

НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ»

На правах рукопису

ТИМОШЕНКО ОЛЬГА ВАСИЛІВНА

УДК 633.11:631.527:006.83:631.55

**СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНА ОЦІНКА ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ
ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ
ОЗНАКАМИ**

06.01.05 – селекція і насінництво

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Науковий керівник:

ГІРКО ВОЛОДИМИР СЕРГІЙОВИЧ

доктор сільськогосподарських наук,
професор

СТАРИЧЕНКО ВАСИЛЬ МИКОЛАЙОВИЧ

кандидат сільськогосподарських наук
старший науковий співробітник

ЧАБАНИ – 2016

ЗМІСТ		
	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ	4
	ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1.	СЕЛЕКЦІЙНІ ТА ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	11
1.1.	Ботанічний склад роду <i>Triticum</i> L. та його цінність для селекції і генетики	11
1.2.	Селекційно-генетична цінність пшениці озимої залежно від походження	23
1.3.	Селекція пшениці м'якої озимої за показниками якості зерна	28
1.4.	Селекція на продуктивність і якість пшениці озимої з використанням міжсортової гібридизації	36
РОЗДІЛ 2.	УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	42
2.1	Агрометеорологічні умови проведення досліджень	42
2.2.	Вихідний матеріал	54
2.3.	Методика проведення досліджень	55
РОЗДІЛ 3.	ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА Й УРОЖАЙНОСТІ В КОМПЛЕКСІ З ІНШИМИ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ	60
3.1.	Урожайність	61
3.2.	Вегетаційний період	63
3.3.	Зимостійкість	70
3.4.	Стійкість до хвороб	74
3.5.	Урожайність і показники якості зерна зразків пшениці м'якої озимої	89
	Висновки до розділу 3	101
РОЗДІЛ 4.	ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ТА ПРОЯВУ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК І ОЦІНКА НОВОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ	104
4.1.	Прояв і успадкування цінних господарських ознак гібридами F ₁ різних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої	104
4.2.	Зв'язок висоти рослин із показниками якості та їхні варіювання у популяціях F ₂ досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої	110
4.3.	Зв'язок урожайності з показниками якості та їхні варіювання у потомстві F ₂ досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої	120

4.4.	Співвідношення за класами розщеплення у популяціях F_2 досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої	135
4.5.	Характеристика доборів із потомства другого покоління перспективних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої	137
	Висновки до розділу 4	139
РОЗДІЛ 5.	ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА КРАЩИХ ЛІНІЙ РОЗСАДНИКІВ СОРТОВИПРОБУВАННЯ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НОВОСТВОРЕНОГО СОРТУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ СИМФОНІЯ	141
5.1.	Характеристика новостворених ліній контрольного розсадника та розсадника попереднього сортівипробування, виділених за цінними господарськими ознаками	141
5.2.	Матрикульна різноякісність колосу у популяціях F_3 та F_4 досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої та її вплив на господарсько-цінні ознаки	150
5.3.	Економічна ефективність вирощування новоствореного сорту Симфонія	158
	Висновки до розділу 5	160
	ВИСНОВКИ	162
	РЕКОМЕНДАЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ	165
	СПИСОК ДЖЕРЕЛ ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	166
	ДОДАТКИ	190

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ

БЦ СДС	– Білоцерківська селекційно-дослідна станція
ГП	– Генний пул
ДАА	– Державна аграрна академія
ДСС	– Дослідно-селекційна станція
ІАПВ	– Інститут агропромислового виробництва
ІЗ	– Інститут землеробства
ІЗПР	– Інститут землеробства південного регіону
ІР	– Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН
КНДІСГ	– Краснодарський НДІ сільського господарства ім. П. П. Лук'яненка
МІП	– Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла Національної академії аграрних наук України
НААН	– Національна академія аграрних наук України
ННЦ «ІЗ НААН»	– Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»
БНАУ	– Білоцерківський національний аграрний університет
ПЖТ	– Пшенично-житня транслокація
СГІ – НЦНС	– Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення
<i>A.</i>	– <i>Agropyron</i>
<i>Ae.</i>	– <i>Aegilops</i>
<i>E.</i>	– <i>Elymus</i>
<i>H.</i>	– <i>Haunaldia</i>
ICARDA	– International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (Міжнародний центр аграрних досліджень у посушливих зонах),
R	– Розмах варіювання
$S_{\bar{x}}$	– Стандартне відхилення

V	–	Коефіцієнт варіювання
\bar{x}	–	Середнє значення
St	–	Стандарт
t_d	–	Критерій Стьюдента
SS	–	Сума квадратів
MS	–	Середній квадрат
df	–	Різниця між вибірковими середніми
F	–	Критерій Фішера
η^2	–	Дисперсія
N	–	Загальна кількість спостережень в досліді
n	–	Вибіркова кількість спостережень в досліді
$T.$	–	<i>Triticum</i>

ВСТУП

Актуальність теми. В Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, знаходиться велика кількість сортів пшениці м'якої озимої вітчизняної і зарубіжної селекції. Проте всі ці сорти не задовольняють повністю потреб сучасного зерновиробництва, що вимагає поєднання в них високого рівня продуктивності та якості зерна. В Україні науково-дослідні роботи зі створення сортів з поліпшеною якістю зерна пшениці широко проводились вченими Ф. О. Поперелею, О. О. Созіновим, С. П. Лифенком, М. А. Литвиненком, О. І. Рибалкою, В. М. Ремеслом, М. І. Блохіним, В. В. Шелеповим, В. А. Власенком та іншими.

Ефективність селекційної роботи й успішне створення сортів із вказаними властивостями визначається рівнем вивчення особливостей успадкування, прояву і мінливості основних господарсько-цінних ознак, наявністю в розпорядженні селекціонерів необхідних генетичних джерел і донорів. Поліпшення нових сортів пшениці м'якої озимої за показниками якості зерна та розширення різноманітності генофонду шляхом виділення генетичних джерел і створення вихідного матеріалу для подальшої селекції конкурентоспроможних сортів є актуальним напрямом у селекції пшениці.

Все це свідчить про актуальність теми та необхідність проведення досліджень, спрямованих на підвищення ефективності селекції на якість зерна в умовах Північного Лісостепу України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано в ННЦ «Інститут землеробства НААН» у 2009–2015 рр. згідно з НТП 10 «Зернові культури» відповідно до завдання «Створити і передати до Державного сортовипробування сорт пшениці м'якої озимої, адаптований до умов Полісся і Північного Лісостепу України, середньорослий, з підвищеною стійкістю до вилягання, ураження найшкодочиннішими хворобами, стійкий до ензимомікозного виснаження та проростання зерна в колосі, з високими показниками врожайності та якості продукції» (2006–2010 рр., № ДР 0106U010371) та згідно з ПНД 11 «Зернові культури»

відповідно до завдання «За рахунок збагачення генофонду новими генами, що мають радикальний вплив на господарсько-цінні ознаки, створити і передати до Державного сортовипробування сорт пшениці м'якої озимої з підвищеними адаптивними властивостями, конкурентоспроможний за продуктивністю та якістю продукції» (2010–2013 рр., № ДР 0111U007167) і завдання «Створити і передати до Державного сортовипробування сорт пшениці м'якої озимої з поєднанням підвищеної адаптивності, високої продуктивності та якості продукції» (2014–2015 рр., № ДР 0114U002307).

Мета і задачі дослідження. Мета роботи – аналіз продуктивного потенціалу та показників якості зерна колекційних зразків, виділення нових генетичних джерел за врожайністю, елементами структури врожаю і стійкістю до біотичних та абіотичних чинників, а також створення нового селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої з поєднанням низки господарських ознак і покращеної якості зерна в умовах Північного Лісостепу України.

Для досягнення цієї мети було поставлено на вирішення наступні задачі:

- провести комплексну оцінку колекційних зразків пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження за господарськими ознаками і властивостями, зокрема показниками якості зерна, та виділити нові генетичні джерела для використання у практичній селекції сортів нового покоління;
- створити новий селекційний матеріал пшениці м'якої озимої з поєднанням покращеної якості зерна, високим і стабільним потенціалом продуктивності, стійкості до хвороб та іншими цінними ознаками;
- проаналізувати особливості прояву, встановити рівень і характер кореляційних зв'язків між основними селекційними ознаками, що визначають продуктивність та якість зерна;
- дослідити вплив матрикальної різноякісності колоса на формування врожайних та якісних властивостей зерна;
- оцінити і виділити кращі селекційні лінії пшениці м'якої озимої із заданим комплексом ознак (урожайність, високі показники якості зерна, стійкість до хвороб тощо) з перспективою подальшої передачі до Державного

сортівпробування.

Об'єкт дослідження – формування показників якості зерна у поєднанні з підвищеною врожайністю, комплексною стійкістю до хвороб та зимостійкістю.

Предмет дослідження – зразки колекційного розсадника різного еколого-географічного походження, гібриди F_1 – F_2 , селекційні номери та лінії пшениці м'якої озимої, врожайність, якість зерна.

Методи досліджень: польовий, лабораторно-польовий, лабораторний, морфофізіологічний, вимірювально-ваговий методи для визначення врожайності, стійкості до абіотичних та біотичних чинників, показників якості зерна (вмісту протеїну, клейковини, показника седиментації). Математично-статистичний метод – для встановлення достовірності отриманих результатів; розрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності вирощування новоствореного сорту Симфонія.

Наукова новизна одержаних результатів.

Уперше:

– встановлено характер врожайного потенціалу сорту пшениці м'якої озимої Поліська 90 на основі матрикальної вирівняності зерна з різних частин колосу та доведено можливість добору генотипів на її основі за ознаками вирівняності зерна, вмісту протеїну, клейковини та показника седиментації;

– встановлено характер фенотипового прояву біохімічних ознак якості зерна новостворених гібридних комбінацій пшениці м'якої озимої за етапами селекційного процесу;

– виділено колекційні зразки пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження за комплексом господарсько-цінних ознак для умов Північного Лісостепу України;

– створено новий вихідний матеріал за показниками якості зерна.

Удосконалено:

– методи оцінки впливу матрикальної різноякісності колоса на показники врожайності, якості зерна та стійкості до біотичних і абіотичних чинників сортів-стандартів і гібридів F_3 – F_4 пшениці м'якої озимої.

Набули подальшого розвитку:

– наукові положення щодо встановлення особливостей прояву та екологічної мінливості господарсько-цінних ознак у колекційних зразків пшениці м'якої озимої в умовах Північного Лісостепу України.

Практичне значення одержаних результатів. Виділено нові генетичні джерела підвищеної врожайності в цілому й за елементами продуктивності, якості зерна (вміст протеїну і клейковини, показник седиментації), стійкості до борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листків та комплексної стійкості до хвороб.

Створено новий селекційно-цінний матеріал пшениці м'якої озимої, зокрема гібридні комбінації з підвищеними показниками якості зерна: Октава / Леся, Горлиця / Лютесценс 527-2003, Хазарка / Лютесценс 335-2002, Знахідка Одеська / Еритроспермум 527-2003, Єрмак / Донецька 5, Добруля / Деметра, Лютесценс 534-2003 / Лютесценс 1044-2003, які включено до подальшого селекційного процесу відділу селекції і насінництва зернових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Виділено зразки з найменшою матрикальною різноякісністю, серед яких сорт Поліська 90 та комбінації схрещування № 26 (Горлиця / Лютесценс 527-2003), № 29 (Хазарка / Лютесценс 335-2002), № 48 (Знахідка Одеська / Еритроспермум 527-2003) і № 54 (Єрмак / Донецька 5).

На завершальних ланках селекційного процесу вивчено та виділено кращі номери, що є перспективними для передачі до Державного сортовипробування: Еритроспермум 368-13 (Еритроспермум 532-2003 / Marvin), Лютесценс 371-13 (Октава / Леся), Симфонія (Добруля / Деметра), Лютесценс 374-13 (Лютесценс 227-2001 / Віхола).

Новостворений селекційний матеріал пшениці м'якої озимої з комплексом господарсько-цінних ознак і властивостей залучено до селекційного процесу в Миронівському інституті пшениці ім. В. М. Ремесла, Білоцерківському НАУ, ННЦ «Інститут землеробства НААН» (дод. 3.1, 3.2, 3.3). Селекційний матеріал рекомендується селекціонерам для залучення до

схрещувань, спрямованих на підвищення показників якості зерна, врожайності, стійкості до біотичних та абіотичних чинників.

У 2015 році до Державного сорто випробування (дод. И) подано заявку на сорт пшениці м'якої озимої Симфонія (частка авторства 5 %(дод. К).

Особистий внесок здобувача. Дисертантка брала безпосередню участь у розробці та виконанні програми досліджень. Провела інформаційний пошук і аналіз літературних джерел, польові та лабораторно-польові дослідження. Автором проведено аналіз і статистичний обрахунок отриманих результатів, написано й оформлено текст дисертації, сформульовано висновки і рекомендації виробництву. Частка особистої участі дисертантки в публікаціях із співавторами становить 30–70 %.

Апробація результатів дисертації. Основні результати досліджень доповідались на науково-практичній конференції молодих учених і спеціалістів «Розробка та впровадження енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (Чабани, 25–27 листопада 2009 р., ННЦ «Інститут землеробства НААН»); на науково-практичній конференції молодих учених і спеціалістів «Розвиток системи сталого землеробства (внесок молодих учених)» (Чабани, 6–8 грудня 2010 р., ННЦ «Інститут землеробства НААН»); на Всеукраїнській науковій конференції молодих учених (Умань, 2011 р.); на III Міжвідомчій науково-практичній конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (Умань, 2015 р.).

Публікації. За результатами проведених наукових досліджень опубліковано дев'ять наукових праць, у тому числі: п'ять статей – у фахових виданнях України, з них одна – в міжнародному періодичному виданні, чотири – тез доповідей науково-практичних конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційну роботу викладено на 219 сторінках комп'ютерного набору, в тому числі на 149 сторінках основного тексту. Робота містить вступ, п'ять розділів, висновки, рекомендації селекційній практиці та список використаних джерел літератури, що налічує 231 найменування, в тому числі 48 латиницею, включає 44 таблиці, 22 рисунки, вісім додатків.

РОЗДІЛ 1

СЕЛЕКЦІЙНІ ТА ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

1.1. Ботанічний склад роду *Triticum* L. та його цінність для селекції і генетики

Серед хлібних злаків рід *Triticum* виділяється найбільшим поліморфізмом. Із відомих науці 27 видів пшениці за кількістю хромосом сформовано чотири групи, що утворюють поліплоїдний ряд [1–9]. У складі поліплоїдів майже в усіх видів пшениці є наявність одного геному А, дуже схожого на геном диплоїдних пшениць. Це дало змогу присвоїти трьом природнім групам пшениць три формули геномів [5]. Серед них:

A – диплоїдні пшениці ($2n = 14$), зразки з великим умістом у зерні протеїну (35–37 %) та імунністю проти грибкових хвороб, особливо у культурної однозернянки;

AB – тетраплоїдні пшениці ($2n = 28$), питання походження яких ще до кінця не вивчено. Селекціонер Л. А. Животков зі співавторами [9] вважає, що найбільш вірогідно геном А успадкувався від дикої однозернянки *T. boeoticum*, а донором геному В став *Ae. speltooides*. Вважається, що тетраплоїдні види пшениці беруть свій початок у двох відомих центрах походження – Передньоазіатський (Закавказзя) і Африканський (Ефіопія). Більшість тетраплоїдних пшениць характеризуються підвищеним умістом протеїну в зерні, стійкістю проти грибних хвороб та частково добре схрещуються з гексаплоїдними видами пшениці. У переліку тетраплоїдних пшениць *T. durum* (пшениця тверда) має найбільше виробниче значення і займає друге місце в світі після пшениці м'якої.

ABD (*ADG*) – гексаплоїдні пшениці ($2n = 42$). Геноми A^u , A^b , *B*, *G*, *D* належать до роду *Triticum* L., до роду *Aegilops* – *C*, *D*, *M*, *S*, *U* і U_n , а власне пшеничними є геноми A^u та A^b , а три інші успадкувалися від диплоїдних видів

роду *Aegilops*. Гексаплоїдні пшениці беруть свій початок від культурних тетраплоїдів: *T. persicum*, *T. monococcum*, *T. timopheevii* та *T. dicoccoides*. Геном *D*, донором якого вважається *Ae. squarrosa*, у гексаплоїдних видів формує доброякісну клейковину і високу зимостійкість, однак підвищує уражуваність основними фітохворобами. Первинний центр походження більшості видів гексаплоїдних пшениць вважається Закавказзя. Серед цих пшениць найбільший ареал має пшениця м'яка (*T. aestivum*), що є основною хлібною культурою в багатьох країнах світу. Вона є дуже пластичним видом, адже вирощується від полярного кола до Африки. Пшениця м'яка є також достеменно поліморфним видом, як за особливостями форм вегетації (озимі, ярі, дворучки), так і за низкою морфобіологічних ознак [10].

Види пшениці з октоплоїдним набором хромосом ($2n = 56$) у природі не знайшли, вони були створені штучно людиною. Так, П. М. Жуковським [11, 12] та А. Р. Жебраком [13, 14] у 40-х роках ХХ ст. були створені октоплоїдні види з однаковими геномами – A^uA^bBG – *T. fungicidum* – пшениця грибобійна (батьківські форми *T. persicum* і *T. timopheevii*, створені з допомогою подальшої поліплоїдизацією колхіцином), та *T. soveticum* Zhebrak (батьківські форми *T. durum* і *T. timopheevii*). Ці види та деякі інші, виведені пізніше (*T. timonovum*, *T. flaksbergeri*) представляють значний селекційний інтерес як вихідний матеріал.

T. durum є занадто молодою (біля 5000 років) для того, щоб бути прародичем пшениці м'якої, що культивувалась за кілька тисячоліть до неї [15, 16]. Пшениця тверда, частіше яра і рідше озима, генетично сумісна зі всіма видами пшениць, які мають геном A^uB , A^uBD , і несумісна з – A^bG . А. А. Сапегіним [17], О. О. Созіновим [18] показано, що тверда пшениця є цінною за показниками високої якості зерна, стійкості до грибних хвороб і добре передає ці властивості між поколіннями.

Пшениця виду *спельта* (*T. spelta*) дуже давній гексаплоїдний вид, вирощується на незначних площах у Євразії, в гірських районах з достатнім

вологозабезпеченням. Так, В. Ф. Дорофеев зі співавторами [4] розрізняють за комплексом ознак в межах виду *T. spelta* європейську і азіатську пшениці. Пшениця виду *спельта* займає проміжне місце між тетраплоїдними і гексаплоїдними видами пшениці за високим рівнем внутрішньовидового поліморфізму.

Вид *спельта* – цінний вихідний матеріал для селекції пшениці за високими показниками вмісту протеїну в зерні (перевищує 25 %), пристосованістю до вирощування на надмірно зволжених ґрунтах [4]. З використанням *Ae. speltoides* селекціонерам вдалося створити зразки пшениці м'якої з високими показниками седиментації, якості клейковини та вмісту протеїну (до 19 % на неудобрюваному фоні вирощування) [19]. Проте вона має певні недоліки, які систематизував у своїх працях академік В. І. Кривченко [20]. Колосся *спельти* погано вимолочується, має дуже ламкий колосовий стержень, відносно тривалий вегетаційний період, вона малостійка до посухи та основних фітохвороб (борошнистої роси, бурої і жовтої іржі, летючої сажки), низькопродуктивна.

Цінним вихідним матеріалом для селекції є пшениця озима виду *маха* (*T. macha*), що поширена лише в Західній Грузії [21]. Показниками, що позитивно характеризують цей вид є висока витривалість до вологи, велика листова пластина, міцна соломина, стійкість до сажки і жовтої іржі. Однак поряд з цим із її колоса погано вимолочується зерно (ламкий колос), вона пізньостигла, має низьку зимо- та посухостійкість [15].

Пшениця *Вавилова* (*T. vavilovii*) вперше була виявлена в посівах пшениці м'якої поблизу озера Ван (Туреччина) [6]. Це озимий вид з твердою соломиною, грубими колосками, що майже не ламаються. Цінна, як вихідний матеріал у селекції, має високу посухостійкість і витривалість до полягання. Проте пшениця Вавилова не стійка до ураження іржею, твердою сажкою, борошнистою россою та шкідниками.

У селекційній практиці окремі види пшениці з визначеними геномами

використовуються як донори певних ознак і властивостей. Так джерелом стійкості проти грибних хвороб є автентичний для Закавказзя вид *T. timopheevii*. Він генетично несумісний з м'якою пшеницею. Проте селекційним шляхом вдалося отримати нащадки від схрещування пшениці твердої з видом *Тимофєєва* [22]. Таким чином були виведені сорти пшениці твердої, а також сорт пшениці м'якої озимої *Машиа*. Крім того, отримані лінії пшениці м'якої CI-12632 і CI-12633, що відзначилися стійкістю до стеблової іржі та борошнистої роси .

У селекційній практиці при виведенні нових сортів пшениці часто застосовують віддалені схрещування з видами *егілопсу*, пирію та ін. [23]. *Егілопси* також утворюють три групи плоїдності, що схрещуються із пшеницею. У природі часто зустрічаються самовільно схрещені між собою види егілопсів або егілопсу з пшеницею [23, 24]. Найчастіше спостерігається спонтанне схрещування між пшеницею м'якою та егілопсом, що має геном *D*. Він є носієм високої зимостійкості та хлібопекарської якості пшениці [24].

Представники роду *егілопс* також мають високі показники якості зерна, а за вмістом у ньому протеїну (25 %) переважають пшеницю м'яку більше, ніж удвічі [25]. Гібридизацією деяких видів егілопсу (*Ae. biuncialis*, *Ae. triuncialis*, *Ae. triaristata*) та пшениці м'якої І. Д. Мустафаєву вдалося отримати нащадки із значно покращеною якістю зерна [26]. Показники якості отриманих форм склали: маса 1000 насінин – 62–67 г; клейковина – 35–53 %; протеїн – до 22 %; скловидність – 100 %.

На практиці реальними результатами успіху використання *егілопсів* як вихідного матеріалу для селекції є створення сортів і їх широке виробниче впровадження. Нині таких сортів у світі налічується щонайменше 10 [27]. Так, за участю лінії VPM у Франції створено сорт *Roazon*, стійкий до церкоспорельозної кореневої гнилі, що є рекомендованим джерелом стійкості до цієї хвороби в Лісостепу України [27, 28]. В Азербайджані селекціонерами виведений сорт пшениці *Дюрдана* з умістом протеїну в зерні до 17 % [29]. Усі

ці види є спорідненими з пшеницею, і їх хромосоми здатні кон'югувати між собою. Величезне значення в селекції пшениці озимої на підвищення якості зерна відводиться низці ще більш віддалених її родичів – *Secale*, *Agropyron*, *Haynaldia*, *Elymus*, *Hordeum* та інші [27, 30].

Втрата ознаки значного здерев'яніння колоскових лусочок, що ускладнює вимолот зерна, пов'язана зі становленням полігенної системи легкого обмолоту, а саме появою генома *G*. Крім того, геном *G* кодує високу стійкість до грибних хвороб [31].

Посухостійкість також є важливою господарсько-цінною ознакою, що відіграє одну з провідних ролей у формуванні хлібопекарської якості зерна, урожайності та продуктивності пшениці, особливо за посушливих умов вирощування. Саме тому сирійськими вченими ICARDA визначено посухостійкі види егілопсу, до яких належать *Ae. columnaris*, *Ae. triuncialis*, *Ae. tauschii*, *Ae. umbellulata*, *Ae. peregrina* [32].

Українські вчені Л. Т. Бабаянц, О. І. Рибалка, Д. В. Аксельруд [33] (СГІ-НЦНС, м. Одеса) отримали нові, невідомі досі, стійкі лінії з новими домінантними генами. Для цього вони обрали в якості вихідного матеріалу місцеві популяції *Ae. ventricosa*, *Ae. cylindrica*, *Ae. erebuni* як джерела стійкості до бурої іржі, а також вищеназвані форми, *Ae. variabilis* і *Ae. triaristata* як джерела стійкості до борошнистої роси. Джерелами стійкості до септоріозу є види *Ae. comosa* та *Ae. uniaristata*, що присутні в колекції Гатерслебенського генетичного банку (ФРН) [34]. У природі джерелами стійкості до *Septoria tritici* є 90 % зразків, взятих у *Ae. tauschii* [35]. У СГІ створено низку зразків зі стійкістю до цієї хвороби, успадковану від *Ae. cylindrica* [36]. Слід вказати на те, що названі вище види пшениці поряд з *Ae. ventricosa* та *Ae. variabilis*, мають у своєму генофонді зразки, стійкі до фузаріозу колоса і зерна [37].

Селекціонерами широко використовуються форми пшениці, що містять у собі транслокації від жита і є стабільними на клітинному рівні, з нормальною фертильністю. Пшенично-житні амфідиплоїди іноді виникають у природних

умовах спонтанно, але переважна більшість створена вченими штучно, за допомогою обробки батьківських форм колхцином [38]. Так, перший пшенично-житній гібрид був отриманий англійським вченим Вільсоном [38] у 1875 р. Виведений зразок був стерильним, а виділений німецьким селекціонером В. Rimpaу в 1888 р. проміжного типу гібрид був константно фертильним [5]. На схрещуваність пшениці м'якої з житом впливають три рецесивні гени (*kr1*, *kr2*, *kr3*), що локалізуються відповідно у хромосомах 5A, 5B, 5D [39]. Ці гени у своєму геномі найбільш часто мають сорти Китаю, Сибіру, Японії. Оскільки у місцевих європейських сортів пшениці ці гени відсутні, то ряд досліджень спрямовані на введення їх в європейський генотип [39].

У селекції амфідиплоїди використовуються більше в якості вихідних форм як один із шляхів введення чужорідної мінливості, а практичного використання набув лише один вид – тритикале. Як приклад можна навести тритикале АД 206, що було залучене до виведення краснодарських сортів пшениці озимої м'якої *Половчанка*, *Княжна*, *Панацея*, *Аджижан-1*, *Красота* (у ці сорти за допомогою тритикального “містка” введено транслокації типу 1В/1R) та АД зелений як вихідний матеріал для сорту *Княжна* [27]. Введення генетичного потенціалу жита до генома пшениці озимої м'якої сприяє підвищенню витривалості останньої до несприятливих ґрунтово-кліматичних умов вирощування [40].

Одним із селекційно цінних родичів пшениці є *пирій*, видів якого налічують за різними даними близько 150 [41]. Пирій, як вихідна форма в селекції, є джерелом цілого комплексу господарсько-цінних ознак. Це і невимогливість до ґрунтів, висока зимо- і посухостійкість, стійкість до найпоширеніших фітохвороб та фітопатогенів. Деякі види можуть покращити геном пшениці стійкістю до вилягання, екологічною пластичністю, солевитривалістю, високою озерненістю колоса (до 9 зерен на колосок), багатоквітковістю (до 11 квіток на колосок), стійкістю до осипання при

запізнілих жниввах, вмістом у зерні понад 26 % протеїну і 65 % клейковини [38, 41].

Схрещування пирію повзучого із пшеницею – технологічно досить складний процес. Вперше це вдалося зробити з залученням до схрещування посередника – амфіплоїда *A. glaucum* / *A. repens*. Застосувавши культуру ізольованих зародків, вдалося отримати гібриди пшениці з тетраплоїдними ($2n = 28$) видами пирію – *A. ciliare*, *A. trachycaulum*, *A. distichum* та інші. Вдалося також створити доповнені та заміщені лінії з хромосомами пирію та, завдяки можливостям транслокацій, ввести у геном пшениці гени стійкості до стеблової і бурої іржі від пирію подовженого [42, с. 15].

Наразі створено низку однорічних пшенично-пирійних гібридів із гексаплоїдним набором хромосом, що володіють багатьма господарсько-цінними ознаками. Так, зазначені гібриди при «перестоеві на корені» стійкі до осипання, вилягання, ураження основними збудниками хвороб. Вони посухо- і жаростійкі, екологічно пластичні, мають належні борошномельні, хлібопекарські властивості та кількісні показники структури врожаю. Проте іноді такі гібриди та сорти можуть характеризуватися важким вимолотом зерна з колосків, особливо за умов надмірного зволоження (наприклад сорт пшениці ярої ППГ 56).

Шляхом складних схрещувань практикується створення октоплоїдних гібридів і сортів (*Отрастающая 38*), що є неповними пшенично-пирійними амфидиплоїдами, які при повному наборі хромосом пшениці м'якої мають один доданий геном пирію, або до геномів АВ пшениці додані два геноми пирію [43].

Ідентифіковано низку донорів стійкості до найпоширеніших фітохвороб. Так одним із донорів витривалості до листкової бурої іржі був вибраний *A. elongatum*, до твердої сажки і вірусу смугастої мозаїки – *A. intermedium*, до жовтої іржі – *Ae. comosa*. Гени стійкості цих видів були інтрогресовані до генома пшениці м'якої [27].

Найбільш цікавими видами роду *Elymus*, з точки зору селекційного вдосконалення геному пшениці, є *елімум піщаний* (*E. arenarius*, $2n = 56$), *м'який* (*E. mollis*, $2n = 28$) і *гігантський* (*E. giganteus*, $2n = 28$) [44]. Рослини *елімумів* мають крупний колос (у гігантського до 600 колосків у колосі, у піщаного і м'якого – до 68), характеризуються стійкістю до бактеріальних та грибних хвороб, умістом протеїну до 23 %. Схрещування пшениці з *елімумом* є найбільш віддаленими, адже вони є представниками різних підтриб родини злаків (*елімум* є представником *Hordinae*). Пшенично-елімумні гібриди найчастіше безплідні, натомість відзначаються високою життєздатністю. Вони наділені геномами пшениці *A* та *B* і одним із геномів *елімуму* E_1 . Пшенично-елімумні гібриди є амфіплоїдами та мають досить високі показники структури врожаю, стійкі до борошнистої роси і летючої сажки, мають високі кількісні та якісні ознаки, особливо показник вмісту протеїну в зерні [45].

У селекційній практиці до гібридизації пшениці залучають також представників роду *Dasypyrum* (*Haunaldia*) [46]. Рід *Хайнальдія* має в своєму складі два види – диплоїдний однорічний *H. villosa* ($2n = 14$), який несе в собі ознаки посухостійкості, стійкості до ряду грибних хвороб, та тетраплоїдний багаторічний вид *H. hordeaceae* ($2n = 28$), який до схрещувань із пшеницею не залучають.

