

БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ КЛІМАТИЧНО ОРІЄНТОВАНОГО СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ



**ЛОЗІНСЬКИЙ МИКОЛА ВЛАДИСЛАВОВИЧ**

УДК 631.527-027.21:633.111”324”(292.485:477)

**ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М’ЯКОЇ  
ОЗИМОЇ НА ПІДВИЩЕННЯ АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДЛЯ УМОВ  
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.05 «Селекція та насінництво»  
(сільськогосподарські науки)

**Реферат**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора наук

Одеса – 2024

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Білоцерківському національному аграрному університеті Міністерства освіти і науки України.

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор

**Базалій Валерій Васильович,**

Херсонський державний аграрно-економічний університет  
МОН України, професор кафедри рослинництва та  
агроінженерії;

доктор сільськогосподарських наук, професор

**Тищенко Володимир Миколайович,**

Полтавський державний аграрний університет МОН  
України, завідувач кафедри селекції, насінництва і генетики;

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий  
співробітник

**Міщенко Сергій Володимирович,**

Глухівський національний педагогічний університет імені  
Олександра Довженка МОН України, доцент кафедри  
біології, здоров'я людини та методики навчання

Захист відбудеться «10» вересня 2024 року о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.382.01 Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН (67667, Одеська область, смт. Хлібодарське, вул. Маяцька дорога, 24).

Із дисертацією можна ознайомитися на офіційному сайті <http://icsanaas.com.ua/> та в бібліотеці Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН.

Реферат розіслано «09» серпня 2024 року.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради



О.О. Пілярська

## **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

**Актуальність теми.** За сучасних глобальних кліматичних змін важливого значення набуває створення сортів пшениці м'якої озимої, які поєднують високу врожайність і якість зерна з адаптивністю до стресових абіотичних і біотичних факторів зовнішнього середовища. Враховуючи значний видовий поліморфізм пшениці м'якої озимої, перспективним напрямом підвищення адаптивного потенціалу культури є використання світового генофонду, пристосованого до несприятливих факторів.

Вагомий внесок у теоретичний і практичний розвиток селекції пшениці в Україні зробили послідовники всесвітньо відомих науковців А.О. Сапегіна, В.Я. Юр'єва, І.М. Єрмеєва та ін.: А.А. Горлач, Д.І. Дідусь, Ф.Г. Кириченко, В.М. Ремесло, Д.О. Долгушин, І.Г. Каліненко, І.К. Котко, С.П. Лифенко, В.В. Моргун, В.С. Голік, М.А. Литвиненко, А.І. Паламарчук, Л.О. Животков, В.В. Шелепов, Л.А. Бурденюк-Тарасевич, А.П. Орлюк, В.І. Ковтун, Ю.О. Лавриненко, В.В. Базалій, В.А. Власенко, В.В. Кириленко, О.А. Демидов, В.М. Тищенко, О.Ю. Леонов та ін.

Не дивлячись на значну кількість наукових досліджень, на сьогодні залишається не достатньо вирішеним питання селекції пшениці м'якої озимої на адаптивність, підбір вихідних форм для гібридизації, оцінка і добір нащадків у гібридних популяціях та наступних ланках селекційного процесу. Тому створення нового вихідного матеріалу та сортів пшениці м'якої озимої є важливим науковим завданням. Досягнення якого можливе лише за впровадження в селекційний процес нового генетичного матеріалу, поєднанні у генотипах необхідних властивостей і ознак, удосконаленні методичних підходів щодо оцінки і добору селекційного матеріалу та екологічному випробуванню гібридних поколінь і сортів у різноманітних умовах навколишнього середовища. На вирішення цих актуальних завдань були і направлені дослідження за темою дисертації.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дослідження за темою дисертаційної роботи виконані на кафедрі генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур Білоцерківського національного аграрного університету у 2005–2023 рр. і є складовою частиною науково-дослідної тематики кафедри «Хімічний мутагенез у створенні вихідного матеріалу для селекції озимої пшениці» (номер державної реєстрації 0197U018184) (2005–2009 рр.) та тематичного плану роботи лабораторії селекції і насінництва зернових культур Білоцерківської ДСС ІБКіЦБ НААН України у відповідності з ПНД «Зернові культури» у 2011–2015 рр., завдання 11.01.01.10.П: «Створити високопродуктивні, сильні і цінні за хлібопекарськими якостями, стійкі до листових хвороб, резистентні до коренових гнилей і фузаріозу колоса, стійкі до вилягання і проростання на пні сорти пшениці м'якої озимої інтенсивного типу, з високою адаптивністю до біотичних і абіотичних факторів основних зон вирощування» (номер державної реєстрації 0111U000697), ініціативної теми «Теоретичні і практичні аспекти селекції пшениці м'якої озимої на підвищення адаптивного потенціалу для умов Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0113U004043) (2013–2017 рр.) та ПНД13 «Селекція зернових і зернобобових

культур», завдання 13.00.01.33П «Створити сорти пшениця м'якої озимої хлібопекарського використання, адаптовані до умов Лісостепу і Полісся України». (номер державної реєстрації 0116U002192) (2016–2018 рр.), завдання 13.00.01.61П «Створити та передати на державне сортовипробування сорти пшениці м'якої озимої цінні та сильні за хлібопекарськими якостями, з високим потенціалом урожайності та адаптовані до умов України» (номер державної реєстрації 0119U000171) (2019, 2020 рр.), завдання 13.00.02.11П «Дослідження генетичної природи чорнобильських радіомутантів та використання перспективних з них для збагачення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої. Створення високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої з комплексною стійкістю до стресових факторів середовища та підвищеною якістю зерна» (номер державної реєстрації 0121U108591) (2021–2023 рр.).

**Об'єкт дослідження:** закономірності прояву абіотичних і біотичних факторів, особливості успадкування господарсько цінних ознак, формування адаптивного потенціалу вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої у селекційному процесі, спрямованому на створення високопродуктивних конкурентних інноваційних сортів із високими показниками якості зерна за врожайністю та стабільністю.

**Предмет дослідження:** теоретичні і методологічні основи селекції на адаптивність пшениці м'якої озимої для умов Лісостепу України.

**Мета та завдання дослідження.** Метою роботи було теоретичне обґрунтування селекції на адаптивність пшениці м'якої озимої до умов Лісостепу України та створення вихідного матеріалу і сортів із підвищеними показниками врожайності та якості зерна за кліматичних змін. Для досягнення мети вирішували такі завдання:

- за результатами оцінки стійкості вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої до абіотичних та біотичних факторів обґрунтувати методологічні підходи щодо селекції на адаптивність;

- теоретично обґрунтувати доцільність залучення до гібридизації лісостепоного, степового екотипів і географічно віддалених екологічних форм;

- встановити лімітуючі метеорологічні чинники, які найбільш впливають на реалізацію генетичного потенціалу пшениці м'якої озимої для підвищення ефективності селекційного процесу;

- на основі дослідження генетичного різноманіття пшениці м'якої озимої підібрати вихідний матеріал для використання в селекції на адаптивність з господарсько цінними ознаками і властивостями;

- встановити частку впливу генотипу, умов року, взаємодії «генотип–умови року» на мінливість врожайності, елементів її структури, непрямих кількісних ознак і визначити їх особливості у низькорослих і середньорослих ліній пшениці м'якої озимої та дослідити кореляційні взаємозв'язки між ними;

- виділити лінії пшениці м'якої озимої та визначити за допомогою різних методів взаємодію генотипу із умовами навколишнього середовища за врожайністю, елементами її структури та непрямими кількісними ознаками;

- обґрунтувати особливості реалізації врожайності та її складових, непрямих кількісних ознак у ліній пшениці м'якої озимої залежно від екологічного походження і метеорологічних умов року у порівнянні із сортами-стандартами;

- встановити кореляційні взаємозв'язки між селекційними індексами і їх кореляційний взаємозв'язок з елементами структури врожайності;

- рекомендувати селекційній практиці лінії та сорти пшениці м'якої озимої з високими показниками продуктивності та адаптивності.

**Методи дослідження.** Загальнонаукові: робоча гіпотеза для вибору напрямів досліджень, дослід, спостереження, аналіз і синтез; спеціальні: польовий – для фенологічних спостережень, оцінки за стійкістю до хвороб та вилягання, селекційний – для гібридизації і доборів у гібридних популяціях, лабораторні і вимірювально-вагові (облік урожаю, структурний аналіз досліджуваного матеріалу, визначення хлібопекарських якостей зерна), математично-статистичні (дисперсійний, кореляційний та варіаційний аналізи, розрахунок параметрів адаптивності, ступеня фенотипового домінування, істинного гетерозису, ступеня і частоти трансгресій та селекційних індексів).

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у вирішенні важливого наукового завдання зі створення вихідного матеріалу і сортів пшениці м'якої озимої з підвищеними показниками врожайності та якості зерна адаптованого до умов Лісостепу України та відрізняється від раніше відомих результатів комплексним підходом із залученням в селекційний процес вихідного матеріалу лісостепоного, степового екотипів та географічно віддалених екологічних форм, визначення основних адаптивних показників та селекційно-генетичної оцінки в різних за кліматичними умовами роками.

*Уперше:*

- теоретично обґрунтовано та практично вдосконалено технологію селекційного процесу пшениці м'якої озимої на основі внутрішньовидової гібридизації з використанням батьківських форм різних екотипів;

- проведено комплексну оцінку різного екологічного походження ліній пшениці м'якої озимої за врожайністю зерна, елементами її структури та непрямими кількісними ознаками і селекційними індексами;

- виділені донори за комплексом господарсько цінних ознак, що характеризуються специфічними нормами реакції на змінні умови навколишнього середовища;

- визначено параметри взаємодії «генотип–середовище» в батьківських форм і створеного селекційного матеріалу;

- виявлено особливості кореляційних взаємозв'язків між господарсько цінними ознаками, селекційними індексами пшениці м'якої озимої;

- виокремлено селекційні форми з господарсько цінними ознаками та підвищеною адаптивністю і створено комерційний сорт пшениці м'якої озимої;

- розроблено і запропоновано для оцінки селекційного матеріалу та добору високопродуктивних і адаптивних генотипів пшениці білоцерківський індекс.

*Удосконалено* методичні підходи щодо оцінки і добору за продуктивністю та адаптивністю вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої.

*Набули подальшого розвитку селекційні дослідження щодо створення нового вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої на основі підбору лісостепового, степового екотипів і географічно віддалених батьківських форм та виявлення закономірностей залежностей між врожайністю зерна та елементами її структури і взаємодії «умови року–генотип».*

**Практичне значення одержаних результатів.** Розроблені та впроваджені у селекційний процес методичні підходи до селекції пшениці м'якої озимої сприяють визначенню параметрів добору батьківських форм, типів схрещувань, принципів доборів у гібридних популяціях. Виділені селекційні лінії за комплексом господарсько цінних ознак і властивостей із використанням внутрішньовидової гібридизації, які дозволили використати цінний вихідний матеріал для селекції та у співавторстві створити високоврожайний сорт Легенда білоцерківська (автори: Бурденюк-Тарасевич Л. А., Дубова О. А., Чайка А. М., Лозінський М. В.).

Результати дисертації висвітлено в навчальному посібнику «Спеціальна генетика сільськогосподарських культур» (2011 р.), «Селекція та насінництво польових культур» (2021 р.), які використовуються у навчальному процесі для дисциплін «Генетика», «Селекція та насінництво польових культур», «Спеціальна генетика», «Первинне насінництво польових культур», «Спеціальна генетика і насінництво сільськогосподарських культур», «Екологічна генетика і селекція рослин», «Селекція польових культур на макроознаки» у підготовці здобувачів освіти та у науковій роботі викладачів кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур Білоцерківського національного аграрного університету, Одеського державного аграрного університету, Миколаївського національного аграрного університету та Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України.

Лінії пшениці м'якої озимої Київська 8 / Роставиця (G11), Повага / Перлина лісостепу (G6), Білоцерківська 47 (скверхед) / Одеська 162 (G9), Веселка / Миронівська 65 (G12) у 2014 р. залучені до гібридизації в різних комбінаціях схрещування. За роки досліджень (2015–2018 рр.), відібрані з цих популяцій 12 ліній пшениці м'якої озимої, включені до попереднього сортовипробування (2019–2021 рр.) в умовах Білоцерківської ДСС ІБКІЦБ НААН України. За результатами попереднього сортовипробування три лінії, які формували високу врожайність зерна (8,12–9,97 т/га), включені до конкурсного сортовипробування у 2022–2024 рр.

Створені лінії Київська 8 / Роставиця (G11), Веселка / Миронівська 65 (G12), Білоцерківська 47 (скверхед) / Одеська 162 (G9), Повага / Перлина лісостепу (G6) і сорт пшениці м'якої озимої Легенда білоцерківська (додаток А4) поповнили генофонд культури і використовуються у селекційних програмах Білоцерківського НАУ.

**Особистий внесок здобувача.** Особисто здобувачем розроблено основну концепцію досліджень і сформовано завдання з їх виконання для вирішення визначеної проблеми, узагальнено та проаналізовано світову літературу, розроблено програми та схеми дослідів, здійснено експериментальні роботи, узагальнено та проаналізовано отримані результати, сформульовано основні

наукові положення та висновки. Під безпосереднім керівництвом здобувача та за його участі проведено селекційні дослідження, створено новий селекційний матеріал та сорт пшениці м'якої озимої Легенда білоцерківська, який занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні і рекомендований для зони Лісостепу, Степу і Полісся.

Авторство у спільно опублікованих наукових працях складає 15–80 % і полягає в плануванні досліджень, аналізі літератури, статистичній обробці одержаних даних, аналізі експериментальних результатів, формулюванні висновків і пропозицій для селекційної практики.

**Апробація результатів дисертації.** Дисертаційні матеріали щороку заслуховувалися на засіданнях вченої ради агробіотехнологічного факультету Білоцерківського національного аграрного університету (2007–2023 рр.) та оприлюднено на: Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, аспірантів і докторантів «Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті» (м. Біла Церква, 19–20 травня 2011 р.); Державній науково-практичній конференції «Аграрна наука – виробництву: Новітні технології в рослинництві» (м. Біла Церква, 9 листопада 2011 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Індукований мутагенез в селекції рослин» присвяченій 100-річчю від дня народження Й. А. Рапопорта (м. Біла Церква, 20–21 березня 2012 р.); Державній науково-практичній конференції молодих учених, аспірантів і докторантів «Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті» (м. Біла Церква, 17–18 травня 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, аспірантів і докторантів «Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті» (м. Біла Церква, 16–17 травня 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції присвяченій 84-річчю з дня народження доктора с.-г. наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича «Гончарівські читання» (м. Суми, 28 травня 2013 р.); Державній науково-практичній конференції «Аграрна наука – виробництву: Новітні технології в рослинництві» (м. Біла Церква, 7–8 листопада 2013 р.); Міжнародній науковій конференції «Генетика і селекція: досягнення та проблеми», присвяченій 170-річчю Уманського національного університету садівництва (м. Умань, 18–20 березня 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених, аспірантів і докторантів «Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті» (м. Біла Церква, 15–16 травня 2014 р.); Державній науково-практичній конференції «Новітні технології в рослинництві» (м. Біла Церква, 6 листопада 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів і докторантів «Новітні технології в рослинництві» (м. Біла Церква, 14–15 травня 2015 р.); Державній науково-практичній конференції «Сучасні агробіотехнології та землеустрій в Україні» (м. Біла Церква, 19 листопада 2015 р.); Державній науково-практичній конференції молодих учених, аспірантів і докторантів «Наукові пошуки молоді в III тисячолітті: Сучасні агробіотехнології, землевпорядкування та землеустрій» (м. Біла Церква, 19–20 травня 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 100-річчю селекції пшениці в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення «Сучасні напрями селекційного удосконалення пшениці» (м. Одеса, 1–3 червня

2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Професор С.Л. Франкфурт (1866-1954) – видатний вчений-агробіолог, один із дієвих організаторів академічної науки в Україні» (до 150-річчя від дня народження) (м. Київ, 18 листопада 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Новітні агротехнології: теорія і практика» присвяченої 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ, 11 липня 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції присвяченій 110-річчю від дня народження академіка селекціонера В.М. Ремесла (1907–1983) «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки» (с. Центральне, 20 жовтня 2017 р.); Державній науково-практичній конференції «Сучасні агробіотехнології та землеустрій в Україні» (м. Біла церква, 23 листопада 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту» (м. Біла Церква, 27–28 вересня 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Стан і перспективи розвитку та впровадження ресурсоощадних технологій вирощування с.-г. культур» (м. Дніпро, 15 листопада 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні проблеми ведення сільського господарства та підготовки фахівців аграрного профілю» (м. Біла Церква, 15 лютого 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату» (сmt. Хлібодарське, 26–27 березня 2019 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах» (м. Дніпро, 25 лютого 2021 р.); II міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку» (м. Біла Церква, 4–5 березня 2021 р.); V міжнародній науково-практичній конференції (у рамках VI наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2021» «Основні малопоширені і нетрадиційні види рослин - від вивчення до освоєння» (с. Крути, 11 березня 2021 р.); VI Всеукраїнській науково-практичній конференції «Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі» (м. Умань, 15 жовтня 2021 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Зелене повоєнне відновлення продовольчих систем в Україні» (м. Одеса, 26 січня 2023 р.).

