екологічна оцінка популяцій *Triticum* L. за стійкістю до шкідливих організмів в умовах Східного Лісостепу України. Установлено закономірності прояву основних збудників хвороб культури, зокрема виявлені генотипи, стійкі до дії абіотичних та біотичних чинників,

Зауваження: невдала назва табл 3.1 краще було б «у видів роду *Triticum* L.»; не має чіткого пояснення чому малопоширені види демонструють гірші показники. Аналізуючи всю досліджувану колекцію пшениці ярої на заселеність клопом шкідлива черепашка, авторка постійно використовує терміни «популяція» і «зразок» як рівні. Стає не зрозумілим до яких популяцій який зразок відноситься. Дискусійним залишається пояснення низьких врожаїв рослин з Угорщини та Грузії мінливістю клімату в цих регіонах. Нестабільний клімат сприяє формуванню широкої екологічної валентності по відношенню до температури та вологості.

Авторка не пояснює свої результати щодо високої щільності *Anisoplia austriaca* на малопоширених видах рослин.

Розділ 4. Аналіз екологічної пластичності та адаптивності роду *Triticum* L. містить результати оцінки адаптивності зразків пшениці ярої в якості вихідного матеріалу для рекомбінаційної селекції за рівнем гомеостатичності та селекційної цінності. Авторкою доведено, що оцінка гомеостатичності та селекційної цінності має бути обов'язковою складовою вивчення вихідного матеріалу. Встановлено екологічну пластичність та адаптивність популяцій за дії на них абіотичних чинників, що дає можливість характеризувати пристосувальні властивості організму, простежити динаміку змін реакції генотипу на варіювання умов середовища.

Розділ 5. Мінливість представників роду *Triticum* L. та їх генетична дивергенція містить результати аналізу мінливості досліджуваних зразків. Авторкою встановлено високий рівень мінливості господарсько-цінних ознак пшениці ярої, що свідчить про значне генетичне різноманіття досліджуваних зразків і дає можливість планувати добір за будь якою з вивчених ознак.

Застосування кластерного аналізу дозволило вивчити внутрішньовидову і міжвидову мінливість колекційних зразків пшениці ярої різного еколог-географічного походження в умовах Східного Лісостепу України за 8 морфологічними ознаками; та провести оцінку генетичної дивергенції досліджуваного рослинного матеріалу. Авторкою показано, що перевагою методу кластерного аналізу є те, що за допомогою математичного

апарату можна знайти та виділити існуюче в однаковому просторі нагромадження об'єктів (точок) на підставі одночасного групування за великою кількістю ознак. Проведений кластерний аналіз дозволив розподілити досліджувані популяції роду *Triticum L.* на три кластери.

Зауваження: застосування невдалих виразів «біологічні основи нових сортів», «необхідні фактори життєдіяльності» заважають зрозуміти думку автора.

Висновки зроблені авторкою за результатами досліджень ґрунтовні, відповідають меті та завданням дослідження та повністю відображають отримані результати.

Деякі загальні зауваження. У тексті дисертації періодично трапляються різного роду граматичні та пунктуаційні помилки, проте в цілому вони не несуть загального позитивного враження від тексту. Наприкінці розділів з результатами досліджень авторка не вказує в яких працях опубліковано ці результати.


Висновок щодо дисертаційної роботи. Зважаючи на все викладене, вважаю, що дисертаційна робота «Агроекологічна оцінка популяційно-видового біорізноманіття роду *Triticum L.* до біотичних та абіотичних чинників в агроєкосистемі Східного Лівоєстепу України» є завершеною, самостійною науковою працею і за своєю актуальністю, науковою новизною, практичним значенням, обсягом проведених досліджень та ступенем обґрунтованості наукових положень та висновків, які відповідають поставленим завданням, цілком відповідає вимогам пп.9-15 "Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії", затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 06 березня 2019 № 167 (назва Постанови із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ №608 від 09.06.2021; із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 979 від 21.10.2020, № 608 від 09.06.2021, зі змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12.01.2022), а її авторка Чуприна Юлія Юріївна, заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 – екологія.

Офіційний опонент:

доктор біологічних наук,
професор кафедри зоології
Харківського національного педагогічного
університету імені Г.С.Сковороди



Тетяна Маркіна

Підпис тов. 
засвідчується вав. загальною відтиском

23.09.2022