На сьогодні створено ряд триродових гібридів, де серед батьків представлена також пшениця. Вказані гібриди лише в окремих випадках були фертильними амфідиплоїдами, а в більшості є самостерильними. М. В. Цицин [38] вивів триродові гібриди, що розширюють можливості селекційно-генетичного утворення нових форм пшениці *Triticum* / *Agropyron* / *Elymus*, *Triticum* / *Secale* / *Agropyron* та ін.

Найчастіше до селекційних схрещувань залучають пшеницю м'яку та тверду, адже ці види є дуже цінними у господарському значенні. Проблематичною була поліплоїдність геному пшениці, адже вона ускладнювала картування хромосом і генетичний аналіз. Нині вчені в змозі

змінювати хромосомні набори, шляхом заміщення однієї хромосоми або навіть повного набору іншого виду до хромосомного набору пшениці. Застосування набули моно- і нулісомики, цитологічні маркери – телоцентрики, трисомики і тетрасомики. Основоположником у застосуванні цих способів був американський генетик Е. Р. Сірс [47]. Він створив серії моносомних і нулісомних ліній китайського сорту пшениці м'якої ярої Чайнз Спрінг, в кожній парі хромосом якої була відсутня одна хромосома, або пара хромосом у разі нулісомної серії. Нові методи значно розширили практичні можливості генетичного аналізу, дали змогу визначити гени в хромосомі, вивчити вплив дози гена, його ступінь прояву в умовах новоствореного генотипу, дослідити відстань між локусом та центромерою, а також між різними локусами в хромосомі. Підсумком цих досліджень стало отримання абсолютно нових, селекційно цінних у господарському відношенні, форм пшениці [48].

Пшениця м'яка веде себе як звичайний диплоїд, а тому в мейозі майже не відбувається кон'югація між гомологічними ділянками у хромосомах різних геномів пшениці. Перешкоджають їй проходженню супресори та активатори, що впливають на кон'югацію, і, головним чином, ген *Ph*, що розташований на довгому плечі 5-ї хромосоми геному *B* – *5BL*. Усунення хромосоми *5B* дозволяє провести гомологічну кон'югацію і таким чином отримати транслокації за участю хромосом із інших геномів пшениці [42, с. 17].

Не менш важливим є явище гібридного некрозу, спричинене комплементарністю певних генів при схрещуванні різних сортів чи видів пшениці. Наявність їх перешкоджає гібридним рослинам сформувати насіння [49]. Ці гени за активністю прояву поділяються на слабкі, середньої дії або сильні. Так, нащадки з генотипом *Ne1–Ne2* або не дають насіння взагалі, або при слабкій дії алелей, спричинюють низьку продуктивність насіння. Ще одним видом напівлетальних комплементарних генів є гени гібридного хлорозу *C11* та *C12*. При цьому треба пам'ятати, що комплементарно успадковується, наприклад, гібридна карликовість, яка контролюється трьома домінантними

генами. У процесі гібридизації селекціонери прагнуть не допустити об'єднання генів, що мають руйнівний вплив на нащадків, особливо на F₁ [50]. Для коректного підбору батьківських форм для подальшого схрещування, створені каталоги сортів з ідентифікованими генами, такі як: “Гены гибридного некроза” [51], та “Gene Symbols for Wheat” [52], який називають каталогом МекІнтоша.

За типом розвитку пшениця є ярою або озимою. Ця ознака контролюється чотирма локусами *Vrn1–Vrn4*, і якщо вони представлені рецесивними гомозиготами, рослина матиме озимий тип розвитку, а якщо хоч один із алелей буде домінантним – ярий тип [53]. Визначено закономірність – чим більше рецесивних алелей у геномі сорту, тим він більш пізньостиглий, отже дія генів є адитивною відносно тривалості вегетації [54].

Селекційне вивчення та управління генами короткостебловості та карликовості робить можливим створення сортів нової генерації, фотосинтетичний потенціал рослин яких функціонує задля накопичення поживних речовин переважно в колосі, а не в стеблі [55]. Це дозволяє сформувати значно вищий збиральний індекс, а отже підвищити продуктивність та урожайність. Визначено [56], що висота рослини регулюється трьома групами генів, але найбільше значення мають мутантні гени *Rht*, що вперше були виявлені в потомстві короткостеблової лінії, отриманої в результаті схрещування *Norin10* (Японія) / *Brevor* (США) – *Rht1* та *Rht2*. Вищеназвана лінія формувала врожайність понад 10 т/га. Це історичне схрещування згодом дістало назву “зелена революція”. Вищеназвана лінія відкрила нові можливості в боротьбі з голодом у країнах, що розвиваються, а її автор – американський вчений Норман Борлоуг, став єдиним селекціонером, нагородженим Нобелівською премією. Зараз науковцям відомо про 21 ген *Rht* [57, 58], а найбільшого поширення набули сорти з генами *Rht1*, *Rht2*, *Rht8*. За кількістю генів карликовості розрізняють одно-, дво-, та тригенні карлики і, чим більше цих генів, тим коротше стебло має гібрид.

Захист посівів пшениці від ураження низкою бактеріальних, грибних і

вірусних хвороб займає чільне місце в дослідженнях науковців світу. Селекційні та генетичні методи в цьому є найекологічнішими та найефективнішими, адже забезпечують висхідну расоспецифічну стійкість до хвороб моногенного характеру. Для України найбільш поширеними та небезпечними фітохворобами є бура іржа, борошниста роса, септоріоз, тверда сажка [59]. Науці відомо понад 40 генів стійкості до борошнистої роси (*Pm*), 60 – до бурої іржі (*Lr*), 10 – до твердої сажки пшениці (*Bt*). Процес расоутворення та оновлення збудників хвороб безперервний, а тому стійкість є тимчасовою, хоча один ген може забезпечувати стійкість як до однієї, так і до різних рас збудника. Стійкість до корневих гнилей, септоріозу листя та колоса, фузаріозу колоса, сніжної плісняви (для пшениці озимої) виражається досить слабо або на середньому рівні і має полігенний характер (зумовлює горизонтальну стійкість), так як ці хвороби зумовлюються факультативними паразитами. Відкривши каталог МекІнтоша [52], можна знайти гени стійкості до септоріозу листя (*Stb*, їх налічується 15), септоріозу колоса (*Snb*, – 4), фузаріозу колоса (типи *Fhs* – 2 та *Fhb* – 4), церкоспорельозної кореневої гнилі (*Pch* – 4).

Більшість складних та цінних якісних і кількісних показників, ознак стійкості проти певних несприятливих агрометеорологічних факторів, мають полігенний тип успадкування [60, 61]. Зустрічаються також поодинокі випадки олігогенного успадкування (сорт *Atlas 66* (США) має три гени високого вмісту протеїну в зерні), моногенного і дигенного успадкування маси 1000 насінин. Встановлено, що найменший показник успадкування серед елементів структури врожаю має продуктивна кущистість, трохи вищий – кількість зерен у колосі, а найвищий (біля 50 %) – маса 1000 насінин [62, 63]. Виявлено, що хлібопекарські якості зерна пшениці (в частині гліадинової фракції запасних білків зернівки) кодуються певними блоками генів [64]. У постійному полі зору генетиків постають проблеми негативних генетичних кореляцій, що зумовлюють складнощі об'єднання в одному сорті кількох цінних властивостей, наприклад урожайності та високого вмісту протеїну, хорошої

зимостійкості та скоростиглості тощо.

Із описаною вище ядерною генетичною системою у постійній взаємодії перебуває цитоплазматична генетична будова. Останнім часом під питання ставляться доктрини, що виключають можливість успадкування цитоплазматичних генів за чоловічою лінією, тоді як за материнською лінією вони передаються всім нащадкам [65]. Було встановлено факт, що в мітохондріальній ДНК цитоплазматичних ліній, поряд з жіночими послідовностями, розташовані характерні для цитоплазм ядерні поліпептидні ланки, які відсутні в цитоплазмах еуплазматичних форм матері. Тобто зроблено висновок, що зворотні вихідні форми – чоловічі. Явище гетероплазмії (наявність у цитоплазмі певної клітини генетичного матеріалу, успадкованого від чоловічого і жіночого вихідних компонентів) дало можливість підтвердити припущення, що гібриди таки успадковують певну частину цитоплазматичного геному чоловічої вихідної форми.

У дослідженні цитоплазматичних ліній за тестер використовується ядерний матеріал геному сортів пшениці, що шляхом бекросних насичуючих схрещувань вводиться в цитоплазму різних видів пшениці та егілопсу [66]. Ці експерименти дають змогу краще вивчити геном і цитоплазму, а також поліморфізм цитоплазм споріднених видів окремо. Вивчення фенотипу отриманих цитоплазматичних ліній дає змогу оцінити плазмотип, точніше специфіку ядерно-плазмонних взаємовідносин. Зроблено припущення, що механізми цих взаємовідносин полягають у наявності або відсутності комплементарності у ДНК-несучих органел цитоплазми і ядерного геному пшениці. Встановлено істотний вплив цитоплазм споріднених із пшеницею м'якою видів на успадкування найважливіших і цінних селекційних ознак, однак за силою дії та ступенем прояву цитоплазматичні гени значно поступаються ядерним [67, с. 341–345]. Слід також зазначити, що цитоплазма забезпечує досить високий рівень модифікаційної мінливості, що може суттєво ускладнити результативність доборів і селекційний процес у цілому.

1.2. Селекційно-генетична цінність пшениці озимої залежно від походження

Світова наука давно виокремила поняття «місцевих» сортів і форм рослин, які були виведені народною селекцією. Ці сорти характеризуються високими показниками якості зерна, хорошою стійкістю чи толерантністю до низки найпоширеніших фітопатогенів, мають значну пристосованість до умов вирощування. На ці ж показники орієнтується наукова селекція у виведенні нових сортів і гібридів для районування їх у різних регіонах світу [68]. Звідси стає зрозумілою цінність автентичних сортів як джерел спадкових ознак для створення нових поколінь сортів. Саме тому маємо нагальну необхідність зберегти їх генетичне різноманіття для теперішньої і майбутньої селекційної роботи [69]. Із цією метою створено генбанки генетичної плазми пшениці і її споріднених видів, а найбагатшим із них визнано Всеросійський інститут рослинництва (ВІР) імені М. І. Вавилова (Санкт-Петербург), наповнення якого формами і сортами з усіх республік почалося за часів СРСР. Нині його світова колекція пшениці нараховує понад 40 тис. зразків [70]. Такі генетичні банки створюються в кожній країні, де практикується селекційна робота.

В Україні Національний генбанк рослин був сформований у 1992 р. на базі Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН (м. Харків) [71]. В ньому зберігаються комерційні сорти пшениці, їх вихідні форми, співродичі, проте значну частину генофонду представляють автентичні сорти і форми народної селекції. Тут у життєздатному стані можна знайти генетично місцеві стародавні сорти пшениці – створені за часів витоків наукової селекції *Тейка* і *Банатка*, пшениці озимої м'якої – *Феругінеум 1239*, *Мільтрум 120* та *Українка 0246*, м'якої ярої – *Артемівка* і *Мільтрум 162*, твердої ярої – *Народна* та *Харківська 46*.

Хоча, на думку авторитетних вчених О.О. Созінова і Ф.О. Поперелі [72], вміст білка в зерні на 70 % залежить від агрометеорологічних умов

вирощування і лише на 30 % – від сортового потенціалу. При цьому генотип сорту, а значить і його потенціал, є надійною основою для отримання хороших урожаїв з високою якістю зерна [73–75]. Надзвичайно цінними для селекції і, зокрема генетики, пшениці є світові колекції генетичних ресурсів, у тому числі й інтрогресивних форм та споріднених таксонів. Наука виділяє три рівні генного пулу (ГП) пшениці [76]. Пшениця м'яка має ГП1 сформований за рахунок внутрішньо сортового добору та міжсортової гібридизації і мутагенезу, тобто на базі власного виду. ГП2 є результатом комбінації геномів споріднених видів роду *Triticum* (A^b , B , G , D) та *тритикале*, а ГП3 сформований спорідненими родами триби *Triticeae* (*Aegilops*, *Secale*, *Hordeum*, *Elytrigia*, *Elymus*, *Agropyron* та ін.) із комбінаціями геномів. На рівні генного пулу 2 у пшеницю м'яку інтрогресовані гени *Pm4b*, *Pm5*, *Pm16*, *Sr21*, *Sr22*, *Sr35*, *Sr36*, *Sr37*, *Sr40*, *Yr15*, на рівні ГП3 – від видів *Aegilops* – *Pm12*, *Pm13*, *Pm19*, *Lr21*, *Lr22a*, *Lr28*, *Lr32*, *Lr36*, *Lr41*, *Lr42*, *Lr43*, *Sr32*, *Sr33*, *Sr34*, *Sr38*, *Sr39*, *Yr8*, *Dn3*, *H13*, *Rkn*, *Cre2*, *Cre3*; від видів *Secale* – *Pm7*, *Lr25*, *Sr27*, *Sr31*, *Yr9*, *Ce*, ПЖТ *1BL/1RS*, *1AL/1RS*; від багаторічних злакових трав – *Lr19*, *Lr24*, *Lr29*, *Lr38*, *Sr24*, *Sr26* [42, с. 21].

На стадії добору селекційно цінних зразків для схрещувань, досить рідко можна судити про наявність у геномі вихідного матеріалу генів, які відповідають за потрібну селекціонерів ознаку. Але завжди можна припустити їх присутність, якщо у родоводі сорт налічує селекційні форми з ідентифікованими генами. Так, наприклад, стійкість до борошнистої роси кодують гени: *Pm4b*, що достеменно наявний у сортах *Roxana* (Чехія), *Kadett*, *Turbo* (ФРН); *Pm5* – *Regina* (Чехія), *Iona* (Болгарія); *Pm6* – *Brigand* (Англія) [42, с. 23].

Багатообіцяючим способом доповнення геноплазми пшениці чужинним генетичним матеріалом (рівень ГП3) стало застосування пшенично-житніх транслокацій (ПЖТ), присутність яких дає змогу контролювати адаптивність та продуктивність [77]. Як приклад можна вказати ПЖТ *1BL/1RS*, що забезпечує

керування ознаками розвитку і глибокого проникнення у ґрунт кореневої системи, високого потенціалу зернової продуктивності з позитивною реакцією на високий агрофон, здатності давати хорошу прибавку урожайності при гірших попередниках (кукурудза, колосові, соняшник та ін.) і структурах ландшафтів (схили, солончаки, низовини, підтоплені ґрунти), при запізнілих строках сівби та в умовах посухи, стійкості до листових хвороб, корневих гнилей і фузаріозу колоса. Сорти із ПЖТ *1BL/1RS* набули широкого розповсюдження у світі. Вперше комерційний сорт із ПЖТ *1BL/1RS* був створений у Німеччині, а в Радянському союзі на основі німецьких ліній були створені сорти *Аврора* і *Кавказ* [78]. В Україні піонером з використання вищеназваних транслокацій є Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН [79], який ще у 80-х рр. минулого століття створив сорт *Миронівська 61*, районований у 1989 р. та перебуває у Держресстрі й донині. У свій час посівні площі цього сорту в Україні сягали понад 1 млн га. Транслокація ПЖТ *1BL/1RS* виявлена у більш ніж 30 тис. форм пшениці і комерційних сортів. І хоча її наявність у геномі пшениці спричинює деяке погіршення хлібопекарських властивостей, але високий адаптивний потенціал робить форми із ПЖТ *1BL/1RS* дуже цінним вихідним матеріалом.

Транслокація ПЖТ *1AL/1RS*, поряд із перерахованими вище позитивними властивостями ПЖТ *1BL/1RS*, здатна підвищувати стійкість пшениці до бурої (ген *LR-24*) та стеблової (ген *SR-24*) іржі, борошнистої роси (ген *PM-17*), твердої сажки, двох біотипів (*B,C*) злакової попелиці (*GB-2*), кліща *Aceria tosicheilla* [80]. У США вперше був виведений сорт пшениці озимої із цією транслокацією – *Amigo*, а до виробництва він був залучений у 1976 р [85, 86]. На основі сорту *Amigo* виведено цілий ряд нових сортів. Серед них *TAM 107*, *TAM 200*, *TAM 201*, *TAM 202*, *Nekota*, *Century* та інші. В Україні нащадки сорту *Amigo* також залучаються до схрещувань при селекції пшениці м'якої озимої як носії транслокації ПЖТ *1AL/1RS*. Так, при схрещуванні батьківських форм *TAM 107* та болгарського сорту *Тракія* і обробкою їх нащадків другого покоління

водним розчином хімічного мутагену НЕС у концентрації 0,05 % у МП було виведено сорт пшениці м'якої озимої *Експромт*, що мав у своєму геномі транслокацію *ПЖТ 1AL/1RS* [81]. Сорт *Експромт* було взято за основу в українській селекції озимої м'якої пшениці на введення у геном транслокації *ПЖТ 1AL/1RS* і на його основі у співпраці Інституту фізіології рослин і генетики НАНУ з МП було створено мутантні сорти *Смуглянка*, *Веснянка*, *Колумбія*, *Золотоколоса*, що проявили рекордний потенціал урожайності. Вони занесені до Державного реєстру України та успішно районовані. Точно встановлено, що ця транслокація надає значної сортоутворювальної здатності також пшениці м'якій ярій. До Держреєстру України включено створені в МП сорти з високими потенціалами адаптивності та зернової продуктивності – *Етюд* (за участі сорту *ТАМ 200*) та *Струна миронівська* (за участі сорту *Експромт*) [82, 83].

Створенням нових високопродуктивних сортів пшениці озимої, поряд з іншими науковими установами, займається й ННЦ «Інститут землеробства НААН». Високоврожайними, якісними і продуктивними впевнено зарекомендували себе такі сорти селекції Інституту землеробства, як *Артеміда*, *Столична*, *Поліська 90*, *Краєвид* та ін. Сорт *Поліська 90*, який занесений до Державного реєстру в 1994 р., ціниться й нині, адже характеризується вдалим поєднанням цілої низки господарсько-цінних ознак – урожайність і якість зерна, стійкість до хвороб, вилягання, посухи, проростання зерна в колосі, висока морозостійкість та зимостійкість. Сорт добре пристосований до умов Лісостепу та родючіших ґрунтів Полісся [65, 84]. *Артеміда* відзначається підвищеною стійкістю до хвороб, а до бурої іржі – переважає навіть *Поліську 90*. Сорт *Столична* є високоврожайним, дещо перевищує стандарт за показниками стійкості до вилягання, зимо-, морозо- та посухостійкості. Сорт *Краєвид* є хорошим джерелом стійкості до комплексу хвороб, стікання, осипання та проростання зерна в колосі [85].

Продуктивно на ниві селекції озимої пшениці працює Селекційно-

генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення [86, 87]. Серед сортів, оригіномом яких є СГІ, виокремлюються *Знахідка Одеська* (в Держреєстрі з 2001 року), *Вдала й Оксана* (з 2007 року), *Журавка Одеська* (з 2011 року). Ці сорти є донорами високої посухо-, морозо-, зимостійкості, стійкості до комплексу хвороб. За винятком *Знахідки Одеської*, вони належать до ряду екстрасильних пшениць за якістю. Поряд із цим сорт *Оксана* належить до типу екстра-м'якозерної червонозерної озимої пшениці (*ESRW*) та характеризується підвищеними показниками кондитерської якості.

Для створення визначеного спектра генетичної варіабельності при залученні до селекційної роботи вихідного матеріалу необхідна системна комплексність: 1) добір вихідних форм за комплексом бажаних ознак, відповідно до завдань селекційного процесу (відповідно до вчення М.І. Вавилова [88] про центри походження культурних рослин та гомологічних рядів у спадковій мінливості); 2) фенотипово-генетичне та еколого-географічне дослідження вихідного матеріалу з метою виділення потенційних донорів господарсько-цінних ознак; 3) генетичне дослідження найцінніших джерел господарсько-цінних ознак із застосуванням системних схрещувань та молекулярно-біологічних досліджень для визначення донорів генів, важливих для селекційного процесу; 4) чіткий підбір батьківських компонентів для проведення гібридизації.

Слід наголосити на тому, що переважну більшість вихідних форм складають новітні сорти місцевої селекції та споріднених екотипів, що набули широкого розповсюдження у виробничих посівах. Нині ці сорти показують найбільший адаптивний потенціал та досить високий рівень урожайності. Проте зміна метеорологічного фактора, на який наука вплинути безсила, призводить до поширення все нових хвороб, погіршення показників урожайності та якості зерна, зниження пластичності сорту [89, 90]. Так, за несприятливих погодних умов у зоні Лісостепу, рівень урожайності озимої пшениці знижується на 19–32 %, а в екстремальні роки втрати зростають вдвічі

[91]. Значні коливання зимо-, морозо- та посухостійкості призводять до того, що сорт через 5–7 років не спроможний адаптуватися до зміни умов вирощування [92, 93]. Нині перелік сортів, що поєднували б високу урожайність, сильну і екстрасильну якість зерна зі стійкістю до біотичних і абіотичних факторів, досить малий [83]. Ці фактори формують перед селекціонером мету – виведення нових сортів та створення цінного вихідного матеріалу, що є більш адаптованим до зміни умов навколишнього середовища та характеризується комплексом господарсько-цінних ознак і властивостей. Тому в своїй роботі ми враховуємо селекційно-генетичну цінність видового та сортового різноманіття пшениці озимої для подальшого його використання в селекційному процесі. Колекційні зразки щорічно висіваються для залучення до схрещувань і це є перший етап селекційної роботи з пшеницею. Далі основу робочої колекції становлять створені на їх основі власні сорти та лінії.

1.3. Селекція пшениці м'якої озимої за показниками якості зерна

Селекція завжди була й залишається надієвішим і найефективнішим методом покращення якості зерна і борошна пшениці. На думку В. М. Ремесла [95], вирішення проблеми підвищення якості зерна пшениці вимагає комплексного і багатогранного підходу. При цьому має бути задіяне і вивчення вихідного матеріалу, з наступним доббором високоякісних батьківських компонентів, вивчення характеру успадкування високого рівня вмісту білка і лізину, оптимального амінокислотного складу, а також розробка і покращання методів сортової агротехніки. Кожен селекціонер працює над досягненням вагомих результатів у підвищенні адаптивного потенціалу сорту (морозо- і посухостійкість), збільшенні стійкості проти поширених хвороб та шкідників, покращенні якості [96–98]. Важливою метою для селекціонера є підвищення рівня врожайності, проте ознаки, що характеризують якість зерна, мають найважливіше значення. Наріжною істиною є слова П. П. Лук'яненка про безправність існування сорту, що не має потенціалу формування

високоякісного зерна [99].

Поєднання в одному сорті високого потенціалу врожайності, стійкості до абіотичних і біотичних чинників довкілля і високих показників технологічної якості – завдання складне, проте є ряд заходів щодо його вирішення [100, 101].

Вміст білка в зерні є стратегічним показником у визначенні його подальшого напрямку використання. Селекціонерами давно відмічено обернену кореляцію між показниками врожайності та вмісту протеїну в зерні [102], що вимагає бездефіцитного забезпечення рослин мінеральним азотом упродовж усього періоду вегетації [103–105]. Ця закономірність зумовлена хімічним складом зерна пшениці м'якої озимої, який містить приблизно 75 % крохмалю, 14-16 % – протеїну, а решта – волога, зольні речовини та жири. Основну частину маси зерна складають вуглеводи, що продукуються з води і вуглекислого газу під дією світла в процесі фотосинтезу. Натомість білок, що є однією з визначальних ознак хлібопекарської якості, є похідним азоту, вміст якого в ґрунті треба відновлювати добривами. Є дані, що вказують на здатність природної родючості ґрунту забезпечити азотом високу якість зерна при урожайності всього 2,0 т/га [106].

Дослідженнями встановлено, що вміст протеїну в зерні напряму залежить від складових сівозміни, внесення азотних добрив, ґрунтово-кліматичних умов у рік вегетації [107–110]. Так, вологість ґрунту має істотний вплив на накопичення протеїну в зерні. Г. П. Жемела [111] вказував, що в посушливі роки врожай формується з високим показником вмісту протеїну в зерні. Зумовлено це тим, що при нестачі вологи формується менший урожай. Результатом цього є перерозподіл витрати легкокорухомого азоту ґрунту – відносно менше його витрачається на ростові процеси, а більше – на зерноутворення.

Сорт і селекція, навіть із теперішнім арсеналом можливостей, досі не в змозі суттєво покращити показник вмісту протеїну в зерні. Ця закономірність прослідковується упродовж усієї історії сучасної селекції на якість зерна [112–

114]. Попри ці складнощі наразі ідентифіковано шість локусів, що впливають на вміст білка в зерні. Локуси *Pro-A1* та *Pro-D1* знаходяться на довгих плечах хромосом 5A і 5D, локуси *Pro-A2* та *Pro-D2* розміщені в коротких плечах цих хромосом, а ще два локуси знаходяться в хромосомах 2D та 6B. Найсильнішу дію на вміст білка в зерні серед цих локусів чинить локус *Pro-A1*, позитивний ефект якого може становити до 1 % [107].

У літературі зустрічаються дані про те, що одним з можливих джерел поліпшення хлібопекарської пшениці за вмістом білка в зерні є дикоросла пшениця *T. dicoccoides*, на хромосомі 6B якої локалізований локус, пов'язаний з підвищеним вмістом білка при введенні відповідного сегмента цієї хромосоми в геном культурної пшениці [115].

Деякі вчені [107] наприклад вказують, що на показник вмісту білка в зерні, поряд із ядерними спадковими чинниками, впливає генетична природа цитоплазми. Проте академік С. П. Лифенко [116-118], в результаті детальніших досліджень зробив висновок, що цитоплазматичні спадкові чинники виключно в межах одного біологічного виду *T. aestivum* не мають істотного значення у формуванні вмісту протеїну в зерні. Натомість автор вважає можливим формування підвищених показників вмісту протеїну в зерні алоплазматичних прототипів сортів пшениці озимої м'якої.

Таке збільшення вмісту білка в зерні під впливом цитоплазм *T. timopheevii*, *T. timonovum* зумовлено здатністю їх, на відміну від цитоплазми *T. aestivum*, до збільшення показників білкової якості в зерні за рахунок значної втрати врожайності рослин. Чужорідні цитоплазми можуть суттєво змінювати вміст білка в зерні, шляхом впливу на насінневу і загальну продуктивність рослини [119].

Селекція дає змогу забезпечити високий коефіцієнт ефективності використання азотних добрив, що представляє собою кількість азоту в кілограмах діючої речовини, який використовується рослинами пшениці для формування 1 ц врожаю зерна доброї якості зі вмістом білка мінімум

11,5 % [75]. За кордоном є доцільним урахування цього показника при прорахунку економічної ефективності вирощування будь-якого сорту.

Помічено, що найвірогідніше отримати сорт з високоякісним зерном можемо при схрещуванні сильного за якістю батьківського компоненту із незначно слабшим. При схрещуванні різних за показниками якості сортів, вміст білка в зерні нащадків буде наближатися до показників гіршого з батьків. Материнський компонент також має значний вплив на успадкування ознак якості зерна пшениці м'якої озимої.

Важливою ознакою якості зерна є показник седиментації. Досліджена тісна взаємкореляція між силою борошна та комплексною оцінкою хліба і показником седиментації [120]. Низка вчених [113, 120, 121] у своїх працях наполягають на ефективності використання рівня седиментації з ранніх етапів селекційного процесу, починаючи вже з першого покоління гібридів.

Важливою характеристикою хлібопекарської валідності зерна пшениці є клейковина, адже її якість і кількість значною мірою визначають хлібопекарські властивості сорту і дають надійнішу оцінку, порівняно зі вмістом протеїну в зерні [122, 123]. Клейковина формується на основі білків гліадину та глютеніну. Якість клейковини незалежна від співвідношення цих білків. Проте А. Н. Павловим [124] встановлено, що в результаті підвищення кількості гліадину частка глютеніну в зерні зменшується.

В. М. Ремесло [125] зазначав, що успадкування вмісту клейковини нащадками відбувається добре і оцінка цього показника в досліджуваному селекційному матеріалі є обов'язковою. Вміст клейковини в зерні перебуває у тісній залежності від кліматичних умов та наявності елементів живлення в ґрунті [110]. Також тісна позитивна кореляційна залежність ($r = 0,97$) існує між вмістом білка і клейковини в зерні [126].

Кількість клейковини в зерні залежить також від вмісту крохмалю, а якість визначається пружністю та в'язкістю, що є її фізичними властивостями. Відповідно до рівня цих показників клейковина класифікується на слабку,

міцну та крихку. На цьому ж базується поділ пшениці на класи за силою борошна, поряд із показниками вмісту протеїну та клейковини. Т. А. Казарцева разом зі співавторами [113, 127] дослідила, що оцінка хлібопекарської якості пшениці за якістю клейковини дає об'єктивніші дані, порівняно з іншими критеріями.

Якість виготовленого хліба визначають саме в'язкість і пружність тіста, а вони також залежать від вмісту білка в зерні. Висока розтяжність забезпечує хлібові пористий і еластичний м'якуш. Співвідношення між пружністю тіста та його розтяжністю називають коефіцієнтом конфігурації альвеограми і кінцеве його значення визначає подальший вид і технологію виготовлення хлібобулочних виробів із досліджуваних сортів [128].

Селекційно можливо впливати на величину пружності тіста, адже остання має високий коефіцієнт успадкування [129]. Натомість показник розтяжності тіста успадковується дуже важко і селекція вплинути на його значення може за допомогою посередництва лише деяких алелей локусів *Glu-1* та *Glu-3*. Ця особливість чинить складнощі, тому практично єдиним засобом впливу на розтяжність тіста є підвищення вмісту протеїну дворазовим внесенням рекомендованих доз нітрогену в ґрунт рано весною та в період виходу в трубку–колосіння.

Також встановлено, що з одночасним зростанням вмісту протеїну в зерні та покращенням хлібопекарської якості знижується біологічна (харчова) цінність зерна. Це зумовлено тим, що при зростанні вмісту протеїну в зерні підвищується частка клейковинних білків, а фракція альбумінів та глобулінів, що мають високу харчову цінність, при цьому знижується.

