

## ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу КРИВОРУЧКО ЛЮДМИЛИ МИХАЙЛІВНИ «МІНЛИВІСТЬ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК ТА ОСОБЛИВОСТІ ДОБОРУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В СТРЕСОВИХ УМОВАХ СЕРЕДОВИЩА» представлену на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво.

**Актуальність теми досліджень.** Стабільне виробництво якісного зерна має здійснюватися на основі інтенсивних технологій вирощування, впровадження нових більш урожайних сортів із високими адаптивними властивостями до різних стрес-факторів довкілля. Надзвичайно актуальною наразі є розробка й вдосконалення методів створення адаптованих до несприятливих абіотичних та біотичних факторів середовища високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої. Особливої актуальності набуває пошук морфологічних критеріїв ідентифікації генетичного різноманіття, що вказують на специфіку мінливості та формотворення цінних ознак в адаптивній селекції. Успіх практичної селекції визначається рівнем теоретичних досліджень стосовно особливостей генетичного контролю мінливості кількісних ознак і характеру їх прояву у процесі варіювання умов середовища, особливо за умови різного початку відновлення весняної вегетації.

**Зв'язок роботи з науковими програмами.** Дисертаційна робота є складовою частиною досліджень (2006–2018 рр.) науково-дослідного селекційного центру Полтавської Державної аграрної академії згідно з планом науково дослідних робіт із 2006–2012 рр. за завданням «Розробка нових методів адаптивної селекції пшениці м'якої озимої на основі еколого-генетичного підходу з використанням біотехнології і створення сортів з урожайністю 9 т/га та вмістом білка 15 %, клейковини 35 %, числом падіння більше 210 с., пристосованих для вирощування у зоні Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0104U010764). З 2013–2016 рр. із продовженням до 2020 р. «Розробка нових методів адаптивної селекції пшениці м'якої озимої на основі еколого-генетичного підходу з використанням математичного моделювання і біотехнології та створення сортів з урожайністю 10 т/га, вмістом білка 15 %, клейковини 35 %, пристосованих до вирощування у зоні Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0113U004159).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше в умовах Лісостепу України вивчена реакція сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої на різний час відновлення весняної вегетації. В процесі досліджень вивчена мінливість генетичних кореляцій ознак та індексів із продуктивністю в стресових умовах середовища. За результатами кластерного аналізу ідентифіковані кращі сорти та селекційні лінії пшениці озимої. Проведений аналіз генетичної спорідненості сортів пшениці озимої з використанням SSR-маркерів. Створені нові сорти пшениці м'якої озимої Кармелюк та Санжара, які включені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні – високоврожайні, адаптовані до флуктуючих умов середовища, збалансовані за господарсько-корисними ознаками.

**Практичне значення одержаних результатів.** Інформація про кореляційні зв'язки між господарсько-цінними ознаками пшениці м'якої озимої в залежності від різного часу відновлення весняної вегетації застосовується в

селекційній програмі Полтавської Державної аграрної академії для вдосконалення методів добору пшениці озимої на врожайність. Запропоновано у селекційному процесі використання кластерного аналізу для ідентифікації кращих сортів та селекційних ліній пшениці озимої. Проведено аналіз генетичної спорідненості сортів та селекційного матеріалу пшениці озимої з використанням SSR-маркерів, результати якого використовуються як вихідний матеріал для створення нових сортів.

Створено сорти пшениці м'якої озимої Кармелюк та Санжара, що набули майнового права на поширення в Україні; їх запропоновано для використання в гібридизації як вихідний матеріал носіїв господарсько-корисних ознак, а також передано та залучено до науково-дослідних програм Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України.

**Повнота викладення матеріалу за темою дисертації в наукових публікаціях.** За результатами досліджень, що викладені в дисертації, опубліковано: 22 наукові праці, із яких 6 статей у фахових наукових виданнях, 2 з них – у іноземному науковому виданні, 1 стаття – у науково-виробничому журналі та 15 тез – у збірниках науково-практичних конференцій. Одержано два авторських свідоцтва на сорти рослин.

**Стиль викладення дисертаційної роботи та автореферату.** Дисертаційну роботу викладено на 220 сторінках і складається з анотації (українською, російською та англійською мовами), вступу, семи розділів, висновків, рекомендацій для виробництва, 34 додатків і списку літератури, який нараховує 209 джерел, у тому числі 45 – латиницею. Робота містить 14 таблиць, ілюстрована 8 рисунками.

**Аналіз основного змісту.** У першому розділі «НАПРЯМИ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА СТІЙКІСТЬ ДО СТРЕСОВИХ УМОВ СЕРЕДОВИЩА» (огляд літератури) наведено аналіз літературних джерел вітчизняних та зарубіжних вчених щодо питання мінливості господарсько-цінних ознак та особливостей добору на продуктивність сортів пшениці м'якої озимої в стресових умовах середовища. Наведено теоретичне обґрунтування обраного напрямку досліджень, що склало актуальність досліджень за темою дисертаційної роботи для отримання високопродуктивних вихідних форм зернових культур.