**Дисертація на здобуття ступеня кандидата наук** за спеціальністю 06.01.05 «Селекція рослин» на тему «Особливості успадкування господарсько цінних ознак та добір у популяціях пізніх поколінь мутантно-сортівих гібридів озимої пшениці» захищена 30 вересня 2005 року на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 41.363.01 при Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортівивчення УААН. У даній дисертаційній роботі використано результати досліджень особливостей прояву довжини стебла і елементів структури врожайності у 2001–2004 рр.

**Публікації.** Матеріали дисертаційної роботи опубліковано у 59 наукових працях, з яких два навчальних посібники, розділ монографії, 18 праць у наукових фахових виданнях України, один практикум, сім методичних вказівок, три статті в іноземних наукових періодичних виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних Scopus і Web of Science, одна стаття в українському



фаховому виданні, включеному до міжнародної наукометричної бази даних Web of Science, дві статті, які додатково висвітлюють результати досліджень, 22 тези і матеріали наукових конференцій, одне авторське свідоцтво на сорт рослин та один патент.

**Структура та обсяг дисертаційної роботи.** Матеріали дисертації викладено на 495 сторінках комп'ютерного набору, у тому числі основного тексту – 318 сторінок. Дисертація містить анотацію, вступ, вісім розділів, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел, який нараховує 534 посилання, у тому числі 234 латиницею та 135 додатків. Для зручності сприйняття матеріал також подано у 117 таблицях та ілюстровано 80 рисунками.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

У «Вступі» обґрунтовується актуальність дисертаційної роботи, представлена наукова новизна, практична цінність результатів досліджень, наведена структура, впровадження та кількість наукових праць.

## **СУЧАСНИЙ СТАН СЕЛЕКЦІЇ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ТА ЕТАПИ ЇЇ РОЗВИТКУ**

У розділі наведено узагальнення результатів досліджень вчених, щодо генетичних ресурсів пшениці м'якої озимої, які є практичною основою вирішення поставлених перед селекціонером важливих завдань зі створення вихідного матеріалу і сортів, що поєднують високий продуктивний і адаптивний потенціал. Враховуючи надбання вітчизняної селекції та ризики, пов'язані із глобальними кліматичними змінами та стрімким ростом населення, актуальним є створення інноваційних сортів із високими адаптивними показниками, із залученням світового видового різноманіття для отримання нового вихідного матеріалу, поєднання у нових генотипах господарсько цінних ознак та удосконалення оцінки і добору рекомбінантів. Вирішення цієї важливої інтегральної наукової проблеми визначає актуальність досліджень за темою дисертації.

## **УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження проводили впродовж 2005–2023 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ та селекційній сівозміні Білоцерківської ДСС ІБКіЦБ НААН України.

Ґрунтово-кліматичні умови регіону проведення досліджень є сприятливими для вирощування пшениці м'якої озимої і проведення селекційної роботи. Метеорологічні умови за роки досліджень суттєво відрізнялися і характеризувалися значною варіабельністю температурного режиму та кількістю і розподілом опадів, що сприяло об'єктивній оцінці досліджуваного селекційного матеріалу за показниками адаптивності.

Вихідний матеріал був різноманітний за генетичним та еколого-географічним походженням, що дозволило провести добір генотипів з бажаним поєднанням господарсько цінних ознак. Матеріалом для досліджень у 2005–2007 рр. в умовах Білоцерківського НАУ були реципрокні гібриди  $F_1$  і гібридні популяції  $F_2$ ,  $F_3$  за

поєднання комбінаційної і мутаційної мінливості: Лелека / Мутант 42; Мутант 42 / Лелека, Лелека / Лінія 701/3, Лінія 701/3 / Лелека, Лелека / Лінія 700/5, Лінія 700/5 / Лелека, Мутант 42 / Лінія 701/3, Лінія 701/3 / Мутант 42, Мутант 42 / Лінія 700/3, Лінія 700/3 / Мутант 42. В умовах Білоцерківської ДСС ІБКіЦБ у 2010–2014 рр. досліджували гібриди і гібридні популяції, отримані схрещуванням степового екотипу з лісостеповим – Місія одеська / Відрада, Місія одеська / Либідь, Дріада 1 / Олесья, Дріада 1 / Роставиця і гібридизацією географічно віддалених форм – NAZ / Олесья, NAZ / Поліська 90, Гайтун / Олесья, Гайтун / Білоцерківська напівкарликова, Пекін / Олесья, Пекін / Білоцерківська напівкарликова. Для визначення адаптивного потенціалу у конкурсному випробуванні (2011–2013 рр.) вивчали 11 ліній пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження.

Попередник – горох. Технологія вирощування загальноприйнята для зони Лісостепу України. Сівбу пшениці м'якої озимої проводили 29 вересня – 02 жовтня. Гібриди висівали вручну, популяції  $F_2$ ,  $F_3$  за схемою «материнська форма – гібрид, популяція – чоловіча форма» і лінії селекційного розсадника – сівалкою ССКФ-7М. Матеріал гібридного і селекційного розсадників збирали вручну. Контрольний розсадник висівали в одноразовій повторності, попереднє і конкурсне випробування у трьох- та чотириразовій повторності сівалкою СН-10Ц. Облікова площа ділянки – 10 м<sup>2</sup>. Врожай зерна збирали комбайном Samro 130. Облік врожайності проводили зважуванням на електронних вагах із перерахунком на стандартну 14 % вологість зерна.

Ретроспективний аналіз динаміки врожайності за впливу кліматичних змін на тривалість: осінньої вегетації, зимового спокою, весняно-літньої вегетації, вегетаційного періоду, часу зупини осінньої і відновлення весняної вегетації проводили з використанням показників врожайності зерна за 1968–2018 рр., отриманих в умовах Білоцерківської ДСС ІБКіЦБ сортів пшениці м'якої озимої, які в різні роки були національними стандартами в Лісостепу України: Миронівська 808, Іллічівка, Поліська 70, Киянка, Миронівська 61, Донська напівкарликова, Поліська 87, Білоцерківська напівкарликова, Перлина лісостепу, Подолянка, Лісова пісня. Показники опадів і температурного режиму отримані з Білоцерківської метеостанції.

Детальний аналіз кількості опадів і температурного режиму проводили з використанням коефіцієнту суттєвості відхилень елементів гідротермічного режиму від середньобаторічних даних за методикою Д. А. Педя (1975). Для комплексної оцінки умов зволоження користувалися гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) – за Селяніновим (1978), який враховує як надходження води у вигляді опадів, так і сумарну їх витрату на випаровування, яка визначається температурою повітря за цей же час. Гідротермічний коефіцієнт класифікували за А. М. Шульгіним (1978): < 0,4 – дуже сильна посуха, від 0,4 до 0,5 – сильна посуха, від 0,5 до 0,6 – середня посуха, від 0,7 до 0,9 – слабка посуха, від 1,0 до 1,5 – достатньо волого, > 1,5 – надмірно волого.

Гібридизацію проводили у полі твел-методом. З гібридним поколінням працювали за методом педігрі. Біометричні аналізи визначали за середнім зразком

25 рослин у триразовій повторності, відібраних на початку повної стиглості пшениці.

Кількісну оцінку довжини стебла і елементів структури врожаю проводили за показником середньої арифметичної і її похибкою ( $\bar{x} \pm S \bar{x}$ ), оцінку мінливості – за розмахом мінливості (*min-max*), дисперсією ( $S^2$ ) та коефіцієнтом варіації ( $V$ , %) використовуючи методику Б. О. Доспехова (1985), Е. Р. Ермантраута, Л. М. Карпук та ін. (2018). Мінливість прийнято вважати незначною, якщо коефіцієнт варіації ( $V$ ) < 10 %; середньою, якщо більше 10 %, але менше 20 %, і значною, якщо він більший 20 %.

Ступінь фенотипового домінування ( $h_p$ ) за кількісними ознаками визначали за методикою В. Griffing (1950). Отримані дані групували за класифікацією G. M. Beil, R. E. Atkins (1965): позитивне наддомінування (гетерозис)  $h_p > +1$ ; позитивне домінування  $+0,5 < h_p \leq +1$ ; проміжне успадкування  $-0,5 \leq h_p \leq +0,5$ ; від'ємне успадкування  $-1 \leq h_p < -0,5$ ; від'ємне наддомінування (депресія)  $h_p < -1$ .

Істинний гетерозис у  $F_1$  визначали за D. F. Matzinger (1962) та S. Fonseca, F. Patterson (1968). Ступінь і частоту позитивних трансгресій за методикою С. П. Васильківського, В. С. Кочмарського (2016).

Для встановлення сили зв'язку між ознаками використовували запропоновану Ю.Л. Гужовим із співробітниками (1987) шкалу:  $r < 0,3$  – зв'язок між ознаками слабкий,  $0,3 < r < 0,5$  – помірний,  $0,5 < r < 0,7$  – значний,  $0,7 < r < 0,9$  – сильний,  $r > 0,9$  – дуже сильний, близький до функціонального.

Розрахунки параметрів адаптивності проводили за загальноприйнятими методиками. Коефіцієнт лінійної регресії ( $b_i$ ) визначали за K. W. Finlay, G. N. Wilkinson (1963); середньоквадратичне відхилення фактичних значень ознаки від теоретично очікуваних ( $S^2_{di}$ ), як показник стабільності за S. A. Eberhart, W. A. Russell (1966); показник гомеостатичності ( $Hom_i$ ), селекційну цінність ( $Sc_i$ ) за В. В. Хангільдіним, М. А. Литвиненком (1981); загальну адаптивну здатність ( $ЗАЗ_i$ ), варіансу специфічної адаптивної здатності ( $\sigma^2_{САЗ_i}$ ), відносну стабільність генотипу ( $Sg_i$ ), селекційну цінність генотипу ( $СЦГ_i$ ) за А. В. Кільчевським, Л. В. Хотильовою (1985). Для узагальненої оцінки адаптивного потенціалу селекційних ліній застосовували ранжування за Дж. У. Снедекором (1961) та розрахунки рейтингу адаптивності сорту (РАС) за В. А. Власенком (2006).

Визначали наступні селекційні індекси: перспективності (IP), фіноскандинавський (FSI), мексиканський (MI), сили соломини (IS) за I. Szamak (1979); харвест індекс стебла (HIS), харвест індекс рослини (HIP) за Я. Матуз та ін. (1983); мікророзподілу (IM) за І. М. Долотовським та В. І. Ніконовим (1959); білоцерківський (BTI) розроблений Т. П. Лозінською, М. В. Лозінським, В. А. Власенком і Ю. В. Федоруком (2021); атракції (IA), інтенсивності (II), полтавський (PI), лінійної щільності колоса (ILDS), продуктивності колоса (SPI), потенційної продуктивності колоса (IPPS) за В. М. Тищенком (2002); коефіцієнт продуктивності колоса (КПК) згідно з методикою Ю. С. Ларіонова (1975); канадський (CI) за А. В. Титаренко, Л. П. Титаренко, А. А. Козлов (2016).

Попереднє і конкурсне випробування закладали відповідно до методики державного сортовипробування В. В. Волкодава (2003). Оцінку стійкості до

основних збудників хвороб, стійкості до вилягання і зимостійкості проводили відповідно до Методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні С. О. Ткачик, Н. В. Лещук, О. І. Присяжнюк (2016). Результати експериментальних даних обробляли статистичним методом з використанням комп'ютерних програм Excel 2019 та «Statistica», версія 12.0.

### **РОЗДІЛ 3. РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ УМОВ, ТРИВАЛОСТІ АКТИВНОЇ ВЕГЕТАЦІЇ І ЗИМОВОГО СПОКОЮ ЗА ПЕРІОД 1967–2018 рр.**

Рослини пшениці м'якої озимої є чутливими до змін умов навколишнього середовища та клімату. Останніми роками прогрес у підвищенні продуктивності цієї культури нівельований кліматичними змінами, які обумовлені збільшенням частоти екстремальних факторів, що є головними викликами для селекціонерів.

На основі аналізу атмосферних опадів за 1968–2018 рр. встановлено, що умови зволоження дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ та Білоцерківської ДСС ІБКіЦБ є суттєво нестійкими, а в окремі періоди вегетаційного року спостерігались їх значні коливання. Середньобагаторічна кількість атмосферних опадів склала 567,9 мм, за максимальної 931 мм у 1996 р. і мінімальної 350,4 мм у 1975 р.

Найбільша частка опадів близьких до звичайних була у січні – 98,04 %. Більші суттєві зміни від норми опадів відмітили у червні – 35,25 %, квітні – 33,33 %, лютому – 29,41 % і грудні – 25,49 %. Умови наближені до рідкісних частіше спостерігались у травні (9,80 %), квітні і жовтні – 7,84 %. Меншу частку умов, близьких до звичайних за опадами, встановили у квітні (58,83 %), червні (64,71 %), лютому (66,67 %), грудні (68,63 %), серпні (70,59 %) і липні – 72,55 % (табл. 1).

*Таблиця 1*

Характеристика опадів за коефіцієнтом суттєвості відхилень у 1968–2018 рр., %

| Місяць   | Умови близькі до звичайних (КСВ < 1) | Умови, які суттєво відрізнялись від середньобагаторічних (КСВ = 1–2) | Умови наближені до рідкісних (КСВ > 2) |
|----------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Січень   | 98,04                                | -                                                                    | 1,96                                   |
| Лютий    | 66,67                                | 29,41                                                                | 3,92                                   |
| Березень | 74,51                                | 21,57                                                                | 3,92                                   |
| Квітень  | 58,83                                | 33,33                                                                | 7,84                                   |
| Травень  | 80,40                                | 9,80                                                                 | 9,80                                   |
| Червень  | 64,71                                | 35,29                                                                | -                                      |
| Липень   | 72,55                                | 23,53                                                                | 3,92                                   |
| Серпень  | 70,59                                | 23,53                                                                | 5,88                                   |
| Вересень | 80,39                                | 13,73                                                                | 5,88                                   |
| Жовтень  | 78,43                                | 13,73                                                                | 7,84                                   |
| Листопад | 78,43                                | 21,57                                                                | -                                      |
| Грудень  | 68,63                                | 25,49                                                                | 5,88                                   |

За середньомісячними температурами повітря, найбільшу частку умов близьких до середньобагаторічних, встановили у квітні, жовтні – 88,24 % і

листопаді – 78,43 %. Більша частка умов, наближених за температурним режимом до рідкісних, спостерігалась у грудні (7,84 %), лютому, серпні і вересні – 5,88 %. За часткою суттєвих відхилень температур повітря виділили січень і червень (35,29 %), березень (31,37 %) та травень – 27,45 % (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика температур повітря за коефіцієнтом суттєвості відхилень у 1968–2018 рр., %

| Місяць   | Умови близькі до звичайних (КСВ < 1) | Умови, які суттєво відрізнялись від середньо-багаторічних (КСВ = 1–2) | Умови наближені до рідкісних (КСВ > 2) |
|----------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Січень   | 60,79                                | 35,29                                                                 | 3,92                                   |
| Лютий    | 74,51                                | 19,61                                                                 | 5,88                                   |
| Березень | 64,71                                | 31,37                                                                 | 3,92                                   |
| Квітень  | 88,24                                | 11,76                                                                 | -                                      |
| Травень  | 68,63                                | 27,45                                                                 | 3,92                                   |
| Червень  | 60,79                                | 35,29                                                                 | 3,92                                   |
| Липень   | 70,59                                | 25,49                                                                 | 3,92                                   |
| Серпень  | 74,51                                | 19,61                                                                 | 5,88                                   |
| Вересень | 70,59                                | 23,53                                                                 | 5,88                                   |
| Жовтень  | 88,24                                | 7,84                                                                  | 3,92                                   |
| Листопад | 78,43                                | 19,61                                                                 | 1,96                                   |
| Грудень  | 70,59                                | 21,57                                                                 | 7,84                                   |

За десятирічні періоди, починаючи з 1967 р., календарні строки сівби пшениці озимої зміщувалися до більш пізніх. Так, за середньої дати сівби 6 вересня у 1967–1976 рр. у період 2008–2017 рр. вона становила 22 вересня, при цьому врожайність зерна зросла з 4,58 т/га до 6,21 т/га (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив тривалості осінньої вегетації пшениці м'якої озимої на врожайність зерна

| Вегетаційні роки | Дати календарних строків сівби | Період сівба-сходи, діб | Дати календарних строків зупинки осінньої вегетації | Тривалість осінньої вегетації, діб | Врожайність, т/га |
|------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| 1967/68–1976/77  | 06.09*<br>03–08.09**           | 8<br>6–11               | 08.11<br>22.10–28.11                                | 56<br>36–73                        | 4,58<br>3,18–6,01 |
| 1977/78–1986/87  | 13.09*<br>07–20.09**           | 8<br>6–14               | 12.11<br>24.10–30.11                                | 52<br>38–70                        | 4,91<br>3,62–6,27 |
| 1987/88–1996/97  | 15.09*<br>09–22.09**           | 8<br>7–9                | 06.11<br>22.10–02.12                                | 44<br>31–71                        | 5,93<br>4,95–8,59 |
| 1997/98–2007/08  | 17.09*<br>07–30.09**           | 8<br>7–10               | 17.11<br>23.10–18.12                                | 53<br>31–84                        | 5,33<br>3,48–7,82 |
| 2008/09–2017/18  | 22.09*<br>14.09–01.10**        | 9<br>8–10               | 23.11<br>03.11–12.12                                | 54<br>35–68                        | 6,21<br>2,6–9,59  |

Примітки: \* – середні за 10 років; \*\* – межі мінливості.