Якщо говорити про типи пшениці за твердістю зерна, то в Україні майже вся пшениця є твердо- або екстратвердозерною, а м'якозерна в Реєстрі сортів практично відсутня. Французькі селекціонери довели припущення про зростання твердості зерна удвічі за останні дев'яносто років [75]. Твердість зерна зумовлена генетичними особливостями сорту, умовами і технологією

вирощування, та, в свою чергу, впливає на величину енергії помелу, якість та вихід хліба, водопоглинальну спроможність, технологічну якість борошна. М'якозерна пшениця ідеальна для виробництва багетів, крекерів тощо. Сорти кондитерського напрямку повинні мати м'яку консистенцію зернового ендосперму зерна (цю ознаку кодують локуси *Pina-D1* та *Pinb-D1*, алелі A), тоді як хлібопекарські сорти мають бути твердозерними. Із твердого зерна виготовляють також макаронні вироби. Комерційного інтересу до м'якозерних сортів майже немає, і, як наслідок, ознака твердості в селекційному процесі не контролюється [128].

О. І. Рибалка [130] вказує, що багатообіцяючим компонентом у селекції пшениці на якість зерна є генотип білозерної пшениці. Зумовлено це тим, що вона має високу харчову цінність (через більшу частку висівок) не втрачаючи при цьому економічної доцільності вирощування. Колір зерна пшениці зумовлений трьома доміантними генами з кумулятивним ефектом *R1*, *R2* та *R3*. Генотип білозерної пшениці містить всі три гени у рецесивному стані – *r1*, *r2*, *r3*. Чим більше генотип має у своєму складі доміантних генів, тим червонішею буде зернівка пшениці. Пшениця з білозерним генотипом вищеплюється також і в схрещуваннях сортів з неалельними генами *R*, але і в цьому разі маємо складнощі в доборі селекційно цінних генотипів із білою зернівкою [131].

Тісто та вироби з борошна білозерної пшениці здатні зберігати білизну тривалий час до часу варки чи випікання, що є цінною технологічною властивістю. Недоліком її є схильність до проростання при перестої на корені, якщо під час жнив у рік вирощування йдуть інтенсивні дощі. Але селекційно ця проблема має вирішення, адже генетична варіабельність за цією ознакою досить широка і, практикою доведено, з успіхом використовується для підвищення толерантності білозерних до рівня червонозерних пшениць [131].

На думку О. І. Рибалки [130], значного поширення у виготовленні хліба та високоякісної локшини нині набула пшениця ваксі. Це пшениця з трьома

неактивними алелями *Wx*-локусів, у неї амілоза практично не синтезується, а її вміст у крохмалі майже рівний нулю. Пшениця ж із одним чи двома нуль-алелями *Wx*-локусів має занижений вміст амілози і зветься частково-ваксі [132, 133].

Борошно, виготовлене із пшениці-ваксі, надає виробам корисні властивості, завдяки особливостям будови і технологічних характеристик її ендосперму і крохмалю [134, 135]. Встановлено, що хліб, випечений із борошна пшениці-ваксі, не так швидко черствіє, адже її крохмаль менш схильний до ретроградації. Показник кристалічності крохмалю ваксі складає 37–44 %, а в звичайної пшениці – 29–36 %. Наявність ліпідів у крохмальних гранулах ваксі (0,2 %) нижча, ніж у звичайної пшениці (1,0 %), що є ідеальним для виготовлення цілої низки низько- та високомолекулярних мальтодекстринів, які не набувають гіркоти за час висушування та зберігання.

Експериментально доведена дієтологічна цінність пшениці частково-ваксі та суміші ваксі зі звичайною пшеницею [136, 137]. Хліб, виготовлений із борошна ваксі, має помітно нижчий об'єм, якість м'якуша і зовнішній вигляд, порівняно зі звичайним. Проте вироби, виготовлені з борошна пшениці-ваксі, кваліфікуються дієтологами як такі, що здатні докорінно позитивно вплинути на стан здоров'я та самопочуття людського організму [128, 135]. Ваксі-крохмаль у зерні пшениці особливо ціниться також для виробництва біоетанолу та харчового спирту.

Зерно пшениці має в своєму складі багато цінних для здоров'я людини фітохімічних сполук. Це і стійкий до перетравлювання крохмаль, фітостероли, інулін, вітамін Е, бетаїн, β -глюкани, лігнін, дієтична клітковина. Звідси впливає необхідність контролювати виведені сорти пшениці не тільки за вмістом білка та клейковини, а й за такими стратегічно важливими для здоров'я та довголіття людини фітохімічними сполуками.

Користь цілого зерна вже давно не підлягає сумнівам, а найздоровішим для харчування є хліб із пророщеного зерна – він збагачує організм низкою

цінних вітамінів (вітаміни С, групи В, рибофлавін, ніацин) та мікроелементів, а також знімає із шлунково-кишкового тракту зайве ферментативне навантаження. У хліба, випеченого із пророщеного зерна, значно нижчий глікемічний індекс, що важливо також для діабетиків [131].

Селекціонерами СГІ створено джерела стійкості до проростання при перестоеві на корені, шляхом схрещування сортів культурної пшениці з диким родичем виду егілопс *Ae. tauschii*. Створені сортозразки, що спеціально призначені для випікання хліба з пророщеного зерна. В СГІ також виведений сорт екстра-м'якозерної білозерної пшениці *Білява*, що має високу стійкість до фузаріозу та альтернаріозу та має значний вміст життєво важливих мікроелементів, вітамінів (особливо групи В) та білків [86, 101, 130].

У процесі виведення сортів сильної пшениці широко застосовуються внутрішньовидові схрещування місцевих сортів з високою врожайністю та якістю зерна, і представників сортового фонду, географічно більш віддалених, що також мають високу якість зерна [138]. Вказаним методом створені сорти Краснодарського науково-дослідного інституту сільського господарства *Безоста 4*, (*Лютесценс 17 / Скороспелка 2 (Kanred-Fuicaster 266287, США // Klein 33, Аргентина)*), методом індивідуального добору з якої створений відомий у всьому світі високою якістю зерна сорт *Безоста 1*. Також шляхом віддаленої гібридизації створений сорт *Безенчукская 98 (D.C.II-21-44 / Безенчукская 47)* [139, 140].

Про поліпшення якості зерна пшениці написано багато наукових праць, проте у втіленні рекомендацій, висловлених переважною більшістю селекціонерів, виникають певні складнощі, адже реакції сортів на вирощування в різних кліматичних зонах відрізняються [141].

Отже, пошук джерел і донорів із високими показниками якості зерна в розмаїтті колекційного генетичного фонду нових сортів та проведення подальших експериментів в селекції пшениці м'якої озимої на створення якіснішого зерна для різних напрямів технологічного використання, з чітким

урахуванням якісних характеристик кінцевого продукту, є наріжною, першочерговою й актуальною метою [101, 142–145].

Із селекційної і генетичної точок зору, досягти вагомого результату у виведенні нового генетичного різноманіття пшениці за показниками якості зерна, а також для результативності оцінок та відбору матеріалу в селекційному процесі, можна тільки при повному технічному забезпеченні та фундаментальних знаннях в галузях генетики, цитології, біології, біохімії й медицини.

1.4. Селекція на продуктивність і якість пшениці озимої з використанням міжсортової гібридизації

Високі вимоги, що ставить комерційний ринок щодо давно існуючих і новостворених сортів, стають чимраз жорсткішими з кожним роком вирощування й кожним новим відкриттям і досягненням селекції та генетики. Від ідеального сорту пшениці нині очікують отримати рекордні комплекси господарсько-цінних ознак: високий потенціал урожайності (9,0–10,0 т/га), укорочене (70–80 см) міцне стебло, стійкість до вилягання та осипання в умовах інтенсивного землеробства, комплексний імунітет проти найбільш шкочинних хвороб і шкідників, висока посухо- та зимостійкість [146, 147]. Поруч із цим сорт повинен бути скоростиглим, характеризуватися високими хлібопекарськими якостями, придатним для кондитерського використання, виробництва біоетанолу, мати підвищений уміст протеїну, клейковини, крохмалю. Залежно від технологічного напрямку використання зерна, він повинен мати високу харчову цінність та багатий вітамінний склад і вміст мікроелементів [131]. Отже, сільськогосподарські підприємства сьогодні ставлять жорсткі вимоги до нових сортів. Створенням таких високоінтенсивних сортів нині з успіхом займається селекція – шляхом гібридизації.

В історії селекційного процесу мала місце зміна загальноприйнятих методів селекції. Після першого етапу роботи селекціонера – індивідуального

чи масового добору серед місцевих сортів (закладка ліній із популяцій), основними способами покращення господарсько-цінних якостей пшениці стала міжвидова (із представниками інших видів) та внутрішньовидова гібридизація (схрещування між собою екологічно та географічно віддалених представників одного виду). Але міжсортна гібридизація є порівняно простішим методом селекції, адже зараз уже досить добре вивчено генофонд пшениці, і нащадки від схрещування сортів можуть мати доволі передбачувані характеристики та високу фертильність, що іноді є вирішальним [21].

Зовсім недавно основним методом селекції на якість зерна був індивідуальний добір. Так, всесвітньовідомий сорт сильної пшениці *Українка 0246* (у подальшому визнаний ООН світовим стандартом за якістю) створений шляхом індивідуального добору з *Угорських банаток* на колишній Миронівській селекційній станції (нині МПП) у 20-х роках минулого століття. Таким же шляхом було створено сорт пшениці озимої *Кооператорка* і сорт ярої сильної пшениці *Цезіум III* із місцевої *Чорноколоски* [148–150]. Однак останнім часом у селекції на якість широкого розповсюдження набула гібридизація з наступним багаторазовим індивідуальним доббором. Цей метод став основним за селекції на якість.

При міжсортній гібридизації *T. aestivum* використовується ціла плеяда сортів пшениці м'якої озимої, наявних, і тих, що утворюються внаслідок різноманіття метеоумов, спонтанних і штучних мутацій та інших чинників. Ці сорти є носіями окремих, цінних у практичному використанні, ознак і властивостей, адже мають у геномі гени польової толерантності до грибних хвороб. Проте такі сорти не переносять змін клімату, підвищених норм поливів та доз добрив, що робить можливим їх селекційне використання лише як вихідний матеріал. Академік П. П. Лук'яненко [22, 99, 151], застосовуючи гібридизацію географічно віддалених форм у сполученні з повторними схрещуваннями нових гібридних сортів з кращими селекційними номерами і наступним багаторазовим доббором, досяг видатних успіхів у створенні

високоякісних продуктивних сортів пшениці: *Новоукраїнка 83*, *Новоукраїнка 84*, *Безоста 4*, *Безоста 1*, *Краснодарська 39* та ін. [22, 99, 151].

У Казахстані кращі сорти (*Мільтурум 45* та ін.) сильних пшениць були створені шляхом складної гібридизації місцевих форм з іноземними високоякісними зразками [152, 153].

Канадські вчені селекцію на якість проводять методом гібридизації географічно віддалених форм. Для гібридизації широко використовується матеріал з колишнього СРСР, Індії і Західної Європи. Найвизначнішим досягненням канадської селекції на якість було створення сорту *Marquis*, котрий до сьогодні залишається стандартом з якості зерна [154]. Складна гібридизація за селекції на якість застосовуються в Аргентині, Мексиці, США, Австралії і багатьох інших країнах [107, 155, 156].

У селекції на підвищення продуктивності та якості зерна пшениці певне значення має використання хімічних та фізичних мутагенів [157 – 159]. Нині відомо понад 1000 хімічних мутагенів – *діетил-* та *диметилсульфат*, *колхіцин* та ін. Із фізичних мутагенів широкого застосування набули *рентгенівське гамма-випромінювання*, метод *термічного мутагенезу*. Шляхом зміни ярих форм у озимі (метод *термічного мутагенезу*) академік В. Ремесло [94, 160, 161] створив сорт сильної пшениці озимої *Миронівська 808*, а в останні роки своєї роботи він розпочав використовувати гібридизацію змінених форм із сортами вітчизняної та іноземної селекції для отримання сильних високоврожайних сортів пшениці озимої (*Миронівська ювілейна*, *Миронівська 25* та ін.).

Відомо, що успіх у селекції на якість зерна істотно залежить від ступеню вивчення генетики цієї ознаки. Велика кількість робіт [64, 81, 118, 130, 162–165] присвячена вивченню генетики ознак якості зерна.

Вперше звернув увагу на розщеплення гібридів за якістю зерна Р. Н. Вифен [129], який не лише показав, що розщеплення відбувається за законами Менделя, але й довів, що можна сполучати в сорті дві найважливіші господарсько-цінні ознаки пшениці – якість зерна і високу продуктивність.

Проте найбільш ґрунтовними дослідженнями з цього напрямку є роботи, здійснені в Німеччині Е. Stuke [166], в США – V. A. Johnson [167, 168], в Росії – О. І. Майстренком зі співавторами [122, 123], в Україні – О. О. Созіновим зі співавторами [72], О. І. Рибалкою [130].

Крім позитивних якісних характеристик сортів, велика увага приділяється також довжині стебла пшениці, адже короткостеблові форми показують кращі показники урожайності зерна [169]. Низькостеблові форми селекційно цікаві наявністю у своєму геномі генів стійкості до твердої сажки [57, 170]. А загалом експериментально доведено, що високорослі та короткостеблові форми є різними біологічними системами [169, 171]. При цьому визначальним показником рівня врожайності високорослих сортів є кількість зерен у колосі, а короткостеблових – густина продуктивного стеблостою [172].

Також встановлено [173, 174], що низькорослі сорти перевищують високостеблові за натурою зерна, практично не поступаються за скловидністю, якістю та кількістю клейковини в борошні, силою борошна, хоча в деяких схрещуваннях дещо й поступаються за вмістом білка в зерні. За показником седиментації короткостеблові сорти також не поступаються високорослим, а за показниками якості хліба навіть перевищують їх [175]. Саме з цих причин у нашій роботі поряд із показниками якості зерна, адаптивності, та стійкості проти хвороб, значна увага приділяється також і довжині стебла досліджуваних гібридів.

За стандарти в оцінці результативності наших схрещувань взято сорти *Поліська 90* (ННЦ «Інститут землеробства НААН») та *Перлина Лісостепу* (Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН). *Поліська 90* була створена методом індивідуального добору серед популяції сорту *Поліська 87* [84]. Цей сорт має добрі показники стійкості проти комплексу хвороб та вилягання, високу врожайність, показники якості зерна, посухостійкість, морозостійкість і стійкість до проростання зерна в колосі.

Сорт *Перлина Лісостепу* [82] на сортовипробуванні зарекомендував себе як високоврожайний, навіть в екстремальних умовах посухи. Він є досить стійким проти бурої іржі, фузаріозу колоса та борошністої роси. Цей сорт зимостійкий, посухостійкий, стійкий до вилягання, проростання зерна в колосі та осипання. За своїми хлібопекарськими якостями сорти-стандарти (які використані у схрещуваннях) належать до категорії цінних пшениць.

До Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні станом на 10.06.2015 р. внесено 325 сортів пшениці м'якої озимої, з них 196 сортів віднесено за якістю до сильних пшениць, 103 – до цінних пшениць [176]. Так, наприклад, сорт *Артеміда* (ВНІС та ІЗ НААН) є цінною пшеницею, *Єрмак* – сильною пшеницею.

Сорти, які були взяті нами в дослідження за батьківські форми, згідно з Каталогом сортів рослин [83] характеризуються такими показниками. *Левада* і *Диканька* (селекції Полтавської державної аграрної академії), *Ліона* (селекції Селекційно-генетичного інституту), *Дар Луганщини* (селекції Луганського інституту агропромислового виробництва, ТОВ «Насіння Луганщини»), *Єрмак* (селекції Державної наукової установи Всеросійський науково-дослідний інститут зернових культур ім. І.Г. Калиненка) мають середню довжину стебла, є зимо-, посухостійкими, стійкими проти основних шкочинних хвороб, вилягання та осипання зерна з колосу, Ці сорти відносяться до сильних пшениць, показують добрі та відмінні хлібопекарські показники. Сорти *Ларс* (Заатен Уніон, Німеччина), *Столична* (ІЗ НААН) відносяться до цінних пшениць, зарекомендували себе ефективними донорами стійкості до несприятливих погодних умов, вилягання та осипання, протистояння ураженню хворобами. Вони мають добрі борошномельні та хлібопекарські показники. За тривалістю вегетаційного періоду досліджувані сорти середньоранні та середньостиглі.

Саме за такими показниками проводиться добір вихідного матеріалу, коли за мету ставлять створення конкурентоспроможних у хліборобському сегменті

сучасного аграрного ринку сортів пшениці м'якої озимої. Тільки виведенням високоякісних інтенсивних сортів *T. aestivum*, з чітким і коректним розділенням їх за напрямками подальшого технологічного використання приблизить Україну до світових селекційних стандартів.

За матеріалами даного розділу автором опубліковано працю [177].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрометеорологічні умови проведення досліджень

Погодні умови є дуже важливим фактором формування продуктивності сільськогосподарських культур, які характеризуються щорічною мінливістю в порівнянні з багаторічними показниками. Врожайні та якісні показники пшениці озимої залежать як від погодних умов, так і від родючості та типу ґрунту, на якому вони вирощуються.

Експериментальні дослідження за темою дисертаційної роботи проводили в селекційній сівозміні ННЦ «Інститут землеробства НААН в ДП ДГ «Чабани» (сmt. Чабани, Києво-Святошинського району, Київської області) упродовж 2009–2015 рр.

Ґрунти на дослідних ділянках ННЦ «Інститут землеробства НААН» належать до типу темно-сірих опідзолених легкосуглинкового механічного складу [178]. В орному шарі ґрунту (0–20 см) вміст азоту, що легко гідролізується, складає 143 мг/кг ґрунту (за Корнфільдом), рухомого фосфору – 98 мг/кг та обмінного калію – 110 мг/кг (за Чириковим), загального гумусу – 1,73 % (за Тюріним). Реакція ґрунтового розчину рН – 6,4. У наших дослідженнях попередником пшениці м'якої озимої була соя.

Клімат зони Північного Лісостепу України досить вологий, помірно-континентальний із річною середньодобовою температурою 7,3 °С. За метеорологічними даними річна сума опадів становить 520–600 мм. Сума активних температур складає 2600–2660 °С, а тривалість періоду з температурою вище 15 °С – більше 120 діб.

Тривалість безморозного періоду складає 245 діб. За середніми багаторічними даними дати початку перших осінніх і закінчення останніх весняних приморозків припадають на 19.11 та 19.03.

Клімат цієї зони характеризується поступовим переходом між сезонами. Весняний сезон починається після 19 березня й триває в середньому два

місяці. Весна характеризується інтенсивним підвищенням температури, що спричиняє ранньовесняне відтавання постійного снігового покриву, поступове розмерзання та прогрівання ґрунту, посилене випаровування ґрунтової вологи.

Літній період починається на початку травня та завершується у другій декаді вересня. Середня температура літнього періоду складає $+18 - +20$ °С. Влітку дмуть переважно вологі західні та північно-західні вітри, що спричинюють значне випадання опадів. Для літнього періоду цієї зони властиві зливи й грози, що іноді супроводжуються градом. Зливи є причиною вилягання хлібів, а інколи навіть загибелі посівів сільськогосподарських культур. Водночас улітку в окремі роки спостерігаються атмосферні посухи незначної та середньої інтенсивності.

Зазвичай передосінній період проходить досить сухо та тепло. Дата переходу порогу в $+10$ °С у напрямку нижчих температур, що відзначає початок осені, припадає на початок жовтня. Передосінній та осінній період супроводжується спадом температури повітря. Так, 26 жовтня вона переходить через позначку термометра $+5$ °С, що є припиненням вегетаційного періоду пшениці озимої. В роки проведення досліджень рослини пшениці озимої припиняли осінню вегетацію у третій декаді жовтня – на початку першої декади листопада, увійшовши у фазу кушіння.

Зима в цій зоні досить м'яка. Сніг найчастіше випадає в кінці листопада. Постійний сніговий покрив утворюється після третьої декади грудня і залягає здебільшого протягом 90–95 діб. Узимку спостерігаються також періоди з позитивною середньодобовою температурою ($0 - +5$ °С), внаслідок чого іноді спостерігається відновлення вегетації озимих культур. Коли ж температура різко опускається до від'ємних значень, на посівах утворюється льодова кірка, яка нерідко є причиною загибелі значної частини посівів. Метеорологічні дані за роками проведення досліджень проілюстровано на рисунках 2.1 і 2.2 (додатки А.1 й А.2).

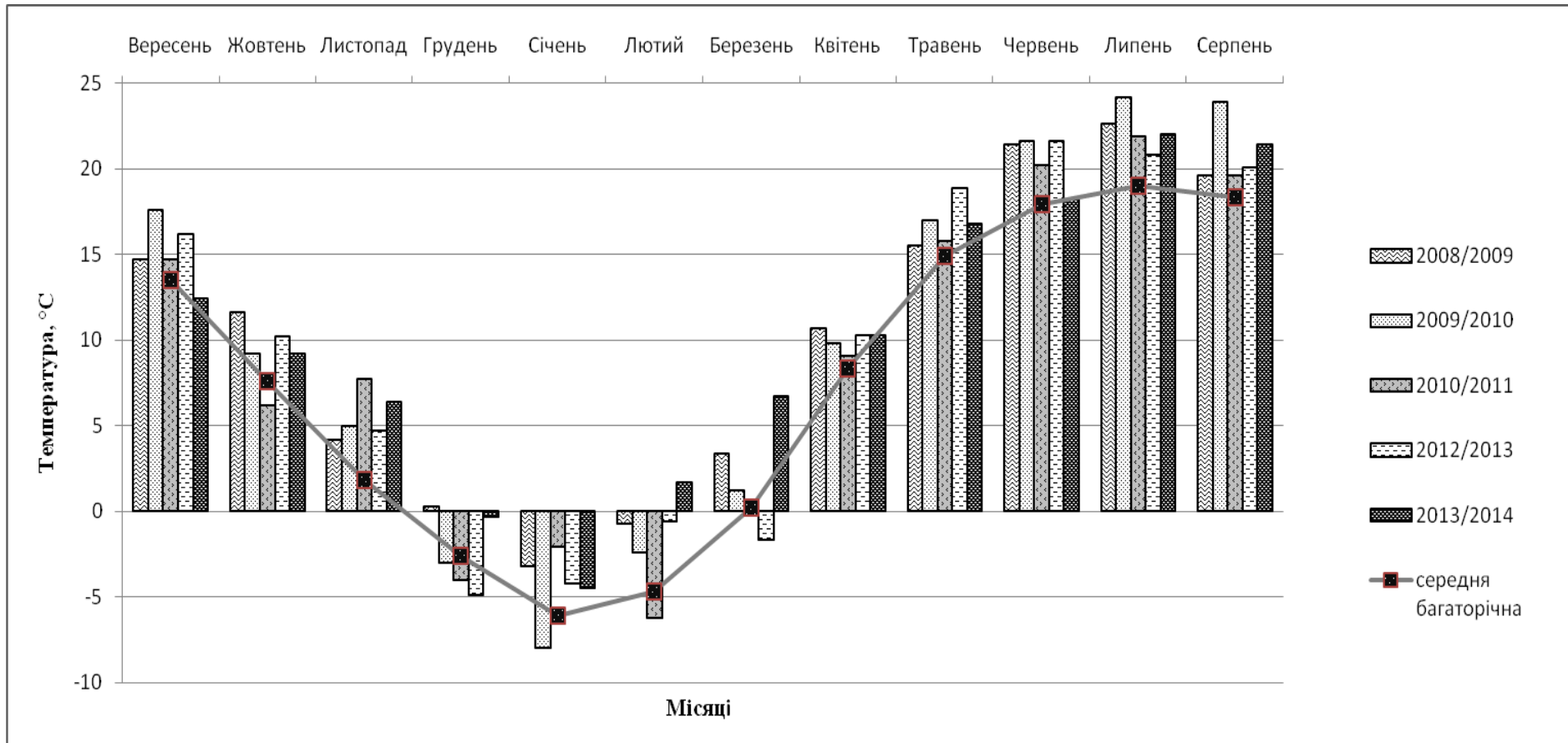


Рисунок 2.1. Середньомісячна температура повітря у роки проведення досліджень (2008 – 2014 рр.) за даними метеостанції Чабани, °С

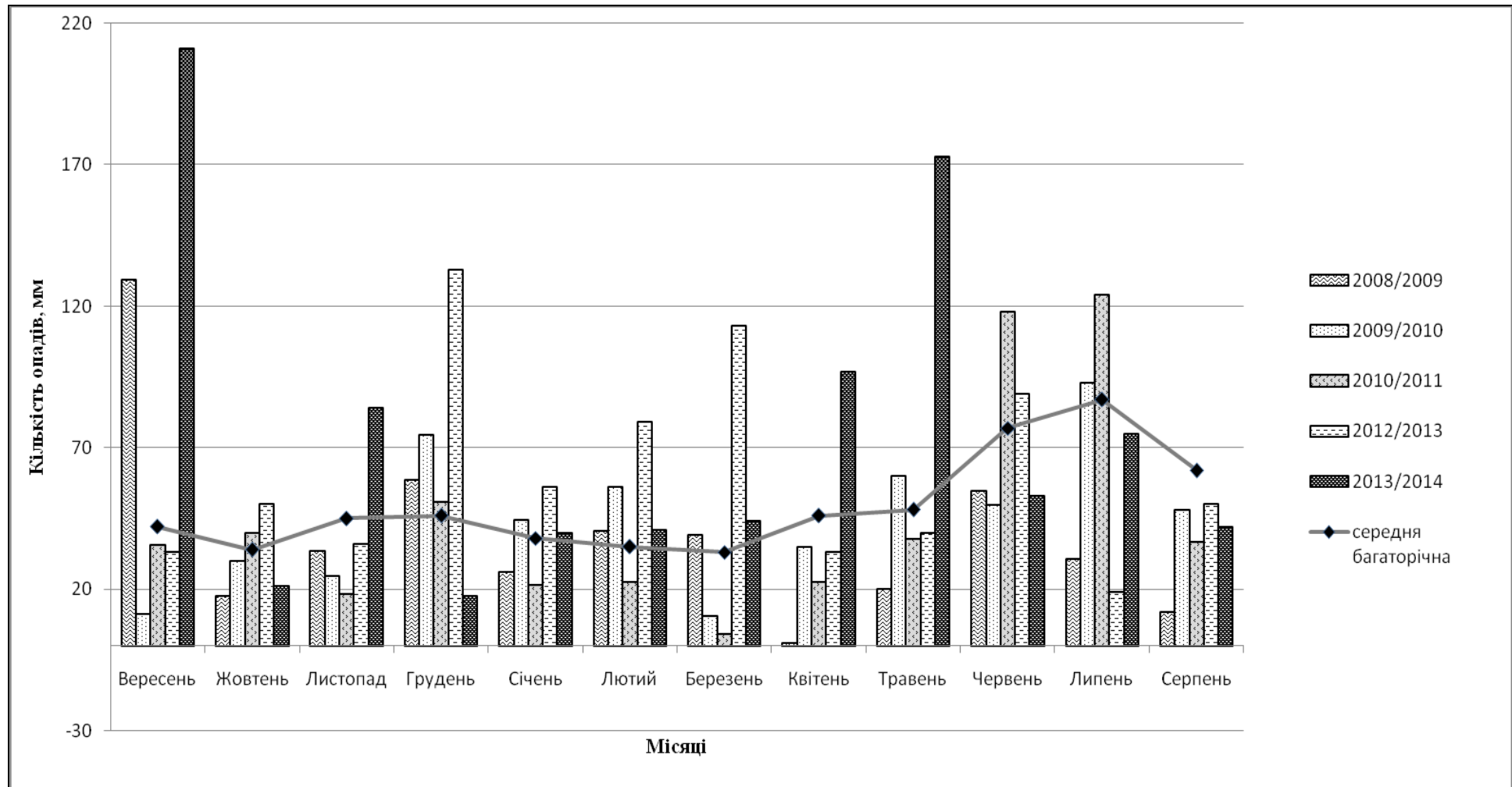


Рисунок 2.2. Середньомісячна кількість опадів у роки проведення досліджень (2008 – 2014 рр) за даними метеостанції Чабани, мм

Погодні умови осінньо-зимового періоду 2008/2009 сільськогосподарського року вирощування були сприятливими для росту і перезимівлі озимих культур. Вересень 2008 року виявився неоднорідним за температурним режимом погоди. На початку місяця було тепло, інколи навіть спекотно та сухо. Із середини місяця почалися зливні та обложні дощі, місячна кількість яких становила 129 мм, що склало 307 % від середньобагаторічної місячної позначки (42 мм). Середньомісячна температура повітря $+14,7$ °С відповідала середньо багаторічному показнику. Сівбу пшениці озимої в досліді проводили 15.09.2008 р. Жовтень та листопад видалися теплішими від звичайного, з незначними опадами – денні температури повітря підвищувалися до $+19$ – $+22$ °С, опади ж відмічались упродовж 4 діб, за місяць їх випало лише 17,6 мм (52 % середньобагаторічної позначки). У листопаді середньомісячна температура повітря становила $+4$ °С. Максимальна температура повітря у першій декаді підвищувалась до $+14$ °С, у найхолодніші ночі знижувалась до -5 – -7 °С. Сніговий покрив на кінець місяця був відсутній.

Перезимівля пшениці озимої впродовж грудня 2008 року – лютого 2009 року відбувалася при задовільних погодних умовах. Мінімальна температура повітря в зимові місяці коливалась від мінус 5 °С до мінус 26 °С, поверхня снігу охолоджувалась до мінус 20 – 32 °С, проте мінімальна температура на глибині залягання вузла куштиння озимини у січні не опускалась нижче мінус 1 – 6 °С. Сталий сніговий покрив висотою 6 – 18 см загалом тримався всю зиму, крім третьої декади січня та першої декади лютого, які відмічались потеплінням. Температури взимку були вищими критичних меж вимерзання навіть слаборозвинутих рослин.

Перехід середньодобової температури повітря через 0 °С у бік її підвищення припав на 5 – 7 березня (на тиждень пізніше середніх багаторічних дат), а перехід через $+5$ °С у бік підвищення почався у другій декаді березня. На фоні високих денних температур наприкінці березня, що настали на тиждень–півтора раніше середніх багаторічних строків

відмічалось відновлення вегетації озимини. Пшениця озима перебувала в фазі кушіння. За візуальним оцінюванням стан посівів визначався як добрий. Квітень виявився надзвичайно сухим місяцем – кількість опадів не перевищила 2 мм (6 % середньо багаторічного показника), а зменшення вологозапасів ґрунту створювало малосприятливі умови для вегетації пшениці озимої. У травні утримувалась нестійка за температурним режимом з дощами та грозами погода. Середньомісячна температура повітря в цей час виявилась близькою до норми і в абсолютному визначенні становила 15,5 °С, сума опадів складала 20,2 мм, або 42 % від середньобагаторічних значень. У цей період пшениця озима виколошувалась.

