

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ «ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА СТЕПОВОЇ ЗОНИ»**

КОЧМАРСЬКИЙ ВАЛЕНТИН СЕРГІЙОВИЧ

УДК 633.11«324»:631.527:631.526.32:631.524.85(477.41)

**СТВОРЕННЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ ТА СОРТІВ
ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ НА ПІДВИЩЕНУ АДАПТИВНІСТЬ
ДЛЯ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.05 – селекція і насінництво

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
доктора сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2013

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла НААН України та Білоцерківському національному аграрному університеті Міністерства аграрної політики та продовольства України

Науковий консультант доктор сільськогосподарських наук, професор **Васильківський Станіслав Петрович**, Білоцерківський національний аграрний університет Міністерства аграрної політики та продовольства України, завідувач кафедри генетики, селекції і насінництва

Офіційні опоненти доктор сільськогосподарських наук, професор, **Козаченко Михайло Романович**, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України, головний науковий співробітник лабораторії селекції і генетики ячменю

доктор сільськогосподарських наук, професор, **Базалій Валерій Васильович**, ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» Міністерства аграрної політики та продовольства України, ректор, завідувач кафедри рослинництва, генетики, селекції та насінництва

доктор сільськогосподарських наук, професор, **Тищенко Володимир Миколайович**, Полтавська державна аграрна академія Міністерства аграрної політики та продовольства України, завідувач кафедри селекції, насінництва і генетики

Захист дисертації відбудеться «07» червня 2013 року о 10-00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.353.01 при ДУ «Інститут сільськогосподарства степової зони» НААН України за адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДУ «Інститут сільськогосподарства степової зони» НААН України за адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 14.

Автореферат розісланий

«26» квітня 2013 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

А. Д. Гирка

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У проблемі підвищення врожайності та стабілізації виробництва зерна пшениці визначальними є три нерозривно взаємопов'язані фактори «генотип сорту – насіння – технологія вирощування», серед яких неможливо виділити більш або менш важливі. Тому створення агроекологічно й технологічно цінних сортів, які поєднували б високий потенціал урожайності з генетично детермінованою стійкістю до хвороб є одним з актуальних завдань сучасної селекції пшениці м'якої озимої.

Проте глобальні зміни клімату в останні роки загострили ряд актуальних проблем у технології адаптивної селекції, а саме: створення сортів високоінтенсивного типу з підвищеними адаптивними властивостями, стійких до несприятливої дії абіотичних та біотичних чинників. Особливістю адаптивної селекції є орієнтація не лише на поєднання високої продуктивності й екологічної стійкості у процесі створення сортів, а й на системний підхід до реалізації потенціалу їх продуктивності.

Ефективність селекційної роботи визначається багатьма факторами, однак проблема створення вихідного матеріалу в сучасній селекції виступає на перше місце. Подальше підвищення ефективності селекції пшениці потребує поглибленого використання генетичних закономірностей успадкування ознак і розробки на цій основі методичних підходів його вдосконалення. Тому пошук шляхів удосконалення методів створення та використання генетичного різноманіття вихідного матеріалу є актуальним напрямом досліджень у сучасній селекції. Цінність вихідного матеріалу полягає в його генетичному різноманітті. З цієї точки зору сорти вітчизняної і зарубіжної селекції є цінним вихідним матеріалом.

Саме тому, комплексний аналіз змін морфотипів рослин пшениці м'якої озимої та адаптивних властивостей вітчизняних сортів в результаті селекції та інтродукованих сортозразків міжнародних генетичних колекцій, пошук джерел цінних господарських ознак, залучення їх для створення вихідного матеріалу, а на його базі сортів з високим урожайним та адаптивним потенціалом є актуальним напрямом наукових досліджень в селекції.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу автор виконував особисто в 2005–2011 рр. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла Національної академії аграрних наук України (МІП) та Білоцерківському національному аграрному університеті Міністерства аграрної політики та продовольства України в рамках науково-технічних програм:

– „Генетичні ресурси рослин”, завдання 2006–2010 рр. «Сформувати ознакові колекції генетичних ресурсів м'якої та твердої пшениці і ячменю для Центрального Лісостепу України, виділити сорти-еталони» (номер державної реєстрації 0106U006330) і завдання 2011 р. «Науково обґрунтувати та провести інтродукцію цінних зразків генофонду рослин з метою створення джерел і донорів господарських ознак, сформувати ознакові колекції озимої та ярої пшениці, озимого та ярого ячменю для центрального Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0111U002736);

– «Зернові культури» підпрограма I, завдання 2006–2010 рр. «Вивчити вплив абіотичних, біотичних і антропогенних факторів на урожайність, посівні якості та

врожайні властивості насіння озимої пшениці та вдосконалити технологію виробництва насіння нових сортів для умов правобережного Лісостепу України (№ державної реєстрації 0106U005874); 2008–2010 рр. «Теоретично обґрунтувати та розробити науково-методичні підходи створення екологічно-пластичного сорту озимої м'якої пшениці на основі використання штучного комплексного інфекційного фону патогенів та мутагенезу» (№ державної реєстрації 0108U000778); завдання 2011 року «Удосконалити методи селекції пшениці озимої з використанням оцінки взаємодії генотипу з умовами навколишнього середовища щодо створення сортів універсального типу (врожайністю 8-9 т/га, за показниками якості зерна – цінних та сильних, стійких до біотичних та абіотичних факторів)» (№ державної реєстрації 0111U002737) і «На основі удосконалення методів традиційної селекції озимої пшениці і нових перспективних заходів підвищення її ефективності створити сорти універсального типу з потенціалом урожайності більше 10 т/га, стійкі до стресових факторів середовища, з груповою стійкістю до основних хвороб пшениці та високою якістю зерна» (№ державної реєстрації 0111U002749).

Мета і задачі дослідження. Основна мета досліджень – комплексне вивчення і виділення найбільш цінного вихідного матеріалу та створення нового селекційного матеріалу і сортів пшениці м'якої озимої з високим генетичним потенціалом урожайності, адаптивності та стійкості до абіотичних і біотичних чинників для умов Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- провести ретроспективний аналіз динаміки погодних умов у зоні діяльності Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України для корегування на перспективу селекційних програм у зв'язку з потеплінням клімату;
- методом комплексного аналізу виявити закономірності й особливості змін морфотипу рослин та їх вклад у підвищення продуктивності сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції;
- дослідити характер зміни адаптивних властивостей сортів з підвищеною зерновою продуктивністю, дати оцінку гомеостатичності врожайності та її складових;
- встановити особливості варіювання, визначити селекційний диференціал, генетичне зрушення та рівень зв'язків між основними елементами структури врожаю сортів пшениці м'якої озимої миронівської селекції;
- удосконалити методичні підходи щодо критеріїв добору на зернову продуктивність, підвищену зимостійкість та стійкість до хвороб на різних етапах селекційного процесу;
- дати комплексну оцінку колекційних сортів і зразків, виділити кращі джерела, донори і перспективні зразки з світової колекції за окремими господарсько цінними ознаками (продуктивності, стійкості до листових хвороб, морозостійкості, вмісту білка, якості зерна) для створення вихідного матеріалу та сортів, пристосованих до умов Лісостепу;
- створити новий вихідний матеріал і на його основі нові сорти з підвищеною продуктивністю та якістю зерна, з високою комплексною стійкістю до хвороб та абіотичних стресів.

Об'єкт дослідження: закономірності та особливості мінливості й успадкування господарсько цінних ознак пшениці м'якої озимої, механізми їх пластичності, гомеостатичності й адаптивності до абіотичних і біотичних чинників.

Предмет дослідження: вихідний матеріал і сорти пшениці м'якої озимої, оцінка та добір на підвищену адаптивність, продуктивність і якість, зимостійкість та стійкість до комплексу хвороб для умов Лісостепу України.

Методи дослідження. Загальнонаукові (гіпотеза, абстрагування, моделювання, узагальнення та ін.), згідно яких проводився ретроспективний аналіз, формувались схеми і використовувались методи досліджень, оцінювались їх результати. Польові методи (гібридизація, індивідуальний добір, порівняльні випробування, фенологічні спостереження, оцінки та обліки) – для створення генетичного різноманіття, виявлення різниці між селекційними номерами, встановлення впливу абіотичних та біотичних факторів на ріст і розвиток рослин, продуктивність. Лабораторні методи: вимірювально-вагові – визначення біометричних показників рослин; штучне проморожування – оцінка рівня морозостійкості гібридного, селекційного матеріалу і сортів; біохімічні – визначення вмісту білка, седиментації, сили борошна. Математично-статистичні (дисперсійний, варіаційний, кореляційний та регресійний аналіз, параметри стабільності та пластичності) – визначення модифікаційної й генотипової мінливості, залежностей між окремими ознаками, достовірності результатів, адаптивного потенціалу.

Наукова новизна одержаних результатів. Базуючись на ґрунтовному ретроспективному аналізі та власних експериментальних дослідженнях уперше встановлено тенденції зміни елементів продуктивності (кількості зерен, маси зерна з головного колоса, маси 1000 зерен) та особливості зв'язків між ними та врожайністю у сортів пшениці озимої миронівської селекції різних років створення, на основі яких уточнено факторіальні ознаки при доборах вихідного матеріалу для створення високопродуктивних сортів, адаптованих до умов Лісостепу.

З поєднанням різних математично-статичних підходів визначено параметри стабільності і пластичності нових сортів пшениці м'якої озимої та основні селекційно-цінні ознаки, які зумовлюють продуктивність та якість зерна, виявлені фенотипові кореляційні зв'язки між ними та елементами продуктивності рослин, які придатні для добору цінних генотипів, визначено параметри мінливості та успадкування головних адаптивних ознак новоствореного вихідного матеріалу.

Виділено зі світового генофонду нові джерела та донори стійкості до біотичних та абіотичних чинників, теоретично обґрунтовано шляхи залучення їх для створення вихідного матеріалу, а на його основі – нових сортів з підвищеним адаптивним потенціалом.

Встановлено принципи добору батьківських форм для гібридизації шляхом проведення різних типів схрещування та виділення джерел і донорів господарсько-цінних ознак і властивостей.

Удосконалено спосіб оцінки й добору морозостійких форм пшениці озимої, який дозволяє визначити генетично обумовлену морозостійкість сорту, яка формується за природних умов загартування.

Вперше в умовах регіону експериментально доведена ефективність комплексного використання принципів добору та селекційних оцінок при створенні

нового вихідного матеріалу та сортів пшениці озимої м'якої з підвищеним адаптивним потенціалом.

Практичне значення одержаних результатів. На основі проведених експериментальних досліджень вдосконалено методи оцінки і добору високопродуктивних генотипів пшениці м'якої озимої за окремими чи комплексом адаптивних ознак для Лісостепу України в умовах змін клімату. Розроблено методичні підходи щодо оцінки продуктивності і адаптивності селекційного матеріалу, сортів пшениці м'якої озимої і залучення їх до гібридизації.

Виділено нові джерела підвищеного адаптивного потенціалу та створено новий вихідний матеріал, який використовується у відділі селекції зернових культур Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України для прискореного створення якісно нових високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої.

Удосконалений спосіб оцінки й добору морозостійких форм пшениці озимої (Патент на корисну модель №38732, опублік. 12.01.2009 р.) широко використовується у селекційному процесі Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України.

Створено у співавторстві 11 нових сортів пшениці м'якої озимої. З них на Державне сортовипробування України передано сорти – Оберіг Миронівський, Світанок Миронівський, Миронівська золотOVERХА, на Державне сортовипробування Російської Федерації – Демиро 100, Миронівська василькова, Миронівська колосиста, Миронівська зерниста, Миронівський стандарт і Миронівська короткостеблова.

Сорт пшениці м'якої озимої Легенда Миронівська внесений до «Державного реєстру сортів придатних до поширення в Україні», сорт Миронівська 100 включений в «Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию» Російської Федерації.

Особистий внесок здобувача. Дисертант особисто провів інформаційний пошук, узагальнив аналіз вітчизняних та зарубіжних публікацій, обрав напрям досліджень. За допомогою наукового консультанта визначив задачі й розробив програму досліджень. Безпосередньо проводив дослідження за темою дисертаційної роботи у польових і лабораторних умовах, виробничому випробуванні сортів. Проаналізував та узагальнив результати експериментальних даних, сформулював висновки та підготував до друку наукові праці і дисертаційну роботу. Частка авторства у нових сортах пшениці м'якої озимої становить: Легенда Миронівська – 10 %, Оберіг Миронівський – 20 %, Світанок Миронівський – 15 %, Миронівська золотOVERХА – 25 %, Демиро 100 – 5 %, Миронівська 100 – 5 %, Миронівська василькова – 10 %, Миронівська колосиста – 10 %, Миронівська зерниста – 35%, Миронівський стандарт – 10 %, Миронівська короткостеблова – 15 %.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи оприлюднено та обговорено на V державній науково-практичній конференції «Аграрна наука – виробництву» (м. Біла Церква, 2006 р.); II Вавиловській міжнародній конференції «Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы» (м. Санкт-Петербург, 2007 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми підвищення адаптивного потенціалу

системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату» (м. Біла Церква, 2008 р.); V Міжнародній науковій конференції «Фактори експериментальної еволюції організмів» (м. Алушта, 2008 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 35-річчю утворення Белгородського НДІ сільського господарства (м. Белгород, 2010 р.); Міжнародній науковій конференції «Екологія, генетика, селекція на службі людства» (п. Тимирязевський, 2011 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 100 річчю з дня народження видатного вченого, селекціонера, доктора сільськогосподарських наук, професора Зеленського М. О.) м. Київ, 2012 р.); Першій міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 10-й річниці від Дня утворення Українського інституту експертизи сортів рослин (Київ, 2012 р.); Міжнародній науковій конференції до 100-річчя Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннізнавства та сортовивчення (Одеса, 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 100-річчю заснування Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України (1912-2012 рр.) (Миронівка, 2012 р.).

Публікації. Основні положення дисертації висвітлено у 41 науковій праці, серед яких 4 монографії та 19 статей у фахових виданнях України, 5 статей – у іноземних виданнях, 6 – тези наукових конференцій.