Отримані дані тривалості періоду зимового спокою пшениці м'якої озимої за вегетаційні періоди 1967/68–2017/18 рр. свідчать про поступове його скорочення і зростання варіабельності. Так, за 1967/68–1976/77 рр. середня тривалість зимового спокою становила 139 діб із амплітудою 28 діб. У 1977/78–2007/08 рр. відбулось скорочення зимового спокою за мінливості 59 діб, а у 2008/09–2017/18 рр. тривалість зимового періоду становила в середньому лише 113 діб із мінливістю від 67 (2013/14 рр.) до 152 діб (2012/13 рр.), що у три рази перевищує показник 1967/68–1976/77 рр. і свідчить про глобальні кліматичні зміни (табл. 4).

Таблиця 4

Тривалість зимового спокою, весняно-літньої вегетації і вегетаційного періоду пшениці м'якої озимої

| Веgetаційні роки | Тривалість зимового спокою, діб | Дата відновлення весняної вегетації | Тривалість вегетації, діб                 |                                                                      | Веgetаційний період, діб |
|------------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                  |                                 |                                     | від відновлення до повної стиглості зерна | за осінній період і від відновлення весною до повної стиглості зерна |                          |
| 1967/68–1976/77  | 139*<br>124–152**               | 23.03<br>18.03–13.04                | 114<br>99–135                             | 170<br>156–188                                                       | 309<br>294–332           |
| 1977/78–1986/87  | 137<br>112–171                  | 26.03<br>15.03–12.04                | 115<br>96–127                             | 167<br>135–196                                                       | 303<br>291–323           |
| 1987/88–1996/97  | 135<br>101–160                  | 16.03<br>22.02–07.04                | 121<br>103–150                            | 165<br>138–203                                                       | 299<br>291–307           |
| 1997/98–2007/08  | 121<br>83–142                   | 18.03<br>22.02–05.04                | 113<br>95–141                             | 166<br>139–206                                                       | 287<br>267–304           |
| 2008/09–2017/18  | 113<br>67–152                   | 17.03<br>29.02–15.04                | 114<br>90–131                             | 168<br>137–196                                                       | 281<br>244–289           |

Примітки: \* – середні за 10 років; \*\* – межі мінливості.

Середня десятирічна тривалість періоду від часу відновлення весняної вегетації (ЧВВВ) до повної стиглості зерна пшениці становила від 113 до 121 доби. За незначної відмінності у досліджувані періоди, спостерігалась суттєва варіабельність ЧВВВ від 90 (2013 р.) до 150 діб (1990 р.). При цьому встановили зростання варіювання від 32 діб у 1968–1977 рр. до 47 діб у 1988–1997 рр.

За відновлення весняної вегетації в 1968–2018 рр. з 22.02 по 15.04 варіабельність склала 52 доби за середньостатистичного показника – 22 березня. Час відновлення весняної вегетації ми класифікували наступним чином: надранній – до 03.03; ранній – з 04.03 до 14.03; оптимальний – з 15.03 до 25.03; пізній – з 26.03 до 05.04; дуже пізній – після 05.04. За 50 років надраннє відновлення весняної вегетації відмічалось п'ять разів, раннє – шість, в оптимальні строки –двадцять разів, пізнє – чотирнадцять, а дуже пізнє – п'ять (табл. 5).

Встановлено, що за надраннього відновлення весняної вегетації середня врожайність зерна склала 7,26 т/га, що на 1,87 т/га перевищує середню багаторічну (5,39 т/га), а за раннього відновлення вегетації була на рівні 5,95 т/га. За оптимальних строків відновлення вегетації продуктивність культури становила 5,26 т/га.

Таблиця 5

Вплив часу відновлення весняної вегетації на врожайність зерна пшениці м'якої озимої у 1968–2018 рр.

| Класифікація ЧВВВ | Дати календарних строків | Роки                                                            | Врожайність, т/га    |
|-------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------|
| Надранній         | до 03.03                 | 1990, 1995, 2008, 2016, 2018                                    | 7,26*<br>5,46–9,17** |
| Ранній            | з 04.03 до 14.03         | 1989, 2002, 2007, 2014, 2015, 2017                              | 5,95<br>3,62–9,59    |
| Оптимальний       | з 15.03 до 25.03         | 1971–1977, 1979, 1981–1983, 1986, 1991–1994, 2004, 2010–2012    | 5,26<br>3,41–8,59    |
| Пізній            | з 26.03 до 05.04         | 1968, 1970, 1978, 1984, 1985, 1988, 1997–2001, 2005, 2006, 2009 | 5,00<br>3,18–7,03    |
| Дуже пізній       | після 05.04              | 1969, 1980, 1987, 1996, 2013                                    | 4,50<br>2,60–6,23    |

Найменшою врожайність зерна була за пізнього (5,00 т/га) і дуже пізнього (4,50 т/га) часу відновлення весняної вегетації.

#### РОЗДІЛ 4. СТВОРЕННЯ НОВОГО ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА РЕЦИПРОКНИХ СХРЕЩУВАНЬ І ЗАЛУЧЕННЯ ДО ГІБРИДИЗАЦІЇ РІЗНИХ ЕКОТИПІВ

Для забезпечення максимального рівня генетичного потенціалу продуктивності сучасних сортів пшениці м'якої озимої, потрібні генетичні донори та джерела стійкості до стресових абіотичних і біотичних чинників довкілля з високою якістю зерна.

Довжина стебла пшениці, яка значно обумовлює стійкість рослин до вилягання, контролюється складними генетичними системами з специфічними і неспецифічними, домінантними та рецесивними олігогенами, полігенами з різноманітною дією і взаємодією та водночас значно різняться за фенотиповим проявом. Встановлено, що успадкування довжини стебла реципрокними гібридами в більшості відбувалося за від'ємним наддомінуванням. За прямих схрещувань переважало від'ємне наддомінування (80,0 %), а зворотних – проміжне успадкування (40,0 %) і від'ємне наддомінування – 40,0 % (рис. 1).

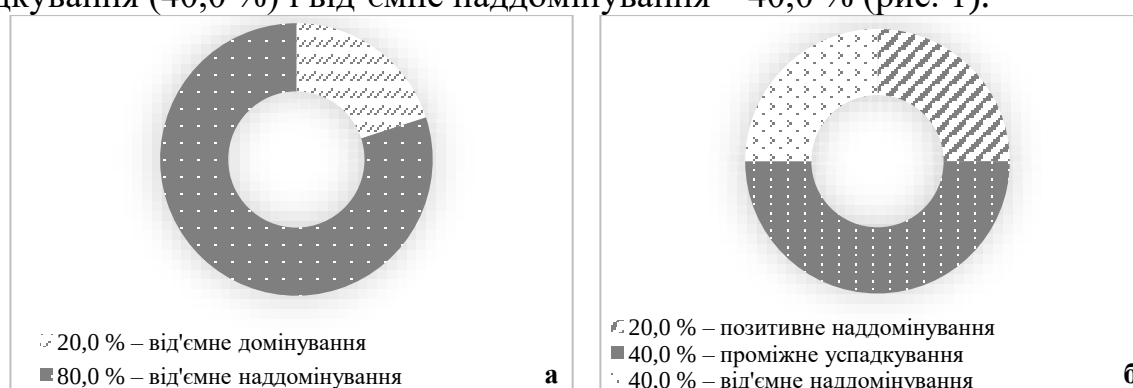
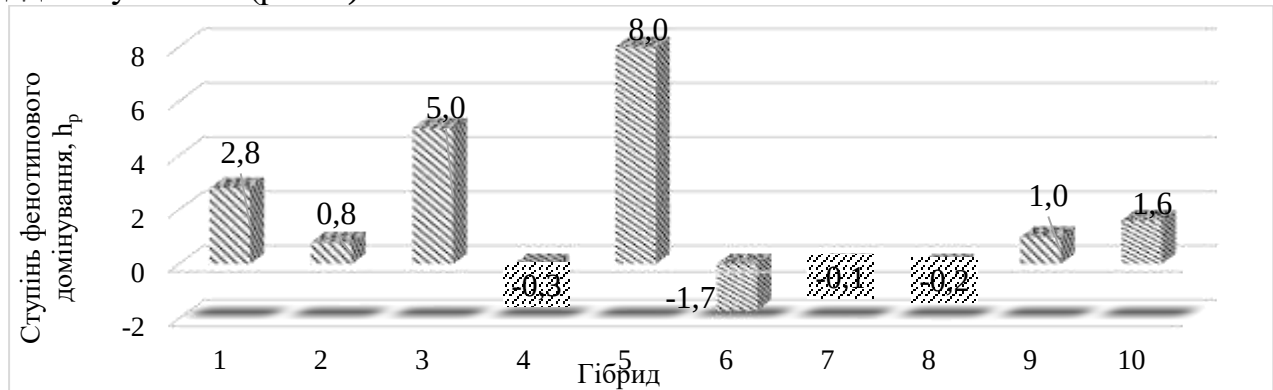


Рис. 1. – Типи успадкування довжини стебла у F<sub>1</sub> за прямих (а) і зворотних (б) схрещувань

Доведена доцільність використання реципрокних схрещувань для розширення формотворення за довжиною стебла і елементами продуктивності головного колоса за поєднання комбінативної та мутаційної мінливості.

За гібридизації степового екотипу з лісостеповим і еколого-географічно віддалених форм, найпоширенішим типом успадкування довжини головного колоса в  $F_1$  було позитивне наддомінування ( $h_p = 1,6-8,0$ ) – у чотирьох гібридів. Три гібриди детермінували ознаку за проміжним типом, а Місія одеська / Либідь і Пекін / Олеся – за позитивним домінуванням та NAZ / Поліська 90 – від'ємним наддомінуванням (рис. 2).



**Рис. 2.** – Показники ступеня фенотипового домінування довжини головного колоса в  $F_1$ , 2012 р. (1 – Місія одеська / Відрада; 2 – Місія одеська / Либідь; 3 – Дріада 1 / Олеся; 4 – Дріада 1 / Роставиця; 5 – NAZ / Олеся; 6 – NAZ / Поліська 90; 7 – Гайтун / Олеся; 8 – Гайтун / Білоцерківська напівкарликова; 9 – Пекін / Олеся; 10 – Пекін / Білоцерківська напівкарликова)

Усі популяції  $F_2$  за кількістю зерен головного колоса, характеризувалися позитивним ступенем трансгресії (3,8–44,4 %), з частотою трансгресивних форм – 4,0–84,0 %, за найвищих показників у: Дріада 1 / Роставиця ( $T_c = 44,4$  %;  $T_h = 50,6$  %), NAZ / Олеся ( $T_c = 41,3$  %;  $T_h = 25,0$  %) і NAZ / Поліська 90 ( $T_c = 41,5$  %;  $T_h = 84,0$  %) (табл. 6).

Таблиця 6

Показники ступеня і частоти позитивних трансгресій за кількістю зерен головного колоса у популяцій  $F_2$ , 2013 р.

| Популяція                                        | Ступінь $h_p$ у $F_1$ | Ступінь трансгресії, % | Частота трансгресій, % |
|--------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| степовий екотип / лісостеповий екотип            |                       |                        |                        |
| Місія одеська / Відрада                          | 0,8                   | 36,4                   | 4,0                    |
| Місія одеська / Либідь                           | 0,3                   | 20,5                   | 30,8                   |
| Дріада 1 / Олеся                                 | 0,9                   | 26,1                   | 28,6                   |
| Дріада 1 / Роставиця                             | 3,1                   | 44,4                   | 50,6                   |
| схрещування віддалених еколого географічних форм |                       |                        |                        |
| NAZ / Олеся                                      | 2,4                   | 41,3                   | 25,0                   |
| NAZ / Поліська 90                                | -1,3                  | 41,5                   | 84,0                   |
| Гайтун / Олеся                                   | 9,6                   | 15,4                   | 24,0                   |
| Гайтун / Білоцерківська н/к.                     | 4,5                   | 15,4                   | 33,3                   |
| Пекін / Олеся                                    | -0,6                  | 3,8                    | 6,7                    |
| Пекін / Білоцерківська н/к.                      | 1,8                   | 5,8                    | 5,3                    |



Обґрунтовано використання за внутрішньовидової гібридизації як географічно близьких екотипів: лісостеповий екотип / лісостеповий екотип; степовий екотип / лісостеповий екотип, так і різного еколого-географічного походження у створенні різноманітного селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої.

Встановлені відмінності за показниками ступеня фенотипового домінування, типом успадкування довжини головного стебла і елементами продуктивності за використання прямих і зворотних схрещувань, гібридизації степового екотипу з лісостеповим і географічно віддалених схрещувань. Залучення до гібридизації степового, лісостепового і географічно віддалених екологічних форм сприяє формотворенню у гібридних популяцій із проявом крайніх максимальних значень за елементами структури врожайності, що значно перевищують вихідні форми.

У результаті індивідуального добору і проведеної оцінки в популяціях  $F_3$ , нами відібрано за комплексом господарсько цінних ознак для дослідження у популяціях  $F_4$  – 827 ліній, із яких у 809 кількість зерен головного колоса перевищили 50 шт., а 594 із них мали масу зерна колоса 2,5–3,0 г, із яких 99 перевищила 3 г, що вказує на значний формотворчий процес у гібридних популяціях і вдалий підбір вихідних форм гібридизації (табл. 7).

Таблиця 7

Розподіл ліній у  $F_3$  за константністю, озерненістю та масою зерна з головного колосу, шт. (2014 р.)

| Комбінація схрещування                           | Проаналізовано ліній |             |                 |             |                              |                             |                   |      |
|--------------------------------------------------|----------------------|-------------|-----------------|-------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------|------|
|                                                  | всього               | із них було |                 |             | відібрано під F <sub>4</sub> |                             |                   |      |
|                                                  |                      | константних | з розщепленнями | вибракувано | всього                       | за кількістю зерен > 50 шт. | за масою зерна, г |      |
|                                                  |                      |             |                 |             |                              |                             | 2,5–3,0           | >3,0 |
| степовий екотип / лісостеповий екотип            |                      |             |                 |             |                              |                             |                   |      |
| Місія одеська / Відрада                          | 210                  | 26          | 184             | 132         | 78                           | 78                          | 46                | 15   |
| Місія одеська / Либідь                           | 230                  | 28          | 202             | 134         | 96                           | 94                          | 61                | 14   |
| Дріада 1 / Олеся                                 | 215                  | 17          | 198             | 131         | 84                           | 83                          | 64                | 10   |
| Дріада 1 / Роставиця                             | 208                  | 8           | 200             | 134         | 74                           | 74                          | 58                | 8    |
| схрещування віддалених еколого географічних форм |                      |             |                 |             |                              |                             |                   |      |
| NAZ / Олеся                                      | 220                  | -           | 220             | 155         | 65                           | 60                          | 42                | 10   |
| NAZ / Поліська 90                                | 220                  | 4           | 216             | 138         | 82                           | 78                          | 53                | 8    |
| Гайтун / Олеся                                   | 210                  | 3           | 207             | 138         | 72                           | 72                          | 65                | 4    |
| Гайтун / Білоцерківська н/к.                     | 205                  | 4           | 201             | 119         | 86                           | 83                          | 62                | 6    |
| Пекін / Олеся                                    | 216                  | 2           | 214             | 124         | 92                           | 89                          | 74                | 10   |
| Пекін / Білоцерківська н/к.                      | 230                  | 5           | 225             | 132         | 98                           | 98                          | 69                | 14   |
| Всього                                           | 2164                 | 97          | 2067            | 1337        | 827                          | 809                         | 594               | 99   |

Отримані результати свідчать, що за обґрунтованого підбору до гібридизації степового і лісостепового екотипів та схрещування батьківських форм різного еколого-географічного походження, можна значно розширити формотворчий процес як за елементами продуктивності головного колоса, так і висотою рослин.

## РОЗДІЛ 5. АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ І НОРМА РЕАКЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА СХРЕЩУВАННЯ ЕКОТИПІВ ІЗ РІЗНИМ ПРОЯВОМ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЙНОСТІ

Встановлено особливості формування довжини стебла і елементів структури врожайності у контрастні за метеорологічними умовами роки у ліній пшениці м'якої озимої, залежно від їх походження і висоти рослин. Відмічені генотипові відмінності за нормою реакції на умови навколишнього середовища.