У другому розділі «УМОВИ, ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ» вказано, що здобувачем дослідження за темою дисертаційної роботи проводили в селекційному центрі Полтавської Державної аграрної академії впродовж 2006–2018 рр., поля якого знаходяться у східно-степовій зоні Полтавської області. Матеріалом для досліджень були сорти та селекційні лінії пшениці м'якої озимої селекції Полтавської Державної аграрної академії та сорти інших провідних селекційних установ України, таких як Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України, Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення та ін. Сорти вирощували на селекційних ділянках досліду за строками сівби, суть досліду полягала в наступному: перший строк сівби проводили 1–3 вересня (ранній строк); другий строк сівби проводили 1–3 жовтня (пізній строк). Виконано вісім дослідів за темою дисертаційної роботи, за загально відомими методиками.

У третьому розділі «ФОРМУВАННЯ ТА МІНЛИВІСТЬ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК, СЕЛЕКЦІЙНИХ ІНДЕКСІВ У СОРТІВ І СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА СТРЕСОВИХ УМОВ СЕРЕДОВИЩА»

автором розкрито питання: формування та мінливість ознак генеративної та вегетативної частини рослини у сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої в залежності від часу відновлення весняної вегетації; рівень формування селекційних індексів у сортів і селекційних ліній пшениці озимої в залежності від часу відновлення весняної вегетації. Особливої уваги заслуговує індекс лінійної щільності колоса, який у різних умовах середовища мав стабільний рівень мінливості. Пропонуємо використання його в селекційному процесі як маркерний індекс.

У **четвертому** розділі «КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ КІЛЬКІСНИХ ОЗНАК У СОРТІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА СТРЕСОВИХ УМОВ СЕРЕДОВИЩА» здобувачем подано генетичні кореляції урожайності пшениці м'якої озимої з головними генеративними і вегетативними ознаками в залежності від часу відновлення весняної вегетації.

Як свідчать результати досліджень, з усього різноманіття вегетативних ознак стійкі генетичні кореляції спостерігали між урожайністю і висотою, а також урожайністю і довжиною верхнього міжвузля як за першого так і другого строків сівби в разі ранньої вегетації. Встановлено, що незалежно від початку весняної вегетації були зворотні кореляції між урожайністю та масою полови, крім оптимальної вегетації у 2010 р. за першого строку сівби (0.28). За пізньої вегетації спостерігали зворотній зв'язок між масою полови та урожайністю.

Аналіз генетичних зв'язків урожайності з вегетативними ознаками в разі пізньої вегетації засвідчив, що достатньо стабільні зв'язки були з висотою рослин (0.44), масою стебла (0.33), масою рослини (0.25), та довжиною верхнього міжвузля (0.34), однак за другого строку сівби генетичні зв'язки слабшали. Стійкі генетичні зв'язки в разі ранньої, пізньої та оптимальної вегетації установлені між висотою рослини та урожайністю, а також між урожайністю й довжиною верхнього міжвузля.

У **п'ятому** розділі «ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ ТА СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА В СТРЕСОВИХ УМОВАХ СЕРЕДОВИЩА» автором викладено формування якісних показників зерна пшениці м'якої озимої за різного часу відновлення весняної вегетації. Однією із задач досліджень була оцінка селекційного матеріалу за різних періодів відновлення весняної вегетації пшениці озимої на стабільність параметрів якості зерна, а також встановлення зв'язків між часом відновлення весняної вегетації та основними показниками вмісту білка та клейковини у зерні пшениці озимої. За роки досліджень встановлено, що за пізнього строку сівби та у разі ранньої вегетації спостерігаються стабільні показники формування вмісту білка і клейковини. У разі ранньої вегетації встановлено, що суттєвих змін у стабільності якісних параметрів зерна не відбулося, однак спостерігали тенденцію збільшення вмісту білка і клейковини у сортів і ліній, які вирощували в другому строку сівби за раннього часу відновлення весняної вегетації. У разі пізньої вегетації рівень формування показників якості зерна знаходився на досить високому рівні за першого й другого строків сівби і становив у середньому, по білку  $14,1 \pm 0,1$  %,  $29,9 \pm 0,2$ – $30,1 \pm 0,3$  – по клейковині.

У **шостому** розділі «ВИКОРИСТАННЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ ТА SSR-МАРКЕРІВ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СОРТІВ І СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ СТІЙКИХ ДО СТРЕСОВИХ УМОВ