Структура і обсяг дисертації. Дисертаційна робота викладена на 338 сторінках комп'ютерного набору, містить вступ, шість розділів, висновки, практичні рекомендації, список використаних джерел, додатки. Робота містить 43 таблиці, 42 рисунки, 22 додатки. Список використаної літератури включає 450 джерел, у тому числі 41 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Сучасний стан і проблема створення сортів пшениці озимої, адаптованих до умов Лісостепу України. Подається аналіз наукової літератури з питань еволюції морфотипу та метамерів рослини пшениці, особливостей підвищення продуктивності сортів в результаті селекції, з питань сучасних методів створення вихідного матеріалу та на його базі – сортів на підвищену адаптивність. Показано, що в сучасній селекції на підвищення адаптивної здатності сортів важливе значення приділяється дослідженню генетичних ресурсів світових колекцій з метою виділення джерел та донорів цінних ознак (особливо зимо- й морозостійкості, стійкості до окремих хвороб та їх комплексу тощо) і залучення їх до гібридизації. Виявлено, що у зв'язку з глобальними змінами клімату в сучасній науковій літературі підкреслюється актуальність досліджень щодо пошуку підходів і розробки методичних питань селекції на підвищення адаптивного потенціалу нових сортів пшениці озимої. З цього випливає, що особливістю адаптивної селекції є орієнтація не лише на поєднання високої продуктивності та екологічної стійкості в процесі створення сортів, а й на системний підхід щодо реалізації потенціалу їх продуктивності. Визначено актуальні й недостатньо досліджені питання із вказаних проблем та обґрунтовано вибір теми і програму досліджень дисертації.

Умови, матеріал та методика проведення досліджень. Експериментальна частина роботи була виконана у 2005–2011 рр. у селекційних сівозмінах і лабораторіях Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН України

та в лабораторіях Білоцерківського національного аграрного університету. Ретроспективний аналіз погодних умов (за даними Миронівської метеостанції) виконано за 1980–2010 рр.

Поля Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла (МІП) розміщені в південно-східній частині Київської області на водорозділі річок Рось та Росава. Рельєф місцевості — широкохвилясте, досить підвищене плато (151 м над рівнем моря), розділене з півдня на північний схід і північний захід глибокими балками, що утворюють ряд невеликих притоків річки Росава. Мікрорельєф території характеризується неглибокими пониженнями блюдцеподібної або видовженої форми по 0,2–1,0 га. Ґрунтові води залягають на глибині 50–60 м від поверхні ґрунту і не впливають на ґрунтоутворюючий процес, а зволоження ґрунту здійснюється лише за рахунок атмосферних опадів.

За результатами ретроспективного аналізу нами виявлено, що температура повітря за останніх 30 років проявляє тенденцію до збільшення на 0,06 °C за рік ($p < 0,05$). При цьому середньорічна температура 1980–1989 рр. склала +7,7 °C, 1990–1999 рр. — +8,0 °C, 2000–2010 рр. — +8,9 °C. Досить нестабільною виявилась кількість опадів по роках. За останнє десятиріччя (2000–2010 рр.) спостерігається зменшення сумарної їх кількості на 1,5 мм за рік ($R^2 = 0,48$; $p < 0,05$).

Виявлена тенденція аридизації клімату ставить завдання подальшого посилення селекції на підвищення посухостійкості сортів пшениці озимої миронівської селекції. Зміни у системі біокліматичних факторів в останні роки загострюють ряд проблем у селекції на підвищення адаптивної здатності сортів пшениці озимої.

Оцінки еколого-географічно віддалених сортозразків різного генетичного походження пшениці м'якої озимої із міжнародних селекційних центрів CIMMYT та ICARDA проводили відповідно до методичних вказівок ВІР (В. Ф. Дорофеев, 1985) в умовах типового агрофону центрального Лісостепу України.

Скоростиглість досліджуваних зразків оцінювали методом порівняння дат колосіння зі стандартами: ранньостиглим сортом Миронівська ранньостигла і середньостиглим — Миронівська 65. Оцінку на стійкість проти грибних хвороб у польових умовах робили за відповідними методиками (Л. Т. Бабаянц и др., 1988; М. П. Лесовой и др., 1989).

Для ретроспективного аналізу змін морфологічних ознак і властивостей сортів пшениці озимої миронівської селекції за 2002–2004 рр. використовувались дані конкурсного сортовипробування МІП, а за 2005–2010 рр. — власних експериментів.

Фенологічні спостереження проводили відповідно з “Методикою державного сортовипробування...” (2001, 2002).

Статистичну обробку даних здійснювали за Доспєховим Б. О. (1985), а саме: середні арифметичні ($\bar{x}$), мінімальні ($x_{\min}$) та максимальні ($x_{\max}$) значення, розмах варіювання ($R = x_{\max} - x_{\min}$), стандартне відхилення (S), коефіцієнт варіації (V). Показники гомеостатичності розраховані за методикою В. В. Хангільдіна, М. А. Литвиненка (1981), селекційної цінності (Sc) — за В. В. Хангільдіним (1978). Стабільність (b_i) визначали за рівнем коефіцієнта лінійної регресії згідно з методикою Н. С. Becker, J. Léon (1988). Для статистичних характеристик проводили ранжирування результатів (Z) за Дж. У. Снедекором (1961).

Еволюція змін морфологічних ознак і властивостей сортів пшениці озимої миронівської селекції

Зміна врожайності та адаптаційних властивостей пшениці озимої в результаті селекції. Створені у різні роки сорти селекціонерами Миронівського інституту пшениці використовували за вихідний матеріал. Тому для планування подальшого напряму селекційної роботи необхідно знати особливості змін адаптивних властивостей сортів пшениці озимої, формування елементів потенційної і реальної продуктивності, за рахунок яких відбулися зміни урожаю у результаті селекції.

Всі ознаки та властивості генетично детерміновані, більшість з них має полігенну природу, що значно ускладнює ідентифікацію їх генотипу за фенотипом при доборі вихідних рослин на високу врожайність, якість продукції та стабільність. Особливо ускладнюють це завдання умови середовища та інші чинники, які зумовлюють модифікаційну мінливість і впливають на ступінь реалізації генотипу, точність і репрезентативність польових дослідів.

За результатами наших досліджень встановлено, що варіювання урожайності сортів миронівської селекції по роках значною мірою зумовлено погодними умовами року вегетації. Так, середня врожайність сорту Миронівська 808 4,5 т/га за 2002–2010 роки змінювалася від 2,6 т/га до 6,7 т/га. Коефіцієнт варіації (V) рівня урожайності у середньому за 2002–2010 рр. становить 32,9%, що є найвищим порівняно з рештою сортів, які вивчались у цьому досліді й практично рівний сорту-стандарту Подолянка (V = 31,6%). Однак середня врожайність за ці роки сорту-стандарту склала 6,0 т/га, що на 1,4 т/га перевищує Миронівську 808. Важливо підкреслити, що мінімальна врожайність у роки досліджень 2,9 т/га сорту-стандарту Подолянка на 0,3 т/га перевищувала сорт Миронівська 808, а за максимальною урожайністю (6,7 т/га) Миронівська 808 поступалася на 2,1 т/га стандарту (8,8 т/га).

Таким чином, коефіцієнт варіації (V) свідчить про рівень модифікаційної мінливості, зумовленої умовами конкретного року вегетації, а розмах варіювання (R) вказує на норму реакції генотипу сорту, тобто на його пластичність. Однак за аналізу цих показників, як середніх по певній групі сортів, маскуються параметри конкретного сорту кожної групи. Тому для виявлення кращих сортів за стабільністю й адаптивністю та визначення селекційного зрушення вищеназваних статистичних показників недостатньо.

Сорти миронівської селекції, передані на державне сорто випробування за останні роки (2007–2011 рр.), перевищують за врожайністю сорт-стандарт Подолянка та кращі сорти попередніх сортозмін: Миронівська 808, Миронівська 61, Миронівська ранньостигла та ін. на 0,36–0,74 т/га (табл. 1).

Очевидно, що пластичність і пристосованість сорту залежать від його генетичної структури, тобто від ознак, за рахунок яких ці сорти протистоять дії лімітуючих факторів, чи використовують сприятливі умови середовища. З цих причин, а також у зв'язку з постійною мінливістю факторів навколишнього середовища в просторі і в часі, між сортами і довкіллям постійно відбувається взаємодія.

Таблиця 1

Урожайність та параметри адаптивності сортів пшениці озимої миронівської селекції (2002–2010 рр.)

Сорти	Мінімум, т/га	Середнє, т/га	Максимум, т/га	Розмах варіювання, т/га	Стандартне відхилення	Коефіцієнт варіації, %	Гомео- статичність
	min	$\bar{X}^*$	max	R	S	V	Hom
Подолянка – стандарт	2,89	5,96	8,78	5,89	1,88	31,6	6,50
Миронівська 808	2,55	4,54	6,65	4,10	1,49	32,9	3,37
Деметра	3,10	6,51	9,25	6,15	1,62	24,9	4,25
Ремеслівна	3,55	6,62	9,46	5,91	1,61	24,3	4,61
Крижинка	3,85	6,63	7,69	3,84	1,19	17,9	9,62
Миронівська ранньостигла	3,82	5,96	7,76	3,94	1,09	18,2	8,27
Волошкова	4,10	7,15	9,40	5,30	1,41	19,7	6,84
Колос Миронівщини	4,75	6,97	9,46	4,71	1,32	19,0	7,81
Калинова	4,80	6,98	8,43	3,63	1,20	17,2	11,18
Економка	4,15	6,56	8,63	4,48	1,41	21,5	6,81
Миронівська сторічна	4,00	6,73	9,87	5,87	1,59	23,7	4,85
Пам'яті Ремесла	3,35	6,28	8,94	5,59	1,93	30,8	3,66
Ювіляр Миронівський	4,12	6,58	9,46	5,34	1,44	21,9	5,63
Легенда Миронівська	3,77	6,59	8,71	4,94	1,41	21,3	6,23
Оберіг Миронівський	3,65	6,88	9,45	5,80	1,91	27,7	3,24
Демиро 100	3,85	6,72	9,35	5,50	1,76	26,2	4,27
Миронівська 100	4,05	6,73	9,56	5,51	1,80	26,7	4,67
Миронівська василькова	4,16	7,01	9,42	5,26	1,70	24,2	4,57
Миронівська колосиста	4,77	6,91	9,48	4,71	1,56	22,5	5,50
Миронівська 61	3,95	6,37	7,40	3,45	1,24	19,4	9,49
Миронівська 65	3,25	6,09	7,79	4,54	1,43	23,5	5,71
Миронівська 67	3,35	6,47	7,54	4,19	1,31	20,2	7,63
Миронівський стандарт	3,55	6,91	8,94	5,39	1,66	24,0	5,34
Миронівська короткостеблова	3,46	6,33	8,70	5,24	1,52	24,1	5,03

Примітка. * – $HP_{05} = 0,33$ т/га.

Для наочного подання даних аналізу та їх інтерпретації наводимо точковий графік в координатах λ – α (рис. 1). Площина графіка ділиться на три зони.

У зону I (рис. 1) потрапили Оберіг Миронівський (14), Демиро 100 (15), Миронівська 100 (16), Миронівська василькова (17), Миронівська колосиста (18), Подолянка (19) – генотипи, які мають високу чутливість до зміни умов. Такі генотипи, як правило, значно підвищують урожайність при поліпшенні умов

середовища, тому їх можна рекомендувати для вирощування за високої культури землеробства, проте на низьких агрофонах їх урожайність різко знижується.

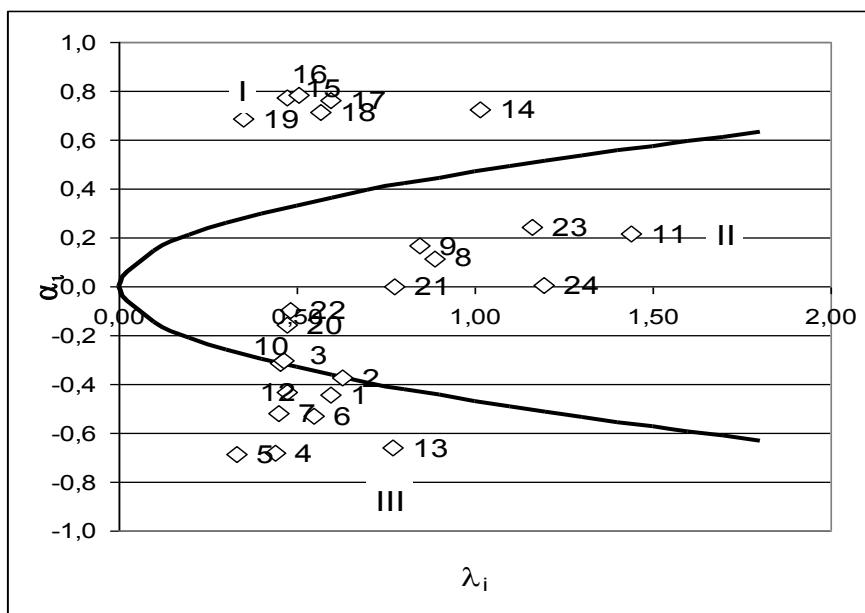


Рис. 1. Розподіл сортів пшениці озимої на класи за пластичністю (α_i) та стабільністю (λ_i) по врожайності на 5 % рівні вірогідності: I – зона високої чутливості до зміни умов середовища; II – зона середньої стабільності; III – зона високої стабільності

Зона III характерна для генотипів Миронівська 808 (1), Деметра (2), Крижинка (4), Миронівська ранньостигла (5), Волошкова (6), Колос Миронівщини (7), Ювіляр миронівський (12), Легенда Миронівська (13), що характеризуються високою стабільністю (низькою чутливістю на зміну умов).

Як правило, такі генотипи мають врожайність нижче середньопопуляційної, проте кращі з них придатні для вирощування як у сприятливих, так і несприятливих умовах.

Екологічна пластичність та стабільність генотипів, що потрапили в зону II, відповідають середньопопуляційним значенням. Як правило, такі генотипи характеризуються лінійною відповіддю на зміну умов, стабільність ознаки теж відповідає середньопопуляційним значенням.

Зміна параметрів елементів структури урожаю під впливом селекції. Значно розширює уяву про загальні тенденції зміни нових сортів пшениці саме структурний аналіз елементів урожаю.

Середня довжина колосу 24 сортів по роках досліджень (2002–2010 рр.) змінювався від 8,2 см у 2006 р. до 9,6 см – у 2010 р. за мінімальної 6,6 см і максимальної – 11,1 см. Незначне варіювання за цією ознакою (коефіцієнт варіації від 6,9 % до 9,2 %) по всіх сортах відмічено у 2010, 2002, 2009 та 2005 рр., середнє – (V від 11,0 % до 17,8 %) у решті років. Зокрема, найвищий коефіцієнт варіації (V = 17,8 %) був у 2008 р.

Довжина колоса та кількість колосків виявились досить стабільними ознаками. Результати дисперсійного аналізу кількості зерен у колосі сортів попередніх

сортозмін (Миронівська 808, Миронівська 61, Подолянка) і тих, що передані на сортовипробування або занесені до Реєстру сортів рослин України у 2007–2010 рр., свідчать, що за даною ознакою вони достовірно різняться.