У середньому за 2011–2013 рр. довжина стебла низькорослих генотипів, за середньої по досліді (65,8 см), варіювала від 58,7 см у Роставиця / Дріада 1 (G8) до 69,7 см – Білоцерківська 47 (скверхед) / Одеська 162 (G9). Незначна мінливість довжини стебла у низькорослих форм встановлена у Роставиця / Дріада 1 (G8) (10,2 см) і Київська 8 / Роставиця (G11) (14,2 см), за коефіцієнта варіації 9,0 і 11,5 % відповідно (табл. 8).

Таблиця 8

Статистичні параметри мінливості довжини стебла, 2011–2013 рр.

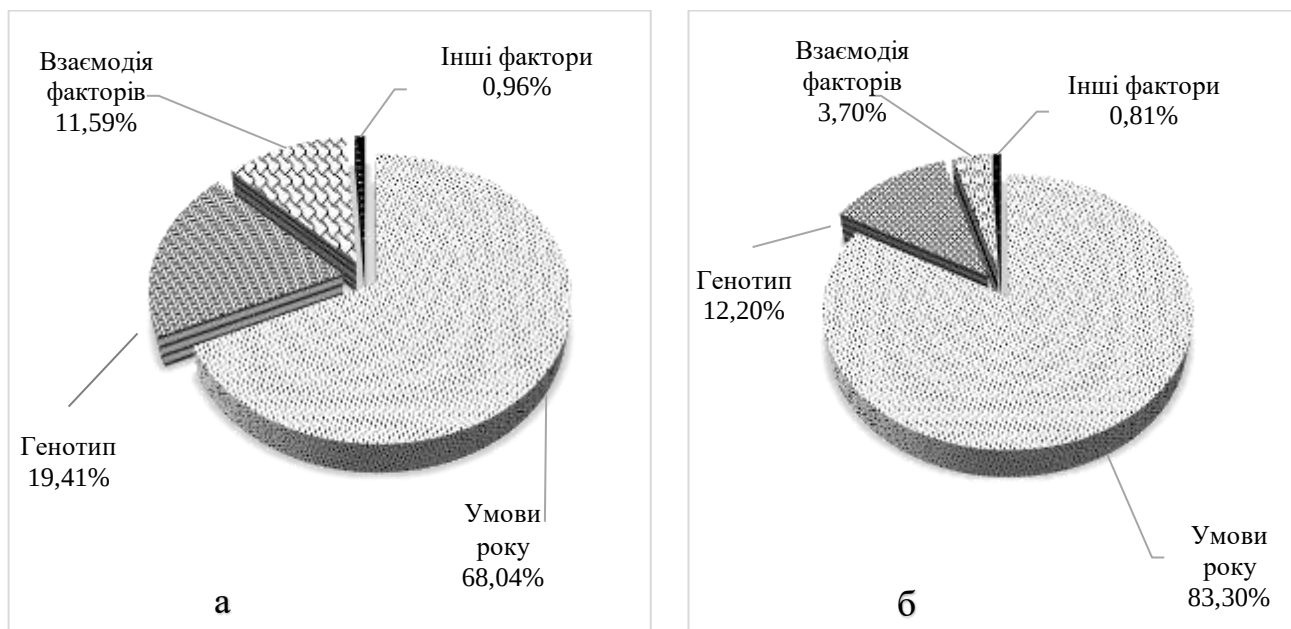
| Шифр лінії*   | Mean, см | Lim, см |      | R, см | S <sup>2</sup> | V, % |
|---------------|----------|---------|------|-------|----------------|------|
|               |          | min     | max  |       |                |      |
| низькорослі   |          |         |      |       |                |      |
| G14           | 63,2     | 54,7    | 74,0 | 19,3  | 97,09          | 15,6 |
| G13           | 68,7     | 56,0    | 79,8 | 23,8  | 143,69         | 17,4 |
| G9            | 69,7     | 55,8    | 78,1 | 22,3  | 147,01         | 17,4 |
| G8            | 58,7     | 54,4    | 64,6 | 10,2  | 27,77          | 9,0  |
| G11           | 68,7     | 59,6    | 73,8 | 14,2  | 62,01          | 11,5 |
| G2            | 62,5     | 49,4    | 69,0 | 19,6  | 128,05         | 18,1 |
| середньорослі |          |         |      |       |                |      |
| G4            | 74,6     | 51,1    | 86,9 | 35,8  | 415,61         | 27,3 |
| G5            | 74,9     | 53,0    | 87,3 | 34,3  | 361,81         | 25,4 |
| G10           | 80,4     | 65,2    | 90,5 | 25,3  | 180,04         | 16,7 |
| G7            | 87,5     | 73,8    | 96,8 | 23,0  | 146,33         | 13,8 |
| G6            | 86,5     | 68,8    | 98,1 | 29,3  | 242,53         | 18,0 |
| G12           | 81,2     | 64,2    | 90,6 | 26,4  | 217,56         | 18,2 |
| G1            | 78,0     | 57,7    | 90,3 | 32,6  | 314,49         | 22,7 |
| G3            | 74,0     | 55,3    | 85,6 | 30,3  | 268,04         | 22,1 |

\*Примітка: G1 – Перлина лісостепу, G2 – Білоцерківська напівкарликова, G3 – Подолянка, G4 – Донецька 48 / Веселка, G5 – Донецька 48 / Білоцерківська інтенсивна, G6 – Повага / Перлина Лісостепу, G7 – Луганчанка / Білоцерківська 71/03, G8 – Роставиця / Дріада 1, G9 – Білоцерківська 47 (скверхед) / Одеська 162, G10 – Елегія / Перлина Лісостепу, G11 – Київська 8 / Роставиця, G12 – Веселка / Миронівська 65, G13 – Донецька безоста / Century, G14 – Напівкарлик 3 / Century

Середня довжина стебла середньорослих генотипів становила 80,9 см, за варіабельності 74,6–87,5 см. Найменшу мінливість визначили у Луганчанка / Білоцерківська 71/03 (G7) (23,0 см) і Елегія / Перлина лісостепу (G10) (25,3 см), за середнього коефіцієнта варіації довжини стебла (20,5 %), який значно перевищував показник низькорослих (14,8 %).

Встановлена частка порядкових міжвузлів і їх співвідношення у формуванні довжини стебла низькорослих і середньорослих генотипів за контрастних метеорологічних умов і різної тривалості весняно-літньої вегетації.

Умови року (68,04 %) найбільше впливали на мінливість довжини стебла у низькорослих форм, за частки генотипу – 19,41 % і взаємодії факторів «генотип–умови року» – 11,59 % (рис. 3, а). У середньорослих форм, за формування довжини стебла, значно більший вплив, у порівнянні з низькорослими, мали умови року (83,30 %). Водночас зменшилась частка генотипу (12,20 %) і взаємодії «генотип–умови року» – 3,70 % (рис. 3, б).



**Рис. 3** – Частка впливу факторів у загальну дисперсію за рівнем прояву довжини стебла низькорослих (а) і середньорослих (б) генотипів, 2011–2013 рр.

У низькорослих форм між довжиною стебла і врожайністю зерна встановили прямий кореляційний взаємозв'язок від помірного ( $r = 0,544$ ;  $0,623$ ) до дуже сильного, близького до функціонального ( $r = 0,961$ ) – 2011 р., а середньорослих – від прямого слабкого і помірного до зворотного слабкого у 2013 р. Найбільш тісний прямий кореляційний взаємозв'язок у низькорослих форм встановили між довжиною стебла і: масою зерна рослини ( $r = 0,726$ – $0,963$ ), масою зерна головного колоса ( $r = 0,632$ – $0,855$ ), кількістю зерен рослини ( $r = 0,600$ – $0,766$ ). Встановлені коефіцієнти кореляції у середньорослих генотипів свідчать про нестабільну тісноту взаємозв'язку зі зміною знаку. Лише у 2013 р., коли середньорослі генотипи формували висоту рослин на рівні низькорослих, взаємозв'язок посилювався від значного ( $r = 0,553$ ) між довжиною стебла і масою зерна рослини до дуже сильного, близького до функціонального ( $r = 0,959$ ), з довжиною колоса і ( $r = 0,911$ ) – масою 1000 зерен колоса.

Найвища врожайність зерна сформована у 2012 р., за середньої по генотипах 6,52 т/га. За винятком Білоцерківська 47 (скверхед) / Одеська 162 (G9), в якій урожайність була вищою у 2011 р. (6,91 т/га) і Елегія / Перлина лісостепу (G10) (5,50 т/га у 2013 р.), всі інші формували у 2012 р. високі показники – 5,12–7,87 т/га. Достовірно перевищення над кращим стандартом Білоцерківська напівкарликова

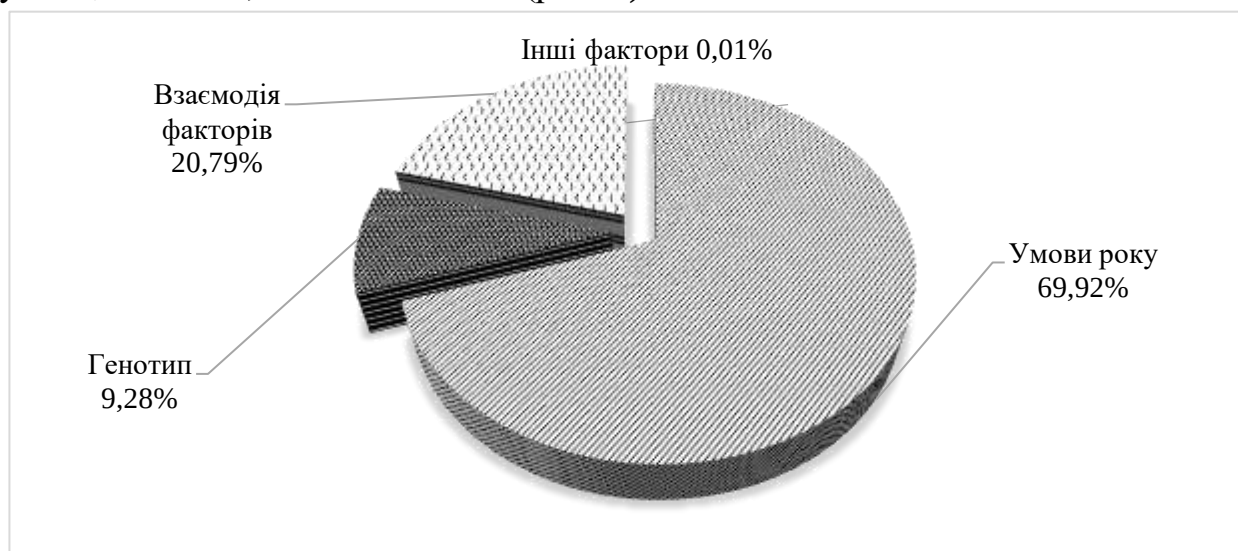
(G2) (6,75 т/га) мали Донецька 48 / Веселка (G4) (7,87 т/га), Веселка / Миронівська 65 (G12) (7,85 т/га), Повага / Перлина лісостепу (G6) (7,24 т/га), Київська 8 / Роставиця (G11) (7,16 т/га), Донецька безоста / Century (G13) (6,89 т/га) (табл. 9).

Таблиця 9

Рівень прояву та варіабельність врожайності зерна у генотипів пшениці

| Шифр лінії        | Врожайність зерна, т/га |         |         |      |      |      |      | S <sup>2</sup> | V, % |
|-------------------|-------------------------|---------|---------|------|------|------|------|----------------|------|
|                   | 2011 р.                 | 2012 р. | 2013 р. | mean | min  | max  | R    |                |      |
| G1                | 6,05                    | 6,42    | 3,31    | 5,26 | 3,31 | 6,42 | 3,11 | 2,89           | 32,3 |
| G2                | 5,27                    | 6,75    | 2,67    | 4,90 | 2,67 | 6,75 | 4,08 | 4,27           | 42,2 |
| G3                | 5,36                    | 6,59    | 3,38    | 5,11 | 3,38 | 6,59 | 3,21 | 2,62           | 31,7 |
| G4                | 5,39                    | 7,87    | 2,72    | 5,33 | 2,72 | 7,87 | 5,15 | 6,63           | 48,3 |
| G5                | 5,84                    | 5,96    | 3,17    | 4,99 | 3,17 | 5,96 | 2,79 | 2,49           | 31,6 |
| G6                | 6,65                    | 7,24    | 3,41    | 5,77 | 3,41 | 7,24 | 3,83 | 4,25           | 35,7 |
| G7                | 4,62                    | 5,84    | 3,46    | 4,64 | 3,46 | 5,84 | 2,38 | 1,42           | 25,7 |
| G8                | 4,26                    | 5,12    | 3,58    | 4,32 | 3,58 | 5,12 | 1,54 | 0,60           | 17,9 |
| G9                | 6,91                    | 6,16    | 3,76    | 5,61 | 3,76 | 6,91 | 3,15 | 2,71           | 29,3 |
| G10               | 4,78                    | 4,97    | 5,50    | 5,08 | 4,78 | 5,50 | 0,72 | 0,14           | 7,4  |
| G11               | 6,87                    | 7,16    | 3,62    | 5,88 | 3,62 | 7,16 | 3,54 | 3,86           | 33,4 |
| G12               | 5,96                    | 7,85    | 3,78    | 5,86 | 3,78 | 7,85 | 4,07 | 4,15           | 34,8 |
| G13               | 4,46                    | 6,89    | 3,41    | 4,92 | 3,41 | 6,89 | 3,48 | 3,19           | 36,3 |
| G14               | 4,42                    | 6,42    | 4,16    | 5,00 | 4,16 | 6,42 | 2,26 | 1,53           | 24,7 |
| НІР <sub>05</sub> | 0,03                    | 0,03    | 0,02    | —    |      |      |      |                |      |

Результати досліджень свідчать, що умови року (69,92 %) найбільше впливали на мінливість врожайності зерна, за частки генотипу і взаємодії «генотип–умови року» – 9,28 % і 20,79 % відповідно (рис. 4).



**Рис. 4** – Вплив досліджуваних факторів у загальну дисперсію за врожайністю зерна, 2011–2013 рр.

До селекційних ліній із високою чутливістю до покращених умов середовища ( $b_i = 1,70\text{--}1,26$ ) і зростанням врожайності зерна віднесли Донецька 48 / Веселка (G4), Повага / Перлина лісостепу (G6), Веселка / Миронівська 65 (G12), Київська 8

/ Роставиця (G11) і стандарт Білоцерківська напівкарликова (G2). Ці генотипи є специфічно адаптованими і реалізують високу врожайність зерна лише за сприятливих умов вирощування, а за їх погіршення суттєво знижують потенціал продуктивності (табл. 10).

Таблиця 10

Параметри адаптивної здатності, гомеостатичності та стабільності за врожайністю зерна у генотипів пшениці, 2011–2013 рр.

| Шифр лінії | $b_i$  | $S^2_{di}$ | $Hom_i$ | $Sc_i$ | $3A3_i$ | $\sigma^2CA3_i$ | $Sg_i$ | $CI\Gamma_i$ |
|------------|--------|------------|---------|--------|---------|-----------------|--------|--------------|
| G1         | 1,101  | 0,330      | 16,29   | 2,71   | 8,38    | 2,89            | 32,30  | 2,50         |
| G2         | 1,379  | 0,002      | 11,61   | 1,94   | 7,72    | 4,27            | 42,18  | 1,54         |
| G3         | 1,080  | 0,008      | 16,12   | 2,62   | 7,89    | 2,62            | 31,69  | 2,48         |
| G4         | 1,700  | 0,303      | 11,02   | 1,84   | 8,98    | 6,63            | 48,35  | 1,15         |
| G5         | 1,002  | 0,470      | 15,79   | 2,65   | 7,67    | 2,49            | 31,61  | 2,43         |
| G6         | 1,347  | 0,359      | 16,13   | 2,72   | 9,84    | 4,25            | 35,76  | 2,42         |
| G7         | 0,781  | 0,099      | 18,09   | 2,75   | 6,42    | 1,42            | 25,65  | 2,71         |
| G8         | 0,500  | 0,068      | 24,18   | 3,02   | 5,38    | 0,60            | 17,86  | 3,07         |
| G9         | 0,919  | 1,628      | 19,13   | 3,05   | 9,13    | 2,71            | 29,33  | 2,94         |
| G10        | -0,204 | 0,091      | 69,25   | 4,42   | 6,39    | 0,14            | 7,34   | 4,48         |
| G11        | 1,262  | 0,576      | 17,61   | 2,97   | 10,05   | 3,86            | 33,41  | 2,69         |
| G12        | 1,348  | 0,144      | 16,88   | 2,82   | 9,88    | 4,15            | 34,74  | 2,56         |
| G13        | 1,099  | 0,958      | 13,56   | 2,44   | 7,30    | 3,19            | 36,28  | 2,02         |
| G14        | 0,685  | 0,951      | 20,22   | 3,24   | 7,04    | 1,53            | 24,73  | 2,99         |

За гомеостатичністю кращий стандарт Перлина лісостепу (G1) ( $Hom_i = 16,29$ ) і середню по досліді ( $Hom_i = 20,42$ ) перевищили Елегія / Перлина лісостепу (G10) ( $Hom_i = 69,25$ ) і Роставиця / Дріада 1 (G8) ( $Hom_i = 24,18$ ), але значно поступаючись за врожайністю зерна.