Літо цього року видалось досить сухим і спекотним. Упродовж усіх літніх місяців температура переважала середньобагаторічні норми, натомість сума опадів – дещо поступалась їм. Червень був теплим та досить вологим. А от у липні переважала тепла, в окремі дні спекотна, з опадами, погода. Середньомісячна температура повітря у серпні виявилась близькою до норми і в абсолютному визначенні становила +19,6 °С, з незначними опадами в першій декаді.

Осінній термін вегетації 2009/2010 сільськогосподарського року загалом сприяв появі дружніх сходів і росту та розвитку рослин. Вересень відзначався теплою погодою. Середньомісячна температура повітря виявилась вищою за норму на 4 °С і в абсолютному визначенні становила +17,6 °С за недостатньої кількості опадів, сума яких становила 11,3 мм. Недостатні вологозапаси ускладнювали підготовку ґрунту до сівби озимих культур, її проведення і були несприятливі для сходів. Сівбу пшениці озимої під врожай наступного 2010 року в досліді було проведено 24 вересня.

Незважаючи на те, що у вересні ефективні опади були відсутні, ґрунтові запаси продуктивної вологи значно поповнились рясними дощами у другій половині жовтня (середньомісячна кількість опадів 29,9 мм, відповідно 81 % до середньобагаторічних показників). Жовтень характеризувався теплою для цього сезону погодою, із середньою місячною температурою +9,2 °С.

Метеорологічні умови листопада також сприяли ростові і розвитку озимих культур. Температура повітря становила $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, що перевищило середньобогаторічні показники на $3,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, опадів випало $24,8\text{ мм}$. Завершила осінню вегетацію пшениця озима 22 листопада.

Сталі запаси вологи в посівному шарі й досить високі, як для осені, температури повітря спричинили появу вирівняних дружніх сходів озимини і нормального її розвитку з осені. В зиму посіви ввійшли рівномірні за розвитком, нараховуючи до 5 розвинених стебел у вузлі кущіння.

Зима 2009/2010 сільськогосподарського року відзначалась температурними коливаннями, проте зрідження посівів не спостерігалось, адже мінімальна температура на глибині розміщення вузла кущіння не спукалася нижче мінус $14\text{ }^{\circ}\text{C}$, що не є критичною для вимерзання озимини. В першій декаді грудня температура не піднімалася вище $+3,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, а середньомісячний показник сягав мінус $3,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Тоді ж випала наднормова кількість опадів, перевищення склало $28,5\text{ мм}$. Середня температура січня складала мінус $8\text{ }^{\circ}\text{C}$, лютого – мінус $2,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Кількість опадів за ці місяці сягала відповідно $44,5\text{ мм}$ та $56,1\text{ мм}$, що відчутно перевищувало середньобогаторічні показники. Загалом цей зимовий період позначився відчутними перепадами температур та відлигами.

Весняне відновлення вегетації пшениці озимої спостерігалось 25–26 березня, що випередило середньобогаторічні показники на 3–4 доби. Березневі опади поповнили запаси ґрунтової вологи та посприяли відновленню вегетації посівів у ранньовесняний період.

Квітень видався досить теплим, перевищення середньо богаторічних температурних показників склало $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, кількість опадів була достатньою для нормального розвитку рослин і відростання надземної маси. Температурний максимум цього місяця становив $+22\text{ }^{\circ}\text{C}$, а мінімум – $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Травень утримував теплу погоду та сталий температурний режим, відзначався достатньою кількістю ефективних опадів у другій декаді місяця. Це позитивно впливало на ріст і розвиток посівів пшениці озимої. Середня

температура повітря склала 17 °С (на 2,1 °С вище норми), кількість опадів – 60,1 мм (на 12,1 мм більше від середньобагаторічних показників).

Початок червня відзначався теплою погодою. Місячна кількість опадів склала 49,9 мм, або 64 % від норми. Через спекотну погоду відбулось пересихання верхнього шару ґрунту, вдень спостерігалась утрата тургору рослинами. Внаслідок сильної повітряної і ґрунтової посухи зернові розвивалися прискореними темпами, відмічався ранній початок колосіння.

Кількість опадів у липні на 6,9 % переважала середньобагаторічні й становила 92,9 мм, натомість температура повітря склала +24,2 °С, що перевищило середньо багаторічні значення на 5,2 °С. В цілому, метеорологічні умови літнього періоду вегетації не сприяли формуванню високої якості зерна та врожайності пшениці озимої.

Температурний режим восени 2010 року видався сухим та теплим. Переважна більшість вересневих днів мала помірно теплу та нестійку погоду. Середньомісячна температура незначно переважала норму і становила 14,7 °С. Загальна кількість опадів за місяць становила 35,5 мм, що склало 79 % від місячної норми. Оподи спостерігались у першій та другій декаді вересня і тривали упродовж 7 діб. Остання декада вересня відзначалась тривалим дефіцитом вологи, що створило малосприятливі агрометеорологічні умови для сівби й подальшого проростання озимини. У жовтні переважала прохолодніша від звичайної для цього місяця погода. Середня температура жовтня становила +6,2 °С, що менше від норми на 1,4 °С. Температура жовтня у найтепліші дні не піднімалась вище +14 °С, а в найпрохолодніші – знижувалась до мінус 1 °С. Сівбу пшениці озимої під урожай 2011 року в досліді було проведено відразу після жовтневих дощів, у достатньо вологий ґрунт, 7 жовтня. Опадів за жовтень випало 40 мм, що на 6 мм перевищувало норму, відносна вологість повітря знаходилась на рівні 93 %. Завдяки задовільним агрометеорологічним умовам у жовтні пшениця озима активно вегетувала, успішно укорінилась та розкущилась.

Середня місячна температура листопада була на 5,9 ° С вищою за

середньобагаторічний показник і становила $+7,7$ °С. Температура повітря піднімалась до $+20$ °С, мінімум становив мінус 3 °С, а на ґрунтовій поверхні опускалась до мінус 11 °С. Сумарна місячна кількість опадів у листопаді становила $18,3$ мм, що складало лише половину місячної норми. За осінній сезон сума опадів становила $93,8$ мм, що неістотно менше середньобагаторічної позначки (121 мм). Загалом агрометеорологічні умови восени 2010 року були задовільними для своєчасної появи вирівняних дружніх сходів з наступним ростом і розвитком пшениці озимої.

Завершення активного осіннього росту та накопичення вуглеводів (перша фаза загартування) розпочалось 21 листопада після стійкого переходу температури повітря через $+5$ °С у бік зниження, що ознаменувало підготовку рослин до перезимівлі.

Наприкінці листопада (28.11) зниження температури досягло стійкого порогу в 0 °С, що означало початок зимового режиму погоди. Температурний режим грудня виявився нестійким. Середня температура за місяць становила мінус 4 °С. Температурний максимум цього місяця досяг $+6,5$ °С, а мінімум становив мінус 14 °С. За місяць випало 51 мм опадів.

Січнева температура повітря становила мінус $2,1$ °С, що перевищувало середньобагаторічний показник мінус $6,1$ °С. Січевий температурний максимум становив $+5,2$ °С. Найнижча температура опускалась лише до позначки мінус 14 °С, що для цього місяця не властиво. Переважна більшість днів січня місяця відзначалась вищими за норму температурами повітря. Антициклони зі сходу і півночі спричинили істотне зниження температури повітря на початку першої та останньої декад. Сніг, мокрий сніг та мряка відмічались протягом 16 діб у другій половині місяця, а аномально тепла погода в цей період призвела до зменшення снігового покриву, товщина якого на кінець місяця не перевищувала 5 см. Сума опадів склала 57 % від середньо багаторічного показника.

Підвищений температурний режим лютого супроводжувався незначною кількістю опадів – $22,5$ мм, що відставало від середньобагаторічного рівня на

36 %. У першій та другій декаді лютого середні добові температури перевищували середньобагаторічний показник (мінус 4,7 °С) на 1,6–4 °С, а в останній декаді – поступалися йому на 5,4 °С. Температурний максимум лютого становив +10 °С, мінімальні ж значення температури цього місяця опускалися до мінус 20 °С.

Температурний режим березня був близьким до середньобагаторічного рівня, проте погода видалася нестійкою за опадами. Березень був надзвичайно сухим – місячна кількість опадів становила 4,1 мм, всього 12 % від середньобагаторічного показника. І хоча на початок місяця запаси продуктивної вологи ґрунту були достатніми, але тривалий бездощовий період зумовив значне їх зменшення. Сніговий покрив остаточно зійшов у середині місяця. Спостерігався істотне зниження температури на початку та в окремі дні другої декади березня, що мало наслідком сповільнення та тимчасове припинення активного росту пшениці озимої. Остаточне відновлення вегетації озимини відбулося 30 березня.

У квітні середня місячна температура складала +9,1 °С. Температурний максимум відповідав позначці термометра +25 °С, мінімально температура знижувалась до 0 °С. За квітень випало 49 % від середньобагаторічного рівня опадів – 22,4 мм. Опади взагалі були відсутні в останній декаді квітня, що негативно вплинуло на розвиток озимини.

У травні переважала наднормово тепла та суха погода. Середня місячна температура на 1 °С переважала норму і становила +15,8 °С. Опадів випало 37,7 мм, що становило 76 % від середньобагаторічного показника. Опади, що відмічалися у першій декаді травня, досить ефективно поповнили запаси ґрунтової вологи. Вегетація пшениці озимої весною 2011 року переважно проходила за задовільних та добрих агрометеорологічних умов.

Літо 2011 року за ґрунтово-кліматичними умовами видалося помірно теплим та дощовим. Погода червня відзначалася значними коливаннями температури та дощами. Середньомісячна температура червня становила +20,2 °С, що було майже на 3 °С вище від середньобагаторічного показника.

Температура найтепліших днів підіймалась до $+32\text{ }^{\circ}\text{C}$, а в найхолодніші ночі падала до $+11\text{ }^{\circ}\text{C}$. Оподи випали у другій та третій декадах місяця, поповнивши запаси продуктивної ґрунтової вологи. Найзначніший дощ пройшов 27 червня, коли випало 50,2 мм опадів. Середня місячна кількість опадів склала 118,2 мм, що становило майже 154 % від середньобогаторічного оптимуму.

Переміщення атмосферних циклонів на початку липня зумовило випадіння короткочасних дощів. Загалом погода другої половини липня була теплою та сухою, іноді навіть спекотною. Середня місячна температура липня складала $+21,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, що на $2,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ перевищувало середньобогаторічний температурний показник. Максимальний температурний екстремум сягнув $+32\text{ }^{\circ}\text{C}$, мінімальне значення температури повітря склало $+9\text{ }^{\circ}\text{C}$. У цьому місяці випало 124,2 мм опадів, що становило 143% від середньобогаторічного рівня. Наслідком значних дощів стало погіршення умов збирання, а також зниження показників якості зерна при перестоеві посівів на корені.

Жорстка зима 2012/2013 сільськогосподарського року внесла свої корективи у формування врожаю пшениці озимої. Максимальна температура повітря грудня підвищувалася до плюс 6–10 $^{\circ}\text{C}$. Мінімальна температура повітря знижувалася до мінус 18–23 $^{\circ}\text{C}$. Сніг випав на ослаблені від борошнистої роси рослини пшениці озимої. На не промерзлий ґрунт випав сніг, який у блюдцях як промерзав, так і відтавав, утворюючи притерту до ґрунту льодяну кірку. Сніговий покрив січня-лютого становив 45 см і більше. Станом на 31 березня пшениця м'яка озима була вкрита шаром снігу заввишки 15–49 см. Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння пшениці озимої м'якої становила мінус 1–3 $^{\circ}\text{C}$, що перевищувало критичні межі вимерзання навіть для слаборозвинених рослин. За несприятливих умов перезимівлі (особливо при виснаженні, вимерзанні та випріванні рослин) на пшениці м'якій озимій поширилася снігова пліснява. Тривале утримання снігового покриву призвело до максимального прояву ознак хвороби, а у блюдцях – до повного знищення пшениці сніговою

плісенявою, що спостерігалось після танення снігу. За спекотної погоди весна швидко перейшла в літо, хіба що до 19 квітня у блюдцях стояла вода.

У 2012/2013 сільськогосподарському році найтеплішим місяцем виявився червень (середньомісячна температура становила плюс 21,6 °С), тоді як максимальну температуру було зафіксовано в серпні – плюс 32–33 °С.

За 2012/2013 сільськогосподарський рік абсолютна кількість опадів становила 731 мм (на 123 % вище від середньобагаторічного значення), при цьому найбільше їх випало у грудні (133 мм) та березні (113 мм), а найменше – у липні (19 мм).

В зимовий період 2013/2014 сільськогосподарського року переважали тепліші, від звичайного, метеорологічні умови. Середня температура повітря у січні виявилася на 1,6 °С вищою від середньобагаторічних показників і становила мінус 4,5 °С. З 15 – 17 квітня відбувся стійкий перехід середньої добової температури повітря через 10 °С у бік потепління, розпочався період активної вегетації пшениці м'якої озимої. Середня температура повітря у квітні виявилася на 2 °С вищою за середньобагаторічні значення і становила плюс 10,3 °С. Найтеплішим місяцем 2013/2014 сільськогосподарського року виявився липень, середня температура повітря якого становила плюс 22 °С. При цьому найвищу температуру було зафіксовано в серпні – плюс 34-37 °С.

Найбільша кількість опадів за роки досліджень випала в 2013/2014 сільськогосподарському році і становила 898,7 мм (на 151,6 % вище від середньобагаторічного значення). В цей рік найвологішими місяцями виявилися вересень (211 мм опадів) та травень (173 мм опадів), що сприяло доброму проростанню та розвитку пшениці м'якої озимої. Найменшу кількість опадів було відмічено у грудні – 17,7 мм (38,5 % від середньобагаторічного значення). Цей сільськогосподарський рік виявився досить сприятливим для вирощування пшениці м'якої озимої, проте відчутне літнє перезволоження спричинило враження посівів фузаріозом колоса.

Отже, агрометеорологічні умови вирощування в роки проведення наших досліджень, за незначними винятками, були типовими для зони північного

Лісостепу України з певними особливостями в окремі роки вегетації. Вцілому, вегетаційний період 2008/2009 сільськогосподарського року виявився сприятливим для росту, перезимівлі та формування хорошого врожаю, 2009/2010 – був найбільш посушливим під час проведення сівби, а тому мало сприяв успішній вегетації озимини. 2010/2011 сільськогосподарський рік відзначався відчутним перезволоженням періоду літньої вегетації, хоча погодні умови цього року можна вважати задовільними. Вегетаційний період 2012/2013 сільськогосподарського року був найбільш несприятливим для успішного росту і розвитку озимини, через тривалу затримку снігового покриву, 2013-2014 – незважаючи на значне літнє перезволоження, був сприятливим для вирощування пшениці м'якої озимої. Упродовж усіх років проведення досліджень фактичний показник середньорічної температури перевищував середні багаторічні значення.

2.2. Вихідний матеріал

Успіх роботи селекціонера зі створення нових сортів та гібридів значною мірою залежить від добору батьківських пар для подальшого проведення гібридизації. Найбільшу селекційну цінність представляють форми, які несуть мінімальний набір негативних ознак і є донорами цінних властивостей, таких як висока продуктивність та якість зерна, короткостебельність, зимостійкість, комплексна стійкість до хвороб, несприятливих умов середовища та ін. [1, 6]. Виявлення таких форм у результаті вивчення колекції було одним із основних завдань нашої роботи. В якості вихідного матеріалу використали сорти української та зарубіжної селекції, колекційні сортозразки та кращі лінії відділу селекції і насінництва зернових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Поряд із еколого-географічним принципом підбору батьківських пар для розробки схем гібридизації враховували продуктивні елементи структури врожаю, тривалість періоду вегетації, включаючи тривалість окремих фаз і міжфазних періодів, показники стійкості до найпоширеніших хвороб,

зимостійкості.

Колекція сортів пшениці м'якої озимої відділу селекції і насінництва зернових культур складала 320 зразків, проте за комплексом господарсько-цінних ознак було відібрано 61 сортозразок. У додатку Б наведено коротку характеристику сортів та сортозразків пшениці м'якої озимої, що були використані в наших схрещуваннях у якості батьківських компонентів. Для сортів та сортозразків української селекції, занесених до Державного реєстру сортів придатних для поширення в Україні, вказано установу-оригінацію, для сортозразків і сортів зарубіжної селекції вказано країну походження (США, Німеччина, Угорщина).

2.3. Методика проведення досліджень

Дослідні ділянки пшениці озимої розміщували у селекційній сівозміні. За схемою досліджень (табл. 2.1) вирощування пшениці озимої проводили згідно з загальноприйнятою технологією. Сівбу проводили за оптимальних для Лісостепу строків. Колекційні номери та гібриди висівалися вручну з міжряддям 15 см та інтервалом між рослинами у рядку 5 см. Глибина сівби складала 3 – 4 см. Сівбу проводили в рядки довжиною 1 метр погонний [179, 180].

Одним з основних і найбільш надієвішим засобом підвищення показників якості зерна є правильне застосування добрив. Система удобрення в селекційній сівозміні ДП ДГ „Чабани” включає внесення нітроамофоски ($N_{30}P_{30}K_{30}$), ранньовесняне підживлення (N_{30}). Крім бур'янів величезної шкоди пшениці завдає клоп-черепашка, особливо впливає на якісні показники. Навесні, коли повітря прогрілося до 18–19 °С, починається масовий переліт клопів на посіви пшениці. Система захисту включала внесення гербіциду Гранстар (0,025 кг/га) разом з фунгіцидом Імпакт, повторну обробку фунгіцидом з додаванням інсектициду Конфідор. Упродовж усього вегетаційного періоду здійснювали фенологічні спостереження, обліки; всі оцінки та збирання проводили відповідно до

методики державного сортовипробування України [180]. В осінній і ранньовесняний період вегетації здійснювали підрахунок кількості рослин, що зійшли, кількості рослин, що загинули після перезимівлі, що дало змогу вирахувати зимостійкість. Відмічали початок і тривалість фази сходів, виходу в трубку, колосіння, цвітіння, стиглості. При вирощуванні сортів і гібридних комбінацій пшениці озимої застосовували загальноприйнятту агротехніку вирощування пшениці озимої для зони Північного Лісотепу [142].

Таблиця 2.1

Схема досліджень, 2009–2014 рр.

ДОСЛІД 1 (2009–2011 рр.)	ДОСЛІД 2 (2009–2010 рр.)	ДОСЛІД 3 (2010–2011 рр.)	ДОСЛІД 4 (2013–2014 рр.)
<i>Колекційний розсадник</i>	<i>Гібридний розсадник F_1 та F_2</i>	<i>Селекційний розсадник $F_3 - F_4$, матрикальна різноякісність колоса</i>	<i>Селекційний та контрольний розсадники, попереднє сортовипробування</i>
Показники якості зерна (протеїн, клейковина, седиментація)	Показники якості зерна (протеїн, клейковина, седиментація)	Показники якості зерна (протеїн, клейковина, седиментація)	Показники якості зерна (протеїн, крохмаль, клейковина, седиментація)
Врожайність	Врожайність	Врожайність	Врожайність
Тривалість періоду вегетації	Зимостійкість	Зимостійкість	Тривалість періоду вегетації
Стійкість до хвороб (борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листків) зимостійкість		Стійкість до хвороб (борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листків)	Стійкість до хвороб (борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листків)
			Стійкість до вилягання

Сорти та зразки (дослід 1), включені у схрещування, усебічно вивчали за проявом основних господарсько-цінних ознак [181]. У 2008 році сівбу проводили 17 вересня, у 2009 – 23 вересня, у 2010 – 12 жовтня, у 2012 – 21 вересня, у 2013 – 15 жовтня. Норма висіву – оптимальна (4,5 млн/га).

Штучні схрещування проводили за методами П. П. Лук'яненка [151]. Схеми схрещування планували таким чином, щоб забезпечити формування у гібридів оптимального комплексу господарсько-цінних ознак, зокрема

врожайності та якості зерна. Схрещування батьківських форм проводили на ділянках колекційного та контрольного розсадників твелл-методом. Було прокастровано по 10 колосів для кожної комбінації схрещування. На кожен прокастрований колос одягали пергаментний ізолятор розміром 15x10 см, а в ізоляторі над прокастрованим колосом підв'язували зрізаний на початку цвітіння колос запилювача на висоті 3–5 см, для рівномірного розподілу пилку. Через 15–20 діб ізолятори з колоссям запилювачів знімали. З кожної гібридної комбінації підраховували кількість прокастрованих квіток і відсоток зав'язування зерен.

Сівбу батьківських форм проводили вручну, у триразовій повторності. Гібридні комбінації першого покоління та їхні батьківські форми висівали у гібридному розсаднику за схемою: материнська форма – гібрид – батьківська форма, рядами довжиною 1 м (площа живлення рослин 5 x 30 см).

У гібридному розсаднику (дослід 2) вивчали гібриди F_1 і F_2 від різних комбінацій схрещування. Сівбу проводили касетною сівалкою СКС-6-10, ділянки трирядкові, довжиною 1 м, з міжряддям 30 см. Сорти-стандарти (Перлина Лісостепу та Поліська 90) розміщували кожним десятим номером.

Ділянки з рослинами у фазі повної стиглості збирали комбайном «Сампо-130». Структурний аналіз гібридів і їх батьківських форм проводили індивідуально за ознакою висоти рослин та елементами продуктивності. Для проведення обрахунків відбирали по 50 рослин з кожної гібридної комбінації та колекційного зразка. За результатами структурного аналізу рослин встановлювали ступінь фенотипових кореляційних зв'язків.

Слід відмітити, що ознака довжини стебла рослин характеризувалась значною мінливістю, перебуваючи в тісній залежності від агрометеорологічних умов [143]. Оцінку на стійкість до вилягання проводили через два тижні з початку колосіння, перед збиранням, а також після днів із сильними зливами та вітрами. Використовували 9-бальну шкалу оцінювання, де 9 означає відсутність вилягання, а бал 1 – найбільший його ступінь. Оцінювання зимостійкості проводили навесні, шляхом підрахунку

відсотка рослин, що перезимували, від загальної кількості рослин, що ввійшли в зиму.

При визначенні продуктивності гібридних популяцій другого-четвертого поколінь пшениці озимої ми керувалися показниками маси зерна з головного колоса [99, с. 175–183].

Оцінку стійкості до хвороб визначали згідно загальноприйнятої методики Л. Т. Бабаянц та ін. [170], а також за методиками державного сортовипробування [180]. Обраховували загальну кількість рослин та співставляли з кількістю уражених фітохворобами рослин, вираховуючи відсоток ураження. Так, якщо він складав 0 – 5 %, то ставили бал стійкості 9 – 8, що вважається високим показником стійкості до хвороби. Відповідно відсоток ураження 90 – 100 % характеризує зразок як дуже сприйнятливий до хвороб, в такому разі ставиться бал стійкості 2 – 1 [182].

Досліджуючи F_3 та F_4 гібридних зразків (дослід 3), вивчали вплив матрикальної різноякісності рослин на технологічні показники урожайності та якості зерна. Для аналізу кожної з 71 гібридної комбінації F_2 , її колос умовно розділяли на три частини: нижню, середню і верхню, з відхиленням 1 – 2 насінини. Частини колоса, не вимолочуючи, висаджувалися окремо в одному рядку, повторність досліду чотирьохразова. У наступний рік зібрані рослини з повторень висівали рядками довжиною 1 м з міжряддям 15 см. Для вивчення матрикальної різноякісності застосовували методику, описану М. Ю. Наконечним і С. П. Лифенком [183].

У контрольному розсаднику випробування ліній проводили за загальноприйнятою методикою. Площа облікової ділянки контрольного розсадника і попереднього сортовипробування (дослід 4) складала 10 м², повторність у контрольному розсаднику двохкратна, в розсаднику попереднього сортовипробування – чотирьохкратна, норма висіву 5 млн схожих насінин на гектар. У 2012 сільськогосподарському році (контрольний розсадник) сівбу проводили 20 вересня, в 2013 (розсадник попереднього сортовипробування) – 5 жовтня. Стандарти висівали через кожні 20 номерів.

Аналіз якісних показників зерна пшениці озимої проводили у відділі селекції та насінництва зернових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» за загальноприйнятими методиками [184, 185] використовуючи прилади Infratec 1241 та SDS-30.

Ступінь фенотипового домінування кількісних ознак визначали за формулою G. M. Veil, R. E. Atkins [186]. Показник ступеня фенотипового домінування (h_p), характеризує рівень прояву ознаки у гібридів, порівняно з батьківськими формами. Розрізняють такі типи фенотипового домінування: наддомінування батьківської форми з сильнішим вираженням ознаки, або гетерозис ($h_p > 1,00$); домінування батьківської форми з сильнішим вираженням ознаки, або позитивне домінування ($1,00 \geq h_p > 0$); проміжне успадкування ($h_p = 0$); домінування батьківської форми зі слабшим вираженням ознаки ($-1,00 \leq h_p > 0$) та наддомінування батьківської форми зі слабшим вираженням ознаки, або депресія ($h_p < -1,00$).

Статистичний обрахунок експериментальних даних проводили з використанням методів дисперсійного та кореляційного аналізів за допомогою комп'ютерних програм «Costat», «Statistica 5.0» і пакета прикладних програм «ОСП» [179, 187]. При цьому визначали основні показники варіаційного ряду: середнє арифметичне та його похибка (\bar{x} та $S_{\bar{x}}$), середнє квадратичне відхилення (S), коефіцієнт варіювання (V) та показники достовірності досліду HP_{05} та критерій Стюдента.

Економічну ефективність вирощування перспективного зразка визначали за методикою С. Д. Князева [188] за величиною одержаного додаткового врожаю, вартістю і собівартістю отриманої продукції.

Підсумовуючи вищевикладене зазначимо, що погодні умови періоду проведення досліджень значно відрізнялися за роками. Це помітно вплинуло на показники врожайності та якості зерна пшениці озимої, тривалість її вегетаційного періоду та кількісні показники продуктивності.

Вивчення господарсько-цінних ознак проводили згідно з методиками Державного сортовипробування [180].

РОЗДІЛ 3

ОЦІНКА КОЛЕКЦІЙНИХ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА Й УРОЖАЙНОСТІ В КОМПЛЕКСІ З ІНШИМИ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ

На сучасному рівні досліджень важливе значення в селекційному вивченні пшениці озимої мають колекції світового різноманіття видів роду *Triticum*. Базові колекції є джерелом цінних господарських ознак, необхідних для селекції пшениці. Ознакові колекції використовують для вивчення особливостей успадкування ознак і властивостей. На сьогоднішній день створено значну кількість сортів пшениці озимої. Проте в умовах глобальної зміни клімату необхідно слідкувати за модифікаціями генетичного різноманіття культурних рослин, створювати новий адаптивний вихідний матеріал, який використовують для виведення сортів з підвищеною врожайністю та високими показниками якості зерна. Більшість сортів вітчизняної селекції є помітно однорідними за компонентним складом блоків високомолекулярних глютенінів. Сорти іноземної селекції, навпаки, мають досить широкий спектр алельних варіантів глютенінових блоків. Багато зарубіжних зразків залучаються у схрещування як джерела і донори цінних якостей, тому ідентифікація і вивчення селекційної цінності рідкісних глютенін-кодуючих локусів має важливе значення [189, 190].

Запасні білки відіграють ключову роль у формуванні хлібопекарських якостей зерна та пов'язані з деякими адаптивними властивостями сортів. Тому вивчення алельного складу їх локусів має практичний інтерес [191].

У ННЦ ІЗ генотипи сортів за локусами гліадинів та НМВ субодиниць глютенінів визначають методом електрофорезу запасних білків 25 – 30 окремих зернівок. З отриманих даних помітна присутність алелів, характерних для Центрального Лісостепу, проте з високою частотою також зустрічаються інші алелі, такі як *Gli-Alx*, *Gli-Ble*. Порівняно низькою є частота алеля *Gli-Bll*. Всі досліджувані сорти Інституту землеробства відносяться до групи цінних [147].

Тому для наших досліджень використовували колекційні зразки не тільки Інституту землеробства, але й інших установ, і звертали увагу як на показники якості зерна, так і на комплекс господарсько цінних ознак.

Значна кількість господарсько цінних ознак, які необхідно поєднати в конкретній селекційній формі, потребує ретельного добору батьківських компонентів при гібридизації, а також наявності різноманітного вихідного матеріалу, на основі якого можливий добір за бажаними ознаками. Тому все більшого значення набуває генетична база вихідного матеріалу, яка сконцентрована і використовується в селекції, тобто колекцій, і, особливо, об'єми і глибина системних концептуальних знань про господарські та біологічні ознаки цих колекцій [192].

Виходячи з вищенаведених фактів, нашими першочерговими завданнями було вивчення окремих зразків колекції пшениці м'якої озимої, встановлення особливостей прояву господарських ознак зразків та їхньої екологічної мінливості, оцінювання колекційного матеріалу пшениці озимої для підвищення ефективності його використання в селекційній роботі.

Колекційні зразки досліджувались за такими господарсько-цінними ознаками, як урожайність, тривалість вегетаційного періоду, стійкість до основних хвороб (борошниста роса, бура іржа, септоріоз листя), якість зерна (вміст протеїну, вміст клейковини, показник седиментації).