Коефіцієнт успадковуваності (h^2) кількості зерен у колосі (середнє по дев'яти сортах за 2006–2010 рр.) становить 0,52, що нижче порівняно з таким за кількістю колосків у колосі ($h^2 = 0,67$). Селекційний диференціал (SD) за кількістю зерен в колосі між сортами Миронівська 808 (29,3 зерен) і Миронівський стандарт (36,5 зерен) становить 7,2 зернівки, генетичне зрушення – 4,8 зернівки, а за масою зерна з колоса – 0,62 г і 0,24 г відповідно.

З діаграми (рис. 2) чітко видно збільшення середньої маси зерна з колоса від 1,2 г у сорту Миронівська 808 до 1,7 г у сорту Миронівська 61. Порівняно з сортом Миронівська 61 маса зерна з колоса зросла до 1,9–2,0 г у сортів, переданих на державне сортовипробування у 2007–2011 рр.

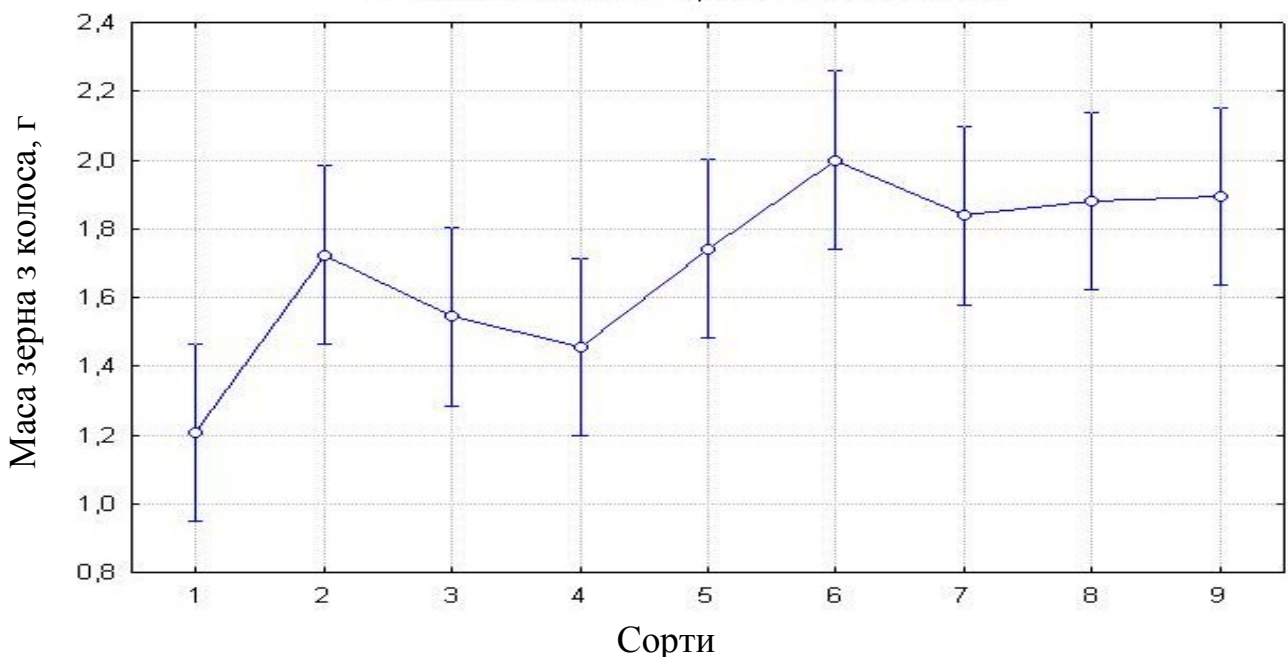


Рис. 2. Маса зерна з колоса сортів миронівської селекції різних років (середнє по 9 сортах за 2006–2010 рр.)

Примітка: 1– Миронівська 808; 2 – Миронівська 61; 3 – Подолянка; 4 – Миронівська 100; 5 – Миронівська василькова; 6 – Миронівська колосиста; 7 – Миронівська 67; 8 – Миронівський стандарт; 9 – Миронівська короткостеблова.

Фенотипова структура сорту за кількісними ознаками визначається його генотиповою структурою й умовами розвитку окремих рослин. Умови року вегетації є джерелом додаткового варіювання, тобто модифікацій, які можуть маскувати генетичні відмінності між окремими рослинами. Тому добори в селекційному процесі та первинному насінництві кращих особин за фенотипом бажаних ознак дали певні зрушення у напрямку збільшення маси зерна з колоса, навіть за незначного ($h^2 = 0,38$) коефіцієнта успадковуваності, який відображає частку генетично зумовленої мінливості в загальній фенотиповій.

Аналіз кореляційних зв'язків між елементами структури урожаю. Знання кореляційних зв'язків між окремими ознаками визначає стратегію селекції.

Взаємозв'язок і взаємозумовленість ознак призводить до того, що в деяких випадках селекція на поліпшення однієї ознаки супроводжується певними змінами іншої чи їх сукупності.

Вивчення кореляційних зв'язків між метамерами рослини пшениці дає можливість визначити ті ознаки, які можуть бути факторіальними і слугувати критеріями для добору на продуктивність. Відсутність такого аналізу може зменшити або зробити негативним ефект селекції, оскільки кожен елемент продуктивності – це складна полігенна ознака, часто зв'язана небажаними кореляціями з іншими.

Середній коефіцієнт кореляції між масою зерна з колоса й кількістю зерен у колосі ($r = 0,71$) за вісім років досліджень найвищий, порівняно з іншими елементами структури (табл. 2).

Таблиця 2

Коефіцієнти лінійних кореляцій маси головного колоса з елементами структури урожаю пшениці миронівської селекції

Показник	Коефіцієнт кореляції з масою головного колоса								
	2002 р.	2004 р.	2005 р.	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	2010 р.	середній за 8 років
Маса 1000 зерен	0,75	-0,34	-0,01	0,50	-0,21	0,57	0,28	0,31	0,28
Урожайність	0,02	0,02	0,14	0,43	0,004	0,68	0,38	-0,25	0,61
Число зерен у колосі	0,58	0,48	0,13	0,63	0,42	0,67	0,50	0,72	0,71
Число колосків у колосі	0,18	0,57	-0,11	0,49	0,25	0,51	0,74	0,39	0,70
Довжина колоса	0,39	0,04	-0,11	0,40	0,33	0,38	0,21	0,11	0,50
Висота рослин	0,05	-0,19	0,33	-0,03	-0,28	-0,09	0,18	-0,21	-0,10
Середня маса головного колоса, г	1,5	1,5	1,8	1,4	1,8	1,6	1,9	1,9	1,7

Сильний кореляційний зв'язок ($r = 0,70$) виявився між масою зерна з колосу і кількістю колосків у ньому. Однак в окремі роки він коливався від негативного ($r = -0,11$ у 2005 р.) до тісного позитивного ($r = 0,74$ у 2009 р.). Варіювання коефіцієнта кореляції між конкретними парами ознак по роках є закономірним тому, що умови вегетації з року в рік по етапах онтогенезу ідентичними не бувають.

Отже, виходячи з того, що коефіцієнт лінійної кореляції між масою зерна головного колоса і кількістю зерен у колосі у 24 сортів миронівської селекції за вісім років лише у 2005 р. був незначний ($r = 0,13$), а у решти років змінювався від середнього ($r = 0,42$) до сильного ($r = 0,72$), є підстави стверджувати, що цілеспрямований добір за озерненістю колоса та масою зерна з колосу дає позитивний результат на підвищення продуктивності.

Селекційно-генетичний потенціал географічно віддалених сортозразків світової колекції пшениці м'якої озимої та його використання

Потенціал зразків пшениці озимої м'якої світового генофонду за тривалістю вегетаційного періоду. В умовах центрального Лісостепу України почастишали роки, коли під час дозрівання пшениці озимої опадів буває вкрай недостатньо, тому в кращому положенні виявляються ранньостиглі форми.

Ми вивчали сортозразки пшениці озимої різного еколого-географічного походження (з країн Європи 446 зразків; країн Азії – 200; Північної Америки – 321) з міжнародних розсадників. Встановлено, що серед європейських зразків (рис. 3) ранньо- та середньо-ранньостиглі походять переважно з Румунії, Болгарії, Молдови, України (Селекційно-генетичний інститут), середньо-, середньо-пізньо- та пізньостиглі – з Польщі, Чехії, Франції, Литви.

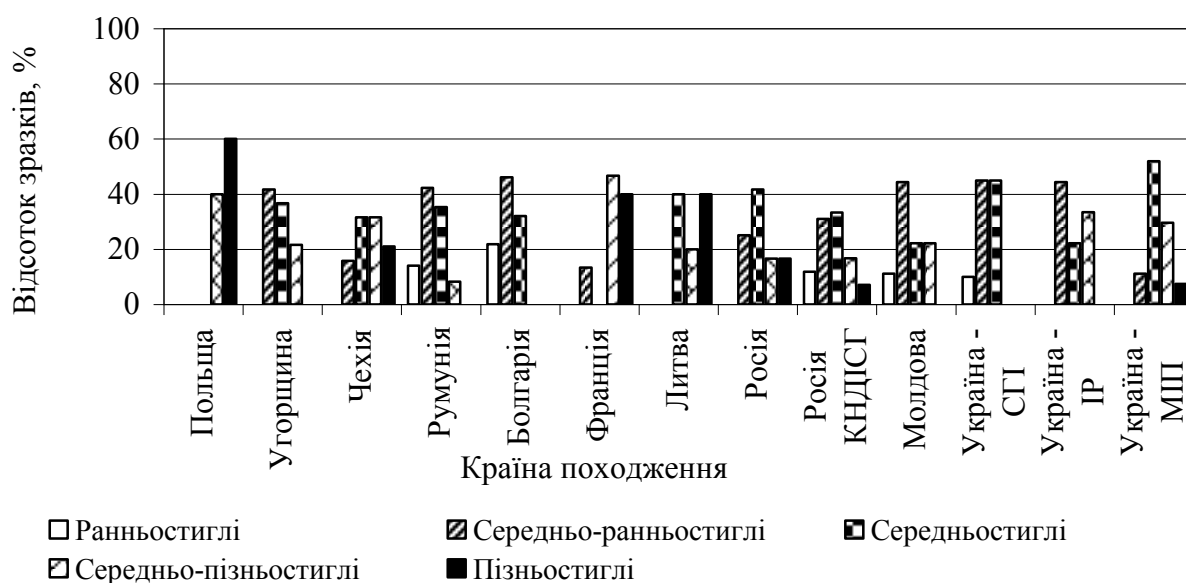


Рис. 3. Оцінка за скоростиглістю зразків пшениці м'якої озимої європейських країн (2000–2010 рр.)

За результатами оцінки сортозразків пшениці озимої світового генофонду за скоростиглістю та аналізу зміни кліматичних умов на території Лісостепу України є підстави стверджувати, що перспективним напрямом у Миронівському інституті пшениці буде селекція на створення середньо-ранньостиглих та середньостиглих сортів.

З 28 сортів миронівської селекції, що внесені до Державного реєстру України упродовж 2000–2008 рр., пізньостиглим є лише сорт Мирхад, середньопізним – сорт Пивна, решта – середньостиглі (Миронівська 65, Миронівська 66, Миронівська 67, Крижинка, Веста, Сніжана, Добірна, Володарка, Фаворитка, Деметра, Богдана, Зимоярка, Ласуня, Снігурка, Хуртовина, Волошкова, Калинова, Колос Миронівщини), середньо-ранньостиглі (Подільська, Ремеслівна, Переяславка, Смуглянка, Золотоколоса) та ранньостиглі (Миронівська ранньостигла, Колумбія, Веснянка).

Потенціал урожайності генетичного фонду ранньостиглих зразків пшениці м'якої озимої. За 2005–2010 рр. щорічно вивчали в середньому 1000 зразків пшениці м'якої озимої вітчизняної та зарубіжної селекції. Серед сортименту

світових зразків, як окремий кластер (за ознакою “ранньостиглість”), досліджували 30 генотипів, серед яких 28 зарубіжної і два місцевої селекції (у тому числі стандарт Миронівська ранньостигла).

Перспективними для створення вихідного матеріалу з підвищеною зимостійкістю, стійкістю до літньої посухи та високих температур, можуть бути географічно віддалені ранньостиглі сорти, лінії та гібридні форми з міжнародного розсадника (табл. 3).

Таблиця 3

Характеристика кращих ранньостиглих сортозразків пшениці озимої із міжнародного розсадника (2006–2010 рр.)

Зразок	Країна походження	Період сходів - колосіння, діб	Зимостійкість, бал	Висота рослин, см	Елементи продуктивності		
					маса зерна з ділянки, г/м ²	маса зерна з колоса, г	маса 1000 зерен, г
Миронівська ранньостигла, стандарт	Україна	229	8	85	562	1,52	45,3
Zhongyou 9504	Китай	225	5	98	448	1,78	52,0
Turkmenbashi	Туркменістан	228	7	93	687	2,25	50,4
Toborza	Угорщина	228	8	77	503	1,63	54,0
F132 / <i>T. tauschii</i> (<i>Ae. squarrosa</i>)	Румунія	230	7,5	78	577	1,73	37,2
F201R2-12 / 2*Dropia	Румунія	230	7,5	76	622	1,87	45,6
U1275-1-4-2-2 / KS85W663-7-4-2 // JGR	США, Канзас	229	7	88	593	1,52	38,8
TAM300*2 / TTCC295	США, Техас	229	9	86	648	1,38	39,2

Слабку зимостійкість виявили всі лінії пшениці озимої, одержані з Болгарії – Садово: PP484, PP498 – 2 бали, PP501, PP530 – 0,5 бала, лише лінія PP415 – 8 балів. Добру зимостійкість показали деякі сорти з Угорщини (8 балів), Румунії (7–8 балів), Польщі (8 балів), Франції (8 балів), США: штати Техас (8–9 балів), Орегон (7–9 балів) та з Туреччини (8 балів).

Високими показниками якості зерна характеризувались зразки із Казахстану, Туркменістану, Ірану, окремі зразки з Польщі, Угорщини, Болгарії, Румунії, Китаю, США. Високим і стабільним умістом клейковини виділились зразки пшениці озимої Siala (Швейцарія), Walzer (Угорщина), T58-1, F201R2-12 / 2*Dropia (Румунія), Tilek (Казахстан), TRD-14, 5233, 6918 (Іран), що можуть бути використані селекціонерами за вихідний матеріал при створенні нових сортів пшениці озимої.