Середній по досліді показник селекційної цінності ( $Sc_i = 2,80$ ) і кращий стандарт Перлина лісостепу (G1) ( $Sc_i = 2,71$ ) переважали генотипи Елегія / Перлина лісостепу (G10), Напівкарлик 3 / Century (G14), Білоцерківська 47 (скверхед) / Одеська 162 (G9), Роставиця / Дріада 1 (G8), Київська 8 / Роставиця (G11) ( $Sc_i = 2,97$ ), Веселка / Миронівська 65 (G12) –  $Sc_i = 4,42$ – $2,82$ .

## РОЗДІЛ 6. ОЦІНКА ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА НЕПРЯМИМИ КІЛЬКІСНИМИ ОЗНАКАМИ

Важливим завданням у селекції пшениці є встановлення компонентів комплексу продуктивності, які найбільш впливають на реалізацію генетично закладеного потенціалу врожайності.

Встановлено прямий кореляційний взаємозв'язок між сухою надземною масою рослин і врожайністю зерна. Так, у низькорослих форм взаємозв'язок між цими ознаками визначили як значний ( $r = 0,522$ ;  $r = 0,590$ ) і дуже сильний, близький до функціонального ( $r = 0,942$ ) – 2011 р. У середньорослих генотипів між цими показниками встановили сильну пряму взаємозалежність ( $r = 0,745$ – $0,831$ ), що є свідченням більшого впливу маси рослин на врожайність зерна (табл. 11).

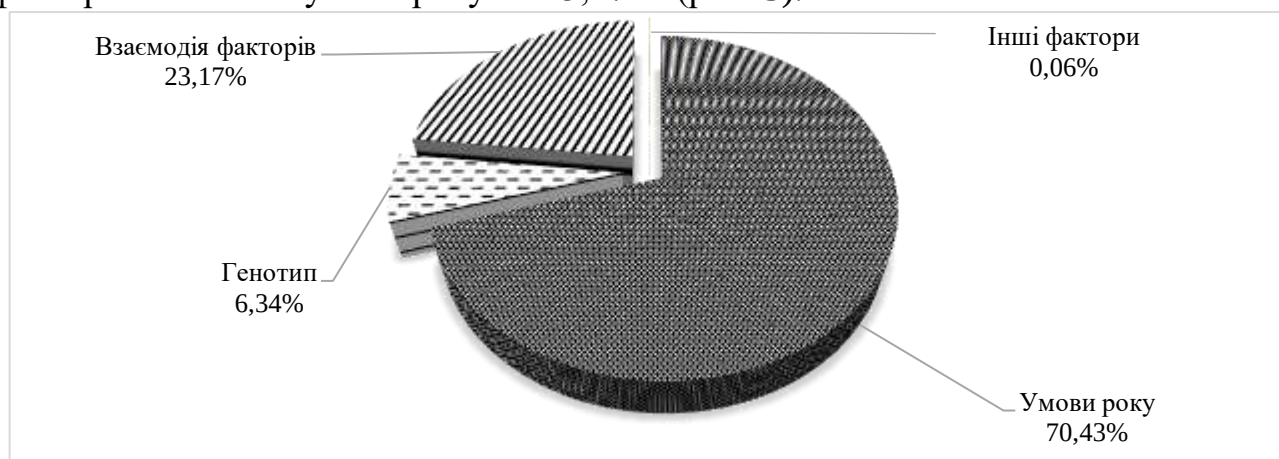
Таблиця 11

Кореляційні взаємозв'язки ( $r$ ) сухої надземної маси рослин із елементами структури врожайності

| Елемент структури врожайності  | Низькорослі |         |         | Середньорослі |         |         |
|--------------------------------|-------------|---------|---------|---------------|---------|---------|
|                                | 2011 р.     | 2012 р. | 2013 р. | 2011 р.       | 2012 р. | 2013 р. |
| Врожайність зерна, т/га        | 0,942       | 0,522   | 0,590   | 0,745         | 0,831   | 0,777   |
| Загальна кущистість, шт.       | 0,434       | 0,768   | 0,740   | 0,292         | -0,444  | 0,464   |
| Продуктивна кущистість, шт.    | 0,264       | 0,953   | 0,800   | 0,231         | -0,177  | 0,385   |
| Довжина головного стебла, см   | 0,891       | 0,883   | 0,535   | 0,246         | -0,086  | 0,782   |
| Довжина головного колоса, см   | 0,864       | 0,647   | -0,379  | -0,271        | -0,158  | 0,805   |
| Кількість колосків колоса, шт. | 0,662       | 0,348   | -0,461  | -0,184        | -0,539  | 0,617   |
| Кількість зерен колоса, шт.    | 0,840       | 0,546   | -0,016  | 0,738         | 0,594   | 0,949   |
| Кількість зерен у колоску, шт. | 0,956       | 0,327   | -0,481  | 0,746         | 0,444   | 0,829   |
| Кількість зерен рослини, шт.   | 0,910       | 0,808   | 0,876   | 0,738         | 0,703   | 0,869   |
| Маса зерна колоса, г           | 0,922       | 0,483   | 0,610   | 0,874         | 0,638   | 0,954   |
| Маса зерна рослини, г          | 0,993       | 0,681   | 0,900   | 0,893         | 0,874   | 0,917   |
| Маса 1000 зерен колоса, г      | 0,653       | 0,183   | 0,788   | 0,732         | 0,621   | 0,777   |

Тісну пряму взаємозалежність визначили у низькорослих генотипів між надземною масою рослин і довжиною головного стебла ( $r = 0,535-0,891$ ), кількістю зерен рослини ( $r = 0,808-0,910$ ), масою зерна головного колоса ( $r = 0,483-0,922$ ), масою зерна рослини ( $r = 0,681-0,993$ ). У середньорослих форм прямі кореляційні взаємозв'язки надземної маси рослини встановили з кількістю зерен головного колоса ( $r = 0,594-0,949$ ), кількістю зерен у колоску ( $r = 0,444-0,829$ ), кількістю зерен рослини ( $r = 0,703-0,869$ ), масою зерна головного колоса ( $r = 0,638-0,954$ ), масою зерна рослини ( $r = 0,874-0,917$ ), масою 1000 зерен колоса ( $r = 0,621-0,777$ ).

Встановлено, що мінливість сухої надземної маси рослин найбільш обумовлена умовами року – 70,43 %, за частки генотипу – 6,34 % і взаємодії факторів «генотип–умови року» – 23,17 % (рис. 5).



**Рис. 5** – Частка факторів у загальну дисперсію за формування сухої надземної маси рослин пшениці, 2011–2013 рр.

Визначений прямий тісний кореляційний взаємозв'язок довжини колосиноносного міжвузля з масою зерна рослин ( $r = 0,550-0,953$ ), масою колоса ( $r = 0,637-0,929$ ), масою 1000 зерен головного колоса ( $r = 0,558-0,837$ ), довжиною головного стебла ( $r = 0,891-0,912$ ), довжиною головного колоса ( $r = 0,489-0,949$ ) у

низькорослих форм, та середньорослих: із довжиною головного стебла ( $r = 0,627-0,924$ ) і кількістю зерен рослини ( $r = 0,361-0,936$ ). Встановлено значний вплив гідротермічних умов на показники кореляційної взаємозалежності як у низькорослих, так і в середньорослих генотипів.

Між довжиною колосоносного міжвузля і врожайністю зерна у низькорослих форм кореляційний взаємозв'язок змінювався від прямого помірному у 2012 р. ( $r = 0,375$ ) до значного у 2013 р. ( $r = 0,659$ ) і дуже сильного, близького до функціонального у 2011 р. ( $r = 0,918$ ), а у середньорослих встановлена пряма менш тісна кореляційна взаємозалежність ( $r = 0,099-0,561$ ).

Встановлена частка впливу генотипу, умов року, взаємодії «генотип–умови року» в загальну дисперсію за формування непрямих кількісних ознак. Обраховано кореляційні взаємозв'язки між вегетативними і генеративними непрямыми кількісними ознаками і елементами структури врожайності та селекційними індексами. Встановлені відмінності залежно від генотипу і умов року.

## РОЗДІЛ 7. ВИКОРИСТАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ІНДЕКСІВ ДЛЯ ОЦІНКИ РІЗНИХ ЗА ПОХОДЖЕННЯМ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Одним із можливих напрямів ефективної оцінки вихідного матеріалу пшениці є використання селекційних індексів, які підвищують ефективність доборів за допомогою додаткової інформації про вторинні маркерні ознаки.

Між індексом лінійної щільності колоса (відношення кількості зерен головного колоса до його довжини) і кількістю зерен головного колоса, одним із його компонентів, визначили прямі сильні кореляційні взаємозв'язки у низькорослих генотипів ( $r = 0,768-0,860$ ) та сильні і дуже сильні, близькі до функціональних у середньорослих ( $r = 0,840-0,907$ ). З другою складовою індексу, довжиною головного колоса у середньорослих генотипів взаємозв'язки були несуттєві (табл. 12).

Таблиця 12

Кореляційні взаємозв'язки ( $r$ ) індексу лінійної щільності колоса з елементами структури врожайності

| Елемент структури врожайності  | Низькорослі |         |         | Середньорослі |         |         |
|--------------------------------|-------------|---------|---------|---------------|---------|---------|
|                                | 2011 р.     | 2012 р. | 2013 р. | 2011 р.       | 2012 р. | 2013 р. |
| Врожайність зерна, т/га        | 0,604       | 0,848   | 0,048   | 0,498         | 0,930   | 0,811   |
| Довжина головного стебла, см   | 0,678       | 0,360   | -0,394  | -0,132        | -0,308  | 0,285   |
| Довжина колоса, см             | 0,465       | 0,157   | 0,258   | -0,511        | -0,121  | 0,247   |
| Кількість колосків колоса, шт. | 0,807       | 0,673   | 0,739   | -0,335        | 0,598   | 0,139   |
| Кількість зерен колоса, шт.    | 0,860       | 0,860   | 0,768   | 0,840         | 0,907   | 0,863   |
| Кількість зерен у колоску, шт. | 0,779       | 0,385   | 0,459   | 0,949         | 0,803   | 0,966   |
| Маса зерна колоса, г           | 0,678       | 0,687   | 0,648   | 0,690         | 0,913   | 0,794   |
| Маса 1000 зерен колоса, г      | 0,193       | 0,264   | -0,393  | 0,372         | 0,619   | 0,454   |
| Кількість зерен рослини, шт.   | 0,686       | 0,675   | -0,125  | 0,457         | 0,839   | 0,866   |
| Маса зерна рослини, г          | 0,560       | 0,768   | 0,228   | 0,588         | 0,902   | 0,868   |

У низькорослих генотипів кореляційна взаємозалежність між індексом лінійної щільності колоса і врожайністю зерна була прямою від слабкої до сильної, а у середньорослих – прямою від помірної ( $r = 0,498$ ) до сильної ( $r = 0,811$ ) і дуже

сильної, близької до функціональної ( $r = 0,930$ ). Встановлені стабільні тісні прямі взаємозв'язки у низькорослих генотипів індексу лінійної щільності колоса із кількістю колосків колоса ( $r = 0,673-0,807$ ), масою зерна головного колоса ( $r = 0,648-0,687$ ), а у середньорослих із кількістю зерен у колоску ( $r = 0,803-0,966$ ), масою зерна колоса ( $r = 0,690-0,913$ ), масою зерна рослини ( $r = 0,588-0,902$ ).

Між полтавським індексом (відношення маси зерна головного колоса до довжини верхнього міжвузля) і врожайністю зерна встановили пряму нестійку кореляційну взаємозалежність, яка у низькорослих змінювалась від слабкої ( $r = 0,117$ ) до сильної ( $r = 0,802$ ) і дуже сильної, близької до функціональної ( $r = 0,905$ ). Водночас середньорослі генотипи мали між цими показниками більш тісний взаємозв'язок від значного ( $r = 0,516$ ) до сильного ( $r = 0,689$ ) і дуже сильного, близького до функціонального ( $r = 0,923$ ) (табл. 13).

Таблиця 13

Кореляційні взаємозв'язки ( $r$ ) полтавського індексу з елементами структури врожайності

| Елемент структури врожайності  | Низькорослі |         |         | Середньорослі |         |         |
|--------------------------------|-------------|---------|---------|---------------|---------|---------|
|                                | 2011 р.     | 2012 р. | 2013 р. | 2011 р.       | 2012 р. | 2013 р. |
| Врожайність зерна, т/га        | 0,905       | 0,802   | 0,117   | 0,516         | 0,923   | 0,689   |
| Довжина головного стебла, см   | 0,769       | 0,223   | -0,391  | -0,231        | -0,398  | 0,393   |
| Довжина колоса, см             | 0,633       | 0,111   | 0,431   | -0,039        | 0,111   | 0,432   |
| Кількість колосків колоса, шт. | 0,439       | 0,441   | 0,585   | 0,074         | 0,685   | 0,431   |
| Кількість зерен колоса, шт.    | 0,697       | 0,728   | 0,803   | 0,578         | 0,939   | 0,908   |
| Кількість зерен у колоску, шт. | 0,879       | 0,492   | 0,679   | 0,421         | 0,781   | 0,879   |
| Маса зерна колоса, г           | 0,971       | 0,756   | 0,433   | 0,830         | 0,972   | 0,854   |
| Маса 1000 зерен колоса, г      | 0,889       | 0,584   | -0,450  | 0,847         | 0,691   | 0,574   |
| Кількість зерен рослини, шт.   | 0,587       | 0,491   | -0,023  | 0,306         | 0,808   | 0,825   |
| Маса зерна рослини, г          | 0,879       | 0,756   | -0,260  | 0,689         | 0,904   | 0,845   |

Суттєву кореляційну взаємозалежність дослідили між показниками білоцерківського індексу (відношення маси зерна колоса до довжини другого зверху міжвузля) і врожайністю зерна як у низькорослих генотипів ( $r = 0,42-0,932$ ), так і середньорослих ( $r = 0,765-0,845$ ) (табл. 14).

Таблиця 14

Кореляційні взаємозв'язки ( $r$ ) білоцерківського індексу з елементами структури врожайності

| Елемент структури врожайності  | Низькорослі |         |         | Середньорослі |         |         |
|--------------------------------|-------------|---------|---------|---------------|---------|---------|
|                                | 2011 р.     | 2012 р. | 2013 р. | 2011 р.       | 2012 р. | 2013 р. |
| Врожайність зерна, т/га        | 0,932       | 0,542   | 0,821   | 0,845         | 0,842   | 0,765   |
| Довжина головного стебла, см   | 0,856       | 0,171   | 0,715   | -0,103        | -0,041  | 0,648   |
| Довжина колоса, см             | 0,502       | 0,600   | 0,801   | 0,005         | 0,241   | 0,625   |
| Кількість колосків колоса, шт. | 0,402       | -0,081  | 0,198   | 0,147         | 0,557   | 0,440   |
| Кількість зерен колоса, шт.    | 0,676       | 0,486   | 0,616   | 0,886         | 0,950   | 0,981   |
| Кількість зерен у колоску, шт. | 0,879       | 0,818   | 0,795   | 0,641         | 0,880   | 0,956   |
| Маса зерна колоса, г           | 0,952       | 0,444   | 0,966   | 0,942         | 0,876   | 0,956   |
| Маса 1000 зерен колоса, г      | 0,876       | 0,380   | 0,539   | 0,726         | 0,386   | 0,714   |
| Кількість зерен рослини, шт.   | 0,561       | 0,249   | 0,821   | 0,605         | 0,922   | 0,848   |
| Маса зерна рослини, г          | 0,854       | 0,409   | 0,684   | 0,871         | 0,841   | 0,894   |



У низькорослих форм прями найбільш тісні кореляційні взаємозв'язки, на рівні стабільно сильних, встановили лише між білоцерківським індексом і кількістю зерен у колоску ( $r = 0,795-0,879$ ), а у середньорослих – від сильних до дуже сильних, близьких до функціональних, із кількістю зерен колоса ( $r = 0,886-0,981$ ) та масою зерна рослини –  $r = 0,841-0,894$ . Пряму тісну взаємозалежність у середньорослих генотипів визначили між білоцерківським індексом і довжиною колоса ( $r = 0,502-0,801$ ), кількістю зерен колоса ( $r = 0,486-0,676$ ), масою зерна рослини ( $r = 0,409-0,854$ ) та з кількістю зерен у колоску ( $r = 0,641-0,956$ ) і кількістю зерен рослини ( $r = 0,605-0,922$ ) у низькорослих.

Визначені кореляційні взаємозв'язки між селекційними індексами надають можливість зменшити проведення значної кількості розрахунків і використовувати для оцінки вихідного матеріалу індекси, які тісно взаємозалежать з не менше як чотирма іншими селекційними індексами.

## РОЗДІЛ 8. ПОХОДЖЕННЯ І АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НОВОГО СОРТУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЛЕГЕНДА БІЛОЦЕРКІВСЬКА

Важливим фактором підвищення врожайності і збільшення валового збору зерна пшениці м'якої озимої, однієї з головних зернових культур як світового аграрного сектора, так і України, є створення і впровадження у сільськогосподарське виробництво нових сортів, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних зон. Особливої актуальності генетичні ресурси набувають за глобальних кліматичних змін.