СЕРЕДОВИЩА» здобувачем використано кластерний аналіз для пошуку сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої, адаптованих до різного часу відновлення весняної вегетації, які у разі раннього чи пізнього часу відновлення весняної вегетації формували високий рівень продуктивного потенціалу і не втрачали якісних параметрів. На підставі проведених досліджень в пошуку донорів стійкості до стресових умов середовища (за раннього та пізнього часу відновлення весняної вегетації) з використанням кластерного аналізу ідентифіковані генотипи, що формували достатньо високий рівень продуктивного потенціалу і не втрачали якісних параметрів. Ці форми з високими адаптивними властивостями доцільно використовувати як перспективний селекційний матеріал і як батьківські компоненти в гібридизації на адаптивність. За характеристики сортів і селекційних ліній пшениці озимої за рівнем спорідненості у результаті аналізу молекулярного розміру отриманих фрагментів ДНК (SSR-маркерів) встановлено, що унікальні алелі мали тенденцію до виникнення в певних генотипах. Досліджено, що сорт пшениці озимої Диканька селекції ПДАА мав у своєму генотипі 4 унікальних алелей досліджених маркерів. Визначена інформація використовується у підборі батьківських компонентів у процесі гібридизації, ідентифікації сортів та розширенні генетичного різноманіття. В результаті аналізу молекулярного розміру отриманих фрагментів ДНК (SSR-маркерів) у генотипів пшениці отримали розподіл їх за генетичною спорідненістю.

Автором встановлено, що використання ДНК-маркерів в аналізі генетичної спорідненості сортів і ліній пшениці озимої селекції Полтавського селекційного центру та інших установ України дало можливість виявити наявність рідкісних алелей досліджуваних маркерів та їх комбінації, характерних лише для сортів Полтавської селекції. Це свідчить про унікальність селекційного матеріалу пшениці озимої в Полтавському селекційному центрі, який був створений та відселектований у складних і мінливих умовах середовища нашого регіону.

У сьомому розділі «ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ КАРМЕЛЮК ТА САНЖАРА» на основі розробленої моделі сорту пшениці озимої ПДАА з використанням еколого-генетичного підходу та математичного моделювання та як результат проведених досліджень створено сорти пшениці м'якої озимої Кармелюк і Санжара де здобувач є їх співавтором.

**Висновки** дисертаційної роботи сформульовані відповідно до мети та завдань і відображають результати досліджень. Автореферат повністю відповідає дисертації, а її зміст спеціальності 06.01.05 – селекція і насінництво.

*Дискусійні положення та зауваження щодо дисертації.* При загальній позитивній оцінці роботи потрібно вказати на наявність окремих положень і зауважень, які потребують додаткової аргументації:

У підрозділі 2.1 «Умови проведення досліджень» (ст. 48) варто було б помістити поглиблену якісну характеристику середовища досліджень для формування продуктивності пшениці м'якої озимої враховуючи гідротермічний коефіцієнт, відносний індекс середовища та багаторічні дослідження часу відновлення весняної вегетації та ін.

У розділі 3 «Формування та мінливість кількісних ознак, селекційних індексів у сортів і селекційних ліній пшениці м'якої озимої за стресових умов

*середовища» у назвах табл. 3.1, 3.2, 3.3 (ст. 62, 67, 73) слід було б не вказувати «... сорти та селекційні лінії...» а залишити культуру – пшениця м'яка озима. Необхідно у тексті подати посилання на додаток про середні дані результатів дослідження генотипів пшениці.*

*У підрозділі 6.1 «Використання кластерного аналізу для пошуку сортів і селекційних ліній пшениці озимої, адаптованих до стресових умов середовища» до рис. 6.5, 6.6, 6.7 (ст. 101, 102, 103) варто пояснення, або примітка до скорочення (Д 404, 421, 423, 450, 492 б/о ...та ін.).*

*У висновках розділу 3, 4, 5 (ст. 76, 88, 93) доречно було б зазначити матеріал та цифрові значення результатів досліджень.*

*У розділі 7 «Господарсько-біологічна характеристика сортів пшениці озимої м'якої Кармелюк та Санжара» належить подати: урожайність сортів в одиницях виміру тонни та їх умовно економічний ефект вирощування.*

*У тексті дисертації зустрічаються незначні граматичні помилки, варто дотримуватись єдиної термінології, словосполучень і окремих виразів та скорочень.*

*Висловлені коментарі не порушують концептуальних положень, наукової новизни та практичного значення, тому не знижують оцінки дисертаційної роботи, а є предметом для дискусії під час захисту.*

*Загальні висновки і оцінка дисертації щодо її відповідності чинним вимогам. На підставі зазначеного вважаю, що дисертація «МІНЛИВІСТЬ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК ТА ОСОБЛИВОСТІ ДОБОРУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В СТРЕСОВИХ УМОВАХ СЕРЕДОВИЩА» є завершеною науковою працею в якій отримані нові, науково обґрунтовані результати у селекції пшениці м'якої озимої, що в сукупності вирішують наукову проблему та відповідає вимогам пунктів щодо кандидатських дисертацій «Порядку присудження наукових ступенів» затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567, а ЛЮДМИЛА МИХАЙЛІВНА КРИВОРУЧКО заслуговує присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво.*

*Офіційний опонент*

доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник,  
головний наук. співробітник лабораторії селекції озимої пшениці

Миронівського інституту пшениці  
імені В. М. Ремесла НААН України



*[Handwritten signature]*

В. В. Кириленко

Підпис В. В. Кириленко засвідчує  
учений секретар, кандидат с.-г. наук

*[Handwritten signature]*

І. В. Федоренко