Особливу цінність для селекції являють собою зразки з комплексом цінних господарських ознак. З міжнародного розсадника географічно віддалених сортозразків озимої пшениці виділено ряд генотипів, що поєднують в собі високу продуктивність, зимостійкість та стійкість до грибних хвороб з високими показниками якості зерна: DED 598/95 (Польща); MV 14-2000 (Угорщина); F201R2-12 / 2*Dropia; F508U-2Fz2 / F135U3-1 (Румунія); Turkmenbashi (Туркменістан).

Створення вихідного матеріалу на підвищену адаптивність за господарсько цінними ознаками

Селекція на підвищену зимостійкість. Зимостійкість є одним з головних факторів адаптивності пшениці озимої в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, у тому числі й у правобережній частині Лісостепу. Основним методом в селекції на зимостійкість залишається внутрішньовидова гібридизація еколого-географічно віддалених форм з наступним індивідуальним добором у ранніх поколіннях. Сорти пшениці озимої, які ми залучали до гібридизації в своїх дослідженнях для створення вихідного матеріалу на підвищення зимо- й морозостійкості, представлені широким асортиментом миронівської селекції та практично всіх селекційних установ, які охоплюють всі ґрунтово-кліматичні зони України (табл. 4). Також залучалися до гібридизації сорти російських селекційних центрів та США.

Таблиця 4

Сорти пшениці озимої, що залучалися до гібридизації в селекції на зимо- й морозостійкість

Сорти та лінії миронівської селекції	Сорти інших екологічних груп
Миронівська 808, Миронівська ювілейна, Миронівська 28, Миронівська 61, Крижинка, Деметра, Ремеслівна, Подільська, Золотоколоса, Смуглянка, Колос Миронівщини, Калинова, Волошкова, Легенда Миронівська. Лютеценс 23817, Лютеценс 32773, Лютеценс 32937, Еритроспермум 35348	Лісостеп України: Поліська 90, Станична, Либідь, Перлина Лісостепу, Ясочка Степ України: Одеська 51, Альбатрос одеський, Селянка, Дальницька, Дріада, Антонівка, Херсонська 99 Північно-східна частина Степу: Донецька 39, Донецька 48, Луганчанка, Дар Луганщини Північно-східний регіон України: Харківська 11, Харківська 90, Коломак 5, Василина, Харус, Диканька Росія: Московська 60, Кінельська 4, Янтарная 50, Зоря, Павловка, Зимородок, Дон 93, Донська безоста, Єрмак, Зерноградка 9, Зерноградка 11, Станична 12 та ін. США: Century, TAM 107

Слід відзначити, що рівень джерел адаптивності до місцевих умов та зимостійкості ми оцінюємо за їхньою продуктивністю, яка має бути не нижче, ніж у сортів-стандартів Крижинка і Подільська.

Для розширення генетичного різноманіття вихідного матеріалу за зимостійкістю проводили прості та складні схрещування за участю від трьох і більше батьківських компонентів у різних варіантах їхнього комбінування.

Вибір тієї чи іншої схеми схрещування визначався як наявністю вихідного матеріалу, так і характером вимог до новостворених сортів.

Провівши ретроспективний аналіз родоводу сортів миронівської селекції, занесених до Державного реєстру з 1991 р., нами виявлено, що серед гібридів різних поколінь з участю сортів з Англії (Amado, Renard, Maris Virtue, Vudon), Болгарії (Тракія, Златоклас), Румунії (Fundulea 80, Transilvania), Франції (Minaret, VR 87

BO15), Німеччини (Zentos, Hadm.8754/83) спостерігалось зниження перезимівлі до 3–4 балів.

Однак у деяких гібридних комбінаціях, одержаних з залученням до схрещування сортів європейської селекції, було виділено в F_1 – F_2 окремі вихідні рослини і включено в селекційний процес. У подальшому, за жорстокого вибраковування селекційних номерів, за рівнем зимостійкості, окремі з них пройшли всі етапи конкурсних випробувань і дали початок новим сортам (табл. 5).

Таблиця 5

Родовід сортів пшениці озимої м'якої, створених методом гібридизації

Сорт	Походження	Перези- мівля, бал	Рік районування
Колос Миронівщини	Донецька 39 / Лютесценс 26561	7–8	2008
Економка	Р.г. 12/96 / Деметра	7–8	2009
Пам'яті Ремесла	Нја 22139 / Лютесценс 2656 // Донська напівкарликова	7	2009
Миронівська сторічна	Миронівська 27 / Лютесценс 18042	8	2009
Оберіг Миронівський	Еритроспермум 52422 / [Еритроспермум 10071 / Gama // Донська інтенсивна]	8	2010*
Миронівська золотоверха	Одеська 267 / Миронівська 33	8	2011*

Примітка. * – рік передачі на сортовипробування.

Враховуючи необхідність поєднання комплексу адаптивних ознак у нових сортів пшениці озимої, до гібридизації залучали також середньо- і навіть низькозимостійкі сорти, що дає можливість у подальшому виділяти трансгресивні зимо- й морозостійкі форми.

Наші підходи щодо підбору компонентів схрещування цілком співпадають із концепцією “генетичного містка”, відпрацьованого М. А. Литвиненком (2001). Суть останнього зводиться до взаємного доповнення адаптивних ознак, тобто, чим більш віддалена за походженням, і менш адаптована до місцевих умов одна із батьківських форм, тим більшою кількістю адаптивних ознак і властивостей повинна характеризуватися інша батьківська форма.

Ми провели дослідження ступеня фенотипового домінування (h_p) у гібридів F_1 пшениці озимої, одержаних за різних варіантів схрещування батьківських форм: зимостійкий / зимостійкий; зимостійкий / середньозимостійкий; зимостійкий / низькозимостійкий; середньозимостійкий / зимостійкий; низькозимостійкий / зимостійкий; низькозимостійкий / середньозимостійкий (табл. 6).

Успадкування зимостійкості гібридами F_1 має складний характер і визначається, здебільшого, взаємодією донорських властивостей батьківських компонентів. Так, позитивне наддомінування ($h_p > +1$) за зимостійкістю батьківської форми відмічено при схрещуванні зимостійких та середньозимостійких сортів між собою.

Таблиця 6

Ступінь фенотипового домінування у F₁ пшениці озимої за різних варіантів підбору батьківських компонентів

Гібридні комбінації	Рівень зимостійкості батьківських форм	Перезимівля, %			Ступінь домінування (hp)
		♀	F ₁	♂	
Миронівська 28 / Миронівська ювілейна	зимостійкий / зимостійкий	73	84	80	2,14
Миронівська 28 / Збруч	зимостійкий / середньозимостійкий	73	89	51	2,45
Донська інтенсивна / Миронівська ювілейна	середньозимостійкий / зимостійкий	54	52	80	-1,15
Донська інтенсивна / Щедра Полісся	середньозимостійкий / середньозимостійкий	54	49	45	-0,11
Донська інтенсивна / Миронівська 33	середньозимостійкий / низькозимостійкий	54	34	27	-0,48
MV-20 (Угорщина) / Миронівська ювілейна	низько зимостійкий / зимостійкий	32	53	80	-0,48
MV-20 (Угорщина) / Лютесценс 13155	низько зимостійкий / середньозимостійкий	32	35	46	-0,57
MV-20 (Угорщина) / Лютесценс 17725	низько зимостійкий / середньозимостійкий	32	30	48	-1,25
Flambean / Миронівська 28	низько зимостійкий / зимостійкий	29	34	73	-0,77
Renard / Миронівська 28	низько зимостійкий / зимостійкий	30	29	73	-1,05
Лютесценс 6538/ Миронівська 28	низько зимостійкий / зимостійкий	30	40	73	-0,57
Миронівська 33 / Миронівська 28	низько зимостійкий / зимостійкий	27	45	73	-0,22

Використання в схрещуваннях сортів з пониженою перезимівлею з сортами з різним рівнем зимостійкості обумовлює пониження даної ознаки у гібридів F₁ незалежно від використання їх (сортів) в якості батьківської чи материнської форми. У таких гібридів відмічені різного ступеня депресивність: від проміжного успадкування (hp = -0,13–0,57) до негативного домінування (hp = -1,05) та негативного наддомінування (hp = -1,25...-1,44) низькозимостійкого компонента схрещування.

З проаналізованих 315 ліній конкурсного сортовипробування за 2006–2010 рр. 190 (60,3 %) виявилися із низьким рівнем морозостійкості (від 7 до 30 % живих рослин при 35 % у сорту-стандарту Миронівська 808). До таких ліній віднесені ті, в родоводі яких використані сорти західноєвропейського типу. Проте слід відмітити, що за їх участю створюються генотипи, які формують високопродуктивний колос та вищу стійкість до біотичних чинників довкілля. Перевагу над Миронівською 808 за морозостійкістю на 10–60 % проявили 128 (39,7 %) ліній (рис. 4). Високий рівень морозостійкості (75–90 % живих рослин після проморожування при температурі -18 °С, що на 40–55 % більше ніж у Миронівської 808) відмічено у 13 ліній. До числа останніх відносяться лінії: Лютесценс 36891, Лютесценс 36857, Лютесценс

32450, Еритроспермум 35414 та ін. Генетична основа даних ліній створена за участю сортів Миронівська ювілейна, Миронівська 61, Крижинка, та ліній Лютесценс 50713, Лютесценс 50912, Лютесценс 31892 та ін., тобто тих, які добре адаптовані до місцевих умов.

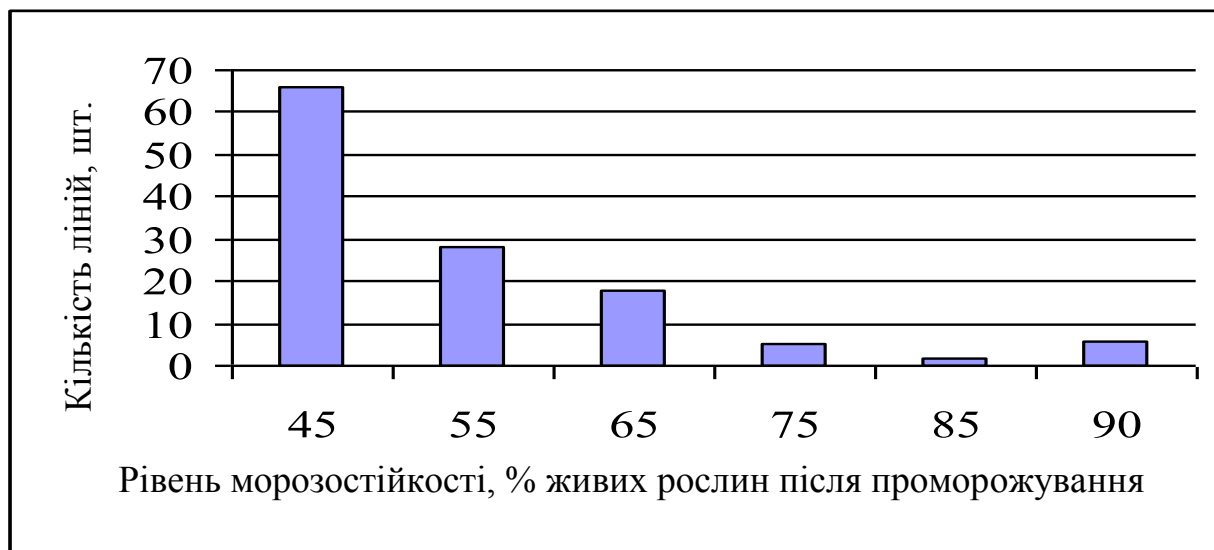


Рис. 4. Аналіз ліній конкурсного сортовипробування за морозостійкістю (2006–2010 рр.)

Проморожування гібридів F_1 та ліній конкурсного сортовипробування дає можливість отримувати не тільки інформацію щодо наявності в них даної селекційної ознаки, але й прогнозувати кожного із селекційних номерів (гібридів, ліній) їх перспективність на адаптивність за зимостійкістю.

За отриманими у різні роки досліджень даними з проморожування встановили загальну тенденцію щодо прояву даної ознаки у гібридів. Так, за проморожування гібридів F_1 та їх батьківських форм виявлено різну їх реакцію на даний чинник (температура проморожування $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ у фазі проростків).

Загалом, як у гібридів, так і у сортів, за участю яких вони створені, рівень морозостійкості був достовірно високим – від 87,7 % до 100 % живих рослин, хоча із деякими відхиленнями. Ступінь фенотипового домінування морозостійкості в гібридів F_1 був різним: від депресії (домінування менш зимостійкої батьківської форми) через проміжне успадкування до часткового домінування та повного наддомінування більш зимостійкого компонента схрещувань. Переважна частина гібридів (60 %) характеризувалась домінуванням зимостійкості батьківської форми із більш високим проявом даної ознаки.

Аналіз даних морозостійкості гібридів F_1 показав, що більша кількість живих рослин, які залишилися після проморожування, порівняно зі сортом-стандартом Миронівська 808, отримана від тих комбінацій, у яких залучалися до схрещування сорти і лінії миронівської селекції між собою та з сортами степової і лісостепової зон України, а також з деякими сортами із Росії (Северодонская, Столичная). До таких комбінацій належать Кірія / Колос Миронівщини, Деметра / Кнопа одеська, Колос Миронівщини / Станична, Лютесценс 33709 / Ареал // Економка, Лютесценс

33709/ Донецька 60 // Пам'яті Ремесла. Залучення у селекційний процес сортів західноєвропейського екотипу (Dalma з Угорщини) зумовлює зниження морозостійкості гібридів.

Враховуючи рівень морозостійкості гібридів, направленість і характер домінування та господарсько цінні ознаки, є імовірність добору практично-цінних рекомбінантів серед гібридів старших поколінь. За результатами порівняння морозостійкості ліній конкурсного сортовипробування, у середньому за п'ять років, також встановлена залежність її рівня від генетичного походження селекційного матеріалу

Звичайно, високий рівень морозостійкості хоча і досить важлива ознака, але повністю не вирішує всіх особливостей, які складаються при перезимівлі. Тому, важливо створювати генотипи стійкі до широкого діапазону дії факторів зовнішнього середовища, тобто морфотипи із широкою екологічною пластичністю.

Селекція пшениці озимої на підвищену стійкість до ураження хворобами. Незважаючи на значні успіхи, досягнуті в останні роки в галузі хімічного захисту рослин від хвороб, використання стійких сортів залишається найбільш ефективним з точки зору економіки та екології.

До найважливіших показників, які характеризують якісно нові сорти, належить їх стійкість до найбільш розповсюджених і шкодочинних хвороб. У результаті спорідненої еволюції господаря і паразита випереджуюча селекція на імунітеті в подальшому буде залишатися однією з актуальних проблем.