Батьківськими формами, що використовувалися у гібридизації для створення сорту Легенда білоцерківська (різновид *lutescens*) були сорти пшениці м'якої озимої, а саме Одеська 51 (різновид *erytrospermum*) – степового екотипу; Киянка (різновид *lutescens*), Миронівська 33 (різновид *lutescens*) – лісостепового екотипу.

Родовід сорту Легенда білоцерківська, представлений понад 100 сортами і лініями пшениці різних агроєкологічних груп і наукових установ, своїми витоками сягає селекційних форм, створених у ХІХ ст. Носієм материнської геноплазми Легенда білоцерківська був сорт Одеська 51, одержаний від схрещування стійкого до вилягання, сильного за якістю сорту Безоста 4 (Північний Кавказ) із сортом Одеська 16 (степовий екотип), який характеризувався високою зимостійкістю. Генотипи, що увійшли до складу генетичного пулу сорту Одеська 51, на нашу думку, забезпечили йому винятково вдалі сортоутворюючі властивості, увійшовши до родоводів багатьох відомих сортів. Використання у селекційній практиці кращих світових надбань дозволяє підвищити продуктивний потенціал пшениці і створити конкурентні інноваційні сорти.

У результаті проведеної польової і лабораторної оцінки у 2006–2008 рр. восьми селекційних ліній, виділених індивідуальним добром з популяції Одеська 51 / Киянка // Миронівська 33, нами включені у попереднє сортовипробування (2009–2011 рр.) Білоцерківської ДСС ІБКІЦБ лінії пшениці м'якої озимої Лютесценс 436 і Лютесценс 437.

Отримані результати попереднього сортовипробування засвідчили значну варіабельність врожайності зерна і інших показників як у досліджуваних ліній пшениці, так і сортів-стандартів, що ми пов'язуємо з контрастністю метеорологічних умов 2009–2011 рр. (табл. 15).

Таблиця 15

Результати попереднього сортовипробування ліній пшениці Лютесценс 436 і Лютесценс 437 у 2009–2011 рр. (попередник горох)

| Показник                    | Перлина<br>Лісостепу | Білоцерківська<br>напівкарликова | Лютесценс<br>436 | Лютесценс<br>437 | НІР <sub>05</sub> |
|-----------------------------|----------------------|----------------------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 2009 р.                     |                      |                                  |                  |                  |                   |
| Врожайність зерна т/га      | 7,45                 | 7,09                             | 7,67             | 7,24             | 0,07              |
| Зимостійкість, бал          | 8,8                  | 8,7                              | 8,8              | 8,8              | -                 |
| Дата колосіння              | 24.05                | 20.05                            | 27.05            | 27.05            | -                 |
| Висота рослин, см           | 106,0                | 89,0                             | 94,0             | 92,0             | 1,70              |
| Стійкість до вилягання, бал | 9,0                  | 8,7                              | 9,0              | 9,0              | -                 |
| Вміст клейковини, %         | 25,4                 | 25,6                             | 27,8             | 27,2             | 0,17              |
| ВДК, одиниць                | 106                  | 110                              | 109              | 113              | 0,51              |
| Розтяжність клейковини, см  | 26                   | 24                               | 28               | 23               | 0,42              |
| 2010 р.                     |                      |                                  |                  |                  |                   |
| Врожайність зерна т/га      | 3,77                 | 3,25                             | 4,22             | 4,25             | 0,14              |
| Зимостійкість, бал          | 8,5                  | 8,7                              | 8,5              | 8,9              | -                 |
| Дата колосіння              | 25.05                | 23.05                            | 28.05            | 28.05            | -                 |
| Висота рослин, см           | 78,0                 | 53,0                             | 84,0             | 72,0             | 2,23              |
| Стійкість до вилягання, бал | 8,6                  | 8,5                              | 8,5              | 9,0              | -                 |
| Вміст клейковини, %         | 28,9                 | 28,7                             | 32,8             | 31,5             | 0,55              |
| ВДК, одиниць                | 108                  | 94                               | 85               | 84               | 0,56              |
| Розтяжність клейковини, см  | 20                   | 17                               | 18               | 16               | 0,33              |
| 2011 р.                     |                      |                                  |                  |                  |                   |
| Врожайність зерна т/га      | 6,77                 | 6,14                             | 5,80             | 6,50             | 0,08              |
| Зимостійкість, бал          | 8,7                  | 9,0                              | 8,9              | 9,0              | -                 |
| Дата колосіння              | 28.05                | 25.05                            | 29.05            | 30.05            | -                 |
| Висота рослин, см           | 106,0                | 89,0                             | 94,0             | 96,0             | 1,35              |
| Стійкість до вилягання, бал | 8,6                  | 7,7                              | 7,5              | 7,7              | -                 |
| Вміст клейковини, %         | 24,0                 | 24,2                             | 30,8             | 25,4             | 0,46              |
| ВДК, одиниць                | 74                   | 84                               | 111              | 77               | 0,63              |
| Розтяжність клейковини, см  | 21                   | 13                               | 24               | 14               | 0,60              |

У середньому за 2009–2011 р. лінії Лютесценс 436 (5,90 т/га) і Лютесценс 437 (6,00 т/га) достовірно перевищили за врожайністю зерна груповий стандарт – 5,75 т/га. З селекційно-цінних характеристик досліджуваних ліній слід виділити більшу зимостійкість (8,9 балів), стійкість до вилягання (8,6 балів) у лінії Лютесценс 437 і значне перевищення вмісту клейковини у Лютесценс 436 (30,5 %) та Лютесценс 437 (28,0 %) в порівнянні з груповим стандартом – 22,8 %.

За результатами досліджень у конкурсне сортовипробування у 2012–2014 рр. передали лінію пшениці Лютесценс 437, а у 2014 р. на Державну науково-технічну експертизу – сорт Легенда білоцерківська, також продовжили дослідження в умовах Білоцерківської ДСС БКіЦБ. Отримані результати засвідчили високі середні за 2015–2017 рр. показники врожайності зерна сорту Легенда

білоцерківська – 7,57 т/га (попередник горох) і 8,45 т/га (попередник сидеральний пар) та вмісту сирої клейковини 28,8 % і 28,6 %, що перевищувало груповий стандарт на 0,27 і 0,53 т/га та 2,4 і 1,7 %, відповідно (табл. 16).

Таблиця 16

Результати конкурсного сортовипробування сорту пшениці озимої  
Легенда білоцерківська, середнє за 2015–2017 рр.

| Показник                    | Груповий стандарт*       | Легенда білоцерківська | ±до групового стандарту |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| попередник горох            |                          |                        |                         |
| Врожайність зерна т/га      | 7,30**<br>5,77–8,69***   | 7,57<br>6,38–8,91      | +0,27<br>+0,61–+0,22    |
| Зимостійкість, бал          | 8,7**<br>8,3–8,9***      | 8,9<br>8,8–9,0         | +0,2<br>+0,5–+0,1       |
| Висота рослин, см           | 101,1**<br>86,2–113,2*** | 99,8<br>82,5–115,0     | -1,3<br>-3,7–+1,8       |
| Стійкість до вилягання, бал | 8,4**<br>7,8–9,0***      | 8,5<br>8,0–9,0         | +0,1<br>+0,2–0,0        |
| Вміст клейковини, %         | 26,4**<br>25,2–27,6***   | 28,8<br>27,6–30,1      | +2,4<br>+2,4–+2,5       |
| ВДК, одиниць                | 80**<br>77–84***         | 69<br>63–77            | -11<br>-14–-7           |
| Розтяжність клейковини, см  | 15**<br>15–16***         | 14<br>12–15            | -1<br>-3– -1            |
| Пружність клейковини, бал   | 4,7**<br>4,0–5,0***      | 5<br>-                 | +0,3<br>+1,0–0,0        |
| попередник сидеральний пар  |                          |                        |                         |
| Врожайність зерна т/га      | 7,92**<br>7,30–8,78***   | 8,45<br>7,95–9,36      | +0,53<br>+0,65– +0,58   |
| Зимостійкість, бал          | 8,6**<br>8,5–8,9***      | 8,9<br>8,9–9,0         | +0,3<br>+0,4–+0,1       |
| Висота рослин, см           | 102,0**<br>89,3–115,3*** | 102,7<br>85,0–117,0    | +0,7<br>-4,3–+1,7       |
| Стійкість до вилягання, бал | 8,8**<br>8,7–9,0***      | 8,8<br>8,6–9,0         | 0,0<br>-0,1–0,0         |
| Вміст клейковини, %         | 26,9**<br>25,5–27,6***   | 28,6<br>26,1–31,6      | +1,7<br>+0,6– +4,0      |
| ВДК, одиниць                | 82**<br>79–86***         | 74<br>71–76            | -8<br>-8–-10            |
| Розтяжність клейковини, см  | 15**<br>14–17***         | 15<br>14–16            | 0,0<br>0,0– -1          |
| Пружність клейковини, бал   | 4,8**<br>4,3–5,0***      | 5<br>-                 | +0,2<br>+0,7–0,0        |

Примітка: \*груповий стандарт – сорти пшениці м'якої озимої Перлина лісостепу, Подолянка, Білоцерківська напівкарликова, \*\* – середній показник за три роки; \*\*\* – межі мінливості.

Показники якості клейковини сорту Легенда білоцерківська характеризувалися: ВДК – 69 одиниць, розтяжність клейковини – 14 см і її пружність 5 балів після попередника горох; ВДК – 74 одиниці, розтяжність – 15 см та пружність 5 балів по попереднику сидеральний пар, які засвідчують якість

першої групи з доброю еластичністю і середньою розтяжністю. Сорт Легенда білоцерківська також мав високу зимостійкість – 8,9 балів, стійкість проти вилягання – 8,5 балів, за висоти рослин 99,8 см після попередника горох і 8,8 балів (висота рослин 102,7 см) – по попереднику сидеральний пар.

У середньому за 2015–2017 рр. сорт Легенда білоцерківська перевищив середньогруповий стандарт за стійкістю проти борошнистої роси (+1,0 бал), септоріозу листків (+0,6 балів), фузаріозу колоса (+0,2 бали), бурі іржі (+0,1 бал) по попереднику горох і після сидерального пару – за резистентністю до борошнистої роси (+0,1 бал), септоріозу листків (+0,4 бали) і фузаріозу колоса (+0,2 бали) (табл. 17).

Таблиця 17

**Стійкість до хвороб у конкурсному сортовипробуванні сорту пшениці м'якої озимої Легенда білоцерківська, середнє за 2015–2017 рр.**

| Сорт                       | Стійкість до хвороб, бал |                   |                          |                 |           |
|----------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|-----------|
|                            | борошниста роса          | септоріоз листків | гельмінтоспориоз листків | фузаріоз колоса | бура іржа |
| попередник горох           |                          |                   |                          |                 |           |
| Перлина лісостепу (St)     | 7,0                      | 8,6               | 9,0                      | 8,5             | 8,9       |
| Білоцерківська н/к. (St)   | 7,0                      | 7,9               | 9,0                      | 9,0             | 8,8       |
| Подолянка (St)             | 7,1                      | 8,4               | 9,0                      | 8,4             | 8,7       |
| Груповий стандарт*         | 7,0                      | 8,3               | 9,0                      | 8,6             | 8,8       |
| Легенда білоцерківська     | 8,0                      | 8,9               | 9,0                      | 8,8             | 8,9       |
| ±до групового стандарту    | +1,0                     | +0,6              | -                        | +0,2            | +0,1      |
| попередник сидеральний пар |                          |                   |                          |                 |           |
| Перлина лісостепу (St)     | 8,2                      | 8,7               | 9,0                      | 8,1             | 9,0       |
| Білоцерківська н/к. (St)   | 7,5                      | 7,7               | 9,0                      | 8,1             | 9,0       |
| Подолянка (St)             | 8,1                      | 8,4               | 9,0                      | 8,1             | 8,9       |
| Груповий стандарт*         | 7,9                      | 8,3               | 9,0                      | 8,1             | 8,9       |
| Легенда білоцерківська     | 8,0                      | 8,7               | 9,0                      | 8,6             | 8,9       |
| ±до групового стандарту    | +0,1                     | +0,4              | -                        | +0,2            | -0,1      |

\*Примітка: Груповий стандарт – сорти пшениці м'якої озимої Перлина лісостепу, Білоцерківська напівкарликова, Подолянка.

За результатами державного сортовипробування у 2016 р., сорт мав перевагу над умовним стандартом у всіх зонах України від +0,2 до +0,9 т/га. У Вінницькій філії УІЕСР врожайність зерна становила 10,1 т/га, Кіровоградській ДСДС – 9,6 т/га, Первомайській ДСДС (Миколаївська область) – 9,0 т/га, Сумській філії УІЕСР – 8,7 т/га, Тернопільській філії УІЕСР – 8,8 т/га, Андрушівській ДСДС – 7,9 т/га, Городенківській ДСДС Івано-Франківської області та Прилуцькій ДСДС – 7,7 т/га.

За хлібопекарськими якостями борошна сорт відноситься до сильних пшениць. У 2015 р., за врожайності зерна 8,91 т/га, вміст сирової клейковини склав 28 %, ВДК – 77 одиниць, а у 2016 р. за врожайності зерна 7,42 т/га, відповідно 30,1%, 68 одиниць, сила борошна впродовж років випробування становила понад 340 о.а.

Для реалізації генетично обумовленого високого потенціалу продуктивності сорту, враховуючи підвищену адаптивність до несприятливих кліматичних умов та

високу стійкість до вилягання, сорт Легенда білоцерківська рекомендується у сівоzmіні розміщувати по кращих попередниках із застосуванням підвищених доз мінеральних добрив.

Сорти пшениці м'якої озимої, які створені залученням до гібридизації кращих світових генотипів є цінним матеріалом для селекції культури з метою розширення різноманіття і підвищення продуктивного та адаптивного потенціалу виду.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовано і практично вирішено наукову проблему з удосконалення селекції на адаптивність пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. Проведені дослідження відрізняються від раніше проведених комплексним підходом із залученням в селекційний процес вихідного матеріалу лісостепоного, степового екотипів та географічно віддалених екологічних форм, визначенням основних адаптивних показників та селекційно-генетичної оцінки в різних за кліматичними умовами роками. Досліджено рівень прояву і мінливості кількісних ознак у ліній пшениці м'якої озимої, їх характер успадкування у  $F_1$ , ступінь трансгресій і частоту трансгресивних рекомбінантів у популяції  $F_2$ . Визначено вплив гідротермічних умов на дату зупинки осінньої вегетації, час відновлення весняної вегетації і тривалість вегетаційного періодів пшениці м'якої озимої. Створено нові лінії та сорт пшениці м'якої озимої Легенда білоцерківська, що поєднують високі показники врожайності, відрізняються за типом розвитку, довжиною стебла, тривалістю вегетації та впроваджені в подальший селекційний процес. З використанням елементів структури врожайності, непрямих кількісних ознак і селекційних індексів встановлено адаптивний потенціал досліджуваного матеріалу пшениці м'якої озимої та рекомендовано до використання в селекційній роботі розроблений білоцерківський селекційний індекс.

1. Ретроспективним аналізом за 50 років спостережень (1967–2018 рр.) встановлено, що чітко прослідковується зростання їх нерівномірності від рідкісно посушливого 1975 р. (350,4 мм), до рідкісно вологих 1996 р. (931,0 мм) і 2016 р. (837,6 мм). За коефіцієнтом суттєвості відхилень прослідковується зростання нерівномірності випадання опадів впродовж року, що значно впливає на вологозабезпеченість пшениці м'якої озимої. За середньомісячним температурним режимом, найбільше умов близьких до звичайних визначили у квітні і жовтні – 88,24 %, за найменшої частки у січні, червні (60,79 %) і липні, вересні, грудні – 70,59 %. Наближені до рідкісних температур повітря з більшою часткою встановили у грудні – 7,84 %, лютому, серпні, вересні – 5,88 %.

2. На основі аналізу гідротермічних показників (сума опадів, температура повітря, коефіцієнт суттєвості відхилень опадів та температури повітря) за вегетаційний період пшениці м'якої озимої, встановлено нерівномірність випадання опадів та значні коливання температури повітря по місяцях, що зумовлює зміну тривалості періоду зимового спокою, часу відновлення весняної вегетації та суттєво впливає на врожайність зерна.

3. Внаслідок глобального кліматичного впливу спостерігається поступове скорочення періоду зимового спокою пшениці м'якої озимої із збільшення амплітуди його мінливості. Відмічено значну варіабельність відновлення весняної вегетації (22 лютого–15 квітня) по рокам. Найбільша середня врожайність зерна формувалась за надраннього (до 03.03) відновлення вегетації – 7,26 т/га, а найменша – за дуже пізнього після 5 квітня – 4,50 т/га. Але ця закономірність не завжди підтверджується по роках.