3.1. Урожайність

Для визначення ступеня залежності показника врожайності 61 досліджуваного колекційного зразка від генотипу та умов року був проведений двохфакторний дисперсійний аналіз (табл. 3.1). Значення експериментального показника критерію Фішера (для генотипу – 2,06; для умов року – 64,28) більше за значення теоретичного (1,43 та 3,07 відповідно), отже між досліджуваними факторами існує достовірна відмінність. За результатами дисперсійного аналізу можемо зробити висновок, що у варіюванні показника врожайності вплив генотипу і року був високо достовірним і приблизно рівним, однак за вкладом у сумарний середній квадрат, MS фактора умов року був максимальним

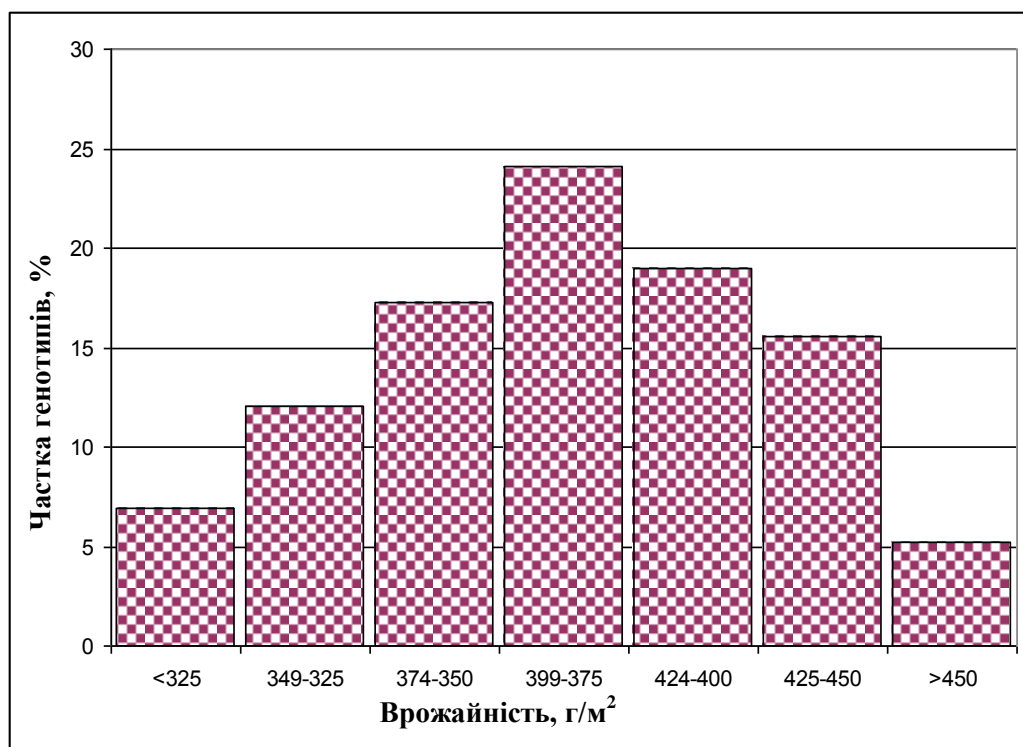
(150097,2) Це дає можливість стверджувати, що формування врожайності колекційних зразків перебуває під майже однаковою залежністю як від погодних умов, так і від генотипу. Ступінь впливу взаємодій генотипу та умов року на прояв показника врожайності колекційних зразків складає 32,3 %. Величина цього показника пояснюється значною генетичною та екологічною різноманітністю колекційних зразків.

Таблиця 3.1

Результати дисперсійного аналізу колекційних зразків пшениці м'якої озимої за показником врожайності, 2009-2011 рр.

<i>Джерело варіювання</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F практичне</i>	<i>p</i>	<i>F теоретичне</i>	<i>η², %</i>
Генотип	288669,8	60	4811,2	2,06	0,0004	1,43	33,2
Рік	300194,5	2	150097,2	64,28	<0,0001	3,07	34,5
Похибка та взаємодії	280213,0	120	2335,109	-			32,3
Всього	869077,4	182	157243,5				100,0

Для визначення розподілу колекційних зразків за врожайністю було досліджено відсоткове співвідношення часток генотипів за цим показником (рис. 3.1).

Рисунок 3.1. Розподіл зразків колекції за врожайністю (г/м²), 2009 – 2011 рр.

Найбільша частка генотипів (24 %) становила у середньопродуктивних зразків (показник урожайності 375 – 399 г/м²), а найменша (5,5 %) – у високоврожайних (урожайність більша 450 г/м²). Діапазон варіювання показника врожайності колекційних зразків є середнім (у межах 164 г/м²). Розподіл зразків колекції за врожайністю був близьким до нормального з незначною додатною асиметрією в бік високопродуктивних зразків, тому що були відібрані найкращі.

Найвищий показник урожайності в середньому за 2009 – 2011 сільськогосподарськими роками було виявлено в сортів Чураївна (462,7 г/м²), Бенефіс (460,5 г/м²), Троян (449,7 г/м²), Фора (447,3 г/м²), Marvin (441,7 г/м²) та Деметра (440,7 г/м²) (дод. В.4).

3.2. Вегетаційний період

Органи рослини пшениці озимої формуються у певні етапи органогенезу. Органогенез – це формування відповідних органів рослин починаючи із зародкового стану. Значний вклад у вивчення біології формування зародкових органів рослин пшениці внесли дослідження Ф. М. Куперман [193], яка виділила 12 етапів органогенезу і розробила мікрофенологічну шкалу контролю етапів формування окремих органів (етапів органогенезу). Вегетаційний період починається зі сходів і закінчується повною стиглістю рослин, включаючи всі етапи органогенезу. Початок колосіння можна відмітити точніше, ніж повну стиглість. Тому в фенології рослин відмічали початок колосіння, вступом у неї 10 – 15 % рослин і повну фазу, коли не менше 70 – 75% рослин набували ознак фіксованої фази. За дослідженнями А. І. Носатовського [194], за великої кількості опадів і низької температури фази росту уповільнюються, при нестачі вологи і спекотних умовах – проходять швидше.

Для визначення ступеня залежності тривалості періоду сходи–колосіння досліджуваних колекційних зразків від генотипу та умов року використано двохфакторний дисперсійний аналіз за цим показником. Значення експериментального показника критерію Фішера (для генотипу – 1,88; для умов

року – 3,42) більше за значення теоретичного (1,43 та 3,07 відповідно) (табл. 3.2), отже між досліджуваними факторами існує достовірна відмінність. За результатами дисперсійного аналізу можемо зробити висновок, що у варіюванні показника тривалості періоду сходи–колосіння вплив генотипу й умов року був достовірним, у загальному варіюванні був більшим вплив генотипу, однак за значенням факторного середнього квадрата значно вищим був вплив умов року (70,33). Це дає можливість стверджувати, що тривалість періоду сходи-колосіння для колекційних зразків залежить як від погодних умов, так і від генотипу.

Таблиця 3.2

Результати дисперсійного аналізу колекційних зразків пшениці м'якої озимої за тривалістю вегетаційного періоду, 2009–2011 рр.

<i>Джерело варіювання</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F практичне</i>	<i>p</i>	<i>F теоретичне</i>	<i>η^2, %</i>
Генотип	2313,68	60	38,56	1,88	<0,001	1,43	47,0
Рік	140,67	2	70,33	3,42	0,040	3,07	2,9
Похибка та взаємодії	2465,33	120	20,54	-			50,1
Всього	4919,68	182	129,44				100,0

Для визначення розподілу колекційних зразків за тривалістю періоду вегетації було досліджено відсоткове співвідношення часток генотипів за цим показником. Розподіл зразків колекції за тривалістю вегетаційного періоду (рис. 3.2) був незначно асиметричним у бік середньопізньостиглих та пізньостиглих зразків. Найбільша кількість зразків, по 12 шт. відповідно, припадала на сорти з тривалістю періоду вегетації у діапазоні 239 – 241 та 241 – 243 діб. Найменша кількість – по 2 зразки – припадала на ультраранньостиглі (менше 231 діб), та ультрапізньостиглі (більше 245 діб). Виділено зразки за стиглістю: ранньостиглі – 11,5 %; середньостиглі – 50,8 %; пізньостиглі – 37,7 %.

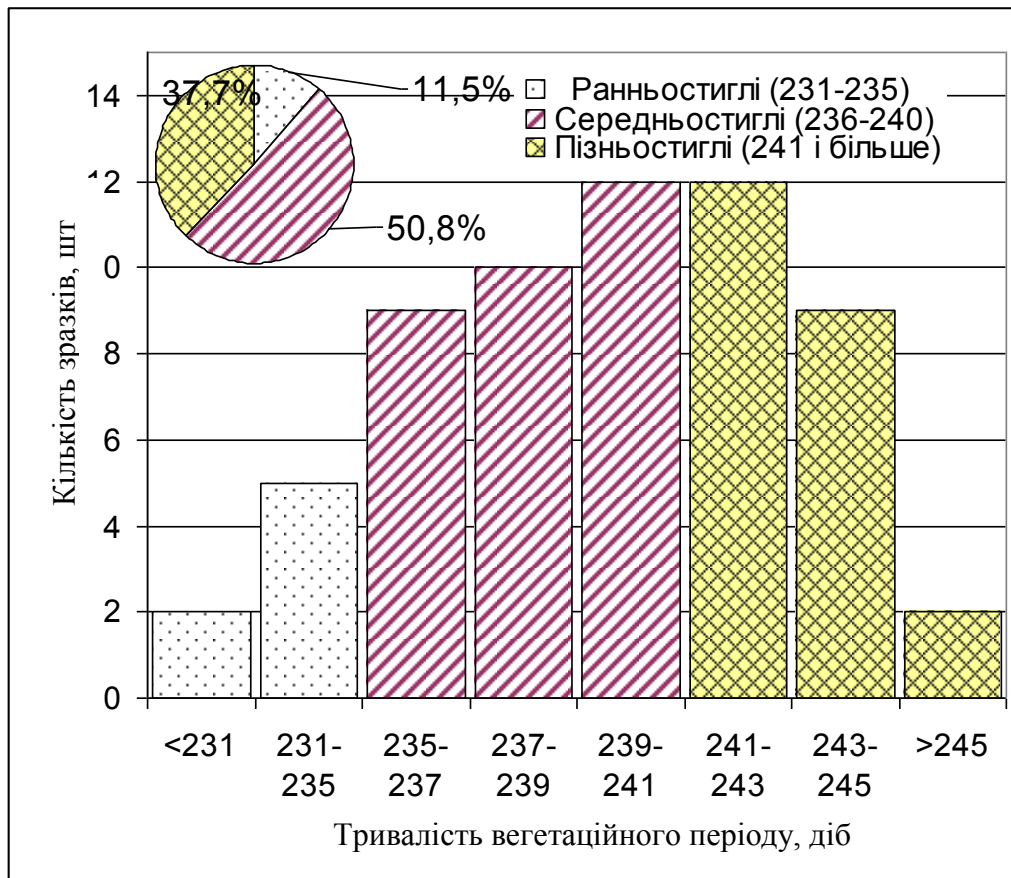


Рисунок 3.2 Розподіл зразків колекції пшениці м'якої озимої за тривалістю вегетаційного періоду (діб), 2009–2011 рр.

Виділено зразки за стиглістю: ранньостиглі (231–235 діб), середньостиглі (236–240 діб), пізньостиглі (241 і більше діб). Кращі за показниками врожайності та тривалості періоду сходи–колосіння зразки наведені в таблицях 3.3 – 3.5.

Ранньостиглих виявилось два зразки – Русса і Причорноморська (табл. 3.3), які за врожайністю, в середньому за три роки, поступалися стандарту Перлина Лісостепу на 15,4 г/м².

Із середньостиглих вісім зразків перевищували стандарт за врожайністю на 3,8 – 50,4 г/м² (табл. 3.4). Найурожайнішими серед середньостиглих колекційних сортозразків виявились Чураївна, Форс, Деметра, з приростом до стандарту відповідно 50,4 г/м², 35,0 г/м², 28,3 г/м².

Таблиця 3.3

Кращі за врожайністю колекційні сортозразки пшениці м'якої озимої з групи ранньостиглих (ТВП 231 – 235 діб), 2009–2011 рр.

Зразок	Тривалість вегетаційного періоду		Урожайність, г/м ²					
	сходи-колосіння, діб (2009–2011 рр.)	$S\bar{x}$	2009	2010	2011	\bar{x}	$S\bar{x}$	\pm до St , г/м ²
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
Перлина Лісостепу, <i>St</i>	239	0,58	440	360	437	412,3	26,2	-
Причорноморська	235	0,58	440	325	436	400,2	37,6	-12,1
Русса	230	0,58	423	339	419	393,6	27,3	-18,7
Середнє	232,5	-	431,5	332,0	427,2	396,9	-	-15,4
Sx	2,5		8,5	7,0	8,4	3,3		3,3
V%	1,5		2,8	3,0	2,8	1,2		30,3
t_d	5,1		17,3	14,3	17,2	6,7		6,7

Серед високоврожайних середньостиглих сортозразків усі достовірно перевищували за врожайністю стандарт Перлина Лісостепу, за винятком сорту Астет, що мав приріст урожайності до стандарту на рівні 3,8 г/м² ($t_d = 10,2$).

Таблиця 3.4

Кращі за врожайністю колекційні сортозразки пшениці м'якої озимої з групи середньостиглих (ТВП 236 – 240 діб), 2009–2011 рр.

Зразок	Тривалість вегетаційного періоду		Урожайність, г/м ²					
	сходи-колосіння, днів (2009–2011 рр.)	$S\bar{x}$	2009	2010	2011	\bar{x}	$S\bar{x}$	\pm до St , г/м ²
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
Перлина Лісостепу, <i>St</i>	239	0,58	440	360	437	412,3	26,2	-
Чурайвна	236	0,33	502	390	496	462,7	36,4	50,4
Фора	240	3,71	482	382	478	447,3	32,7	35,0
Деметра	238	1,15	501	325	496	440,7	57,8	28,3
Авангард 1	238	1,20	498	320	492	436,7	58,4	24,4
Левада	237	0,33	437	433	433	434,2	1,4	21,9
Артеміда	236	1,00	428	444	424	431,9	6,2	19,6

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Хазарка	236	4,51	507	265	503	425,0	80,0	12,7
Астет	239	4,33	476	301	471	416,1	57,6	3,8
Середнє	237,5	-	478,9	357,5	474,1	436,8	-	24,5
Sx	0,5		10,8	22,8	10,7	5,0		5,0
V%	0,6		6,4	18,0	6,4	3,2		57,6
t_d	1,1		22,0	46,5	21,8	10,2		10,2

Із пізньостиглих (табл. 3.5) дев'ять сортозразків перевищували стандарт Перлина Лісостепу у межах 1,3 – 48,1 г/м². Найурожайнішими серед пізньостиглих колекційних сортозразків виявились Бенефіс, Троян, Marvin з приростом до стандарту 48,2 г/м², 37,4 г/м², 29,4 г/м², при значенні t_d = 10,2.

Таблиця 3.5

Кращі за врожайністю колекційні сортозразки пшениці м'якої озимої з групи пізньостиглих (ТВП понад 241 доба), 2009–2011 рр.

Зразок	Тривалість вегетаційного періоду		Урожайність, г/м ²					
	сходи-колосіння, діб (2009–2011 рр.)	S \bar{x}	2009	2010	2011	\bar{x}	S \bar{x}	± до St, г/м ²
Перлина Лісостепу, St	239	0,58	440	360	437	412,3	26,2	-
Бенефіс	241	1,20	464	458	459	460,5	1,8	48,2
Троян	241	3,51	491	371	487	449,7	39,4	37,4
Marvin	244	4,70	500	330	495	441,7	55,9	29,4
Експромт	242	3,84	501	314	496	437,0	61,5	24,7
Мирянка	243	4,18	484	328	479	430,4	51,2	18,1
Глібовчанка	240	4,18	501	287	496	428,0	70,5	15,7
Херсонська 86	241	3,18	489	302	484	425,0	61,5	12,7
Миронівська 61	242	2,33	460	350	456	422,0	36,0	9,7
Легідна	244	0,58	406	432	403	413,7	9,2	1,3
Середнє	242,1	-	477,3	352,4	472,8	434,2	-	21,9
Sx	0,5		10,3	19,4	10,1	4,9		4,9
V%	0,6		6,4	16,6	6,4	3,4		66,6
t_d	1,0		20,9	39,7	20,5	9,9		9,9

Суттєво перевищували стандарт за врожайністю пізньостиглі (t_d = 9,9) і середньостиглі (t_d = 10,2) зразки: Бенефіс – на 48,2 г/м², Чураївна – 50,4 г/м²,

Артеміда – 19,6 г/м², Левада – 21,9 г/м², Форa – 35,0 г/м², Троян – 37,4 г/м². Отже, середньостиглі та пізньостиглі зразки мають більшу стабільність показника врожайності за роками досліджень, ніж ранньостиглі.

Для комплексного дослідження колекційних зразків за господарсько-цінними ознаками був проведений аналіз структури врожаю та якості зерна колекційних зразків, а також фенологічні обліки та спостереження. Результати вивчення колекції пшениці м'якої озимої упродовж років дослідження за показниками якості зерна, врожайності, тривалості вегетаційного періоду (сходи-колосіння) та інших цінних господарських ознак наведені в таблиці 3.6.

У наших дослідженнях тривалість періоду сходи-колосіння була найбільшою у 2009 році і становила 241 добу (дод. В.1). За спекотних умов 2010 року тривалість цього періоду зменшувалась і становила відповідно 238 діб (дод. В.2). У 2011 році тривалість вегетаційного періоду становила 240 діб (табл. 3.6, дод. В.3).

Таблиця 3.6

Тривалість вегетаційного періоду, показники якості зерна та врожайність досліджуваних колекційних зразків пшениці озимої в колекційному розсаднику, 2009–2011 рр

Рік	Статистичний параметр	Показник											
		Тривалість періоду сходи-колосіння, діб	Маса 1000 зерен, г	Показники якості зерна			Урожайність, г/м ²	Приріст урожайності ± до St, г/м ²	Зимостійкість, бал	Висота рослин, см	Стійкість до хвороб, % ураження		
				протеїн, %	клейковина, %	седиментація, мл					борошниста роса	бура іржа	септоріоз листків
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2009	\bar{x}	241	45,2	10,4	24,9	56,3	419,28	-21,3	8,8	102,4	6,1	7,0	16,1
	Макс	251	53,2	13,3	34,0	75,0	507,00	67,0	9,0	118,0	20,0	35,0	30,0
	Мін	230	35,6	8,0	19,8	24,7	305,00	-135,0	6,0	79,0	1,0	1,0	5,0
	R	21,0	17,6	5,3	14,2	50,3	202,00	202,0	3,0	39,0	19,0	34,0	25,0

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	\bar{Sx}	0,67	0,47	0,2	0,4	1,2	7,50	7,7	0,1	1,3	0,5	0,7	0,7
	V, %	2,16	8,12	11,2	12,4	16,4	13,85	276,0	6,6	10,0	64,2	75,9	33,6
	σ	5,21	3,67	1,2	3,1	9,2	58,08	58,9	0,6	10,3	3,9	5,3	5,4
2010	\bar{x}	238	40,7	11,6	29,0	61,8	331,38	-29,1	8,6	101,7	12,1	10,3	16,7
	Макс	250	51,1	15,1	40,0	82,0	458,00	98,0	9	120,0	60,0	50,0	35,0
	Мін	231	33,1	8,0	20,0	29,3	248,00	-112,0	3	75,0	2,0	3,0	5,0
	R	19	18	7,1	20,0	52,7	210,00	210,0	6	45,0	58,0	47,0	30,0
	\bar{Sx}	0,66	0,49	0,2	0,5	1,4	6,78	6,9	0,1	1,4	1,3	1,2	0,9
	V, %	2,17	9,33	12,0	13,7	17,4	15,98	183,0	11	10,4	85,8	89,6	41,9
	σ	5,18	3,8	1,4	4,0	10,8	52,95	53,3	0,9	10,6	10,4	9,3	7,0
2011	\bar{x}	240	43,5	10,9	25,7	57,9	415,16	-22,2	8,7	100,8	5,5	6,1	13,4
	Макс	250	51,1	14,0	35,3	77,2	503,00	66,0	9	120,8	18,0	30,5	24,9
	Мін	229	34,5	8,4	20,4	25,4	301,95	-135,1	6	77,4	0,9	0,9	4,2
	R	21	16,5	5,6	14,9	51,8	201,05	201,1	3	43,3	17,1	29,6	20,8
	\bar{Sx}	0,65	0,44	0,2	0,4	1,2	7,36	7,5	0,1	1,3	0,5	0,6	0,6
	V, %	2,12	7,86	11,2	12,5	16,4	13,85	260,8	7,3	10,1	64,2	75,9	33,6
	σ	5,07	3,42	1,2	3,2	9,5	57,48	57,9	0,6	10,1	3,6	4,6	4,5
Середнє за три роки	\bar{x}	239,5	43,1	11,0	26,5	58,7	388,61	-24,2	8,7	101,7	7,9	7,8	15,4
	Макс	246,7	51,8	14,1	36,4	78,1	489,33	77,0	9	119,6	32,7	38,5	30,0
	Мін	230	34,4	8,1	20,1	26,5	284,98	-127,4	5	77,1	1,3	1,6	4,7
	R	16,7	17,4	6,0	16,4	51,6	204,35	-50,4	4	42,4	31,4	36,9	25,3
	\bar{Sx}	5,1	0,47	0,2	0,4	1,3	7,21	7,4	0,1	1,3	0,8	0,8	0,7
	V, %	10,3	8,43	11,5	12,8	16,7	14,56	239,9	8,3	10,2	71,4	80,5	36,4
	σ	40,05	3,63	1,3	3,4	9,8	56,17	56,7	0,7	10,3	6,0	6,4	5,6

Суттєво різнилися показники якості і врожайності колекційних зразків за роками. У середньому найвищими маса 1000 зерен (45,2 г) і врожайність (419 г/м²) були у 2009 році. Для 2010 року характерні нижчі показники врожайності, але вищі показники якості зерна: вміст протеїну 11,6 %; клейковини – 29,0 %;

показник седиментації (SDS) – 61,8 мл. У 2011 році маса 1000 зерен становила 43,5 г; вміст протеїну – 10,9 %; клейковини – 25,7 %; показник седиментації – 57,9 мл. За три роки досліджень (дод. В.4) спостерігається незначний рівень варіювання за тривалістю вегетаційного періоду і масою 1000 зерен, та середній – за врожайністю, вмістом протеїну, клейковини та показником седиментації. Отже, прояв господарсько-цінних ознак різнився за роками проведення досліджень і перебував під впливом зміни погодних факторів за період вегетації.

Досліджуючи тривалість вегетаційного періоду пшениці озимої, можна зробити висновок, що вона залежить від метеорологічних показників і за спекотних умов ріст і розвиток рослин відбувається швидше, а за вологої прохолодної погоди – повільніше. Виділені кращі середньостиглі і пізньостиглі зразки, які перевищували стандарт на 5–61 г/м². Середньостиглі зразки – Чураївна, Артеміда, Левада, Форя, пізньостиглі – Бенефіс, Троян, ранньостиглі – Русса і Миронівська 29 доцільно використовувати у схрещуваннях, щоб отримати новий вихідний матеріал як із високою врожайністю зерна, так і з оптимальною тривалістю вегетаційного періоду.

3.3. Зимостійкість

Кліматичні умови вирощування пшениці озимої в Україні характеризуються різноманітністю та значною непередбачуваністю. Перш за все це стосується перезимівлі, коли рослини витримують вплив осінньої та весняної посухи, морозів і відлиг, крижаних кірок, видування, вимокання, випрівання та інших несприятливих чинників. Для оцінювання морозостійкості значного поширення набув метод В. Я. Юр'єва [195], розроблений в Інституті рослинництва, суть якого полягає у проморожуванні селекційних зразків, висіяних у спеціальні дерев'яні ящики. Цей метод трудомісткий, однак частину рослин, які вижили, можна висаджувати на ділянках для створення нового вихідного матеріалу, особливо при схрещуванні озимих і ярих сортів. У сучасних умовах для оцінки селекційного матеріалу на зимостійкість

використовують провокаційні фони (схили відповідної експозиції, земляні вали, оголення вузлів кушіння рослин озимих культур) [196, 197]. Проводиться також дослідження щодо впливу негативних температур на проростки рослин озимої пшениці, проморожування в рулонах та інше [198]. Важливим підходом у вивченні морозостійкості є встановлення локалізації генів морозостійкості, їхнє картування [199]. Вирішення цих питань щодо геному пшениці озимої дозволить поєднувати в одному генотипі стійкість до низьких температур з іншими господарсько цінними ознаками.

У наших дослідженнях зимостійкість досліджували за методиками державного сортопробування. Для визначення ступеню залежності цього показника від генотипу та умов року застосовували двохфакторний дисперсійний аналіз (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Результати дисперсійного аналізу колекційних зразків пшениці м'якої озимої за показником зимостійкості, 2009–2011 рр.

<i>Джерело варіювання</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i> <i>прак- тичне</i>	<i>p</i>	<i>F</i> <i>теоре- тичне</i>	<i>η², %</i>
Генотип	57,53	60	0,96	2,89	0,001	1,43	58,2
Рік	1,45	2	0,73	2,19	0,117	3,07	1,5
Похибка та взаємодії	39,88	120	0,33	-			40,3
Всього	98,86	182	2,02				100,0

За результатами дисперсійного аналізу виявлено високодостовірний вплив генотипу ($p < 0,001$) і недостовірний вплив умов року ($p < 0,117$). За вкладом факторів в сумарний середній квадрат, також виявлено істотно сильнішу залежність показника зимостійкості від генотипу ($MS = 0,96$), ніж від умов року ($MS = 0,73$). Значення F практичного поступаєтья теоретичному критерію Фішера, отже результати дисперсійного аналізу є достовірними.

Для визначення розподілу зразків колекції за балом зимостійкості вираховували відсоткову частку генотипів за ступенем прояву цього показника. Розподіл колекційних зразків за балом зимостійкості представлено на рис. 3.3.

Загалом, з балом стійкості 9 виділено 38 зразків, або 62 %, з балом стійкості 8–9 – 19 зразків (31 %) і чотири зразки мали нижчі показники (7 – 7,9 та 6 – 6,9 балів). 62 % досліджуваних колекційних зразків, що мали високий бал зимостійкості, виявлялися корисними для включення в подальші схрещування для створення зимостійких нащадків пшениці озимої.

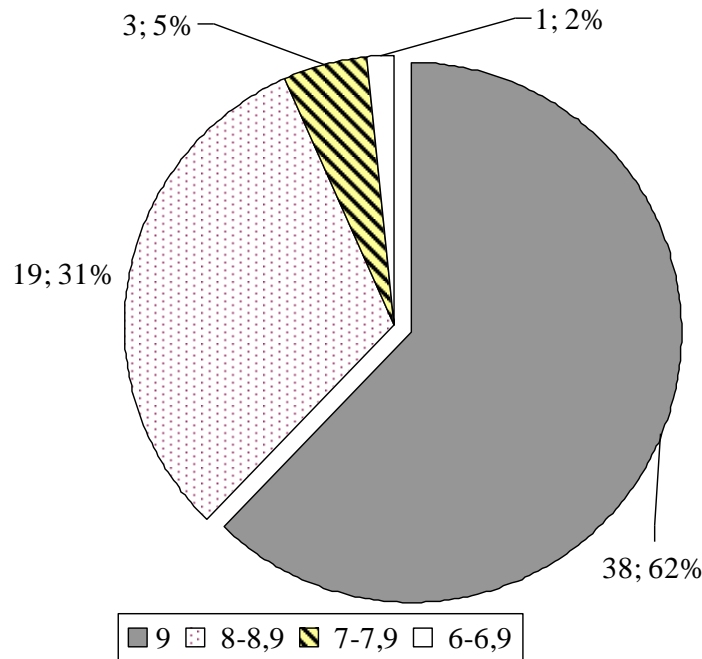


Рисунок 3.3 Розподіл зразків (шт.; %) колекції за зимостійкістю, 2009–2011

Зразки, які краще зарекомендували себе в ході перезимівлі за роками досліджень, представлені в табл. 3.8.

Погодні умови 2009/2010 сільськогосподарського року були малосприятливими для вирощування зернових культур, проте зразки Бенефіс, Левада, Поліська 90 та Дар Луганщини за оцінкою перезимівлі показали себе найкраще – 9 балів. Відповідно і відсоток рослин, що успішно перезимували, сягав цифри 95,0–98,7 % (Левада). Для інших – відсоток живих рослин після перезимівлі був меншим і варіював у межах 81,1 – 89,6 %. У порівнянні зі стандартом Перлина Лісостепу, який мав відсоток перезимівлі на рівні 72,6 %, достові Зимостійкість, бал гували колекційні зразки Дар Луганщини (95,0 %), Бенефіс (95,6 %), Поліська 90 (98,2 %) і сорт, що на час весняного відновлення вегетації зберіг живими найбільшу кількість рослин, – Левада (98,7 %).

Кращі зразки пшениці м'якої озимої за зимостійкістю та врожайністю, 2009–2011 рр.

Зразок	Урожайність, г/м ²			Зимостійкість, бал				Кількість рослин у 2010 р		
	\bar{x}	\pm	\pm до St , г/м ²	2009	2010	2011	\bar{x}	восени, шт.	навесні, шт.	рослини, що перезимували, %
Перлина Лісостепу, St	412,3	26,18	-	9,0	8,0	9,0	8,7	179,0	130,0	72,6
Бенефіс	460,5	1,8	48,2	9,0	9,0	9,0	9,0	180,0	172,0	95,6
Левада	434,2	1,4	21,9	9,0	9,0	9,0	9,0	150,0	148,0	98,7
Артеміда	431,9	6,2	19,6	8,0	8,0	8,0	8,0	147,0	129,0	87,8
Лагідна	413,7	9,2	1,4	9,0	8,0	9,0	8,7	164,0	133,0	81,1
Поліська 90	403,7	9,2	-8,6	9,0	9,0	9,0	9,0	164,0	161,0	98,2
Апогей	397,4	12,4	-14,9	9,0	8,0	9,0	8,7	187,0	156,0	83,4
Дар Луганщини	389,4	5,4	-22,9	9,0	9,0	9,0	9,0	181,0	172,0	95,0
Дріада	388,7	8,7	-23,6	9,0	8,0	9,0	8,6	182,0	163,0	89,6
Крошка	372,5	26,3	-39,8	9,0	8,0	9,0	8,7	166,0	138,0	83,1
Середнє	410,2	-	-2,1	8,8	8,6	8,7	8,7	169,0	152,4	90,3
Макс	460,5		48,1	9,0	9,0	9,0	9,0	187,0	172,0	98,7
Мін	372,5		-39,8	6,0	3,0	6,0	8,0	147,0	129,0	81,1
R	87,9		87,9	3,0	6,0	3,0	1,0	40,0	43,0	17,6
Sx	9,2		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	4,8	5,4	2,3
V, %	6,7		6,6	11,0	7,3	3,7	8,5	10,7	7,6	
σ	27,63		0,6	0,9	0,6	0,32	14,41	16,27	6,84	
t_d	18,8		0,2	0,2	0,2	0,2	9,8	11,1	4,7	

За роками досліджень мінливість показників зимостійкості була вищою у менш сприятливому 2009/2010 сільськогосподарському році, про що свідчить значення коефіцієнта варіації ($V = 11\%$) порівняно з $6,6\%$ у 2008/2009 та $7,3\%$ у 2010/2011 сільськогосподарських роках.