Проблеми, пов'язані з широким розповсюдженням і збільшенням шкодочинності збудників борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу пшениці озимої в Україні, та пов'язані з ними ризики для подальшого виробництва зерна, загострюються в останні роки у зв'язку з глобальними змінами клімату.

За всебічного вивчення колекційних сортозразків пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження на штучному комплексному інфекційному фоні нами виявлено зразки з різним ступенем стійкості проти ураження збудниками борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу. Особливої уваги заслуговують зразки з Молдови (СП 1-52), Угорщини (MV-04-87, GK KALASZ, GK VEVECKY, MV 410-92, GK BAGOLY), Болгарії (Крапец, IT 308, 14-28-2,780-35, TOBORA), Німеччини (LARS, MARTIN, AMADEUS, CAPO), Канади (RUBU, RUBENS).

Закономірності домінування та успадкування групової стійкості пшениці озимої. Підбір батьківських пар для гібридизації і добір в гібридних поколіннях на початкових ланках селекційного процесу ґрунтувався на розширенні гомеостазу вихідного матеріалу, який створювався у лабораторії селекції інтенсивних сортів пшениці озимої Миронівського інституту із застосуванням штучного комплексного інфекційного фону патогенів. Щороку проводили схрещування 200–300 гібридних комбінацій.

Для створення нового селекційного матеріалу з комплексною стійкістю проти збудників хвороб було сформовано 11 простих комбінацій схрещування. За компоненти схрещувань використали дев'ять сортів: Деметра, Експромт, Економка (МІП); Перлина Лісостепу (Б.Ц. селекційно-дослідна станція); Станична (Росія); GK VERESKE, MV 2598, MV MAGVAS (Угорщина); TAM-107 (США) та 10 ліній

Миронівського інституту, а саме: шість джерел стійкості відділу захисту рослин (Еритроспермум S. tr. 92/04, Лютесценс С. h. 40/04, Еритроспермум S. tr. 92/04, Лютесценс S. tr. 91/04, Еритроспермум Р. г. 51/04 Еритроспермум Р. г. 50/04) та чотири інтрогресивні лінії лабораторії генетики пшениці (Еритроспермум 590/2/04, Лютесценс 592/04, Еритроспермум 700/04, Еритроспермум 570/04).

У дослідженнях першого покоління гібридних комбінацій від схрещувань батьківських форм з різною стійкістю проти ураження збудником борошнистої роси В→Б (помірностійкий / стійкий), В→Г (помірностійкий / слабосприйнятливий), Г→Г (слабосприйнятливий / слабосприйнятливий), Г→В (слабосприйнятливий / помірностійкий), Д→Г (сприйнятливий / слабосприйнятливий) у більшості випадків стійкість виявлена на рівні кращої батьківської форми (повне домінування: Лютесценс 592/04 (МІП) х Деметра (МІП); Ер. 570/04 (МІП) / Лютесценс S. tr. 91/04 (МІП)), або перевищувала її (наддомінування, або гетерозис: GK VERESKE (Угорщина) / Еритроспермум S. tr. 92/04 (МІП); Еритроспермум 700/04 (МІП) / MV 25-98 (Угорщина); ТАМ-107 (США) / Еритроспермум Р. г. 51/04 (МІП); Еритроспермум 590/2/04 (МІП) / Еритроспермум Р. г. 50/04 (МІП)).

У комбінаціях (MV MAGVAS (Угорщина) / MV 25-98 (Угорщина), Еритроспермум 570/04 (МІП) / Станична (Росія)) отримали проміжне успадкування стійкості та домінування батьківської форми з меншим вираженням стійкості або негативне домінування (GK VERESKE (Угорщина) / S. tr. 92/04 (МІП), ТАМ-107 (США) / Експромт (МІП), Перлина Лісостепу (Б. Ц. СДС) / Економка (МІП).

Результати дослідження популяції F_2 пшениці озимої за груповою стійкістю проти фітозахворювань (борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу) свідчать про складне розщеплення за даною ознакою. Найбільшу частку рослин, стійких проти ураження борошнистою росою (40,2 % з балами 7-9), бурою іржею (47,7 % з балами 7-9) і септоріозом (28,7 % з балами 7, 8) було виявлено в гібридній комбінації Перлина Лісостепу (Б.Ц. СДС) / Економка (МІП), група схрещування за стійкістю проти ураження борошнистою росою В / Б, проти бурої іржі – Б / А, проти септоріозу – Г / В.

Для створення нового вихідного матеріалу пшениці рекомендуємо такі типи схрещувань: помірностійкий / стійкий; стійкий / помірностійкий; помірностійкий / слабосприйнятливий; слабосприйнятливий / стійкий із залученням до батьківських компонентів сортів Економка та Експромт.

За 2005–2010 рр. у попередньому сортовипробуванні на штучних комплексних інфекційних фонах досліджувалось 297 ліній (табл. 7).

Аналіз ліній на стійкість проти ураження основними листовими хворобами дав можливість відібрати 230 (77,4 %) ліній, стійких до борошнистої роси, 173 (58,2 %) — до бурої іржі, 128 (43,1 %) — до септоріозу і 109 (36,7 %) — мали групову стійкість проти комплексу цих хвороб.

Не завжди стійкість проти хвороб поєднується з високою урожайністю. Так, із 109 ліній з груповою стійкістю до борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу виділено 38 (34,9 %) ліній, які за продуктивністю достовірно перевищували сорт-стандарт Подолянка, тоді як з хорошими показниками якості зерна виокремили лише 16 (14,7 %) ліній.

Таблиця 7

Кількість та частка ліній попереднього сортовипробування, стійких проти окремих хвороб та їх комплексу (2005–2010 рр.)

Роки	Всього досліджено ліній	З них стійких проти патогенів:							
		борошниста роса		бура іржа		септоріоз		групова стійкість (борошниста роса, бура іржа, септоріоз)	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
2005	46	27	58,6	13	28,3	5	10,9	3	6,5
2006	59	39	66,1	27	66,1	6	10,2	6	10,2
2007	51	42	82,3	27	82,3	27	52,9	18	35,3
2008	59	48	81,3	37	81,3	24	40,7	17	28,8
2009	42	38	90,0	35	90,5	33	78,6	32	76,2
2010	40	36	90,0	34	90,0	33	82,5	33	82,5
Всього	297	230	77,4	173	58,2	128	43,1	109	36,7

Селекція сортів пшениці м'якої озимої на підвищену адаптивність за показниками якості зерна. Селекційна робота з озимою пшеницею завжди була пов'язана з ознакою високої хлібопекарської якості. Однак за останні 20 років минулого століття сорти пшениці м'якої озимої миронівської селекції відповідали в своїй більшості класу «цінних» пшениць, філерів та добрих філерів.

Нині тривалі напрацювання позначилися на вищому рівні якості зерна нових миронівських сортів. Починаючи з 2000 р. майже всі вони є цінними та сильними, причому кількість сортів сильної пшениці зростає. Це підтверджується тим, що із 43 сортів, занесених до Державного реєстру сортів рослин на 2011 рік, 48,9 % віднесено до класу “сильних”, 41,9 % – цінних, 6,9 % – філери і добрі філери. Один сорт пшениці – Наталка, який створено спільно із Інститутом фізіології рослин і генетики НАН України (м. Київ) віднесено до надсильних пшениць (2,3 %). А у 2000 р. не було жодного “сильного” сорту, лише 31 % складала цінні, а частка філерів і добрих філерів становила 69 %.

На даний час у селекційних програмах спостерігається тенденція щодо створення форм пшениці озимої з підвищеними технологічними характеристиками. Так, аналіз ліній контрольного розсадника за комплексом показників якості зерна (вміст білка і клейковини, показник седиментації) підтверджує можливості селекції щодо поєднання високих показників якості у нових генотипів (табл. 8).

Розподіл генотипів за класами показників якості виявив їх неоднозначність, про що свідчать ліміти ознак як за вмістом білка (мін = 10,8 %, мах = 17,4 %), клейковини (мін = 26,5 %, мах = 42 %) так і показником седиментації (мін = 46 мл, мах = 88 мл). Такий діапазон варіювання показників якості значною мірою залежав від генетичного походження вихідного матеріалу, на основі якого отримане потомство. До числа ліній, що здатні формувати високі показники якості, відносяться ті, в родоводі яких використані сорти: Ремеслівна, Миронівська

ранньостигла, Подолянка, Красуня одеська, Донецька 66, Коломак 5, Донська ювілейна, Селянка, Донська напівкарликова та інші. Лінії, які створені на генетичній основі сортів із Угорщини (Palotas, Mariska, Magvas, Martina), Китаю (Lankao, Yu mai 13, Handan 4564), Німеччини (Tarzo), Франції (Lavabo) та деяких ліній місцевої селекції проявляють низький рівень показників якості.

Таблиця 8

**Аналіз ліній контрольного розсадника за показниками якості зерна
(2006–2010 рр.)**

Показники якості	Кількість ліній	Показник якості стандарту Подолянка	Класи за рівнем показників якості			Ліміти (min–max)
			< St	= St	> St	
Вміст білка, %	288	12,7	7/ 27*	112 / 39	98 / 34	10,8–17,4
Клейковина, %	288	33,5	29 / 10	198 / 69	61 / 21	26,5–42,0
Седиментація, мл	288	61,0	80 / 28	141 / 49	67/ 23	46,0–88,0

Примітка: * чисельник – кількість ліній, шт.; знаменник – відсоток ліній від загальної кількості проаналізованих.

Враховуючи загальну біологічну кореляційну залежність між продуктивністю і показниками якості зерна, на рівні контрольного розсадника вдалося відібрати частину ліній із поєднанням даних ознак.

Ефективність селекції на підвищення показників якості зерна засвідчують нові сорти пшениці озимої, що відповідають класу цінних та сильних пшениць. На даний період вони проходять Державне сортовипробування в Україні (Оберіг Миронівський, Світанок Миронівський та Миронівська золотOVERХА) та Росії (Миронівська 100, Демиро 100, Миронівська колосиста, Миронівська василькова). Сорт пшениці озимої Миронівська 100 запропонований до використання у виробництві як сорт сильної пшениці у Російській Федерації.

Адаптивність перспективних ліній пшениці м'якої озимої за рівнем продуктивності та якості зерна. Сучасні сорти пшениці озимої мають високий біологічний потенціал урожайності – до 11 т/га, але у виробничих умовах він реалізується лише на 50 %. До втрати врожаю призводить невідповідність адаптивного потенціалу сорту умовам вирощування.

Як свідчать отримані дані (табл. 9), за рівнем продуктивності ряд ліній займає вищі ранги відносно стандарту.

Реакція генотипів (ліній) на прояв гідротермічних умов була різною і виражається у кількісному вигляді від менш до більш пристосованих за всіма статистичними параметрами. Відносним показником генотипової мінливості є коефіцієнт варіації (V, %) та стандартне відхилення (S).

У наших дослідженнях у лінії Лютесценс 35455 виявили значне варіювання (V = 39,7 %) врожайності залежно від гідротермічних умов, дві лінії Лютесценс 28630 та Лютесценс 36973 виділилися невисокою мінливістю врожайності (V = 16,4–16,1 %) відповідно. Решта ліній мають середні величини за цим показником (V = 21,1–26,0 %).

Статистичні характеристики урожайності перспективних ліній конкурсного сортовипробування (2007–2010 рр.)

Сорт	Середня, т/га	Z	S	Z	V, %	Z	R, т/га	Z	Sc	Z	Ном	Z	ΣZ	Ранг	P _i , %	b _i
Подольська – стандарт	6,42	9	1,58	5	24,6	8	3,28	3	4,02	7	7,9	4	36	6	73,1	0,99
Лютесценс 28630	7,06	6	1,16	1	16,4	2	2,49	1	5,04	2	17,3	2	14	2	81,0	0,76
Лютесценс 35455	6,51	8	2,58	9	39,7	9	4,22	9	2,12	8	3,9	9	52	8	70,6	1,39
Еритроспермум 35348	7,23	4	1,60	7	22,1	6	3,55	5	4,52	4	9,2	5	31	4	76,5	1,04
Лютесценс 34963	7,25	3	1,58	6	21,9	4	3,76	7	4,37	5	8,8	7	32	5	76,6	0,97
Еритроспермум 35543	6,78	7	1,76	8	26,0	7	3,83	8	4,02	7	6,8	8	45	7	72,1	1,12
Лютесценс 34968	7,12	5	1,56	4	21,9	5	3,62	6	4,33	6	9,0	6	32	5	77,0	0,98
Лютесценс 36972	7,34	2	1,55	3	21,1	3	3,40	4	4,70	3	10,2	3	18	3	77,6	1,01
Лютесценс 36973	7,65	1	1,23	2	16,1	1	2,70	2	5,45	1	17,6	1	8	1	81,4	0,74

Практично аналогічні дані отримані і за стандартним відхиленням.

Розмах варіювання (R) – досить інформативна статистична величина, оскільки засвідчує норму реакції генотипу. Так, кожна із досліджуваних ліній має певні особливості за нормою реакції (R, т/га). Цей показник варіював від 2,70 т/га до 3,83 т/га, що характеризує середню норму реакції ліній, винятком є лінія Лютесценс 35455, в якій широка (R = 4,22 т/га) норма реакції.

Одним із показників адаптивності є гомеостатичність (Ном) генотипу, який засвідчує про здатність організму проявляти мінімальну фенотипову дисперсію при зміні умов вирощування, тобто зводити до мінімуму наслідки несприятливих умов зовнішнього середовища в різні періоди росту і розвитку рослин. Так, за даним показником з восьми перспективних номерів конкурсного сортовипробування 2007–2010 рр. виділилися три лінії, а саме: Лютесценс 36973, Лютесценс 28630, Лютесценс 36972, які займають за високої гомеостатичності перше-третє місце відповідно у ранговому ряду.

Ступінь реакції генотипів на зміну умов середовища і селекційну цінність ліній ми оцінювали за допомогою коефіцієнта екологічної пластичності b_i , який вираховували за допомогою регресійного аналізу. Коефіцієнт b_i дав порівняльну оцінку реакції ліній на зміну екологічних умов відносно адаптивної норми. Він може приймати значення більше чи менше 1, а також бути рівним 1. При цьому, чим вище значення коефіцієнта $b_i > 1$, тим більшою позитивною реакцією володіє лінія на покращення умов вирощування. Якщо $b_i < 1$, сорт реагує незначною мірою на зміну умов вирощування. Коли $b_i = 1$, спостерігається повна відповідність зміни урожайності на поліпшення умов вирощування. У наших дослідках лінії Лютесценс 28630 та Лютесценс 36973 найменше реагують на покращання умов вирощування: з підвищенням рівня середньої врожайності на 0,1 т/га вони збільшують свою продуктивність тільки на 0,076 і 0,074 т/га відповідно. Тому ці лінії краще

використовувати на екстенсивному фоні, де вони дадуть максимальну віддачу при мінімальних затратах.