4. Виявлено особливості фенотипового і генотипового варіювання та успадковуваності за морфологічними ознаками і елементами продуктивності головного колоса пшениці м'якої озимої, за поєднання комбінативної і мутаційної мінливості. Для створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої з підвищеним продуктивним потенціалом для гібридизації слід підбирати високоврожайні генотипи різного екологічного походження. Встановлена внутрішньородинна мінливість за висотою рослин у популяцій  $F_2$ , отриманих від схрещування степового екотипу з лісостеповим і віддалених еколого-географічних форм, залежно від підібраних вихідних компонентів.

5. Встановлено вплив цитоплазми на формування довжини стебла і елементів продуктивності головного колоса за використання комбінативної і мутаційної мінливості. Досліджені селекційно-генетичні особливості за довжиною стебла та елементами продуктивності. Виділені селекційні лінії, які характеризуються значною трансгресивною мінливістю за довжиною стебла і елементами продуктивності головного колоса.

6. Теоретично обґрунтовано використання материнської цитоплазми і залучення до гібридизації степового і лісостепового екотипів та географічно віддалених форм, що сприяє формотворенню із проявом крайніх максимальних значень за елементами структури врожайності, що значно перевищують вихідні форми і створення генетичного різноманіття та виділення високопродуктивних комбінацій пшениці м'якої озимої.

7. Визначені кореляційні взаємозв'язки між ступенем фенотипового домінування у  $F_1$  і ступенем та частотою трансгресивних рекомбінантів у гібридних популяцій  $F_2$ . Встановлено кореляційну взаємозалежність між позитивним ступенем трансгресії і частотою рекомбінантів.

8. Збагачено генофонд пшениці м'якої озимої вихідним матеріалом різного географічного і генетичного походження, який успішно проходить випробування. Виділено нові генетичні джерела як за окремими господарсько цінними ознаками, так і їх комплексом, які залучені у селекційні програми як в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ, так і Білоцерківської ДСС ІБКіЦБ НААН України.

9. Кореляційним аналізом встановлено визначальну роль у формуванні врожайності зерна пшениці м'якої озимої: довжини головного стебла ( $r = 0,544\text{--}0,961$ ), кількості зерен у колоску ( $r = 0,628\text{--}0,934$ ), кількості зерен із рослини ( $r = 0,754\text{--}0,895$ ), маси зерна головного колоса ( $r = 0,741\text{--}0,947$ ), маси зерна з рослини ( $r = 0,844\text{--}0,969$ ), маси 1000 зерен ( $r = 0,419\text{--}0,815$ ) у низькорослих генотипів; середньорослих: кількості зерен головного колоса ( $r = 0,728\text{--}0,901$ ), кількості зерен із рослини ( $r = 0,799\text{--}0,945$ ), маси зерна головного колоса

( $r = 0,759-0,914$ ), маси зерна з рослин ( $r = 0,890-0,985$ ), маси 1000 зерен ( $r = 0,502-0,618$ ). Встановлено, що особливості кореляційних взаємозв'язків обумовлені погодними умовами року і висотою рослин пшениці м'якої озимої. Висота рослин та довжина стебла є фенотиповими маркерами для проведення індивідуальних доборів у гібридних поколіннях пшениці м'якої озимої.

10. Теоретично обґрунтовано і практично доведено використання комплексу різноманітних методів і методик у оцінці адаптивного і продуктивного потенціалу вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої і виділенню перспективних ліній. Для добору високопродуктивних ліній, у яких за контрастних метеорологічних менше модифікується врожайність її складові і непрямі кількісні ознаки рослин пшениці, доцільно використовувати показники селекційної цінності генотипу ( $SCG_i$ ), гомеостатичності ( $Hom_i$ ), селекційної цінності ( $Sc_i$ ), коефіцієнта регресії ( $b_i$ ). Для виділення більш стабільних за тією чи іншою ознакою генотипів, рекомендуємо використовувати показники відносної стабільності генотипу ( $Sg_i$ ), варіанси специфічної адаптивної здатності ( $\sigma^2CA3_i$ ), середньоквадратичного відхилення фактичних даних від теоретично очікуваних ( $S^2_{di}$ ).

11. Проведено ранжування генотипів за проявом довжини стебла і елементів структури врожайності та параметрами адаптивності і стабільності. Виділені лінії пшениці м'якої озимої, що характеризуються як певними господарсько цінними ознаками, так і їх комплексом. Виділені лінії поповнили генетичне різноманіття пшениці м'якої озимої і включені у селекційні програми для створення нового високопродуктивного і адаптивного вихідного матеріалу та сортів.

12. Встановлено відмінності у формуванні вегетативних і генеративних непрямих кількісних ознак пшениці м'якої озимої, які обумовлюють архітектуру низькорослих і середньорослих рослин. Визначена норма реакції генотипів за контрастних метеорологічних умов. Виявлені селекційно-генетичні особливості за комбінаційною здатністю та параметрами адаптивності вказують на значні генетичні резерви досліджених ліній в наступному селекційному поліпшенні за рахунок підбору батьківських компонентів схрещування із високими ефектами загальної комбінаційної здатності.

13. У формуванні врожайності зерна пшениці м'якої озимої кореляційним аналізом встановлено значний вклад непрямих кількісних ознак: сухої надземної маси рослин ( $r = 0,522-0,942$ ), довжини колосонного міжвузля ( $r = 0,375-0,918$ ), маси головного стебла ( $r = 0,385-0,931$ ), маси головного колоса ( $r = 0,420-0,944$ ) у низькорослих генотипів; сухої надземної маси рослин ( $r = 0,745-0,831$ ), довжини другого зверху міжвузля ( $r = 0,396-0,503$ ), маси головного стебла ( $r = 0,405-0,812$ ), маси головного колоса ( $r = 0,459-0,856$ ), маси соломини ( $r = 0,307-0,830$ ) у середньорослих. Відмічено, що особливості кореляційних взаємозв'язків обумовлені метеорологічними умовами року і висотою рослин пшениці м'якої озимої.

14. Встановлено варіабельність показників селекційних індексів залежно від впливу метеорологічних умов на їх складові. Визначили відмінності як за показниками селекційних індексів, так і їх мінливістю, у низькорослих і середньорослих генотипів. Досліджено відмінності за кореляційними

взаємозв'язками селекційних індексів з елементами структури врожайності, залежно від складових за якими вони визначаються: репродуктивні кількісні ознаки, генеративні і вегетативні кількісні ознаки, вегетативні складові.

15. Кореляційними взаємозв'язками між селекційними індексами і елементами структури врожайності обґрунтовано використання їх у селекційному процесі, а визначені кореляційні взаємозв'язки між селекційними індексами надають можливість зменшити проведення значної кількості обрахунків і використовувати для оцінки вихідного матеріалу індекси, які тісно взаємозалежать з іншими селекційними індексами. Найбільш тісний кореляційний взаємозв'язок із врожайністю зерна встановлено із коефіцієнтом продуктивності колоса ( $r = 0,702-0,939$ ), харвест індексом рослини ( $r = 0,873-0,914$ ) у низькорослих генотипів, індексом потенційної продуктивності колоса ( $r = 0,832-0,921$ ), білоцерківським індексом ( $r = 0,765-0,845$ ), харвест індексом рослини ( $r = 0,726-0,973$ ) і мексиканським індексом ( $r = 0,707-0,847$ ) у середньорослих генотипів.

16. Встановлені значні відмінності кореляційної взаємозалежності між селекційними індексами, залежно від висоти рослин досліджуваних генотипів. Більшу взаємозалежність встановили у середньорослих генотипів. Так, індекс лінійної щільності колоса мав тісний кореляційний взаємозв'язок з 11 іншими індексами; білоцерківський і мексиканський з десятима; коефіцієнт продуктивності колоса, полтавський індекс, харвест-індекс стебла з дев'ятьма; індекс інтенсивності з вісьмома; індекс лінійної щільності колоса, індекс продуктивності колоса і харвест-індекс рослини з сімома; індекс мікророзподілу з чотирьома. У низькорослих генотипів більшу кількість взаємозалежностей встановили з мексиканським індексом – вісім; канадським індексом, харвест-індексом рослини – сім, індексом потенційної продуктивності колоса – шість, коефіцієнтом продуктивності колоса, харвест-індексом стебла – п'ять, індексом лінійної щільності колоса, індексом мікророзподілу, індексом продуктивності колоса, полтавським індексом, білоцерківським індексом – чотири.

17. Створено сорт пшениці м'якої озимої Легенда білоцерківська з високим генетичним потенціалом продуктивності і широкою адаптивністю, що підтверджується включенням до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні і рекомендований до вирощування в зоні Лісостепу, Степу і Полісся України. Встановлені генотипові відмінності до екстремальних метеорологічних умов досліджуваних років за формування врожайності і показників якості зерна, прояву стійкості до хвороб і вилягання, зимостійкості.

## **ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ТА ВИРОБНИЦТВА**

1. Для створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої використовувати лінії, що характеризуються високими показниками продуктивності, адаптивності та стійкості до абіотичних і біотичних факторів: Київська 8 / Роставиця (G11), Веселка / Миронівська 65 (G12), Білоцерківська 47 (скверхед) / Одеська 162 (G9), Повага / Перлина лісостепу (G6), які за елементами структури врожайності в рейтингу адаптивності сорту посідають перші місця.



2. У селекційному процесі на підвищення потенціалу врожайності зерна пшениці м'якої озимої рекомендовано проводити добори за допомогою нового білоцерківського селекційного індексу.

3. Аграрним підприємствам різних форм власності вирощувати високопродуктивний сорт пшениці м'якої озимої Легенда білоцерківська, який забезпечує врожайність зерна 8,3–10,1 т/га, що на 0,2–0,9 т/га вище умовного стандарту із відмінними показниками якості зерна: вміст сирової клейковини 28 %, показник ВДК 77 одиниць.

## СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Розділ у колективній монографії*

1. **Lozinskyi M. V.**, Grabovskyi M. B. Using a selection index for evaluation soft winter wheat genotypes with different origin. *Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences*. Publishing House "Baltija Publishing". 2021. P. 342–370. DOI: 10.30525/978-9934-26-086-5-29 (*Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 80 %*).

### *Навчальні посібники*

2. Васильківський С. П., Вільчинська Л. А., **Лозінський М. В.**, Сидорова І. М., Хоменко Т. М., Шох С. С. Спеціальна генетика сільськогосподарських культур: навчальний посібник. Біла Церква, 2011. 230 с. (*частка участі – 15 %*).

3. Мазур О. В., Мазур О. В., **Лозінський М. В.** Селекція та насінництво польових культур: навчальний посібник. Вінниця : ТВОРИ, 2020. 348 с. (*частка участі – 30 %*).

### *Практикум*

4. Глеваський В. І., **Лозінський М. В.**, Сидорова І. М., Шох С. С. та ін. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: практикум для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 – «Агрономія». Біла Церква, 2021. 175 с. (*частка участі – 15 %*).

### *Статті у зарубіжних фахових виданнях, включених до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science*

5. **Lozinskyi M.**, Burdenyuk-Tarasevych L., Grabovskyi M., Lozinska T., Sabadyn V., Sidorova I., Panchenko T., Fedoruk Y., Kumanska Y. Evaluation of selected soft winter wheat lines for main ear grain weight. *Agronomy Research*. 2021. № 19(2). P. 540–551. DOI: 10.15159/AR.21.071 (*Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 60 %*).

6. **Lozinskyi M.**, Hudzenko V., Grabovskyi M., Lozinska T., Fedoruk Y., Sabadyn V., Hlevaskyi V., Dubovyk N. Evaluation of Thousand Kernel Weight Performance, Its Variability and Stability in Promising Winter Wheat (*Triticum aestivum* L.). Breeding Lines. *Indian Journal of Natural Sciences*. 2021. Vol. 12. Is. 67. P. 33620–

33632. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 60 %).

7. **Lozinskyi M.**, Burdenyuk-Tarasevych L., Grabovskyi M., Grabovska T., Roubik H. Winter wheat (*T. aestivum* L.) yield depending on the duration of autumn vegetation and the terms of spring vegetation recovery: 50-years study in Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2023. Vol. LXVI. № 1. P. 406–415. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 60 %).

**Стаття в українському фаховому виданні, включеному до міжнародної наукометричної бази даних Web of Science**

8. Dolhalova Y.A., Burdeynyuk-Tarasevych L.A., Zozulya O.L., **Lozinskyi M.V.**, Hrytsev O.A., Buzynnyi M.V. Investigation of species composition of the fungi of the fusarium genus and the resistance of the Chornobyl radio-mutants to fusarium head blight for the purposes of winter wheat breeding in the forest-steppe of Ukraine. *Agricultural Science and Practice*. 2022. Vol. 9, No. 2. p. 51–63. doi.org/10.15407/agrisp9.02.051. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 30 %).

**Статті у фахових виданнях України**

9. Васильківський С. П., **Лозінський М. В.** Особливості успадкування довжини стебла у першому і другому поколінні реципрокних гібридів пшениці озимої. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2009. Вип. 59. С. 14–17. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 80 %).

10. **Лозінський М. В.** Успадкування довжини головного колосу реципрокними гібридами пшениці озимої першого і другого покоління. *Агробіологія*. 2010. Вип. 4(80). С. 24–28.

11. **Лозінський М. В.**, Варнава Н. С. Детермінація кількості колосків головного колосу реципрокними гібридами пшениці озимої. *Агробіологія*. 2010. Вип. 4(80). С. 69–72. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 80 %).

12. **Лозінський М. В.** Успадкування маси зерна головного колосу реципрокними гібридами пшениці м'якої озимої. *Агробіологія*. 2011. Вип. 6 (86). С. 127–130.

13. **Лозінський М. В.** Добір за довжиною стебла та елементами продуктивності головного колосу в реципрокних популяціях пшениці м'якої озимої. *Агробіологія*. 2012. Вип. 7(90). С. 52–56.

14. Бурденюк-Тарасевич Л. А., **Лозінський М. В.**, Дубова О. А. Кущистість пшениці озимої різного еколого-географічного походження та її зв'язок з елементами продуктивності. *Агробіологія*. 2013. Вип 10(100). С. 142–147. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 60 %).

15. Бурденюк-Тарасевич Л. А., **Лозінський М. В.** Формування довжини головного колосу в ліній пшениці озимої різного еколого-географічного

походження. *Агробіологія*. 2013. Вип. 11(104). С. 30–34. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 80 %).

16. Бурденюк-Тарасевич Л. А., **Лозінський М. В.** Зернова продуктивність ліній пшениці м'якої озимої отриманих від схрещування батьківських форм різного еколого-географічного походження. *Агробіологія*. 2014. № 1(109). С. 11–16. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 80 %).

17. Бурденюк-Тарасевич Л. А., **Лозінський М. В.**, Дубова О. А. Особливості формування довжини стебла у селекційних номерів пшениці озимої в залежності від їх генотипів та умов вирощування. *Агробіологія*. 2015. № 1(117). С. 11–15. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 60 %).

18. Бурденюк-Тарасевич Л. А., **Лозінський М. В.** Принципи підбору пар для гібридизації в селекції озимої пшениці *T. aestivum* L. на адаптивність до умов довкілля. *Фактори експериментальної еволюції організму*. 2015. Т.16. С. 92–96. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 50 %).

19. **Лозінський М. В.** Успадкування і трансгресивна мінливість загальної і продуктивної кущистості внутрішньовидових гібридів пшениці озимої *Агробіологія*. 2015. № 2. С. 53–56.

20. **Lozinskyi M.** Inheritance and grain weight transgressive variability per plant in hybrid winter wheat (*T. aestivum* L.), obtained from the hybridization of various ecotypes. *Агробіологія*. 2016. № 1(124). С. 22–28.

21. **Лозінський М. В.**, Бурденюк-Тарасевич Л. А., Дубова О. А. Типи успадкування кількості зерен з рослини у гібридів  $F_1$  і формотворчий процес в гібридних популяціях  $F_2$  пшениці м'якої озимої, отриманих від гібридизації різних екотипів. *Агробіологія*. 2016. № 2(128). С. 45–51. (Проведення експериментальних досліджень, аналіз отриманих результатів, підготовка та написання статті, частка участі – 60 %).

22. **Лозінський М. В.** Успадкування довжини стебла і порядкових міжвузлів пшениці м'якої озимої в  $F_1$  та розщеплення у  $F_2$  за гібридизації різних екотипів. *Вісник Сумського національного аграрного університету (Агрономія і біологія)*. 2016. Вип. 9(32). С. 186–191.

23. **Лозінський М. В.** Адаптивність селекційних номерів пшениці озимої, отриманих від схрещування різних екотипів, за кількістю колосків в головному колосі. *Агробіологія*. 2018. № 1(138). С. 233–243.

24. **Лозінський М. В.** Адаптивна здатність селекційних номерів пшениці м'якої озимої за довжиною стебла. *Миронівський вісник*. 2018. №7. С. 77–91.

25. **Лозінський М. В.** Норма реакції і параметри адаптивності довжини головного колоса у селекційних номерів пшениці м'якої озимої. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2018. № 9(36). С. 88–94.

26. **Лозінський М. В.** Оцінка селекційних номерів пшениці м'якої озимої на адаптивність за кількістю зерен із головного колосу. *Агробіологія*. 2018. № 2. С. 60–70. DOI: 10.33245/2310-9270-2018-142-2-60-70.

***Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації***

27. **Лозінський М. В.** Загальна та продуктивна куцистість пшениці м'якої озимої та їх вплив на формування кількості зерен і маси зерна з рослини. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів та докторантів «*Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті*», м. Біла Церква, 16–17 травня 2013 року. С. 18.

28. **Лозінський М. В.** Кореляційні зв'язки довжини головного колосу з елементами продуктивності у ліній пшениці озимої різного еколого-географічного походження. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «*Гончарівські читання*» присвяченої 84-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича, м. Суми, 28 травня 2013 року. С. 76–77.

29. **Лозінський М. В.** Довжина головного колосу пшениці м'якої озимої та її взаємозв'язок з елементами структури урожайності. Матеріали Державної науково-практичної конференції «*Аграрна наука – виробництву: Новітні технології в рослинництві*», м. Біла Церква, 7–8 листопада 2013 року. Режим доступу до журналу: <http://tezy.btsau.edu.ua>.

30. **Лозінський М. В.,** Дубова О. А. Кількість колосків у колосі та їх кореляційний взаємозв'язок з елементами структури урожайності у ліній пшениці озимої різного еколого-географічного походження. Матеріали Міжнародної наукової конференції «*Генетика і селекція: досягнення та проблеми*», м. Умань, 18–20 березня 2014 року. С. 74–75.

31. **Лозінський М. В.** Особливості формування кількості зерен з головного і другорядних колосів в ліній пшениці озимої різного еколого і географічного походження. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і докторантів «*Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті*», м. Біла Церква, 15–16 травня 2014 року. С. 19–20.

32. **Лозінський М. В.** Формування довжини стебла у селекційних номерів пшениці м'якої озимої, отриманих від батьківських форм різного походження. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і докторантів «*Новітні технології в рослинництві*», м. Біла Церква, 14–15 травня 2015 року. С. 21–22.

33. **Лозінський М. В.** Успадкування і рекомбінегенез маси зерна з головного колосу у гібридів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.), отриманих за гібридизації батьківських форм різних екотипів. Матеріали Державної науково-практичної конференції молодих учених, аспірантів і докторантів «*Наукові пошуки молоді в III тисячоліття: Сучасні агробіотехнології, землевпорядкування та землеустрій*», м. Біла Церква, 19–20 травня 2016 року. Режим доступу до журналу: <http://tezy.btsau.edu.ua>.

34. **Лозінський М. В.** Успадкування і формотворчий процес за кількістю зерен з головного колоса у гібридів пшениці м'якої озимої, отриманих від схрещування

різних екотипів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю селекції пшениці в Селекційно-генетичному інституті – Національному центрі насіннєзнавства та сортовивчення «Сучасні напрями селекційного удосконалення пшениці», м. Одеса, 1–3 червня 2016 року. С. 9.

35. **Лозінський М. В.** Кореляційні взаємозв'язки між елементами продуктивності головного колоса у гібридів  $F_{1-2}$  пшениці м'якої озимої, отриманих від схрещування різних екотипів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Професор С.Л. Франкфурт (1866-1954) – видатний вчений-агробіолог, один із дієвих організаторів академічної науки в Україні» (до 150-річчя від дня народження), м. Київ, 18 листопада 2016 року. С. 77–78.

36. **Лозінський М. В.,** Устинова Г. Л. Особливості успадкування довжини стебла і порядкових міжвузлів пшениці озимої у  $F_1$  та розщеплення у  $F_2$  за гібридизації різних екотипів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Новітні агротехнології: теорія і практика» присвяченої 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, м. Київ, 11 липня 2017 року. С. 208–209.

37. **Лозінський М. В.,** Устинова Г. Л., Сінельник О. О. Детермінація довжини головного колоса пшениці м'якої озимої у  $F_1$  та розщеплення у  $F_2$  за міжсорткової гібридизації. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 110-річчю від дня народження академіка селекціонера В.М. Ремесла (1907–1983) «Реалізація потенціалу сортів зернових культур – шлях вирішення продовольчої безпеки», с. Центральне, 20 жовтня 2017 року. С. 43–44.

38. **Лозінський М. В.,** Бурденюк-Тарасевич Л.А. Особливості успадкування і рекомбіногенез за кількістю зерен з рослини в гібридів пшениці озимої (*T. aestivum* L.), отриманих за внутрішньовидової гібридизації різних екотипів. Матеріали Державної науково-практичної конференції «Сучасні агробіотехнології та землеустрій в Україні», м. Біла церква, 23 листопада 2017 року. С. 11.

39. **Лозінський М. В.,** Устинова Г. Л. Кореляційні взаємозв'язки між кількістю колосків в головному колосі і елементами структури врожайності у селекційних номерів пшениці м'якої озимої. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту», м. Біла Церква, 27–28 вересня 2018 року. С. 30–32.

40. **Лозінський М. В.,** Устинова Г. Л., Сінельник О. О. Адаптивність селекційних номерів пшениці м'якої озимої за продуктивною кущистістю. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розвитку та впровадження ресурсощадних технологій вирощування с.-г. культур», м. Дніпро, 15 листопада 2018 року. С. 142–144.

41. **Лозінський М. В.,** Бурденюк-Тарасевич Л. А. Вплив гідротермічних умов на формування продуктивної кущистості *T. aestivum* L. озимої за гібридизації різних екотипів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми ведення сільського господарства та підготовки фахівців аграрного профілю», м. Біла Церква, 15 лютого 2018 року. С. 17–18.

42. **Лозінський М. В.,** Устинова Г. Л., Ображій С. В. Норми реакції і адаптивність довжини стебла у селекційних номерів пшениці м'якої озимої ,

отриманих за схрещування різних екотипів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції *«Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату»*, смт. Хлібодарське, 26–27 березня 2019 року. С. 15–17.

43. **Лозінський М. В.**, Панченко Т. В. Адаптивна здатність за надземною масою рослин пшениці м'якої озимої селекційних номерів, отриманих від схрещування різних екотипів. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції *«Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах»*, м. Дніпро, 25 лютого, 2021 року. С. 57–60.

44. **Лозінський М. В.** Кореляційні взаємозв'язки довжини колосоносного міжвузля з кількісними ознаками і врожайністю зерна у пшениці м'якої озимої. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції *«Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку»*, м. Біла Церква, 4–5 березня 2021 року. С. 80–83.

45. **Лозінський М. В.**, Бурденюк-Тарасевич Л. А. Оцінка за довжиною колосоносного міжвузля і адаптивністю селекційних номерів пшениці м'якої озимої. Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції *«Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку»*, м. Біла Церква, 4–5 березня 2021 року. С. 119–122.

46. **Лозінський М. В.**, Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінська Т. П. Адаптивність селекційних номерів пшениці м'якої озимої за довжиною другого зверху міжвузля. Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції (у рамках VI наукового форуму «Науковий тиждень у Крутах – 2021») *«Основні малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння»*, с. Крути, 11 березня 2021 року. С. 48–62.

47. **Лозінський М. В.**, Бурденюк-Тарасевич Л. А., Грабовський М. Б., Устинова Г. Л. Вплив тривалості осінньої вегетації на врожайність зерна пшениці м'якої озимої в Лісостепу України. Матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції *«Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі»*, м. Умань, 15 жовтня 2021 року. С. 120–122.

48. **Лозінський М. В.**, Бурденюк-Тарасевич Л. А., Устинова Г. Л. Вплив кліматичних змін на тривалість зимового спокою і урожайність пшениці м'якої озимої в Лісостепу України. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції *«Зелене повоєнне відновлення продовольчих систем в Україні»*, м. Одеса, 26 січня 2023 року. С. 49–53.

### **Методичні вказівки**

49. Васильківський С. П., Шпак М. В., Молоцький М. Я., **Лозінський М. В.** Техніко-економічне обґрунтування і застосування технології виробництва насіння с.-г. культур в умовах становлення ринкових відносин: методичні вказівки для забезпечення самостійної роботи студентів агрономічного факультету з курсу «Сучасні технології виробництва насіння с.-г. культур». Біла Церква, 2006. 95 с.

50. Васильківський С. П., Молоцький М. Я., Власенко В. А., **Лозінський М. В.** Сортознавство: методичні вказівки до лабораторно-практичних занять з курсу

селекція та насінництво польових культур для студентів агрономічного факультету. Біла Церква, 2007. 54 с.

51. Сабадин В. Я., **Лозінський М. В.**, Шубенко Л. А., Кубрак С. М. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: методичні вказівки для практичних занять та самостійної роботи за кредитно-трансферною системою організації навчального процесу для студентів стаціонарної форми навчання. Біла Церква, 2018. 83 с.

52. **Лозінський М. В.**, Кубрак С. М., Сидорова І. М., Шубенко Л. А. та ін. Селекція овочевих культур: методичні вказівки для практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Спеціальна селекція та насінництво плодових та овочевих культур» за кредитно-трансферною системою організації навчального процесу для студентів стаціонарної форми навчання. Біла Церква, 2018. 83 с.

53. **Лозінський М. В.**, Куманська Ю. О., Сидорова І. М. Цитологічні основи спадковості: методичні вказівки для виконання практичних робіт та самостійної роботи з дисципліни «Генетика» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 201 «Агрономія», 205 «Лісове господарство». Біла Церква, 2023. 73 с.

54. Сабадин В. Я., **Лозінський М. В.**, Дубовик Н. С. Методика проведення навчальної практики з селекції та насінництва польових культур: методичні вказівки для навчальної практики з дисципліни «Селекція та насінництво польових культур» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія». Біла Церква, 2023. 28 с.

55. Сабадин В. Я., Дубовик Н. С., **Лозінський М. В.** Вихідний матеріал селекції рослин. Сортові ознаки польових культур: методичні вказівки для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 201 «Агрономія». Біла Церква, 2024. 130 с.

#### ***Авторські свідоцтва та патенти***

56. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Чайка А. М., Дубов О. А. **Лозінський М. В.** Свідоцтво №170752 про авторство на сорт рослин пшениці м'якої озимої Легенда білоцерківська / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Заявка №13012045.

57. Лозінська Т. П., **Лозінський М. В.**, Власенко В. А., Федорук Ю. В. Спосіб обчислення білоцерківського індексу в селекції пшениці м'якої : Пат. 147899 Україна. № u 2021 00950; заявл. 26.02.2021; опубл. 16.06.2021. Бюл. №24.

#### ***Статті, що додатково висвітлюють результати досліджень***

58. **Лозінський М. В.** Характер успадкування ознаки кількість зерен з головного колосу реципрокними гібридами пшениці м'якої озимої. *Вісник Степу*. Ювілейний випуск. 2011. С. 115–119.

59. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Дубова О. А., Чайка А. М., **Лозінський М. В.** Легенда білоцерківська – сильний за якістю сорт м'якої пшениці озимої інтенсивного типу. *Аграрна наука – виробництво*. Науково-інформаційний бюлетень завершених наукових розробок. 2019. №2(88). С. 15.

## АНОТАЦІЯ

**Лозінський М.В. Теоретичні і практичні основи селекції пшениці м'якої озимої на підвищення адаптивного потенціалу для умов Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 «Селекція і насінництво». – Білоцерківський національний аграрний університет МОН України, м. Біла Церква, 2024.

У дисертаційній роботі теоретично обґрунтовано і практично вирішено наукову проблему з удосконалення селекції на адаптивність пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. Проведені дослідження відрізняються від раніше відомих результатів комплексним підходом із залученням у селекційний процес вихідного матеріалу лісостепоного, степового екотипів і географічно віддалених екологічних форм, визначення основних адаптивних показників та селекційно-генетичної оцінки в різних за кліматичними умовами роками. Досліджено рівень прояву і мінливість кількісних ознак ліній пшениці м'якої озимої, характер успадкування у  $F_1$ , ступінь і частоту трансгресивних рекомбінантів популяцій  $F_2$ . Визначено вплив гідротермічних умов на час зупинки осінньої вегетації, дату відновлення весняної вегетації і тривалість вегетаційного періодів пшениці м'якої озимої. Створено нові лінії та сорт пшениці м'якої озимої Легенда білоцерківська, що поєднують високі показники врожайності, відрізняються за типом розвитку, довжиною стебла, тривалістю вегетації та впроваджені в подальший селекційний процес Білоцерківського національного аграрного університету і Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. З використанням елементів структури врожайності, непрямих кількісних ознак і селекційних індексів встановлено адаптивний потенціал вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої та рекомендовано до використання в селекційній роботі розроблений білоцерківський індекс (ВТІ).

Уперше теоретично обґрунтовано та практично вдосконалено технологію селекційного процесу пшениці м'якої озимої на основі внутрішньовидової гібридизації з використанням батьківських компонентів степового, лісостепоного екотипів і географічно віддалених екологічних форм з різним проявом елементів структури врожайності. Проведено комплексну оцінку різного екологічного походження ліній пшениці м'якої озимої за врожайністю зерна, елементами її структури та непрямыми кількісними ознаками і селекційними індексами. Виділені лінії за комплексом господарсько цінних ознак, що характеризуються специфічними нормами реакції на змінні умови навколишнього середовища. Визначено параметри взаємодії «генотип–середовище» і частку впливу генотипу, умов року, взаємодії «генотип–умови року» у загальну дисперсію досліджуваних ознак у ліній пшениці м'якої озимої. Виявлено особливості кореляційних взаємозв'язків між господарсько-цінними ознаками, непрямыми кількісними ознаками та селекційними індексами пшениці м'якої озимої. Удосконалено методичні підходи щодо оцінки та добору за продуктивністю та адаптивністю вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої. Набули подальшого розвитку селекційні дослідження щодо створення нового вихідного матеріалу пшениці



м'якої озимої на основі підбору географічно віддалених батьківських форм та виявлені закономірності взаємозалежностей між врожайністю зерна та елементами її структури і взаємодії «генотип–умови року».

**Ключові слова:** *пшениця м'яка озима, сорт, коефіцієнт суттєвості відхилень, генетичне різноманіття, гібрид, гібридна популяція, лінія, параметри прояву і мінливості, елементи структури врожайності, непрямі кількісні ознаки, адаптивність, стабільність, селекційні індекси.*

## SUMMARY

**Lozinskyi M.V. Theoretical and practical foundations of soft winter wheat breeding to enhance adaptive potential for the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. Qualification scientific work manuscript.**

Thesis for the degree of Doctor of Agricultural Sciences, specialty 06.01.05 – "Breeding and Seed Production". Bila Tserkva National Agrarian University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Bila Tserkva, 2024.

The thesis theoretically substantiates and practically solves the scientific problem of enhancing the adaptability of soft winter wheat under the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. The research conducted differs from previously known results due to a comprehensive approach involving the inclusion of forest-steppe, steppe ecotypes, and geographically distant ecological forms into the breeding process. It defines key adaptive indicators and conducts selection-genetic evaluations across various climatic years. The study examines the expression level and variability of quantitative traits in soft winter wheat lines, inheritance patterns in  $F_1$ , and the degree and frequency of transgressive recombinants in  $F_2$  populations. It identifies the influence of hydrothermal conditions on the cessation of autumn vegetation, the date of spring vegetation renewal, and the duration of vegetative periods for wheat soft winter. New lines and the cultivar "Legenda Bilotserkivska" have been developed, characterized by high yield performance, differing developmental types, stem length, and duration of vegetation. These have been integrated into further breeding processes at Bila Tserkva National Agrarian University and the Bila Tserkva Research and Breeding Station of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets. Using yield structure elements, indirect quantitative traits, and selection indices, the adaptive potential of the initial material of soft winter wheat has been established, recommending the development of the Bilotserkivskyi Index (BTI) for use in breeding work.

For the first time, the technology of the breeding process of soft winter wheat was theoretically substantiated and practically improved based on intraspecific hybridization using parental components of steppe, forest-steppe ecotypes, and geographically distant ecological forms with different manifestations of yield structure elements. A comprehensive assessment of soft winter wheat lines of various ecological origins was carried out for grain yield, its structural elements, indirect quantitative traits, and breeding indices. Lines with a complex of economically valuable traits, characterized by specific reaction norms to changing environmental conditions, were identified. The parameters of "genotype-environment" interaction and the share of the influence of genotype, year conditions, and "genotype-year conditions" interaction in the overall dispersion of the

studied traits in soft winter wheat lines were determined. The peculiarities of the correlation relationships between economically valuable traits, breeding indices of soft winter wheat, were revealed. Methodological approaches to the evaluation and selection for productivity and adaptability of the initial soft winter wheat material were improved. Breeding research on the creation of new initial soft winter wheat material based on the selection of geographically distant parental forms and the identification of patterns of interdependence between grain yield and its structural elements and "genotype-year conditions" interaction was further developed.

**Key words:** *soft winter wheat, variety, coefficient of significance of deviations, genetic diversity, hybrid, hybrid population, line, parameters of manifestation and variability, elements of yield structure, indirect quantitative traits, adaptability, stability, breeding indices.*

Підписано до друку 05.08.2024.  
Формат 60х90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Ум. др. арк. 1,9. Зам. 6958. Тираж 100.  
Сектор оперативної поліграфії РВІКВ БНАУ.  
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8, тел. 33-11-01.