Загалом для показників урожайності та кількості рослин, що перезимували, був характерний середній рівень варіювання. Найнижчим був коефіцієнт варіації за показником урожайності у 2010 році, який складав $V = 4,2\%$.

За результатами наших досліджень можемо рекомендувати зразки Бенефіс, Левада, Поліська 90 та Дар Луганщини для використання їх у схрещуваннях як батьківські форми для створення нових гібридів та сортів із високими показниками зимо- та морозостійкості.

3.4. Стійкість до хвороб

Зростання врожайності та мінімізація втрат, в тому числі й від захворювань, є одним із головних чинників подальшого збільшення виробництва зерна в Україні. За впровадження інтенсивних технологій вирощування зернових культур шкодочинність листостеблових патогенів зростає. Цими технологіями передбачено застосування хімічних засобів захисту рослин, а це завжди спричиняє не лише значні витрати коштів, але й негативно впливає на навколишнє середовище. Недоліком хімічного методу захисту посівів є те, що він не може повністю гарантувати очікуваний результат, і це, перш за все, стосується хвороб зернових культур.

Ще в 1907 р. А. А. Ячевський [200] вказував, що практичне використання хворобостійкості рослин має бути в пріоритеті серед напрямів захисту рослин. М. І. Вавілов [201] в 30-х роках минулого століття, у своїх наукових працях з імунітету рослин, блискуче обґрунтував роль стійких сортів у збільшенні виробництва продукції сільського господарства, зокрема зернових культур. Проте, незважаючи на вжиті заходи, це питання є актуальним і до нині, адже посівні площі під пшеницю озиму у Лісостепу залишаються значними, а сорти,

що вирощуються – одноманітними.

Виведення стійких до хвороб сортів є досить складним і трудомістким напрямком у селекції пшениці. Труднощі в селекції стійких до хвороб пшениць, головним чином, пов'язані з тим, що кожен патоген має різні фізіологічні раси. Так у бурій іржі їх біля 180, у стеблової – майже 300. Складністю є також швидке еволюціонування патогенів, яке часто випереджає селекційний процес із виведення нового сорту. При цьому основою успіху селекції на імунітет є правильний і продуманий підбір вихідного видового і сортового матеріалу, широке використання батьківських форм, що походять з інших ґрунтово-кліматичних умов.

Одним із завдань нашої роботи було виділення селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої за комплексом господарсько-цінних ознак, зокрема з підвищеною стійкістю до найбільш поширених хвороб.

У Лісостепу України значного поширення набули такі листові хвороби, як борошниста роса (*Erysiphe graminis*), бура іржа (*Puccinia triticina*), і септоріоз листя (*Septoria nodorum*), які приводять до значного зниження якості зерна.

Борошниста роса. Для визначення відсоткового співвідношення зразків колекції за ступенем стійкості до борошнистої роси був проведений аналіз розподілу колекції за цим показником. На рисунку 3.4 представлено розподіл колекційних зразків пшениці озимої за стійкістю до ураження патогенами борошнистої роси.

Імунними (ураження 0 – 2 %) виявились два зразки (3,3 %), стійкими (ураження 2 – 5 %) – 12 зразків (20 %), помірностійкими – 35 зразків (58,3 %). Отже, колекційний матеріал у своїй більшості є стійким та помірностійким до ураження борошнистою росою.

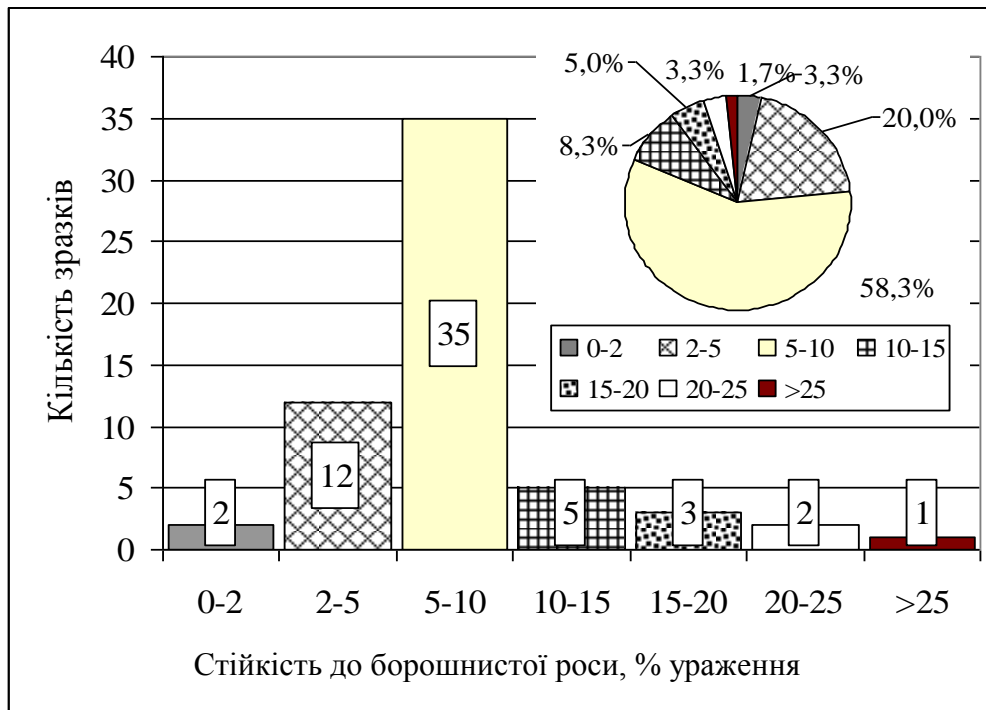


Рисунок 3.4. Розподіл зразків колекції пшениці м'якої озимої за стійкістю до борошнистої роси (% ураження), 2009–2011 рр.

Для визначення ступеня залежності показника стійкості колекційних зразків до борошнистої роси було використано двохфакторний дисперсійний аналіз за цим показником. В результаті його встановлено, що вклад генотипу в сумарний середній квадрат, за часткою факторного середнього квадрату до загального, становить 95,45; а вклад фактора року – 1018,66 (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Результати дисперсійного аналізу колекційних зразків пшениці м'якої озимої за стійкістю до борошнистої роси, 2009–2011 рр.

Джерело варіювання	SS	df	MS	F практичне	p	F теоретичне	η^2 , %
Генотип	5607,22	60	93,45	2,20	0,0001	1,43	44,0
Рік	2037,32	2	1018,66	23,98	<0,0001	3,07	16,0
Похибка та взаємодії	5097,58	120	42,48		-		40,0
Всього	12742,12	182	1154,60				100,0

Отже, вплив умов року на показники стійкості колекційних зразків до збудника борошнистої роси перевищував вплив генотипу. За даними показника

p (0,0001 та < 0,0001) результати досліджу є достовірними.

Окремі зразки, не зважаючи на мінливість погодних чинників за роками, характеризувалися високою стійкістю до борошнистої роси та продуктивністю. Разом з тим сорти Аналог і Ларс (табл. 3.10), не дивлячись на підвищену стійкість до цієї хвороби, мали значно нижчі показники продуктивності, порівняно зі стандартом Перлиною Лісостепу.

За результатами проведених досліджень були виділені із загальної маси 15 зразків, що показали високу стійкість до ураження борошнистою россою: з відсотком ураження в 2009 році на рівні 1–5 %, у 2010 році – 2–7 %, у 2011 році – 1–5 %. Серед них найнижча частка ураженості склала 2 % у зразків Бенефіс та Деметра, тоді у як стандарту – Перлина Лісостепу – 5,5 %. Крім цього, сорт Бенефіс виявив істотно вищий рівень урожайності – 460,5 г/м².

Сучасні сорти повинні поєднувати в собі високий рівень продуктивності та хлібопекарську якість. Остання включає вміст протеїну, клейковини, показник седиментації. Ці показники в цілому характеризують хлібопекарську якість. Значення показника вмісту протеїну в зерні цих 15 зразків, що відзначались високою стійкістю до ураження борошнистою россою (табл. 3.10), коливалось у межах 9,4–13,0 %, клейковини – від 20,5 до 31,0 %, показника седиментації – від 26,5 до 68,0 мл. При цьому показник седиментації відзначався високим рівнем варіювання (V = 18,7 %).

За показниками якості зерна серед цієї групи зразків до цінних пшениць належить лише зразок Тара зі вмістом протеїну 13,0 % (достовірно переважає стандарт на 2,5 %, при $t_d = 0,5$), клейковини – 31,0 % та показником седиментації – 67,2 мл. Проте зразок Тара поступався стандарту за врожайністю на 16,8 г/м² (14,1 %). Пшениця озима сорту Артеміда, з урожайністю 431,9 г/м², в середньому за три роки досліджень показала себе як філер із показниками вмісту протеїну 12,2 %; клейковини – 25,3 %. Показник седиментації був вищим від стандарту і становив 60,7 мл, відповідно вищою була врожайність – приріст до стандарту 19,6 г/м² (14,5 %). Кращими за показниками якості зерна, в цілому, були зразки Тара, Боровинка 1 і Крошка, що істотно перевищували сорт-стандарт Перлина Лісостепу за роками досліджень.

Таблиця 3.10

Характеристика колекційних зразків пшениці озимої за стійкістю до борошнистої роси, врожайністю і показниками якості зерна, 2009–2011 рр.

Зразок	Урожайність, г/м ²	Приріст до St, г/м ²	Стійкість до борошнистої роси, % ураження					Показники якості зерна		
			2009	2010	2011	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	протеїн, %	клейковина, %	седиментація, мл
Перлина Лісостепу, St	412,3		6,0	5,0	5,4	5,5	0,29	10,5	25,9	52,1
Частка ураження 0-5 %										
Бенефіс	460,5	48,2	1,0	3,0	0,9	1,6	0,68	10,3	27,9	47,8
Деметра	440,7	28,4	2,0	2,0	1,8	1,9	0,07	9,8	26,1	54,0
Левада	434,2	21,9	3,0	3,0	2,7	2,9	0,10	10,8	25,2	68,0
Аналог	349,3	-63,0	3,0	5,0	2,7	3,6	0,72	10,5	27,8	51,0
Ларс	328,6	-83,7	4,0	4,0	3,6	3,9	0,13	10,2	20,5	26,5
Троян	449,7	37,3	1,0	10,0	0,9	4,0	3,02	11,6	30,5	58,8
Крошка	372,5	-39,8	5,0	3,0	4,5	4,2	0,60	11,2	27,6	50,8
Горлиця	392,9	-19,5	3,0	7,0	2,7	4,2	1,39	11,2	25,8	49,4
Тара	395,5	-16,8	3,0	7,0	2,7	4,2	1,39	13,0	31,0	67,2
Супутниця	379,0	-33,3	3,0	7,0	2,7	4,2	1,39	10,2	23,8	64,3
Столична	358,7	-53,7	4,0	6,0	3,6	4,5	0,74	9,4	24,9	50,7
Артеміда	431,9	19,6	5,0	5,0	4,5	4,8	0,17	12,2	25,3	60,7
Миронівська 29	376,1	-36,3	5,0	5,0	4,5	4,8	0,17	11,7	27,7	52,2
Експромт	437,0	24,7	5,0	5,0	4,5	4,8	0,17	10,0	25,9	58,9
Боровинка 1	354,7	-57,6	5,0	5,0	4,5	4,8	0,17	11,8	30,0	60,9
\bar{x}	398,3		3,6	5,1	3,3	4,0	0,7	10,9	26,6	54,6
Макс	460,5		6,0	10,0	5,4	5,5	3,0	13,0	31,0	68,0
Мін	328,6		1,0	2,0	0,9	1,6	0,1	9,4	20,5	26,5
R	131,9		5,0	8,0	4,5	3,8	3,0	3,7	10,5	41,5
$S_{\bar{x}}$	10,5		0,4	0,5	0,3	0,3	0,2	0,3	0,7	2,6
V, %	10,5		38,8	40,3	38,8	25,3	114,7	9,2	10,2	18,7
σ	41,83		1,41	2,07	1,27	1,01	0,80	1,00	2,72	10,20
n	16		16	16	16	16	16	16	16	16
t_a	21,4		0,7	1,1	0,6	0,5	0,4	0,5	1,4	5,2

Варіювання рівня ураженості борошнистою росою у досліді було високим і в середньому за три роки становило $V = 25,3$ %.

Для подальшого залучення в селекційний процес, як джерело підвищеної стійкості проти борошнистої роси та врожайності слід використовувати

сортозразки Бенефіс, Деметра, Левада, Артеміда та Експромт.

Бура іржа. Для визначення ступеня залежності показника стійкості до бурої іржі досліджуваних колекційних зразків від факторів генотипу та умов року було використано двохфакторний дисперсійний. Значення практичного показника критерію Фішера (для генотипу – 2,61; для умов року – 1,43) перевищувало значення теоретичного (1,43 та 3,07, відповідно) (табл. 3.11), отже між досліджуваними факторами існує достовірна відмінність. За даними дисперсійного аналізу, можна зробити висновок, що вплив генотипу перевищував вплив умов року (відповідно $\eta^2 = 52,8\%$ та $6,8\%$).

Таблиця 3.11

Результати дисперсійного аналізу колекційних зразків пшениці м'якої озимої за стійкістю до бурої іржі (% ураження), 2009–2011 рр.

Фактор	SS	df	MS	F прак- тичне	p	F теоре- тичне	η^2 , %
Генотип	4611,81	60	76,86	2,61	<0,0001	1,43	52,8
Рік	598,04	2	299,02	10,16	0,0001	3,07	6,8
Похибка та взаємодії	3531,81	120	29,43	-			40,4
Всього	8741,67	182	405,32				100,0

Для визначення характеру розподілу колекційних зразків за стійкістю до бурої іржі було проведено дослідження відсоткової та кількісної частки генотипів за значенням цього показника (рис 3.5).

Характер розподілу зразків колекції за ступенем ураження бурою іржею відрізнявся значною асиметрією в бік імунних зразків (22 зразки (36,1 %) зі ступенем ураження менше 5 %, 27 зразків (44,3 %) – з ураженістю 5 – 10 %) Це пояснюється тим, що більшість сучасних сортів відрізняються стійкістю до цієї хвороби. Найменша частка зразків (1,6 %) припадала на сорти зі ступенем ураження більше 25 %. Отже, відібраний колекційний матеріал, обсягом 61 сортозразок, є перспективним при включенні його в схрещування для отримання високостійких до бурої іржі нащадків .

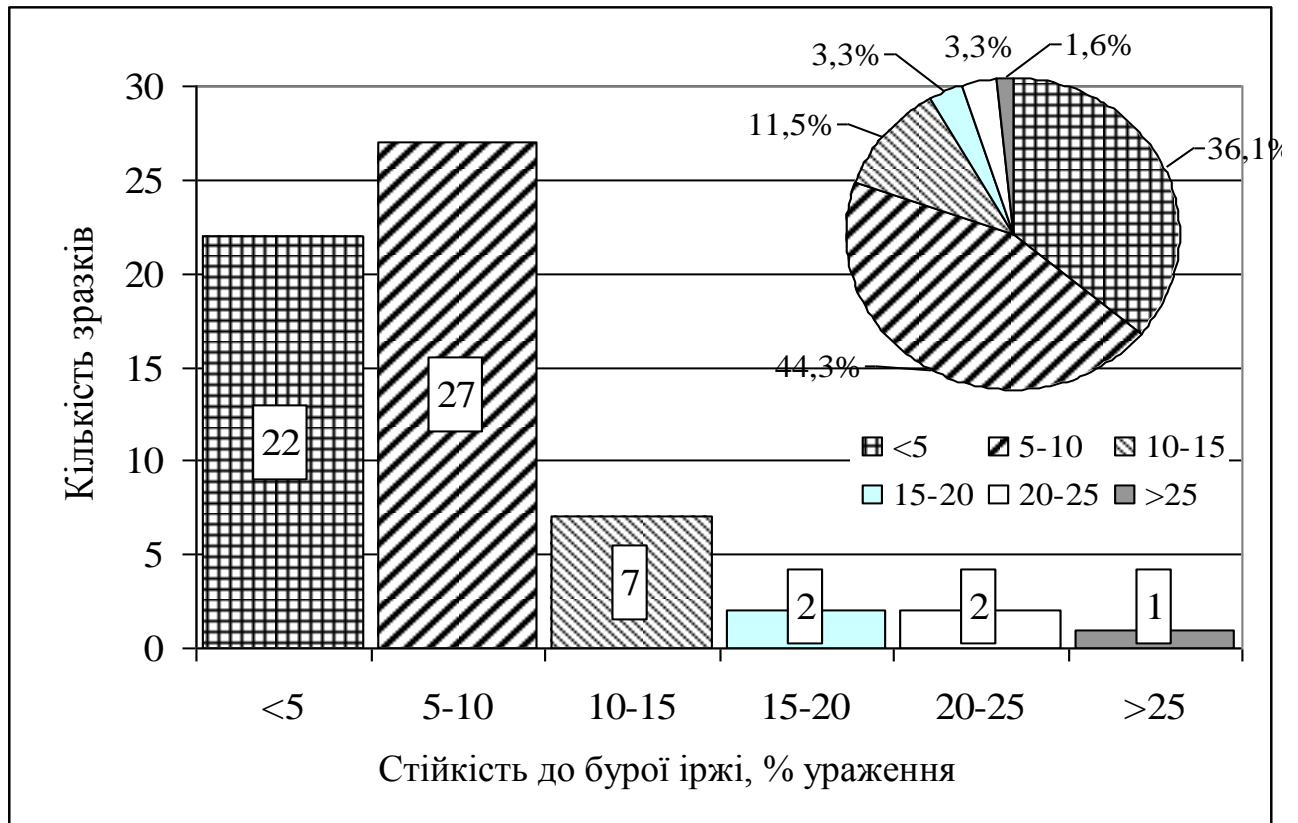


Рисунок 3.5 Розподіл зразків колекції пшениці м'якої озимої за стійкістю до бурої іржі (% ураження), 2009–2011 рр.

За показником ступеня ураженості бурною іржею було виділено 21 сортозразок (табл. 3.12).

Кращі зразки мали цей показник на рівні 2 – 5 %, порівняно зі стандартом – 5,7 % ураженості; коефіцієнт варіювання в середньому склав 39,2 %. Високий коефіцієнт варіювання за роками мав показник ураженості бурною іржею і становив по досліді в 2009 році – $V = 45,2 \%$; $V = 27,1 \%$ – у 2010 році та $V = 45,2 \%$ – у 2011 році. Визначальним фактором у виборі батьківських пар для схрещування є поєднання в сортових зразків імунності і високих показників продуктивності та якості.

Рівень урожайності досліджуваних зразків варіював у межах від $298,7 \text{ г/м}^2$ до $462,7 \text{ г/м}^2$. Високий показник урожайності та достовірний рівень прибавки до стандарту виявили зразки Marvin (відповідно $441,7 \text{ г/м}^2$ та $29,4 \text{ г/м}^2$), Деметра ($440,7 \text{ г/м}^2$ та $28,4 \text{ г/м}^2$), Чураївна ($462,7 \text{ г/м}^2$ та $50,4 \text{ г/м}^2$), Експромт ($437,0 \text{ г/м}^2$ та $24,7 \text{ г/м}^2$) при значенні $t_d = 17,2$.

Таблиця 3.12

**Характеристика колекційних зразків пшениці озимої за стійкістю до
бурої іржі, врожайністю і показниками якості зерна, 2009-2011 рр.**

Зразок	Урожайність, г/м ² (2009 – 2011 рр.)	Приріст до St, г/м ²	Ураження бурюю іржею, %					Показники якості зерна		
			2009	2010	2011	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	протеїн, %	клейковина, %	седиментація, мл
Перлина Лісостепу, St	412,3	-	6,0	6,0	5,2	5,7	0,26	10,5	25,9	52,1
Октава	298,7	-113,6	1,0	3,0	0,9	1,6	0,69	11,2	25,4	47,8
Пересипська	379,9	-32,4	1,0	5,0	0,9	2,3	1,36	9,6	23,5	54,1
Тара	395,5	-16,8	1,0	6,0	0,9	2,6	1,69	13,0	31,0	67,2
Столична	358,7	-53,6	3,0	3,0	2,6	2,9	0,13	9,4	24,9	50,7
Херсонська 86	425,0	12,7	2,0	5,0	1,7	2,9	1,05	11,0	26,2	66,9
Добропольська	346,1	-66,2	3,0	5,0	2,6	3,5	0,74	11,4	25,4	58,2
Октябрина	400,4	-11,9	3,0	5,0	2,6	3,5	0,74	9,5	26,7	60,2
Дріада	388,7	-23,6	3,0	6,0	2,6	3,9	1,07	10,5	26,4	53,0
Крошка	372,5	-39,8	3,0	6,0	2,6	3,9	1,07	11,2	27,6	50,8
Чураївна	462,7	50,4	1,0	10,0	0,9	4,0	3,02	9,9	26,3	64,6
Глібовчанка	428,0	15,7	4,0	5,0	3,5	4,2	0,45	12,0	26,4	52,4
Ларс	328,6	-83,7	4,0	5,0	3,5	4,2	0,45	10,2	20,5	26,5
Marvin	441,7	29,4	4,0	5,0	3,5	4,2	0,45	11,7	26,1	54,1
Поліська 90	403,7	-8,7	4,0	6,0	3,5	4,5	0,77	10,7	33,5	53,1
Експромт	437,0	24,7	6,0	3,0	5,2	4,7	0,90	10,0	25,9	58,9
Мирхад	406,8	-5,5	5,0	5,0	4,4	4,8	0,22	9,6	27,3	72,4
Деметра	440,7	28,4	5,0	5,0	4,4	4,8	0,22	9,8	26,1	54,0
Дар Луганщини	389,4	-23,0	5,0	5,0	4,4	4,8	0,22	13,5	23,1	46,1
Астет	416,1	3,7	5,0	5,0	4,4	4,8	0,22	11,2	23,0	52,9
Хазарка	425,0	12,7	5,0	5,0	4,4	4,8	0,22	12,1	27,3	53,2
TAST	404,0	-8,3	5,0	5,0	4,4	4,8	0,22	9,4	24,0	58,9
\bar{x}	398,2		3,6	5,2	3,1	4,0		10,8	26,0	54,9
Макс	462,7		6,0	10,0	5,2	5,7		13,5	33,5	72,4
Мін	298,7		1,0	3,0	0,9	1,6		9,4	20,5	26,5
R	164,0		5,0	7,0	4,4	4,1		4,1	12,9	45,9
$S_{\bar{x}}$	8,4		0,3	0,3	0,3	0,2		0,2	0,6	2,0
V, %	9,9		45,2	27,1	45,2	39,2		10,8	10,2	16,7
σ	39,36		1,62	1,40	1,41	1,00		1,16	2,64	9,17
n	22		22	22	22	22		22	22	22
t_d	17,2		0,7	0,6	0,6	0,4		0,5	1,2	4,0

Недостовірне значення приросту до стандарту виявили сорти Глібовчанка, Херсонська 86, Хазарка й Астет.

Серед показників якості зерна високий коефіцієнт варіювання спостерігався у показника седиментації $V = 16,7 \%$. Вміст протеїну в зерні варіював на рівні 9,4 – 13,5%; клейковина – 20,5 – 33,5 %; седиментація – 26,5 – 72,4 мл. Із зазначених зразків за показниками якості зерна, із вмістом протеїну, клейковини, показником седиментації відповідно, найкраще проявили себе зразки Тара (13,0 %; 31,0 %; 67,2 мл) і Дар Луганщини (13,5 %; 23,1 %; 46,1 мл), трохи поступалися їм сорти Хазарка (12,1 %; 27,3 %; 53,2 мл) та Глібовчанка (12,0 %; 26,4 %; 52,4 мл). За показниками якості зерна (відповідно вміст протеїну, клейковини, седиментація) наближалися до стандарту Перлина Лісостепу (10,5 %; 25,9 %; 52,1 мл) зразки Добропольська (11,4 %; 25,4 %; 58,2 мл), Marvin (11,7 %; 26,1 %; 54,1 мл), Астет (11,2 %; 23,0 %; 52,9 мл), Крошка (11,2 %; 27,6 %; 50,8 мл) при значенні критерію Стьюдента відповідно 0,5; 1,2; 4,0. При цьому всі вищезазначені сорти достовірно перевищували стандарт за вмістом протеїну.

В результаті досліджень було виділено зразки, що представляють цінність для подальшого використання їх у селекційному процесі за стійкістю (відсоток ураження 2–4 %) проти ураження бурою іржею – Октава, Столична, Херсонська 86, Тара, Октябрина, Добропольська. Достовірне перевищення за врожайністю відмічено у зразків Marvin, Деметра, Чураївна, Експромт, середній ступінь ураження бурою іржею у яких за три роки склав 5 %.

Септоріоз. Для визначення ступеня впливу факторів генотипу та умов року на стійкість колекційних зразків до ураження септоріозом листків було використано двохфакторний дисперсійний аналіз. Значення практичного показника критерію Фішера (для генотипу – 4,13; для умов року – 11,72) перевищує значення теоретичного (1,43 та 3,07 відповідно) (табл. 3.13), отже між досліджуваними факторами існує достовірна відмінність. Дослідження зразків за стійкістю до ураження септоріозом в умовах 2009–2011 років вирощування дозволили встановити суттєвий вплив як генотипу ($\eta^2 = 63,4 \%$), і незначний

вплив умов сільськогосподарського року ($\eta^2 = 6,0 \%$).

У результаті дисперсійного аналізу можемо зробити висновок, що у варіюванні показника стійкості до септоріозу вплив генотипу і року був високо достовірним ($p < 0,0001$), однак, за вкладом факторів генотипу та умов року в сумарний середній квадрат, за часткою сумарного середнього квадрату до загального, вплив умов року був максимальним ($MS = 187,76$; проти $66,23$ за вкладом фактора генотипу). За вкладом досліджуваних факторів в загальну суму квадратів, вплив фактора генотипу значно перевищував вплив умов року ($SS = 375,51$). Це дає можливість стверджувати, що формування резистентності колекційних зразків до септоріозу перебуває під майже однаковою залежністю як від погодних умов, так і від генотипу.

Таблиця 3.13

Результати дисперсійного аналізу колекційних зразків пшениці м'якої озимої за стійкістю до септоріозу листя (% ураження), 2009–2011 рр.

<i>Джерело варіювання</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F практичне</i>	<i>p</i>	<i>F теоретичне</i>	<i>η^2, %</i>
Генотип	3973,96	60	66,23	4,13	<0,0001	1,43	63,4
Рік	375,51	2	187,76	11,72	<0,0001	3,07	6,0
Похибка та взаємодії	1922,64	120	16,02	-			30,7
Всього	6272,11	182	270,01				100,0

Для визначення характеру розподілу зразків колекції за ураженістю септоріозом було досліджено їх відсоткове співвідношення за ступенем прояву цього показника (рис. 3.6).

Характер розподілу колекційних сортів за уражуваністю септоріозом листків є асиметричним у бік зразків із помірною та низькою стійкістю до цієї хвороби, оскільки стійких до септоріозу сортів у світовому виробництві налічується дуже мало. Найбільша частка зразків $33,3 \%$ (20 сортів) та $31,7 \%$ (19 сортів) припадає на помірностійкі (ступінь ураження відповідно $10 - 15 \%$ та $15 - 20 \%$). Всього один зразок виявив ступінь ураження понад 25% . Отже, більшість відібраних зразків колекції є помірностійкими до септоріозу листків.

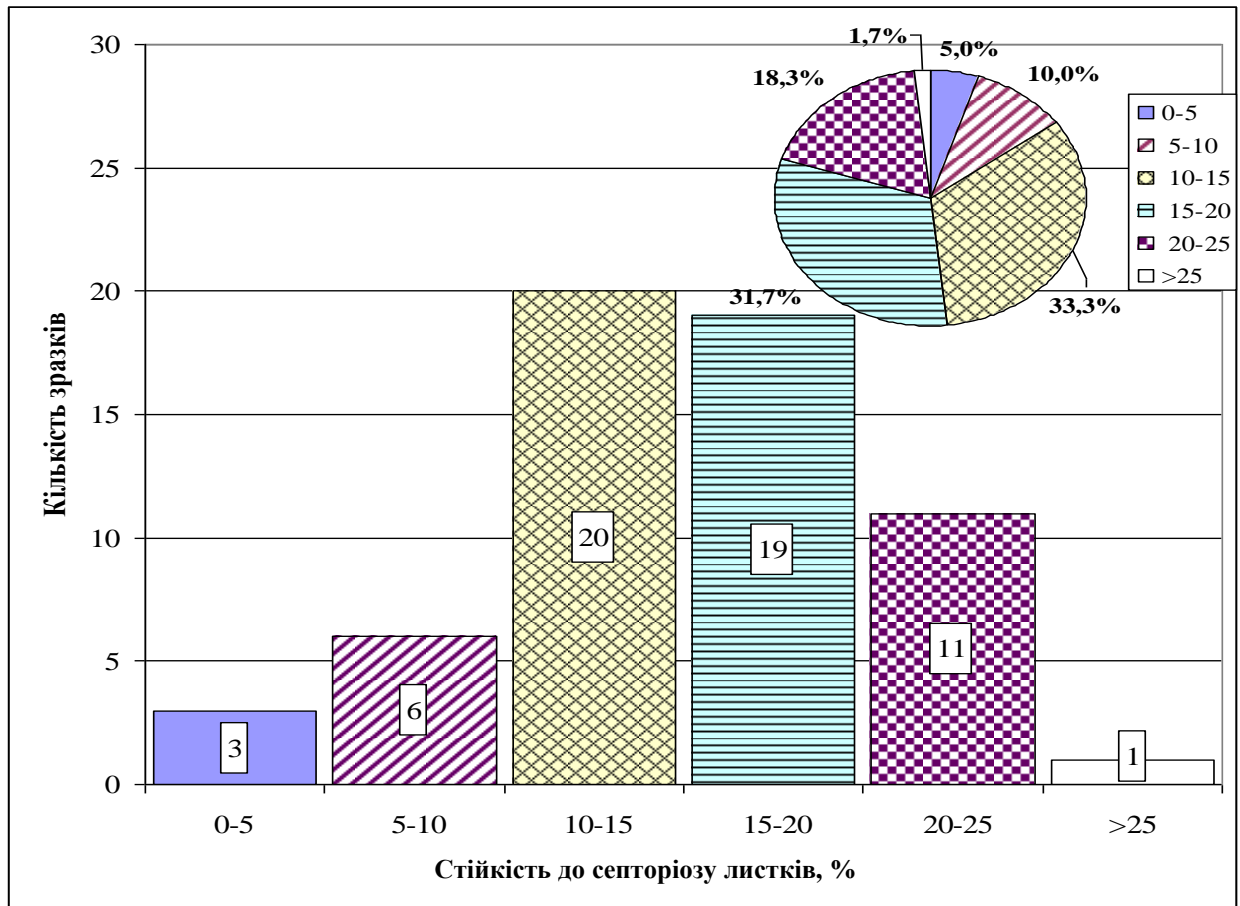


Рисунок 3.6. Розподіл зразків колекції за стійкістю до септоріозу листків (% ураження), 2009–2011 рр.