Лінії Лютесценс 35455 та Еритроспермум 35543 найбільш чутливі до зміни рівня урожайності ($b_i = 1,39-1,12$). При підвищенні середнього рівня урожайності на 0,1 т/га вони збільшать свою продуктивність на 0,139 і 0,112 т/га. Ці лінії вимогливі до високого рівня агротехніки, тому що тільки в цьому випадку вони дадуть максимум віддачі.

Лінії Еритроспермум 35348, Лютесценс 36972 незначно ($b_i = 1,04-1,01$) відхиляються від значення $b_i = 1$, тож можна стверджувати про достатній рівень їх стабільності.

Лютесценс 34963, Лютесценс 34968 близькі до повної відповідності у зміні врожайності за зміни умов вирощування ($b_i = 0,97-0,98$). Реакція потенціалу урожайності P_i досліджуваних ліній становила 70,6–81,4 %. Найвищий показник ($P_i = 81,0-81,4$ %) мали Лютесценс 28630 та Лютесценс 36973.

Згідно з результатами досліджень представлені перспективні лінії мають різні статистичні характеристики адаптивності, що ускладнює прийняття остаточного рішення відносно виділення за продуктивністю кандидатів для передачі на Державне сортовипробування.

Незалежно від гідротермічних умов, що склалися у період росту і розвитку пшениці озимої, стабільність урожайності, маси 1000 зерен та вмісту сирової клейковини мала лінія Лютесценс 28630, яка під назвою Легенда Миронівська передана на державне сортовипробування у 2009 р.

Високу продуктивність (7,34 т/га) також формує лінія Лютесценс 36972, яка за сумою рангів адаптивності цієї ознаки посідає третє місце і під назвою Миронівська колосиста проходить державне сортовипробування в Росії з 2009 р. Поєднанням високих показників седиментації, сили борошна і продуктивності характеризуються лінії Лютесценс 36973 і Лютесценс 34963. Перша під назвою Миронівська василькова досліджується на державному сортовипробування Російської Федерації з 2009 р., а друга – Миронівська 100 занесена до державного Реєстру Російської Федерації у 2010 р.

За показниками седиментації, сили борошна та селекційної цінності у поєднанні з високою продуктивністю виділено лінію Лютесценс 34968, яку під назвою Демиро 100 передано на державне сортовипробування Російської Федерації у 2007 р.

За якістю зерна (сира клейковина, седиментація, сила борошна) у поєднанні з продуктивністю та за показниками адаптивності цих ознак лінії Еритроспермум 35348 і Еритроспермум 35543 під назвою Оберіг Миронівський і Миронівська золотOVERХА передані на державне сортовипробування України у 2010 та 2011 рр. відповідно.

З кожною сортозміною у виробництво надходять нові сорти з поліпшеними господарськими й біологічними ознаками і властивостями. Впровадження у виробництво таких сортів зумовлює більш повне використання зростаючого виробничого потенціалу землеробства. Від генетичної системи сорту повністю залежить біологічний потенціал конкретного поля, реалізація якого, в свою чергу, зумовлюється вибором технології вирощування.

Сорт, як відкрита біологічна система, у польових умовах завжди буде піддаватися дії нерегульованих абіотичних і біотичних факторів середовища.

У ході реалізації програми досліджень за темою дисертаційної роботи, нами (у співавторстві) створено ряд нових високопродуктивних сортів озимої пшениці, які за період 2007–2011 рр. передано на державне сортовипробування України (Легенда Миронівська у 2009 р., Оберіг Миронівський у 2010 р., Світанок Миронівський у 2010 р. і Миронівська золотOVERXа у 2011 р.) та на державне сортовипробування Росії (Демиро 100 – 2007 р., Миронівська 100 – 2007 р., Миронівська василькова – 2009 р., Миронівська колосиста – 2009 р., Миронівська зерниста – 2011 р.

Головним генетичним критерієм адаптивності пшениці озимої є урожайність, стабільність якої за роками є найважливішою ознакою. Загальна кількість номерів у розсадниках сортовипробувань за роки досліджень змінювалась від 88 ліній гібридного походження до 217. Кращі з них за селекційною цінністю у 2007–2011 рр. передані на державне сортовипробування в Україні (Легенда Миронівська, Оберіг Миронівський, Світанок Миронівський, Миронівська золотOVERXа) та Росії – Демиро 100, Миронівська 100, Миронівська василькова, Миронівська колосиста (табл. 10).

Таблиця 10

Урожайність, мінливість та адаптивність за врожайністю сортів пшениці озимої (2007–2011 рр.)

Сорти	Урожайність, т/га			Норма реакції (R) ₂ т/га	Коефіцієнт варіації (V) ₂ %	Гомеостатичність (Hom)	Селекційна цінність (Sc)
	середня *	max	min				
Подільська, стандарт	6,62	8,78	5,78	3,00	18,8	11,73	4,36
Легенда Миронівська	7,01	8,91	5,20	3,51	22,3	8,28	3,87
Оберіг Миронівський	6,79	9,45	5,00	4,45	25,1	6,07	3,59
Світанок Миронівський	5,56	9,22	3,80	5,42	35,2	3,36	2,29
Миронівська василькова	7,20	9,40	5,40	4,00	20,4	8,84	4,14
Миронівська колосиста	6,88	9,40	5,10	4,30	24,0	6,67	3,73
Миронівська золотOVERXа	6,44	9,40	5,10	4,30	26,4	5,67	3,50
Миронівська 100	6,84	9,46	5,20	4,26	24,1	6,65	3,76
Демиро 100	6,71	9,25	5,00	4,25	24,5	6,45	3,62

Примітка. * – $HP_{05} = 0,38$ т/га.

За роки досліджень (2007–2011 рр.) погодні умови були різними. Специфічна реакція сортів на погодні умови відобразилася на рівні їх врожайності, показниках мінливості та адаптивності

Урожайність сортів змінювалась як за роками вивчення, так і кожного року залежно від сорту (табл. 10).

Так, максимальний рівень урожайності в усіх сортів відмічено в умовах 2009 р. (9,23 т/га при 6,61 т/га в середньому). Несприятливим для пшениці озимої видався 2011 р., коли сорти сформували урожайність 4,89 т/га, що на 1,72 т/га менше середнього багаторічного значення по досліді.

Параметри мінливості даної ознаки підтверджують значну її залежність від умов зовнішнього середовища. Так, коефіцієнти варіації (V , %) у семи сортів відмічені високими (20,4%–25,1%), сорту-стандарту Подолянка – середнім (18,8%) та високим (35,2%) – у сорту Світанок Миронівський. Розмах варіювання урожайності сорту-стандарту Подолянка становить 3 т/га ($\max = 8,78$, $\min = 5,78$) за середньої врожайності 6,62 т/га. Сорт-стандарт мав найнижчий розмах варіювання порівняно з новими сортами. Однак максимальна врожайність (8,78 т/га) у нього була достовірно нижчою порівняно з цими сортами (табл. 10).

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової проблеми зі створення вихідного матеріалу та сортів пшениці м'якої озимої, адаптованих до біотичних та абіотичних факторів в умовах Лісостепу України, шляхом установлення закономірностей змін ознак у процесі селекції, оцінки потенціалу сортозразків світового генофонду, розробки селекційно-генетичних напрямів добору на підвищену стійкість до абіотичних та біотичних чинників, продуктивність, якість та стабільність, внаслідок чого визначено адаптивність і рівень показників основних ознак, виділено джерела цінних ознак і створено сорти, що має суттєве значення в галузі селекції пшениці м'якої озимої, а також для сільського господарства.

1. За результатами аналізу даних Миронівської метеостанції встановлено, що за останні 30 років (1980–2010 рр.) проявляється тенденція до підвищення температури повітря на 0,06 °C за рік ($p < 0,05$). Зокрема, середньорічна температура 1980–1989 рр. становила +7,7 °C, 1990–1999 рр. – +8,0 °C, 2000–2010 рр. – +8,9 °C. Загалом за 30 останніх років вірогідних змін кількості опадів не спостерігалось, однак за останнє десятиріччя (2000–2010 рр.) є тенденція до зменшення сумарної їх кількості на 1,5 мм за рік ($R^2 = 0,48$; $p < 0,05$).
2. Встановлено, що варіювання рівня урожайності сортів миронівської селекції значною мірою зумовлюється погодними умовами року вегетації, тому зміни клімату, спричиняють різке зниження продуктивності пшениці озимої. Так, значення коефіцієнта варіації (V , %) у 24 сортів сягало (залежно від генотипу сорту) від середнього ($V = 17,2$ %) до значного ($V = 32,9$ %), що вказує на необхідність удосконалення методів селекції на підвищення їх адаптивності.
3. Виявлено, що довжина колосу, кількість колосків у колосі – досить стабільні ознаки. У сортів миронівської селекції коефіцієнт успадковуваності (h^2) довжини колосу та кількості колосків у колосі сягає 0,85 та 0,67 відповідно. Однак аналіз максимальних значень середньої багаторічної кількості колосків по 24 сортах показує, що вона змінювалась від 17,1 до 21,0 шт. Це дає підстави стверджувати, що кількість колосків у колосі – генотипово зумовлена видова

ознака *Triticum aestivum* L. і в процесі селекції (за чотири сортозміни) не відбулося генетичного зрушення за даною ознакою.

4. Визначено, що коефіцієнт успадковуваності (h^2) кількості зерен у колосі (середнє по дев'яти сортах за 2006–2010 рр.) становить 0,52, селекційний диференціал за цією ознакою між сортами Миронівська 808 (29,3 зерен) та Миронівська 61 (38,7 шт.) – 9,4 зернівки, генетичне поліпшення – 4,9 зернівки. Селекційний диференціал між сортами Миронівський стандарт і Миронівська 808 – 13,7 зернівки, генетичне зрушення – 7,1 зернівки. Отже, озерненість колосу може бути факторіальною ознакою при доборах в селекції на підвищення урожайності.
5. За результатами кореляційного аналізу виявлені характерні особливості взаємозв'язків основних компонентів продуктивності колоса, результати якого доцільно використовувати при доборі кращих генотипів. Серед кореляцій найбільший інтерес становить зв'язок між масою зерна і числом зерен в колосі. Виходячи з того, що коефіцієнт лінійної регресії між масою зерна головного колосу і кількістю зерен у колосі у 24 сортів миронівської селекції за вісім років лише у 2005 р. був незначним ($r = 0,13$), а в решту років зв'язок проявлявся від середнього ($r = 0,42$) до сильного ($r = 0,72$), це дає підстави стверджувати, що цілеспрямований добір за кількістю зерен в колосі та масою зерна з колосу призведе до підвищення продуктивності.
6. Установлено, що критерієм селекційної цінності сорту або зразка при доборі на продуктивність може бути різне поєднання високої врожайності зі стабільністю та інтенсивністю. Мірою стабільності є лінійна реакція генотипу. Сорти з коефіцієнтом регресії $b_i \approx 1,0$ мають середню пластичність, з $b_i > 1,0$ виявляють пластичність нижче середньої, з $b_i < 1,0$ мають пластичність вище середньої. Сорти миронівської селекції поділяються на дві групи: перша – слабочутлива до покращання умов ($b_i < 1$), друга – чутлива до покращання умов ($b_i > 1$).
7. За результатами дослідження колекційних зразків світового генофонду пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження виділено нові джерела за окремими ознаками та їх комплексом, які становлять практичний інтерес щодо залучення їх до гібридизації для створення вихідного матеріалу:
 - ранньостиглі, що виколюються на рівні ($\pm$ одна доба) сорту-стандарту Миронівська ранньостигла, серед яких сортозразки Zhongyou 9504, Laizhou 137 (із Китаю); Krasnovodopadskaya 25, Intensivnaya, Adyr, Erythrospermum 760 (з Казахстану); Turkmenbashi (з Туркменістану); Ugwi (Азербайджан); Toborza (Угорщина); Ardeal / Voema // F135U2–1, F132 / *T. tauschii* (*Ae. squarrosa*), F201R2–12 / 2*Dropia (Румунія); U1275–1–4–2–2 / KS85W663–7–4–2 // JGR, TAM 300*2 / TTCC295 (США);
 - за зимостійкістю (8–9 балів) зразки: Ardeal / Voema // F135U2–1 (Румунія); CHD 1942/97 (Польща); Trend (Франція); OR 953475, OR 9901619 (США);
 - за стійкістю до борошнистої роси (8 балів) зразки: Rumba, Trend (Франція); MV 14–2000 (Угорщина); DED 598/95 (Польща);
 - за стійкістю до септоріозу (6– балів) зразки: F92576G1–1 / F23S // Bucur, F508U–2 Fz 2 / F135U3–1 (Румунія); Occitan (Франція); JCAM / EMU // DOVE /

3 / JGR / 4 / ТНК, CLK / X86035*-BB-24 // ТОМАНАВК, OR953475 (США).

8. У результаті дослідження географічно віддалених зразків пшениці озимої виділено ряд сортів, ліній та складних гібридів за високим вмістом сирої клейковини (35 % і більше): Tilek (Казахстан); TRD-14, Alamoote (Іран); Walzer (Угорщина); F201R2-12 / 2*Dropia (Румунія). За комплексом цінних господарських ознак (висока маса 1000 зерен, 47 г і більше, висока маса зерна з колоса, 1,8 г і більше та ін.) виділено зразки Una (Росія); Lia 3937 (Литва); DED 598/95, CHD 1942/97 (Польща); MV 14-2000 (Угорщина); F201R2-12 / 2*Dropia, F508U-2Fz 2 / F135U3-1 (Румунія); Turkmenbashi (Туркменістан). Вони залучені до гібридизації як джерела відповідних цінних ознак. Доцільним є проведення добору з використанням параметрів фенотипової мінливості та успадкування ознак.
9. Використання різних варіантів схрещувань (зимостійкий / зимостійкий; зимостійкий / середньозимостійкий; зимостійкий / низькозимостійкий; середньозимостійкий / зимостійкий; низькозимостійкий / зимостійкий; низькозимостійкий / середньозимостійкий) сприяє розширенню формотворчого процесу, в результаті якого підвищується ефективність добору практично цінних за зимостійкістю генотипів з комплексом інших господарсько цінних ознак, особливо в роки з проявом екстремальних факторів зимівлі.
10. Виявлено, що успадкування зимостійкості гібридами F_1 має складний характер і визначається, здебільшого, взаємодією донорських властивостей батьківських компонентів. Позитивне наддомінування ($h_r > +1$) за зимостійкістю батьківської форми відмічено при схрещуванні зимостійких та середньозимостійких сортів між собою.
11. Використання у схрещуваннях низькоморозостійких сортів із сортами з різним рівнем зимостійкості зумовлює пониження даної ознаки у гібридів F_1 , незалежно від використання їх (сортів) в якості батьківської чи материнської форми. У таких гібридів виявлена різного ступеня депресивність: від проміжного успадкування ($h_r = -0,13 \dots 0,57$) до негативного домінування ($h_r = -1,05$) та негативного наддомінування ($h_r = -1,25 \dots -1,44$) низько зимостійкого компонента схрещувань.
12. Вищу морозостійкість (за проморожування F_1) мали комбінації, отримані від схрещування або сортів і ліній миронівської селекції між собою, або з сортами степової і лісостепової зон України та з сортами з Росії (Северодонская, Столична). Перспективними були комбінації, в яких принаймні одна з батьківських форм характеризувалась високою зимостійкістю.
13. Установлено, що у зоні діяльності Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла тривала яровизаційна потреба (50 діб) є необхідною умовою для досягнення високої морозостійкості. Середньою і дещо вищою за середню морозостійкість можуть відзначатися і сорти з короткою тривалістю яровизаційної потреби (30–40 діб). Морозостійкість при цьому досягається за рахунок інших механізмів адаптації до низької температури пшениці м'якої озимої.
14. За порівняння сортозразків різного еколого-географічного походження на штучному інфекційному фоні виявлено, що стійкими до ураження

- борошнистою россою (по 7-9 балів) були зразки з Молдови (MANYPA, CAPUZ, UZBOPAN та інші), Польщі (IZOLDA), Угорщини (MV-12-2000, MV-14-2000, MV-08-85, MV-16-2000, MV-17-2000, MV-37-87, MV-04-87, MV-107-86, GK KALASZ, MV MARTINA, GK FORRAS, GK VEVECKY, MV-04-96), Болгарії (Крапец, Кубрат, LILA BC\GT), Румунії (KLEA, ALINA, SAULESKY 17, CHAMPION), які відібрано за джерела для залучення до гібридизації.
15. За джерела стійкості до ураження збудником бурої іржі запропоновано сортозразки з колекцій селекцій Молдови (СП 1-52, ARYNTL 2222, TRAWAGA 54-39-01), Угорщини (MV-04-87, MV-107-86, MV MAGDALENA, MV PALMA, GK KALASZ, GK FORRAS, GK VEVECKY, MV 410-92, MV VEKKI, MV 18-2000), Румунії (CHAMPION, BOEMA, SAULESKY 43), Німеччини (TAW 1-36274/82, HADMERS 8754\83, BORNER, LARS, MARTIN).
 16. Стійкі до ураження септоріозом (перевищували рівень 6 балів стійкості стандартів) виділено зразки походженням з Молдови (MOLABEN, MANYPA, Молдова 7) та Угорщини (MV – 04 – 87, GK KALASZ, GK VEVECKY; MV 410 – 92, GK BAGOLY).
 17. Серед зразків пшениці озимої різного еколого-географічного походження, відібраних нами за результатами пошуків джерел стійкості до групи захворювань (борошниста роса, бура іржа, септоріоз) особливої уваги заслуговують зразки з Молдови (СП 1-52), Угорщини (MV–04–87, GK KALASZ, GK VEVECKY, MV 410 – 92, GK BAGOLY), Болгарії (Крапец, IT 308, 14–28–2,780 – 35, TOBORA), Німеччини (LARS, MARTIN, AMADEUS, CAPO), Канади (RUBU, RUBENS).
 18. Виявлено, що у гібридів F_1 спостерігаються різні типи фенотипового домінування ознаки стійкості до патогена: від наддомінування батьківської форми з сильнішим вираженням ознаки ($h_p = 3$) до наддомінування батьківської форми з меншим вираженням ознаки ($h_p = -3$) залежно від генотипів компонентів схрещування. Ступінь домінування в F_1 може бути прогнозуючим фактором позитивного трансгресивного розщеплення. Найвищі показники трансгресивної мінливості виявляються в гібридних комбінаціях, які характеризуються проявом позитивного домінування у ранніх поколіннях гібридів.
 19. За результатами кореляційно аналізу тісний зв'язок встановлено між урожайністю і вмістом клейковини ($r = 0,86 \pm 0,18$); середній – між урожайністю і показником седиментації ($r = 0,53 \pm 0,28$). Слабкою є залежність між урожайністю і масою 1000 зерен ($r = 0,36 \pm 0,22$), тісною – між силою борошна та урожайністю ($r = 0,70 \pm 0,18$). При схрещуванні різних за вмістом білка форм, ефективність добору зростає. Добір за показниками якості може бути ефективним, про що свідчать високі коефіцієнти регресії між ними.
 20. З використанням різних методів оцінювання параметрів адаптивності, пластичності й стабільності встановлено закономірності ступеня їх прояву та рейтингову оцінку за вмістом білка й клейковини у зерні, седиментації та сили борошна й доведено, що за цими показниками можливо виділяти перспективні номери. Так, лінія Лютесценс 28630 проявляла стабільність за врожайністю, масою 1000 зерен та вмістом сирої клейковини, її під назвою Легенда

Миронівська було передано на державне сорто випробування у 2009 р. і занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, з 2012 р.

21. Ефективність реалізації програми досліджень на підвищення адаптивності вихідного матеріалу та сортів підтверджують нові сорти пшениці озимої створені за участю здобувача, які проходять Державне сорто випробування в Україні (Оберіг Миронівський, Світанок Миронівський, Миронівська золотOVERX) та Росії (Миронівська 100, Демиро 100, Миронівська колосиста, Миронівська василькова, Миронівська зерниста, Миронівський стандарт, Миронівська короткостеблова). Сорт пшениці озимої Миронівська 100 занесено до Реєстру селекційних досягнень Російської Федерації у 2011 р. і рекомендовано для використання у виробництві як сорт сильної пшениці.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ ТА ДЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

1. В селекції пшениці м'якої озимої на якість зерна використовувати для гібридизації за джерела з високим і стабільним умістом клейковини сортозразки Siala (Швейцарія), Walzer (Угорщина), T58-1, F201R2-12 / 2*Dropia (Румунія), Tilek (Казахстан), TRD-14, 5233, 6918 (Іран).

2. При створенні вихідного матеріалу в селекції пшениці м'якої озимої на підвищення групової стійкості до хвороб (борошниста роса, бура іржа, септоріоз) за джерела доцільно залучати сортозразки з Молдови (СП 1-52), Угорщини (MV-04-87, GK KALASZ, GK VEVECKY, MV 410-92, GK BAGOLY), Болгарії (Крапец, IT 308, 14-28-2,780 – 35, TOBORA), Німеччини (LARS, MARTIN, AMADEUS, CAPO), Канади (RUBU, RUBENS).

3. Особливу цінність для селекції являють собою географічно віддалені сортозразки, що поєднують в собі високу продуктивність, зимостійкість, стійкість до листових грибних хвороб та високі показники якості зерна: DED 598/95 (Польща); MV 14-2000 (Угорщина); F201R2-12 / 2*Dropia; F508U-2Fz 2 / F135U3-1 (Румунія); Turkmenbashi (Туркменістан), які доцільно залучати до гібридизації.

4. Застосовувати спосіб оцінювання і добору морозостійких форм озимих зернових культур (Пат. № 38732).

5. Використовувати у селекції за вихідний матеріал з особливо цінними ознаками створені сорти озимої м'якої пшениці Легенда Миронівська, Оберіг Миронівський, Світанок Миронівський, Миронівська золотOVERX, Миронівська 100, Демиро 100, Миронівська колосиста, Миронівська василькова, Миронівська зерниста, Миронівський стандарт, Миронівська короткостеблова.

6. Широко впровадити у сільськогосподарське виробництво України сорт пшениці м'якої озимої Легенда Миронівська та Російської Федерації – сорт Миронівська 100.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії:

1. Пшеница: история, морфология, биология, селекция / [В. В. Шелепов, Н. П. Чебаков, В. А. Вергунов, **В. С. Кочмарский**] ; под ред. проф. В. В. Шелепова,

канд. с.-г. наук Н. П. Чебакова. – Миронівка, 2009. – 580 с. (Частка авторства – 25 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

2. Кавунець В. П. Насінництво озимої пшениці / В. П. Кавунець, **В. С. Кочмарський**. – Миронівка, 2011. – 320 с. (Частка авторства – 50 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

3. Власенко В. А. Селекційна еволюція миронівських пшениць / [В. А. Власенко, **В. С. Кочмарський**, В. Т. Колючий, Л. А. Коломієць, С. О. Хоменко, В. Й. Солоня]. – Миронівка, 2012. – 330 с. (Частка авторства – 15 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

4. Кавунець В. П. Насінництво озимої м'якої пшениці / В. П. Кавунець, **В. С. Кочмарський**, А. П. Ворона // Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України / за ред. В. Т. Колючого, В. А. Власенка, Г. Ю. Борсука. – К. : Аграрна наука, 2007. – С. 327–381. (Частка авторства – 30 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

5. Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла Національної академії аграрних наук України (1912-2012) / за ред. канд. с.-г. наук **В. С. Кочмарського**. – Миронівка, 2012. – 816 с. (Частка авторства – 10 %, узагальнення і підготовка матеріалів для публікації.)

Статті у фахових наукових виданнях:

6. Кочмарський В. С. Нові високопродуктивні сорти зернових культур селекції Миронівського інституту пшениці / В. С. Кочмарський // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – 2008. – № 35. – С. 73–76.

7. Кочмарський В. С. Селекція пшениці озимої на підвищену адаптивність за показниками якості зерна / В. С. Кочмарський // Агробіологія : зб. наук. праць / Білоцерків. нац. аграр. ун-т. – Біла Церква, 2011. – Вип. 5 (84). – С. 87–93.

8. Кочмарський В. С. Результати селекції озимої м'якої пшениці в Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла / В. С. Кочмарський // Зб. наук. праць СГІ–НЦНС. – Одеса, 2011. – Вип. 16 (56). – С. 67–74.

9. Кочмарський В. С. Зимостійкість як складова адаптивного потенціалу пшениці озимої / В. С. Кочмарський // Агробіологія: зб. наук. праць / БНАУ. – Біла Церква, 2011. – Вип. 6 (86). – С. 176–179.

10. Кочмарський В. С. Селекція пшениці озимої на підвищену зимостійкість в умовах Лісостепу України / В. С. Кочмарський // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2011. – № 1. – С. 30–34.

11. Кочмарський В. С. Нові генотипи пшениці озимої м'якої з підвищеним потенціалом адаптивності, продуктивності та якості зерна / В. С. Кочмарський // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 12. – С. 40–43.

12. Кочмарський В. С. Результати селекції пшениці озимої за стійкістю проти ураження основними патогенами / В. С. Кочмарський // Наукові доповіді НУБіП. Електронний журнал, 2012. Вип. 2 (30) Режим доступу http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2012_1/12kvs.pdf. – 21 с.

13. Власенко В. А. Сортозаміни та селекційний прогрес в урожайності пшениці м'якої озимої на прикладі сортів Миронівського інституту пшениці / [В. А. Власенко, М. Я. Молоцький, **В. С. Кочмарський**, Г. Ю. Борсук, В. П. Кавунець] // Вісник Білоцерк. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць :

Агробіологічні основи землеробства / БДАУ. – Біла Церква, 2006. – Вип. 37. – С. 16–30. (Частка авторства – 30 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

14. Кавунець В. П. Урожайні та посівні якості насіння озимої пшениці залежно від попередників / В. П. Кавунець, В. А. Рубель, **В. С. Кочмарський** // Зрошувальне землеробство : респ. міжвід. зб. – Херсон, 2006. – Вип. 46. – С. 41–45. (Частка авторства – 40 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

15. Підходи та методи щодо створення сортів пшениці озимої м'якої у зв'язку зі змінами клімату / [**В. Кочмарський**, В. Кириленко, С. Хоменко, Г. Басанець, О. Гуменюк А. Харченко] // Вісник Львівського НАУ. – 2010. – № 14 (1). – С. 42–49. (Частка авторства – 30 %, формування задач дослідження, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

16. Селекція пшениці озимої м'якої (*Triticum aestivum* L.) з використанням генофонду ярих сортів в умовах Лісостепу України / [**Кочмарський В. С.**, Коломієць Л. А., Кириленко В. В. Кавунець В. П., Маринка С. М.] // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2010. – № 1 (11). – С. 21–27. (Частка авторства – 25 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

17. Реалізація генетичного потенціалу пшениці озимої в Лісостепу України / [**В. С. Кочмарський**, Л. А. Коломієць, В. Т. Колючий, М. М. Назаренко, С. М. Маринка] // Вісник Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів. – 2011. – Т. 9, № 1. – С. 32–40. (Частка авторства – 20 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

18. Кочмарський В. С. Нові джерела для селекції пшениці м'якої озимої на підвищення адаптивності / В. С. Кочмарський, О. В. Гуменюк, В. В. Кириленко // Зрошувальне землеробство : міжвід. наук.-темат. збірник. – Херсон, 2011. – Вип. 56. – С. 199–208. (Частка авторства – 30 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

19. Кочмарський В. С. Використання різних мутагенних чинників у селекції пшениці озимої / Кочмарський В. С., Кириленко В. В., Коломієць Л. А. // Індукований мутагенез в селекції рослин : зб. наук праць. – Біла Церква, 2012. – С. 168–177. (Частка авторства – 30 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

20. Кочмарський В. С. Селекція пшениці озимої м'якої у Миронівському інституті пшениці ім. В.М. Ремесла НААН / В. С. Кочмарський, Л. А. Коломієць, В. В. Кириленко // Вісник аграрної науки – 2012. – № 12. – С. 51–54. (Частка авторства – 30 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

21. Кочмарський В. С. / Методичні підходи при створенні адаптивних сортів пшениці озимої в умовах Лісостепу України // В. С. Кочмарський, В. В. Кириленко, Л. А. Коломієць // Вісник Львівського НАУ. – 2012. – 16 (1). – С. 178–187. (Частка авторства – 30 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

22. Патент № 38732. Україна: (51) МПК (2006) A01H/04 A01G 7/00 A01C 1/00. Спосіб оцінювання і добору морозостійких форм озимих зернових культур / Хоменко Л. О., Шередеко Л. М., **Кочмарський В. С.**, Яременко Р. В., Ткалич В. В.; Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла УААН. – № U 2008 06677; заявл. 15.05.2008; опубл. 12.01.2010, Бюл. № 1. (Частка авторства – 20 %.)

23. А.с. № 10701. Україна: тритикале, сорт Амур / Пацека Д. І., **Кочмарський В. С.**, Чепур Г. Т., Пацека Є. Д., Маринка С. М. – № 070110006. Заявл. 22.05.2007. (Частка авторства – 25 %.)