В результаті проведення аналізу ураженості рослин колекційних зразків пшениці озимої септоріозом листків, встановлено три сортозразки, які істотно перевищували стандарт за цим показником (табл. 3.14). Із них два зразки – Деметра та Експромт – показали достовірно вищий рівень урожайності (відповідно 440,7 (приріст 28,4 г/м²) та 437,0 г/м² (приріст 24,7 г/м²), стандарт Перлина Лісостепу – 412,3 г/м²) при значенні $t_d = 24,5$. Проте зразок Крошка достовірно поступався стандарту за врожайністю (на 39,8 г/м²). Виявлено шість зразків, помірностійких до септоріозу листків (з ураженістю 5 – 10 %). Із них, за результатами трьохрічних досліджень, лише сорт Мирянка (урожайність – 430,4 г/м²) на 18,1 г/м² недостовірно перевищував стандарт Перлина Лісостепу, як за врожайністю, так і за вмістом протеїну. Проте за вмістом клейковини та показником седиментації цей сорт достовірно ($t_d = 2,6$ та 7,6 відповідно) перевищував стандарт. Інші п'ять помірностійких до септоріозу листків зразків

поступалися стандарту за якістю та продуктивністю.

Таблиця 3.14

Характеристика колекційних зразків пшениці озимої за стійкістю до септоріозу листків, врожайністю і показниками якості зерна, 2009–2011 рр.

Зразок	Урожайність, г/м ²	Приріст до St , г/м ²	Ураження септоріозом листків, %					Показники якості зерна		
			2009	2010	2011	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	протеїн, %	клейковина, %	седиментація, мл
Перлина Лісостепу, St	412,3		15,0	10,0	12,5	12,5	1,44	10,5	25,9	52,1
Частка ураження 0-5%										
Експромт	437,0	24,7	5,0	5,0	4,2	4,7	0,28	10,0	25,9	58,9
Деметра	440,7	28,4	5,0	5,0	4,2	4,7	0,28	9,8	26,1	54,0
Крошка	372,5	-39,8	5,0	6,0	4,2	5,1	0,53	11,2	27,6	50,8
\bar{x}	416,7	-	5,0	5,3	4,2	4,8	-	10,3	26,6	54,6
$S_{\bar{x}}$	22,1		0,0	0,3	0,0	0,1		0,4	0,5	2,3
V, %	9,2		0,0	10,8	0,0	4,0		7,2	3,6	7,4
σ	38,3		0,0	0,6	0,0	0,2		0,7	0,9	4,1
n	3		3	3	3	3		3	3	3
t_d	45,2		0,0	0,7	0,0	0,2		0,9	1,1	4,8
Частка ураження 5-10%										
Столична	358,7	-53,6	10,0	10,0	8,3	9,4	0,57	9,4	24,9	50,7
Миронівська 29	376,1	-36,2	10,0	10,0	8,3	9,4	0,57	11,7	27,7	52,2
Миронівська 65	343,8	-68,5	10,0	10,0	8,3	9,4	0,57	12,0	25,5	51,5
Крижинка	357,7	-54,6	10,0	10,0	8,3	9,4	0,57	8,1	23,8	46,7
Мирхад	406,8	-5,5	10,0	10,0	8,3	9,4	0,57	9,6	27,3	72,4
Мирянка	430,4	18,1	10,0	10,0	8,3	9,4	0,57	12,2	30,4	69,0
Поліська 90	403,7	-8,6	8,0	18,0	6,6	10,9	3,58	10,7	33,5	53,1
\bar{x}	382,4	-	9,7	11,1	8,1	9,6	-	10,5	27,6	56,5
$S_{\bar{x}}$	12,0		0,3	1,1	0,2	0,2		0,6	1,3	3,7
V, %	8,3		7,8	27,1	7,8	5,7		14,8	12,2	17,6
σ	31,8		0,8	3,0	0,6	0,5		1,6	3,4	9,9
n	7		7	7	7	7		7	7	7
t_d	24,5		0,6	2,3	0,5	0,4		1,2	2,6	7,6

У кращих сортів варіювання вмісту протеїну (табл. 3.14, дод. В.1, В.2,

В.3, В.4) відбувалося в межах 9,8 – 11,2 % з середнім значенням 10,3 %, вмісту клейковини – від 25,9 до 27,6 %, показника седиментації – від 50,8 до 58,90 мл. У досліджуваних зразків значної різниці за технологічними показниками якості зерна із стандартом не спостерігалось. Рівень варіювання показника враженості септоріозом листків найіммунніших зразків був незначний, за винятком значення цього показника у 2010 році ($V = 27,1$ %) у помірностійких сортозразків.

Загалом, вищеназвані сорти можна рекомендувати для використання в якості вихідного матеріалу для схрещувань при виведенні сортів і гібридів з підвищеною стійкістю до септоріозу листків, а сортозразки Деметра та Експромт – також і для підвищення рівня врожайності при створенні нового селекційного матеріалу.

Комплексна стійкість до хвороб. Значним досягненням у селекції є створення генотипів, стійких до ураження хворобами та шкідниками, втрати врожаю від яких, у роки епіфітотій, сягають 50 % і більше. З метою зменшення втрат урожайності та якості зерна від хвороб і шкідників, найбільш ефективним та доцільним, з точки зору екології та економіки, є впровадження у виробництво сортів з комплексною стійкістю до біотичних чинників.

Поєднання в одному генотипі стійкості до основних фітохвороб, високої продуктивності та якості, є одним із основних завдань селекціонера. За результатами аналізу колекції пшениці озимої за комплексною стійкістю до трьох основних фітохвороб (борошниста роса, бура іржа, септоріоз листя) виділено три зразки – Деметра, Крошка, Експромт, та до двох хвороб (борошниста роса, бура іржа) ще п'ять – Ларс, Тара, Столична Левада, Дріада (табл. 3.15).

Неістотний приріст урожайності до стандарту відмічено в колекційних зразків із комплексною стійкістю до трьох хвороб – Деметра ($28,3 \text{ г/м}^2$) і Експромт ($24,7 \text{ г/м}^2$) при значенні $t_d = 32,1$. За стійкістю до хвороб і показниками якості зерна упродовж трьох років добре зарекомендував себе сорт пшениці озимої Тара, відповідно вміст протеїну – 13,0 %, клейковини – 31 %, показник седиментації – 67,2 мл.

Характеристика колекційних зразків пшениці озимої з комплексною стійкістю до хвороб за врожайністю і якістю зерна, 2009–2011 рр.

Зразок	Урожайність, г/м ²	Приріст до St, г/м ²	Стійкість до хвороб, % ураження			Показники якості зерна		
			борошниста роса	бура іржа	септоріоз листків	протеїн, %	клейковина, %	седиментація, мл
Перлина Лісостепу, St	412,3		5,5	5,7	12,5	10,5	25,9	52,1
Комплексна стійкість сортів до трьох хвороб, % ураження								
Експромт	437,0	24,7	4,8	4,7	4,7	10,0	25,9	58,9
Деметра	440,7	28,4	1,9	4,8	4,7	9,8	26,1	54,0
Крошка	372,5	-39,8	4,2	3,9	5,1	11,2	27,6	50,8
\bar{x}	415,6	4,4	4,1	4,8	6,7	10,4	26,4	54,0
Макс	440,7	28,3	5,5	5,7	12,5	11,2	27,6	58,9
Мін	372,5	-39,8	1,9	3,9	4,7	9,8	25,9	50,8
R	68,2	-11,5	3,5	1,9	7,8	1,4	1,8	8,1
$S_{\bar{x}}$	15,7	-	0,8	0,4	1,9	0,3	0,4	1,8
V, %	7,5		37,5	16,0	56,8	5,9	3,2	6,5
σ	31,4		1,5	0,8	3,8	0,6	0,8	3,5
n	4		4	4	4	4	4	4
t_d	32,1		1,6	0,8	3,9	0,6	0,9	3,6
Комплексна стійкість сортів до двох хвороб, % ураження								
Левада	434,2	21,9	2,9	5,5	23,6	10,8	25,2	68,0
Тара	395,5	-16,8	4,2	2,6	17,5	13,0	31,0	67,2
Дріада	388,7	-23,6	5,2	3,9	14,8	10,5	26,4	53,0
Столична	358,7	-53,6	4,5	2,9	9,4	9,4	24,9	50,7
Ларс	328,6	-83,7	3,9	4,2	14,8	10,2	20,5	26,5
\bar{x}	381,1	-31,2	4,1	3,8	16,0	10,8	25,6	53,1
Макс	434,2	21,9	5,2	5,5	23,6	13,0	31,0	68,0
Мін	328,6	-83,7	2,9	2,6	9,4	9,4	20,5	26,5
R	105,6	61,8	2,3	2,8	14,2	3,7	10,5	41,5
$S_{\bar{x}}$	17,8	-	0,4	0,5	2,3	0,6	1,7	7,5
V, %	10,5		20,3	29,8	32,1	12,7	14,6	31,7
σ	39,8		0,8	1,1	5,1	1,4	3,7	16,9
n	5		5	5	5	5	5	5
t_d	36,4		0,8	1,0	4,7	1,3	3,4	15,4

Більший розмах варіювання показників седиментації, вмісту протеїну та клейковини спостерігався у зразків із комплексною стійкістю до двох хвороб.

Серед комплексно стійких до двох хвороб виділився сорт Левада, як за врожайністю, так і за показником седиментації, а за іншими показниками він не поступався стандарту. Ще два зразки (Дар Луганщини, Журавка Одеська) також мали високий вміст протеїну – відповідно 13,5 % і 12,8 %. Проте середня врожайність цих зразків була нижчою відносно стандарту Перлина Лісостепу, відповідно на 23,0 г/м² та 104,0 г/м².

Отже, відмічені зразки, стійкі до ураження трьома хворобами – Деметра, Крошка, Експромт, та двома хворобами – Левада, Ларс, Тара, Столична, Дріада, рекомендуємо для залучення до схрещувань, що дасть можливість, серед інших господарсько-цінних ознак, збагатити генотип нащадків ознаками стійкості до найбільш шкочинних листостеблових хвороб пшениці озимої.

Як видно з таблиці 3.15, більшість комплексно стійких зразків переважала стандарт за врожайністю. Серед помірностійких до комплексу хвороб зразків, можна виділити сорти, які також достовірно переважають стандарт за врожайністю, а за показниками якості не поступаються або переважають його (табл. 3.16). Серед таких зразків уже згадувані Marvin (приріст до *St* Перлина Лісостеру – 29,4 г), Авангард 1 (24,4 г/м²), Артеміда (19,6 г/м²), Фора (35,0 г/м²), Бенефіс (48,2 г/м²), Мирянка (18,1 г/м²); при значенні $t_d = 6,6$. За показниками якості зерна, протеїн – клейковина – седиментація відповідно, серед інших виділились зразки Мирянка (12,2 % – 30,4 % – 69,0 мл, відповідно) та Артеміда (12,2 % – 25,3 % – 65,7 мл, відповідно). Решта зразків: Marvin, Астет, Авангард 1, Фора та Бенефіс, перевищували стандарт, але не істотно. Отже, доцільним є залучення сортів Мирянка та Артеміда до схрещувань в якості батьківських компонентів, що в перспективі дозволить отримати потомство з підвищеною якістю зерна та стійкістю до хвороб.

Таблиця 3.16

Характеристика колекційних зразків пшениці озимої, помірно стійких до хвороб, за врожайністю і показниками якості зерна, 2009–2011 рр.

Зразок	Урожайність, г/м ²	Приріст до St, г/м ²	Стійкість до хвороб, % ураження			Показники якості зерна		
			борошнista роса	бура іржа	септоріоз листків	протеїн, %	клейковина, %	седиментація, мл
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
Перлина Лісостепу, St	412,3	-	5,5	5,7	12,5	10,5	25,9	52,1
Marvin	441,7	29,4	10,2	4,2	12,5	11,7	26,1	54,1
Астет	416,1	3,8	9,8	4,8	12,5	11,2	23,0	52,9
Авангард 1	436,7	24,4	9,0	6,1	11,1	10,7	26,4	59,5
Артемiда	431,9	19,6	4,8	6,7	12,3	12,2	25,3	60,7
Фора	447,3	35,0	6,7	8,3	12,5	10,7	24,6	47,5
Бенефіс	460,5	48,2	1,6	8,6	14,2	10,3	27,9	47,8
Мирянка	430,4	18,1	6,5	9,6	9,4	12,2	30,4	69,0
\bar{x}	437,8	25,5	7,0	6,9	12,1	11,3	26,2	55,9
Макс	460,5	48,1	10,2	9,6	14,2	12,2	30,4	69,0
Мін	416,1	3,7	1,6	4,2	9,4	10,3	23,0	47,5
R	44,4	44,4	8,6	5,4	4,7	1,9	7,3	21,5
$S_{\bar{x}}$	5,3	-	1,2	0,8	0,6	0,3	0,9	2,9
V, %	3,2		44,0	29,4	12,1	6,9	9,0	13,8
σ	14,03		3,06	2,03	1,46	0,77	2,37	7,70
n	7		7	7	7	7	7	7
t_d	6,6		90,0	60,2	24,8	14,0	18,4	28,2

3.5. Урожайність і показники якості зерна колекційних зразків пшениці м'якої озимої

Відомо, що врожайність та якісні показники зерна є основними характеристиками, на основі яких визначається економічна ефективність і доцільність вирощування сорту. Врожайність всіх сільськогосподарських культур, і пшениці озимої зокрема, напряму залежить від багатьох чинників, серед яких основними є агрометеорологічні умови вегетації рослин. Як уже

відмічалось (розд. 2.1), під час проведення досліджень метеорологічні умови значно різнилися за роками, що дало можливість оцінити колекційні зразки за критеріями стійкості до несприятливих погодних чинників. Відомо, що в роки з посушливими метеорологічними умовами, за рахунок зменшення питомої маси та збільшення вмісту сухих речовин у зерні, якісні показники зазвичай формуються вищими, порівняно зі сприятливими погодними умовами. Відповідно до цього в наших дослідженнях показники якості та врожайності різнилися за роками.

Так, 2008/2009 сільськогосподарський рік вирощування відзначився задовільними погодними умовами, тому показники врожайності в цей період були вищими. У цей рік достовірно перевищили за врожайністю сорт-стандарт пшениці озимої Перлина Лісостепу (440 г/м^2) зразки Хазарка – 507 г/м^2 ; Чураївна – 502 г/м^2 ; Експромт, Деметра, Глібовчанка – 501 г/м^2 ; Marvin – 500 г/м^2 , при значенні критерію Стьюдента 15,3 (додаток В.1). Вегетаційний період 2009/2010 сільськогосподарського року вирощування характеризувався несприятливими погодними умовами, що негативно позначилося на показниках урожайності зерна пшениці озимої. У цей рік достовірно перевищували за врожайністю стандарт пшениці озимої Перлина Лісостепу (369 г/м^2) сорти: Бенефіс – 458 г/м^2 , Артеміда – 444 г/м^2 , Поліська 90 – 422 г/м^2 ; Левада – 433 г/м^2 ; Лагідна – 432 г/м^2 , Крошка – 425 г/м^2 ; Апогей – 422 г/м^2 , при значенні критерію Стьюдента 13,9 (дод. В.2). 2008/2009 сільськогосподарський рік також був задовільним для вирощування пшениці озимої. У цей рік достовірно перевищили за врожайністю сорт-стандарт пшениці озимої Перлина Лісостепу (440 г/м^2) зразки Хазарка – на $67,0 \text{ г/м}^2$; Глібовчанка – $63,0 \text{ г/м}^2$; Чураївна – $62,0 \text{ г/м}^2$; Експромт, Деметра – $61,0 \text{ г/м}^2$, Marvin – $60,0 \text{ г/м}^2$, при значенні критерію Стьюдента 15,2 (дод. В.3).

За результатами трьохрічних досліджень встановлено, що врожайність стандарту Перлина Лісостепу становила $412,3 \text{ г/м}^2$. За три роки досліджень кращими за врожайністю виділилися зразки: Бенефіс – $460,5 \text{ г/м}^2$, Артеміда – $431,9 \text{ г/м}^2$; Чураївна – $462,7 \text{ г/м}^2$; Левада – $434,2 \text{ г/м}^2$, Фора – $447,3 \text{ г/м}^2$; Троян – $449,7 \text{ г/м}^2$, Лагідна – $413,7 \text{ г/м}^2$ (дод. В.4).

Хоча одним із основних напрямів селекційної роботи є створення високоврожайних сортів пшениці м'якої озимої з одночасно високим генетичним потенціалом якості зерна. Проте в більшості підвищення врожайності пшениці супроводжується погіршенням його якості. Для визначення ступенів взаємозалежності показників продуктивності та якості зерна був використаний кореляційний аналіз показників урожайності, маси 1000 зерен, вмісту протеїну, клейковини та показника седиментації. Він підтвердив обернену кореляційну залежність між рівнем продуктивності та якості зерна у досліджуваних зразків (табл. 3.17). Так, між урожайністю та масою 1000 зерен встановлено несуттєву пряму кореляцію, між урожайністю, вмістом протеїну та клейковини – слабку обернену кореляцію, і несуттєву – з показником седиментації.

Таблиця 3.17

Кореляції між урожайністю і показниками якості у колекційних зразків, 2009–2011 рр.

Показник	Маса 1000 зерен	Протеїн	Клейковина	Седиментація
Урожайність	0,22±0,018	-0,16±0,018	-0,18±0,018	-0,01±0,018
Маса 1000 зерен	-	-0,16±0,018	-0,39±0,017	-0,02±0,018
Протеїн	-	-	0,39±0,017	0,12±0,018
Клейковина	-	-	-	0,37±0,017
p<0,05				

Такі значення коефіцієнтів кореляції можна пояснити значними відмінностями за цими показниками як між зразками, так і за роками.

Для визначення ступеня залежності показника вмісту протеїну досліджуваних колекційних зразків від факторів генотипу та умов року був використаний двохфакторний дисперсійний аналіз. Значення практичного показника критерію Фішера (для фактора генотипу – 5,37; для умов року – 36,37) перевищувало значення теоретичного (1,43 та 3,07; відповідно) (табл. 3.18), отже між досліджуваними факторами існує достовірна відмінність. За результатами аналізу даних за показниками якості встановлено, що на розмах варіювання всіх показників достовірно впливали генотип та умови року (p<0,001). За результатами дисперсійного аналізу можемо зробити висновок,

що у варіюванні показника вмісту протеїну в зерні ступінь впливу генотипу ($\eta^2 = 62,6 \%$) переважав вплив умов року ($\eta^2 = 14,1 \%$). Проте за часткою вкладу середнього квадрату фактора в сумарний середній, вплив умов року був максимальним ($MS = 23,78$; проти $3,51$ – для фактора генотипу). Це дає можливість стверджувати, що формування якості колекційних зразків залежить від генотипу, проте в значній мірі перебуває під впливом погодних умов року.

Таблиця 3.18

Результати дисперсійного аналізу колекційних зразків за вмістом протеїну

Джерело варіювання	SS	df	MS	F прак- тичне	p	F теоре- тичне	η^2 , %
Генотип	210,81	60	3,51	5,37	<0,0001	1,43	62,6
Рік	47,56	2	23,78	36,37	<0,0001	3,07	14,1
Похибка та взаємодії	78,47	120	0,65				23,3
Всього	336,83	182	27,95		-		100,0

Відповідно даних аналізу розподілу зразків за показниками якості зерна встановлено, що серед них лише незначна частка мають високий рівень окремих показників якості, а в більшості своїй вони не перевищували груповий стандарт (рис. 3.7)

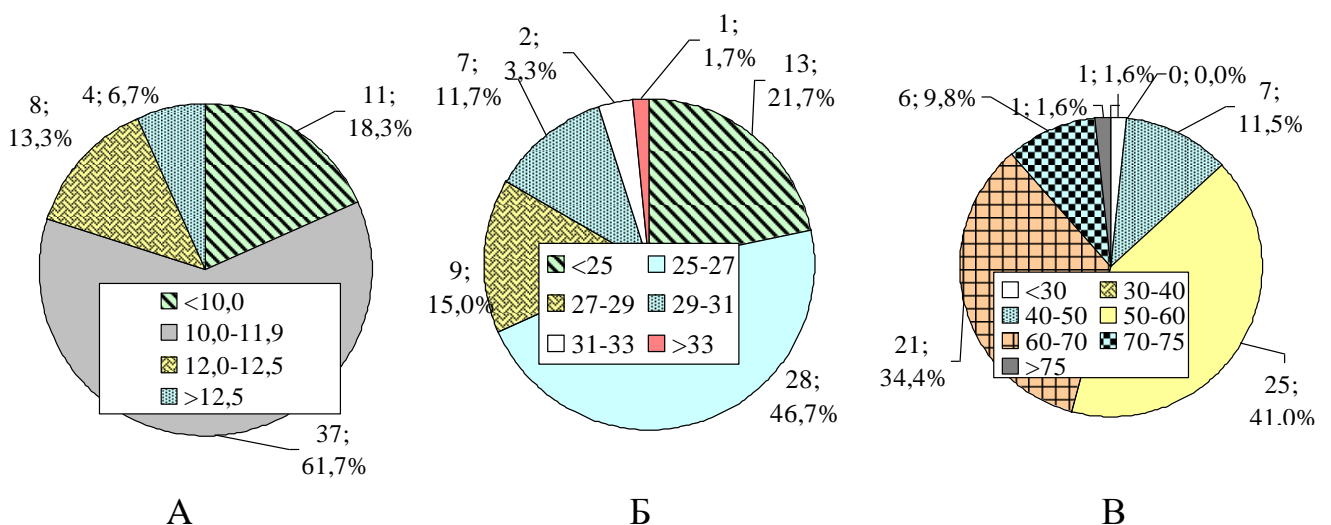


Рисунок 3.7. Розподіл зразків колекції за показниками якості зерна, 2009–2011рр. (А – вміст протеїну, %, Б – вміст клейковини, %, В – показник седиментації, мл; цифрами на виносках позначено кількість і частку зразків відповідного діапазону)

Серед 17 зразків, що перевершили за продуктивністю стандарт

(табл. 3.19), сім мали вищі за стандарт показники вмісту протеїну.

Вища врожайність і нижчі показники якості були в 2009 році. Відповідно, нижчі показники врожайності та вищі показники якості в 2010 році, проміжні у 2011 році.

Таблиця 3.19

**Вміст протеїну кращих за врожайністю зерна колекційних зразків
пшениці м'якої озимої, 2009 – 2011 рр.**

Сорт	Урожайність, г/м ²						Протеїн, %					
	2009 р.	2010 р.	2011 р.	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\pm до St , г/м ²	2009 р.	2010 р.	2011 р.	\bar{x}	$S_{\bar{x}}$	\pm до St , %
Перлина Лісостепу, St	440	360	437	412,3	26,2	-	10,0	11,0	10,5	10,5	0,3	-
Чураївна	502	390	496	462,7	36,4	50,3	9,2	10,7	9,7	9,9	0,4	-0,6
Бенефіс	464	458	459	460,5	1,8	48,2	9,8	10,8	10,3	10,3	0,3	-0,2
Троян	491	371	487	449,7	39,4	37,4	11,1	12,0	11,7	11,6	0,3	1,1
Фора	482	382	478	447,3	32,7	35,0	9,4	12,7	9,9	10,7	1,0	0,2
Marvin	500	330	495	441,7	55,9	29,4	11,2	12,0	11,8	11,7	0,2	1,2
Деметра	501	325	496	440,7	57,8	28,4	9,4	10,1	9,9	9,8	0,2	-0,7
Експромт	501	314	496	437,0	61,5	24,7	8,5	12,6	8,9	10,0	1,3	-0,5
Авангард 1	498	320	492	436,7	58,4	24,4	9,2	13,1	9,7	10,7	1,2	0,2
Левада	437	433	433	434,2	1,4	21,9	10,5	10,8	11,0	10,8	0,2	0,3
Артеміда	428	444	424	431,9	6,2	19,6	11,8	12,3	12,4	12,2	0,2	1,7
Мирянка	484	328	479	430,4	51,2	18,1	11,9	12,3	12,5	12,2	0,2	1,7
Глібовчанка	501	287	503	430,3	70,5	18,0	11,0	13,3	11,6	12,0	0,7	1,5
Херсонська 86	489	302	484	425,0	61,5	12,7	10,1	12,2	10,8	11,0	0,6	0,5
Хазарка	507	265	503	425,0	80,0	12,7	11,2	13,3	11,8	12,1	0,6	1,6
Миронівська 61	460	350	456	422,0	36,0	9,7	10,7	11,8	11,2	11,2	0,3	0,7
Астет	476	301	471	416,1	57,6	3,8	10,3	12,5	10,8	11,2	0,7	0,7
Лагідна	406	432	403	413,7	9,2	1,4	12,4	9,9	13,0	11,8	1,0	1,3
\bar{x}	475,9	355,1	471,4	434,2		23,1	10,4	11,9	11,0	11,1		0,6
Макс	507,0	458,0	503,0	462,7		50,3	12,4	13,3	13,0	12,2		1,7
Мін	406,0	265,0	403,0	412,3		1,4	8,5	9,9	8,9	9,8		-0,7
R	101,0	193,0	100,0	50,3		48,9	3,9	3,4	4,1	2,4		2,4
$S_{\bar{x}}$	7,1	13,6	7,0	3,4	-	3,4	0,3	0,3	0,3	0,2	-	0,2
V, %	6,3	16,2	6,3	3,4		60,5	10,3	9,0	10,2	7,3		133,2
σ	30,18	57,61	29,63	14,61		13,97	1,07	1,06	1,12	0,81		0,82
n	18	18	18	18		17	18	18	18	18		17
t_d	14,6	27,8	14,3	7,0		6,9	0,5	0,5	0,5	0,4		0,4

За вмістом протеїну понад 12,5 % упродовж трьох років виділили чотири зразки – Тара та Віхола (Синельниківська СДС), Дар Луганщини (Луганський

ІАПВ), Журавка Одеська (СГІ) (табл. 3.20).

Таблиця 3.20

**Врожайність кращих, за показником вмісту протеїну в зерні,
колекційних зразків пшениці м'якої озимої, 2009 – 2011 рр.**

Сорт	Урожайність, г/м ²						Вміст протеїну, %					
	2009 р.	2010 р.	2011 р.	\bar{x}	S \bar{x}	\pm до St, г/м ²	2009 р.	2010 р.	2011 р.	\bar{x}	S \bar{x}	\pm до St, %
Перлина Лісостепу, St	440	360	437	412,3	26,2	-	10,0	11,0	10,5	10,5	0,3	-
Вміст протеїну >12,5 %												
Дар Луганщини	386	400	382	389,4	5,4	-22,9	13,3	13,1	14,0	13,5	0,3	3,0
Тара	451	289	446	395,5	53,3	-16,8	11,7	15,1	12,3	13,0	1,0	2,5
Віхола	491	248	486	408,4	80,2	-3,9	12,6	13,0	13,2	12,9	0,2	2,4
Журавка Одеська	305	318	302	308,3	4,9	-104,0	11,8	14,2	12,4	12,8	0,7	2,3
Середнє	408,3	313,8	404,2	375,4		-36,9	12,4	13,9	13,0	13,1		2,6
Макс	491,0	400,0	486,1	408,4		-4,0	13,3	15,1	14,0	13,5		3,0
Мін	305,0	248,0	302,0	308,3		-104,0	11,7	13,0	12,3	12,8		2,3
R	186,0	152,0	184,1	100,0		100,0	1,6	2,1	1,7	0,7		0,7
S\bar{x}	40,7	32,1	40,2	22,7	-	22,7	0,4	0,5	0,4	0,1	-	0,1
V%	19,9	20,5	19,9	12,1		122,9	6,1	7,2	6,1	2,2		11,1
σ	81,3	64,3	80,5	45,4		45,4	0,8	1,0	0,8	0,3		0,3
n	4	4	4	4		4	4	4	4	4		4
t_d	52,9	25,6	52,1	16,3		46,3	0,8	1,0	0,8	0,3		0,3
Вміст протеїну 12,0-12,5 %												
Донецька 5	320	302	317	312,9	5,5	-99,4	12,5	11,8	13,3	12,5	0,4	2,0
Леся	363	375	358	365,3	5,0	-47,0	11,9	12,6	12,5	12,3	0,2	1,8
Ліона	353	310	349	337,5	13,8	-74,8	12,6	11,0	13,2	12,3	0,7	1,8
Мирянка	484	328	479	430,4	51,2	18,1	11,9	12,3	12,5	12,2	0,2	1,7
Артеміда	428	444	424	431,9	6,2	19,6	11,8	12,3	12,4	12,2	0,2	1,7
Хазарка	507	265	503	425,0	80,0	12,7	11,2	13,3	11,8	12,1	0,6	1,6
Миронівська 65	375	285	371	343,8	29,4	-68,5	11,5	12,5	12,1	12,0	0,3	1,5
Глібовчанка	501	287	503	428,0	70,5	15,7	11,0	13,3	11,6	12,0	0,7	1,5
\bar{x}	416,4	324,5	412,2	384,3		-28,0	11,8	12,4	12,4	12,2		1,7
Макс	507,0	444,0	503,0	431,9		19,6	12,6	13,3	13,3	12,5		2,0
Мін	320,0	265,0	316,8	312,9		-99,4	11,0	11,0	11,6	12,0		1,5
R	187,0	179,0	186,2	119,0		-79,8	1,6	2,3	1,8	0,6		0,6
S\bar{x}	26,0	20,7	25,9	17,5	-	17,5	0,2	0,3	0,2	0,1	-	0,1
V, %	17,7	18,1	17,8	12,9		177,4	4,8	6,1	5,1	1,5		11,0
σ	73,6	58,6	73,2	49,6		49,6	0,6	0,8	0,6	0,2		0,2
n	8	8	8	8		8	8	8	8	8		8
t_d	53,1	42,3	52,8	35,8		35,8	0,4	0,5	0,5	0,1		0,1

Середня врожайність цих зразків становила 375,4 г/м². За вмістом протеїну в зерні 12 – 12,5 % виділили вісім зразків: Донецька 5, Леля, Ліона, Мирянка, Артеміда, Хазарка, Миронівська 65, Глібовчанка. Середня врожайність цих зразків становила 384,0 г/м². Найбільша кількість, 33 сортозразки, мали врожайність 373 г/м². З них вміст протеїну 11 – 12 % становив у 24 зразків, менше 10 % – у дев'яти зразків. Найвища середня врожайність 385 г/м² відмічена у 15 зразків із вмістом протеїну 10 – 11 % (дод. В.4). За результатами наших досліджень можна зробити висновок, що сучасний селекціонер ставить за мету своєї роботи створення високоврожайних сортів. Як наслідок, бачимо стійку тенденцію до зменшення кількості високоякісних сортів, що надходять до Державного реєстру сортів, придатних для поширення в Україні.