В іноземних виданнях:

24. Зимостойкость – фактор адаптивности пшеницы озимой в условиях Лесостепи Украины / [**В. С. Кочмарский**, Л. А. Коломиец, А. Л. Дергачев, А. С. Басанец] // Вавиловский журнал генетики и селекции. – Новосибирск : Институт цитологии и генетики СО РАН, 2012. – Том 16, № 4/2. – С. 998–1004. (Частка авторства – 30 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

25. Основные методы и результаты селекции пшеницы озимой на урожайность и адаптивность в Лесостепи Украины / [**В. С. Кочмарский**, В. В. Кириленко, Л. А. Коломиец, А. В. Гуменюк, Н. П. Замлила] // Земледелие и селекция в Беларуси : Сб. науч. трудов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – Вып. 48. – С. 345–354. (Частка авторства – 30 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

26. Влияние технологии возделывания на формирование хозяйственно-ценных признаков сортов пшеницы озимой в условиях Лесостепи Украины / [**В. С. Кочмарский**, А. Н. Ковалышина, В. Т. Колючий, Л. А. Коломиец, И. З. Кривовяз] // Управление продукционным процессом в агротехнологиях XXI века: реальность и перспективы. – Белгород : Отчий край, 2010. – С. 97–101. (Частка авторства – 20 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

27. Зимостойкость – фактор адаптивности пшеницы озимой в условиях Лесостепи Украины / [**Кочмарский В. С.**, Коломиец Л. А., Дергачев А. Л., Басанец А. С.] // Экология, генетика, селекция на службе человечества. – ГНУ Ульяновский НИИСХ. – п. Тимирязевский, 2011. – С. 165–174. (Частка авторства – 30 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

28. Патент на селекционное достижение № 6523. Российская Федерация: Пшеница мягкая озимая Мироновская 100 / Басанец А. С., Власенко В. А., Кириленко В. В., Коломиец Л. А., Колючий В. Т., **Кочмарский В. С.**, Маринка С. Н., Ремесло В. В., Тарасов В. Ф., Хоменко С. О.; Мироновский институт пшеницы им. В. Н. Ремесло, ООО «Элита» / 2012 г. (Частка авторства – 5 %.)

Статті в інших наукових виданнях:

29. Кочмарський В. С. Напрями підвищення ефективності виробництва зерна в Україні / В. С. Кочмарський // Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшен. – Миронівка, 2009. – Вип. 9. – С. 3–24.

30. Кочмарський В.С. Стан, проблеми та перспективи селекції зернових колосових культур у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла / В. С. Кочмарський // Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту пшен. – Миронівка, 2010. – Вип. 10. – С. 3–17.

31. Використання адаптивного потенціалу генетичних ресурсів у селекції пшениці озимої *Triticum aestivum* L / [**Кочмарський В. С.**, Гуменюк О. В., Кириленко В. В., Хоменко С. О.] // Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва: міжвід. темат. зб. наук. праць. – 2010. – Випуск 10. – С. 157–164. (Частка авторства – 30 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

32. Підвищення продуктивного і адаптивного потенціалів пшениці м'якої озимої / [В. А. Власенко, **В. С. Кочмарський**, Л. А. Коломієць, С. М. Маринка] // Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. праць / Укр. т-во генет. і селекц. – К. : Логос, 2008. – Т. 5. – С. 25–30. (Частка авторства – 30 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

33. Напрями підвищення якості зерна пшениці озимої м'якої в Лісостепу України / [**Кочмарський В. С.**, Колючий В. Т., Блохін М. І., Ковалишина Г. М., Кавунець В. П., Русанов В. І., Твердохліб А. М., Власенко В. А., Борсук Г. Ю.] // Посібник українського хлібороба : Наук.-вироб. щорічник. – Спец. випуск : „Рекомендації з вирощування якісного зерна та підняття його класності”. – К. : ПП ж. “WELCOME”, 2009. – С. 24–31. (Частка авторства – 15 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

34. Стан озимих зернових культур в умовах посушливої осені 2009 року в Лісостепу України / [**В. Кочмарський**, Г. Ковалишина, В. Русанов, В. Кириленко] // Пропозиція. – 2009. – № 12. – С. 68–69. (Частка авторства – 30 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

35. Методичні підходи комплексної ранньої діагностики посухо- та жаростійкості пшениці озимої м'якої / [**В. С. Кочмарський**, В. В. Кириленко, Л. А. Коломієць, О. В. Гуменюк, О. Л. Дергачов, А. В. Харченко] Досягнення і проблеми генетики, селекції та біотехнології: зб. наук. пр. / НАН України, НААН України, НАМН України, Укр. т-во генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова ; редкол. : В. А. Кунах (голов. ред) [та ін.]. – К. : Логос, 2012. – Т. 3. – С. 111–117. (Частка авторства – 25 %, узагальнення і підготовка результатів дослідження для публікації.)

Матеріали наукових конференцій:

36. Селекційна цінність зразків пшениці озимої із Сербії в умовах Лісостепу України / [В. А. Власенко, Л. А. Коломієць, **В. С. Кочмарський**, С. М. Маринка] // Аграрна наука – виробництву: тези доп. V держ. наук.-практ. конф., Біла Церква, 23-25 лист. 2006 р. – Біла Церква, 2006. – Ч. 1. – С. 6.

37. Генетический ресурс современных мироновских сортов пшеницы мягкой / [В. А. Власенко, **В. С. Кочмарский**, Л. А. Коломиец, С. О. Хоменко, В. И. Солоня] // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке: состояние, проблемы, перспективы: тез. докл. II Вавиловской междунар. конф., Санкт-Петербург, 26-30 ноября 2007 г. / Всерос. ин-т растен. – СПб, 2007. – С. 432–434.

38. Кочмарський В. С. Біологізація елементів насінницької технології озимої та ярої пшениці як спосіб адаптації до умов вирощування / В. С. Кочмарський, В. П. Кавунець // Проблеми підвищення адаптивного потенціалу системи рослинництва у зв'язку зі змінами клімату: тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф., Біла Церква, 26-28 лютого 2008 р. – Біла Церква, 2008. – С. 42–43.

39. Кочмарський В. С. Строки сівби та фони живлення як елементи адаптивної селекції нових сортів пшениці озимої / В. С. Кочмарський, В. В. Кириленко, Л. А. Коломієць // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні / тези Першої міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої

10-й річниці від дня утворення Українського інституту експертизи сортів рослин. Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори-2006», 2012. – С. 231–232.

40. Кочмарський В. С. Результативність сучасних методів селекції пшениці / В. С. Кочмарський, В. В. Кириленко // Генетичні основи селекції, насінництва і біотехнологій: наука, освіта, практика : зб. тез Міжнар. наук.-практ конф., присвяченої 100-річчю з дня народження Зеленського М. О. – К. : НУБіП України, 2012. – С. 30–32.

41. Кочмарський В.С. Застосування комплексної діагностики посухо- та жаростійкості в селекції пшениці озимої м'якої / В. С. Кочмарський, В. В. Кириленко, О. В. Гуменюк // Селекція та генетика сільськогосподарських рослин: традиції та перспективи : мат. Міжнародн. наук. конф. до 100-річчя Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннізнавства та сортовивчення, 17-19 жовтня 2012 р. – Одеса, 2012. – С. 45–47.

АНОТАЦІЇ

Кочмарський В.С. Створення вихідного матеріалу та сортів пшениці м'якої озимої на підвищену адаптивність для Лісостепу України. Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 – селекція і насінництво. – ДУ «Інститут сільського господарства степової зони» НААН. – Дніпропетровськ, 2013.

У дисертаційній роботі подано теоретичні узагальнення і нове вирішення наукової проблеми, яка полягає в розширенні генетичного різноманіття вихідного матеріалу та в подальшому селекційно-генетичному поліпшенні сортів пшениці м'якої озимої на підвищення адаптивних властивостей та потенціалу продуктивності.

Виявлено тенденції зміни елементів продуктивності рослини пшениці озимої, на основі яких уточнено параметри перспективних сортів адаптованих до умов Лісостепу України. Доведено, що цілеспрямований добір за кількістю зерен в колосі дає позитивне селекційне зрушення.

Створено цінний вихідний матеріал за скоростиглістю, зимостійкістю, вмістом сирової клейковини, який запропоновано залучати до гібридизації як джерела відповідних ознак.

Створено нові джерела з різним ступенем групової стійкості проти ураження збудниками борошнистої роси, бурої іржі та септоріозу.

Обґрунтовано підходи щодо підвищення рівня реалізації генетичного потенціалу врожайності сортів в умовах Лісостепу України за глобальних змін клімату.

Створено у співавторстві 11 нових сортів пшениці м'якої озимої. З них 9 сортів передано на Державне сорто випробування України і Російської Федерації. Сорт Легенда Миронівська районований в Україні з 2012, сорт Миронівська 100 – в Росії

Ключові слова: пшениця м'яка озима, селекція, адаптивність, успадкування, селекційна цінність, селекційне зрушення, кореляція, джерела селекційних ознак, сорт.

Кочмарский В.С. Создание исходного материала и сортов пшеницы мягкой озимой на повышенную адаптивность для Лесостепи Украины. Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.05 – селекция и семеноводство. – ГУ «Институт сельского хозяйства степной зоны» НААН.– Днепропетровск, 2013.

В диссертационной работе представлено теоретические обобщения и новое решение научной проблемы, которая состоит в расширении генетического разнообразия исходного материала и на его основе дальнейшего селекционно-генетического улучшения сортов пшеницы мягкой озимой на повышение адаптивных свойств и потенциала продуктивности.

Установлена тенденция повышения среднегодовой температуры воздуха на $0,06^{\circ}\text{C}$ за год ($p < 0,05$). При этом за 1980-1989 гг. она составила $+7,7^{\circ}\text{C}$, за 1990-1999 гг. – $+8,0^{\circ}\text{C}$ и за 2000-2010 гг. – $+8,9^{\circ}\text{C}$. Очень нестабильным является и количество осадков по годам. За последнее десятилетие (2000-2010 гг.) обнаружена тенденция снижения их количества. Такое снижение составило 1,5 мм за год ($R^2 = 0,48$; $p < 0,05$), что обуславливает проблему дальнейшего усиления селекции на повышение засухоустойчивости мироновских сортов. В целом качественные изменения в системе биоклиматических факторов в последние годы обостряют ряд проблем в селекции на повышение адаптивных свойств сортов пшеницы озимой.

Выявлены тенденции изменения элементов продуктивности растений пшеницы озимой мироновской селекции, на основании которых уточнены параметры перспективных сортов, адаптированных к условиям Лесостепи Украины. Доказано, что целенаправленный отбор на озерненность колоса обеспечивает положительный селекционный прогресс ($R = 4,8$ зерна).

Изучены закономерности изменчивости, определены взаимосвязи структурных элементов, взаимодействия генотипа и среды, на основании которых установлено, что перспективным направлением в Мироновском институте является селекция на создание среднеранних и среднеспелых сортов пшеницы озимой.

Из генетических коллекций Украины, Туркменистана, Китая, штатов Техас и Канзас (США) выделены источники скороспелости, которые вовлечены в гибридизацию с сортами местной селекции. Создан ценный исходный материал с повышенной зимостойкостью, содержанием сырой клейковины, который используется в гибридизации в качестве источников этих признаков.

Показана целесообразность использования разных вариантов гибридизации (зимостойкий х зимостойкий; зимостойкий х среднезимостойкий; зимостойкий х низкозимостойкий и др.), что способствует расширению генетического разнообразия исходного материала, вследствие чего повышается эффективность отбора практически ценных по зимостойкости генотипов с комплексом других полезных признаков. Наследование зимостойкости гибридами F_1 имеет сложный характер и определяется, как правило, взаимодействием донорских свойств компонентов гибридизации. Так, позитивное сверхдоминирование ($h_p > +1$) зимостойкости отцовского компонента отмечено при скрещивании зимостойких и среднезимостойких сортов.

Установлено, что гибридизация сортов с пониженной зимостойкостью с

сортами с разным уровнем зимостойкости обуславливает снижение этого признака у гибридов F_1 , независимо от использования их в качестве отцовского или материнского компонента. У таких гибридов выявлена разной степени депрессия: от промежуточного наследования ($h_p = -0,13 \dots 0,57$) до отрицательного доминирования ($h_p = -1,05$) и отрицательного сверхдоминирования ($h_p = -1,25 \dots 1,44$) низкозимостойкого компонента.

Созданы новые источники с разным уровнем групповой устойчивости к возбудителя мучнистой росы, бурой листовой ржавчины и септориоза.

Обоснованы подходы относительно повышения уровня реализации генетического потенциала урожайности сортов в условиях Лесостепи Украины в связи с глобальными изменениями климата.

Созданы в соавторстве 11 новых сортов пшеницы мягкой озимой, из них 9 сортов переданы на Государственное сортоиспытание Украины и России. Сорт Легенда Мироновская районирован в Украине с 2012 года, сорт Мироновская 100 – в Российской Федерации.

Ключевые слова: пшеница мягкая озимая, селекция, адаптивность, наследование, селекционная ценность, селекционный прогресс, корреляция, источники селекционных признаков, сорт.

Kochmarskyi V.S. Creation of basic material and varieties of bread winter wheat for increased adaptability for the Forest-steppe of Ukraine. Manuscript.

Dissertation for the degree of Doctor in Agriculture on specialty 06.01.05 – breeding and seed production. – State institution «Institute of agriculture of Steppe zone» of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Dnipropetrovsk, 2013.

The dissertation gives theoretical generalization and new solution of the scientific problem of extending genetic diversity of basic material and the further selection and genetic improving bread winter wheat varieties for their increased adaptability and the production potential.

There have been found changes of the elements of productivity of winter wheat and on their basis the parameter of the perspective varieties adapted to the conditions of the Forest-steppe of Ukraine. There has been proved that the focused selection on the number of seeds per head causes a positive selection shifts.

The basic material valuable on its early ripening, winter hardiness and raw gluten content is suggested to use in hybridization as a source of the above mentioned traits.

New sources with different rate of group resistance against powdery mildew, brown rust and wheat leaf blotch have been created.

Approaches to increase the level of realization of genetic potential of the varieties yielding capacity in the Forest-steppe of Ukraine under global climate changes have been reasoned.

11 new bread winter wheat varieties have been created including 9 varieties submitted for state variety testing in Ukraine and Russia. Variety Lehenda Myronivs'ka is released in Ukraine since 2012, and Mironovskaya 100 is released in Russian Federation since 2011.

Key words: bread winter wheat, selection, heredity, breeding value, selection shift, adaptability, correlation, sources of selection traits, variety.