Однак, за результатами аналізу кращих за врожайністю та вмістом протеїну колекційних зразків (табл. 3.19 і табл. 3.20), чотири зразки: Артеміда, Мирянка, Глібовчанка та Хазарка потрапили до групи високопродуктивних та зразків з підвищеною білковістю (вміст протеїну більше 12 %). У той же час, всі зразки зі вмістом протеїну понад 12,5 % за врожайністю поступалися стандарту.

Вміст клейковини є одним із визначальних показників хлібопекарської якості зерна сортів пшениці озимої м'якої. За середнім вмістом клейковини із 17 зразків, які за врожайністю переважали стандарт, лише п'ять – Бенефіс (27,9 %), Хазарка (27,3 %), Мирянка (30,4 %), Троян (30,5 %) і Лагідна (26,9 %) – перевищували стандарт Перлина Лісостепу (25,9 %) (табл. 3.21).

Середня врожайність цих зразків склала 434,2 г/м², середній показник вмісту клейковини – 26,4 %. При цьому, в розрізі років дослідження, найвищий показник вмісту клейковини спостерігався у 2010 році – 28,6%, з варіюванням від 21 % (Лагідна) до 36 % (Троян).

Таблиця 3.21

**Вміст клейковини кращих за врожайністю колекційних зразків
пшениці м'якої озимої, 2009 – 2011 р.**

Зразок	Урожайність, г/м ²	Приріст до <i>St</i> , г/м ²	Вміст клейковини, %				± до <i>St</i> , %
			2009 р.	2010 р.	2011 р.	\bar{x}	
Перлина Лісостепу, <i>St</i>	412,3	-	25,3	26,3	26,1	25,9	-
Чураївна	462,7	50,3	23,5	31,2	24,2	26,3	0,4
Бенефіс	460,5	48,2	27,2	28,4	28,0	27,9	2,0
Троян	449,7	37,4	27,4	36,0	28,2	30,5	4,7
Фора	447,3	35,0	22,8	27,5	23,5	24,6	-1,3
Magvin	441,7	29,3	25,5	26,3	26,4	26,1	0,2
Деметра	440,7	28,3	23,3	31,0	24,0	26,1	0,2
Експромт	437,0	24,7	22,8	31,5	23,5	25,9	0,0
Авангард 1	436,7	24,3	24,3	30,0	25,0	26,4	0,6
Левада	434,2	21,9	24,0	27,0	24,7	25,2	-0,6
Артеміда	431,9	19,6	23,0	29,2	23,7	25,3	-0,6
Мирянка	430,4	18,1	29,1	32,0	30,0	30,4	4,5
Глібовчанка	430,3	18,0	24,1	30,2	24,8	26,4	0,5
Херсонська 86	425,0	12,7	25,0	27,8	25,8	26,2	0,3
Хазарка	425,0	12,7	25,5	30,2	26,3	27,3	1,4
Миронівська 61	422,0	9,7	24,9	25,0	25,6	25,2	-0,7
Астет	416,1	3,7	23,1	22,2	23,8	23,0	-2,9
Легідна	413,7	1,4	29,4	21,0	30,3	26,9	1,0
\bar{x}	434,2	23,1	25,0	28,5	25,8	26,4	0,6
Макс	462,7	50,3	29,4	36,0	30,3	30,5	4,7
Мін	412,3	1,3	22,8	21,0	23,5	23,0	-2,9
R	50,3	49,0	6,6	15,0	6,8	7,5	7,5
$S_{\bar{x}}$	3,4	-	0,5	0,9	0,5	0,4	
V, %	3,4		8,2	12,7	8,2	6,8	
σ	14,61		2,06	3,61	2,12	1,81	
n	18		18	18	18	18	
t_d	7,0		1,0	1,7	1,0	0,9	

За вмістом клейковини (більше 30 %) упродовж трьох років виділили шість зразків – Тара, Віхола, Поліська 90, Журавка Одеська, Троян, Мирянка. Середня врожайність цих зразків становила 434,2 г/м² (табл. 3.22).

Таблиця 3.22

Врожайність кращих за показником клейковини в зерні колекційних зразків пшениці м'якої озимої, 2009 – 2011 рр.

Зразок	Урожайність, г/м ²	Приріст до <i>St</i> , г/м ²	Вміст клейковини, %				± до <i>St</i> , г
			2009 р.	2010 р.	2011 р.	\bar{x}	
Перлина Лісостепу, <i>St</i>	412,3	-	25,3	26,3	26,1	25,9	-
Поліська 90	403,7	-8,6	33,4	32,4	34,6	33,5	7,6
Журавка Одеська	308,3	-104,0	34,0	29,5	35,3	32,9	7,0
Віхола	408,4	-3,9	30,0	32,4	30,9	31,1	5,2
Тара	395,5	-16,8	26,1	40,0	26,9	31,0	5,1
Троян	449,7	37,4	27,4	36,0	28,2	30,5	4,7
Мирянка	430,4	18,1	29,1	32,0	30,0	30,4	4,5
Боровинка 1	354,7	-57,6	24,8	39,6	25,5	29,9	4,1
Русса	393,6	-18,7	26,5	35,8	27,3	29,9	4,0
Донецька 5	312,9	-99,4	31,8	25,0	32,8	29,9	4,0
Миронівська ранньостигла	353,0	-59,3	27,3	31,0	28,9	29,1	3,2
Пишка	368,1	-42,2	29,5	24,5	30,4	28,1	2,2
Леся	365,3	-47,0	28,0	26,9	28,8	27,9	2,0
Бенефіс	460,5	48,2	27,2	28,4	28,0	27,9	2,0
Білоцерківська напівкарликова	410,7	-1,7	25,3	32,1	26,1	27,8	1,9
Аналог	349,3	-63,0	26,3	29,9	27,1	27,8	1,9
Миронівська 29	376,1	-36,3	29,4	23,4	30,3	27,7	1,8
Крошка	372,5	-39,8	24,5	33,2	25,2	27,6	1,8
Хазарка	425,0	12,7	25,5	30,2	26,3	27,3	1,4
Мирхад	406,8	-5,5	26,0	29,0	26,8	27,3	1,4
Апогей	397,4	-15,0	24,8	30,4	25,5	26,9	1,0
Легідна	413,7	1,4	29,4	21,0	30,3	26,9	1,0
Причорноморська	400,2	-12,1	24,7	30,0	25,4	26,7	0,8
Диканька	369,3	-43,1	24,6	30,2	25,3	26,7	0,8
Октябрина	400,4	-11,9	24,5	30,3	25,2	26,7	0,8
\bar{x}	389,5		27,4	30,4	28,3	28,7	2,9
Макс	460,5		34,0	40,0	35,3	33,5	7,6
Мін	308,3		24,5	21,0	25,2	25,9	0,8
R	152,1		9,5	19,0	10,1	7,6	6,8
\bar{Sx}	7,4		0,6	0,9	0,6	0,4	
V, %	9,5		10,1	15,0	10,3	7,0	
σ	37,01		2,78	4,55	2,91	2,02	
n	25		25	25	25	25	
t_d	15,1		1,1	1,9	1,2	0,8	

Із них за врожайністю перевищували стандарт Перлина Лісостепу лише два зразки: Троян і Мирянка, приріст урожайності яких у середньому за роки досліджень відповідно склав $37,4 \text{ г/м}^2$ і $18,1 \text{ г/м}^2$. Інші поступалися стандарту.

Серед 24 зразків, що перевищували стандарт за вмістом клейковини, середня врожайність склала $389,5 \text{ г/м}^2$, а вміст клейковини – 28,7 %. При цьому, найвищий вміст клейковини відмічено у 2010 році – 30,4 %, з варіюванням від 21 % (Лягідна) до 40 % (Тара).

Серед них слід відзначити ті, що достовірно перевищували стандарт за врожайністю: Бенефіс (із приростом $48,2 \text{ г/м}^2$), Троян ($37,4 \text{ г/м}^2$), Мирянка ($18,1 \text{ г/м}^2$) та сорт Хазарка ($12,7 \text{ г/м}^2$), який показав недостовірний приріст до стандарту (значення критерію Стюдента 15,1). При цьому сорти Мирянка і Хазарка виділились також за показником вмісту протеїну в зерні, відповідно 12,2 % та 12,1 %.

Серед зразків з найнижчим показником вмісту клейковини слід відмітити сортозразки Астет, Виро та Ларс.

Показник седиментації (набухання) є комплексним показником, за яким можна характеризувати силу зерна (борошна). У кращих за врожайністю колекційних зразків середній показник седиментації за три роки досліджень варіював на рівні 41 – 78 мл (табл. 3.23).

Кращими за показником седиментації (на рівні 60,5 – 69 мл) були колекційні зразки Чураївна, Лягідна (ІФРiГ); Левада (Полтавська ДАА), Мирянка (МШ); Артеміда (ННЦ ІЗ, ВНІС), Херсонська 86 (ІЗПР). Середня врожайність цих зразків становила $432,4 \text{ г/м}^2$. Середнє значення показника седиментації 58,0 мл; при варіюванні від 47,5 до 69,0 мл.

За середніми результатами трьохрічних досліджень встановлено, що показник седиментації коливався від 21,0 мл (Ларс, 2009 рік) (дод. В.1) до 81,0 мл (Диканька, 2010 рік) і 82,0 мл (Коломак 5, 2010 рік) (дод. В.2).

**Показник седиментації кращих за врожайністю колекційних зразків
пшениці м'якої озимої, 2009 – 2011 рр.**

Зразок	Урожайність, г/м ²	Приріст до St , г/м ²	Показник седиментації, мл				± до St , мл
			2009 р.	2010 р.	2011 р.	\bar{x}	
Перлина Лісостепу, St	412,3	-	49,0	57,0	50,4	52,1	-
Мирянка	430,4	18,1	65,0	75,0	66,9	69,0	16,8
Левада	434,2	21,9	67,0	68,0	68,9	68,0	15,8
Херсонська 86	425,0	12,7	63,0	73,0	64,8	66,9	14,8
Чурайвна	462,7	50,3	57,0	78,0	58,7	64,6	12,4
Артеміда	431,9	19,6	60,0	61,0	61,1	60,7	8,6
Лагідна	413,7	1,3	63,0	54,0	64,8	60,6	8,5
Авангард 1	436,7	24,3	55,0	67,0	56,6	59,5	7,4
Експромт	437,0	24,7	57,0	61,0	58,7	58,9	6,7
Троян	449,7	37,4	53,0	69,0	54,4	58,8	6,7
Marvin	441,7	29,4	51,0	58,7	52,5	54,1	1,9
Деметра	440,7	28,3	51,0	58,4	52,5	54,0	1,8
Хазарка	425,0	12,7	51,0	56,0	52,5	53,2	1,0
Астет	416,1	3,8	57,0	43,0	58,7	52,9	0,7
Глібовчанка	430,3	18,0	49,9	56,0	51,3	52,4	0,3
Бенефіс	460,5	48,2	45,0	52,2	46,2	47,8	-4,3
Фора	447,3	35,0	50,0	41,0	51,5	47,5	-4,7
\bar{x}	436,3	-	55,9	60,7	57,5	58,0	5,9
Макс	462,7		67,0	78,0	68,9	69,0	16,8
Мін	413,7		45,0	41,0	46,2	47,5	-4,7
R	49,0		22,0	37,0	22,7	21,5	21,5
$S_{\bar{x}}$	3,5		1,6	2,7	1,6	1,7	-
V, %	3,2		11,3	17,5	11,3	11,7	
σ	13,98		6,31	10,61	6,49	6,77	
n	16		16	16	16	16	
t_d	7,1		3,2	5,4	3,3	3,5	

В результаті трьохрічних досліджень за достовірно кращим показником седиментації (на рівні 70,0–76,0 мл (табл. 3.24) виділились зразки: Диканька (75,0 мл), Коломак 5 (74,0 мл) (Полтавська ДАА); Віхола (75,7 мл) (Синельниківська СДС); Журавка Одеська (74,3 мл), Знахідка Одеська (73,7 мл)

(СТГ); Мирхад (72,4 мл) (МПП) при середньому значенні показника седиментації в стандарту Перлина Лісостепу 52,1 мл ($t_d = 1,8$).

Таблиця 3.24

Врожайність кращих за показником седиментації в зерні колекційних зразків пшениці м'якої озимої, 2009 – 2011 рр.

Зразок	Урожайність, г/м ²	Приріст до St , г/м ²	Показник седиментації, мл				± до St , мл
			2009 р.	2010 р.	2011 р.	\bar{x}	
Перлина Лісостепу, St	412,3	-	49,0	57,0	50,4	52,1	-
Віхола	408,4	-3,9	75,0	75,0	77,2	75,7	23,6
Диканька	369,3	-43,0	71,0	81,0	73,1	75,0	22,9
Журавка Одеська	308,3	-104,0	71,0	79,0	72,9	74,3	22,2
Коломак 5	379,9	-32,4	69,0	82,0	71,0	74,0	21,9
Знахідка Одеська	379,9	-32,4	71,0	77,0	73,0	73,7	21,5
Мирхад	406,8	-5,5	72,0	71,0	74,1	72,4	20,2
Апогей	397,4	-14,9	69,0	67,9	71,0	69,3	17,2
Пишка	368,1	-42,2	71,0	64,0	72,9	69,3	17,2
Мирянка	430,4	18,1	65,0	75,0	66,9	69,0	16,8
Левада	434,2	21,9	67,0	68,0	68,9	68,0	15,8
Миронівська ранньостигла	353,0	-59,3	66,0	69,0	67,9	67,6	15,5
Тара	395,5	-16,8	60,0	80,0	61,7	67,2	15,1
Причорноморська	400,2	-12,1	66,0	67,0	67,9	67,0	14,8
Херсонська 86	425,0	12,7	63,0	73,0	64,8	66,9	14,8
Донецька 5	312,9	-99,4	68,0	59,0	70,0	65,7	13,5
Мирич	392,6	-19,7	61,0	72,0	62,8	65,3	13,1
\bar{x}	385,1	-	67,8	72,5	69,8	70,0	17,9
Макс	434,2	-	75,0	82,0	77,2	75,7	23,6
Мін	308,3	-	60,0	59,0	61,7	65,3	13,1
R	125,9	-	15,0	23,0	15,4	10,5	10,5
$S_{\bar{x}}$	9,2	-	1,0	1,6	1,1	0,9	-
V, %	9,6	-	6,1	9,0	6,1	5,1	-
σ	36,82	-	4,15	6,51	4,25	3,57	-
n	16	-	16	16	16	16	-
t_d	18,8	-	2,1	3,3	2,2	1,8	-

Заслужують відповідну увагу зразки колекції пшениці м'якої озимої, в яких показник седиментації становить на рівні 65–70 мл (табл. 3.23). Це сорти:

Апогей, Херсонська 86, Причорноморська, Левада, Тара, Пишка, Миронівська ранньостигла, Мирич (табл. 3.24), Чураївна, Лагідна, Мирянка, Артеміда (табл. 3.23).

Середня врожайність зразків, у яких показник седиментації знаходиться на рівні 60 – 70 мл, становила 392,6 г/м². Залучення до селекційного процесу таких колекційних сортозразків, як джерел підвищеного рівня седиментації, дозволяє значно розширити на початкових етапах досліджень асортимент високоякісних та високоврожайних пшениць.

Особливої уваги заслуговують колекційні зразки, що мають одночасно високі показники врожайності та якості зерна. Серед них сорти Мирянка, Левада, Хазарка, Троян, Артеміда.

Висновки до розділу 3

1. Досліджено особливості прояву господарсько-цінних ознак у 61 колекційного зразка пшениці м'якої озимої та їх екологічну мінливість в умовах вирощування зони північного Лісостепу України.

2. Встановлено, що тривалість вегетаційного періоду „сходи–колосіння” в колекційних зразків залежить від генотипу та умов року. Внаслідок спекотних умов вирощування пшениці озимої у 2010 році тривалість вегетаційного періоду проходила швидше і становила 238 діб та уповільнювалася в 2009 році – 241 доба. У 2011 році тривалість вегетаційного періоду становила 240 діб.

3. Суттєво різнилися показники якості й урожайності за роками. Вищими маса 1000 зерен (45,2 г) і врожайність (419 г/м²) були у сприятливому 2009 році. Для спекотного 2010 року характерні нижчі показники врожайності, але вищі показники якості зерна. За три роки досліджень було незначне варіювання за тривалістю вегетаційного періоду і масою 1000 зерен, та середнє – за врожайністю, вмістом протеїну, клейковини та показником седиментації. Виділено дев'ять середньостиглих сортів, які достовірно перевищували стандарт Перлина Лісостепу за врожайністю на 8 – 46 г/м²; і сім пізньостиглих зразків з приростом на рівні 5 – 61 г/м².

4. Виділено дев'ять зразків, які поєднують високу зимостійкість і

врожайність. За малосприятливих погодних умов 2009/2010 сільськогосподарського року зразки Бенефіс, Левада, Поліська 90 та Дар Луганщини перезимували найкраще (з оцінкою 9 балів). Відповідно і частка рослин, які успішно перезимували, становила до 98,7 % (Левада), що на 26 % перевищувало стандарт Перлина Лісостепу (73,6 %). За роками досліджень мінливість показників зимостійкості була вищою у менш сприятливому 2009/2010 році, про що свідчить значення коефіцієнта варіювання ($V, \%$) – 11 % проти 6,6 % у 2008/2009 році та 7,3 % у 2010/2011 році. За показником урожайності найнижчий коефіцієнт варіювання був у 2010 році ($V = 4,2 \%$).

5. Виділено 15 зразків пшениці озимої зі ступенем ураження борошнистою росою 2 – 6 %. Кращі з них, у поєднанні з високою врожайністю та якістю – Бенефіс, Артеміда, Деметра, Левада, Експромт, Троян – у подальшому залучені до селекційного процесу зі створення імунних до борошнистої роси зразків.

6. Виділено 21 сортозразок, що стійкий до збудників бурої іржі (ураженість бурюю іржею в межах 2 – 5 %). Високий коефіцієнт варіювання за роками мав ступінь ураження бурюю іржею. Він істотно залежав від погодних умов років досліджень і, відповідно, варіював від 45,2 % у зволжених 2009 та 2011 роках, до 27,1 % у посушливому 2010 році.

7. Рівень урожайності досліджуваних зразків варіював у межах 298,7 г/м² – 462,7 г/м². Як джерела високої стійкості до бурої іржі, в поєднанні з високою врожайністю, було виділено колекційні сортозразки Чураївна (462,7 г/м²) Marvin (441,7 г/м²), Деметра (440,7 г/м²), Поліська 90 (409 г/м²), Експромт (437,0 г/м²).

8. Виділено три зразки, які істотно перевищували стандарт за стійкістю до септоріозу листків. Ступінь ураження цих зразків септоріозом у середньому за роками склав 4,8 %; з найвищим проявом у малосприятливому 2010 році – 5,3 %. Із них два зразки – Деметра та Експромт, мали вищий рівень урожайності (відповідно 440,7 г/м² та 437,0 г/м²), порівняно з 412,3 г/м² у сорту-стандарту Перлина Лісостепу.

9. Виділено комплексно-стійкі до ураження трьома хворобами сорти – Деметра, Крошка, Експромт та двома хворобами – Ларс, Тара, Столична,

Левада, Дріада, які рекомендовані для залучення до схрещувань, як джерела комплексної стійкості до хвороб.

10. Найстійкішими до несприятливих погодних умов за показником урожайності виявились сорти Бенефіс, Чураївна, Артеміда, Фора, Лагідна.

Кращим співвідношенням показників урожайність/якість зерна відзначилися сорти:

– за вмістом протеїну – Мирянка ($430,4 \text{ г/м}^2 / 12,2 \%$), Артеміда ($431,9 \text{ г/м}^2 / 12,2 \%$), Тара ($395,5 \text{ г/м}^2 / 13,0 \%$), Дар Луганщини ($389,4 \text{ г/м}^2 / 13,5 \%$), Віхола ($408,4 \text{ г/м}^2 / 12,9 \%$) та Журавка Одеська ($308,3 \text{ г/м}^2 / 12,8 \%$);

– за вмістом клейковини – Поліська 90 ($403,7 \text{ г/м}^2 / 33,5 \%$), Журавка Одеська ($308,3 \text{ г/м}^2 / 32,9 \%$), Віхола ($408,4 \text{ г/м}^2 / 31,1 \%$), Тара ($395,5 \text{ г/м}^2 / 31,0 \%$), Троян ($449,7 \text{ г/м}^2 / 30,5 \%$), Мирянка ($430,4 \text{ г/м}^2 / 30,4 \%$);

– за показником седиментації – Диканька ($369,3 \text{ г/м}^2 / 75,0 \%$), Коломак 5 ($379,9 \text{ г/м}^2 / 74,0 \%$); Віхола ($408,4 \text{ г/м}^2 / 75,7 \%$); Журавка Одеська ($308,3 \text{ г/м}^2 / 74,3 \%$), Знахідка Одеська ($379,9 \text{ г/м}^2 / 73,7 \%$); Мирхад ($406,8 \text{ г/м}^2 / 72,4 \%$).

Матеріали досліджень цього розділу автором опубліковано в праці [202].

РОЗДІЛ 4

ОСОБЛИВОСТІ УСПАДКУВАННЯ ТА ПРОЯВУ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК І ОЦІНКА НОВОГО СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ

4.1. Прояв і успадкування цінних господарських ознак гібридами F₁ різних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої

Дослідження гібридів F₁ 120 комбінацій схрещування проводили в 2009 році у відділі селекції і насінництва зернових культур ННЦ „Інститут землеробства НААН”.

У гібридизацію із перспективними високоякісними лініями конкурсного сортовипробування (Лютесценс 57-1999, Лютесценс 341-2002, Лютесценс 527-2003, Лютесценс 523-2003, Лютесценс 527-2003, Лютесценс 335-2002, Еритроспермум 533-2003, Лютесценс 520-2003, Лютесценс 533-2003 й ін.) та сортами селекції ІЗ НААН (Поліська 90, Столична, Артеміда) використовувалися виділені нами з колекції продуктивні, зимостійкі, стійкі до вилягання сорти різних НДУ України (Тара, Журавка Одеська, Деметра, Троян, Русса, Віхола, Мирянка, Миронівська ранньостигла) та інші.

В результаті аналізу комбінацій схрещування за показником зимостійкості в 2009 році встановлено, що потомство більшої частини з них (87%) перезимували з оцінкою 7 – 9 балів. Низький рівень зимостійкості (5 балів) відмічено серед потомства, отриманого при залученні в якості вихідних форм сортів пшениці ярої. Слід сказати, що зима була теплою і погодні умови в цілому сприяли добрій перезимівлі, подальшому росту й розвитку гібридів першого покоління.

У лабораторних умовах визначали морозостійкість потомства F₁ у порівнянні з батьківськими формами, за проморожування проростків при температурі мінус 14 °С [198, 199]. Встановлено, що ця ознака в основному, залежала від компонентів схрещувань. Так, у комбінаціях, в яких за материнський компонент використовували сорти та лінії місцевої селекції,

відмічали домінування ($h_p = 0,62$) та наддомінування ($h_p = 1,33-1,64$), батьківської форми з найвищим проявом цієї ознаки. Деяким комбінаціям схрещування було характерне проміжне успадкування ($h_p = 0$) та домінування і наддомінування батьківської форми із низьким проявом цієї ознаки ($h_p = -0,28 - -5,9$).

У 14 кращих за комплексом господарсько-цінних ознак у потомстві F_1 комбінацій схрещування, порівняно з батьківськими формами, визначали рівень успадкування [186] окремих елементів продуктивності колоса (довжина, кількість колосків, маса зерна, маса 1000 зерен) та показника седиментації (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Успадкування гібридами F_1 різних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої елементів продуктивності колоса та показника седиментації, 2009 р.

Комбінація F_1	Ступінь домінування (h_p)				
	Довжина колоса	Кількість колосків	Маса зерна з колоса	Маса 1000 зерен	Показник седиментації
Лютесценс 1077-2003 / Миронівська 61	7,0	7,0	2,6	1,3	-1,0
Лютесценс 189-2003 / Гарант	29,0	0,0	6,2	23,5	0,6
Лютесценс 533-2003 / Лютесценс 1077-2003	7,0	9,0	6,0	11,3	0,0
Еритроспермум 1022-2002 / Глібовчанка	3,8	2,0	1,0	-0,7	-3,0
Тара / Лютесценс 520-2002	1,7	1,7	-0,1	2,1	-0,7
Виро / Знахідка Одеська	1,6	7,7	-1,6	2,3	1,0
Знахідка Одеська / Лютесценс 527-2003	2,4	0,0	-3,6	0,3	-0,2
Октава / Миронівська 61	-0,4	-2,0	1,76	1,0	0,0
Чураївна / Мирхад	1,0	0,6	0,5	2,3	0,0
Лютесценс 520-2003 / Супутниця	0,0	-1,0	-1,0	3,3	1,0
Столична / Лютесценс 27-2000	1,6	1,0	-1,0	0,8	-5,7
Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003	0,4	0,8	0,5	2,8	2,0
Хазарка / Лютесценс 335-2002	3,5	5,0	-0,6	1,6	0,2
Октава / Леля	3,8	3,0	0,0	-0,3	8,0

Як засвідчують дані таблиці, за ознаками, що вивчалися, домінування та наддомінування кращої батьківської форми спостерігається в більшості комбінацій схрещувань (від 50 % до 75 %). Проміжне успадкування коливалося в межах 6 – 19 %.

Домінування та наддомінування батьківської форми з нижчими показниками відмічалось у 13 – 30 % комбінацій схрещування. Встановлено, що лінії Лютесценс 189-2003 та Лютесценс 533-2003 можна вважати носіями високих показників продуктивності колоса.

Проведені обрахунки елементів структури колоса та показника седиментації у гібридів першого покоління за таким статистичним показником, як стандартний (контрольний) гетерозис (порівняння з даними сорту стандарту Поліська 90) дозволили встановити, що за масою 1000 зерен потомство 50 % комбінацій схрещування переважало стандарт Поліська 90 від 1 % до 19 %, потомство 3 % комбінацій відмічені на його рівні. За масою зерна з колоса потомство 43 % комбінацій мали перевагу над стандартом, 7 % були на його рівні. За довжиною колоса – 43 % та 20 %, відповідно, за кількістю колосків у колосі – 46 % та 28 %; за показником седиментації ці частки були дещо нижчими – 41 % переважали стандарт та 5 % – були на його рівні. Кількість комбінацій схрещування, потомство яких поступалося сортові-стандарту Поліська 90 за ознаками, що вивчалися, була різною (від 26 % до 55 %).

Встановлено, що високі показники за масою зерна з головного колоса характерні для комбінацій схрещування, де одним із батьківських компонентів використовувалися сорти Крошка, Донецька 5, Астет, Білоцерківська напівкарликова, Горлиця, Хазарка, Троян, Мирич, Експромт, Миронівська ранньостигла, Мирхад, Деметра, Миронівська 61, Виро та лінії Лютесценс 1077-2003, Лютесценс 189-2003, Лютесценс 533-2000.

За масою 1000 зерен Хазарка батьківські форми (50 г), Миронівська ранньостигла, Лютесценс 533-2003 (46 г), Донецька 5, Ліона, Крошка, Астет, Еритроспермум 1022 (45 г), Лагідна, Експромт, Мирич, Лютесценс 520-2003

(44 г) мали найвище значення цього показника. Слід відмітити, що серед гібридів F_1 відмічено 37 комбінацій схрещування (30,6 %), які поєднують у собі високі показники маси 1000 насінин (44–50 г) та масу зерна з колоса (2,0–3,0 г). Серед цієї групи комбінацій спостерігали і високий показник седиментації (60–70 мл при 50 мл у Поліській 90). До таких комбінацій схрещування відносяться: Октава / Леля; Хазарка / Лютесценс 335-2002; Артеміда / Лютесценс 57-1999; Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003; Горлиця / Лютесценс 527-2003; Хазарка / Лютесценс 527-2003; Лагідна / Дар Луганщини; Добруля / Деметра; Астет / Мирянка; Експромт / Авангард та ін.

У результаті вивчення гібридів F_1 різних комбінацій схрещування за елементами структури колосу та показником седиментації встановлена перевага значної частини з них над стандартом, про що відмічено вище. При цьому встановлена тенденція – за більш високим проявом ознак виділилися комбінації, які отримані при схрещуванні відселектованих за окремими ознаками (зимостійкість, якість зерна, висота рослин, стійкість до хвороб) лінії між собою та з сортами різних установ.

Порівняння та оцінювання гібридних популяцій другого року (F_2) різних комбінацій схрещування проводили зі стандартами та сортами селекції ІЗ НААН. При цьому впродовж всього вегетаційного періоду потомство поступалося за низкою показників сортам-стандартам, адаптованим до місцевих умов. Проте, часткова диференціація відмічена за всіма параметрами спостережень. Це дозволило провести добір у багатьох варіантах і визначити комбінації схрещування, в результаті яких отримано потомство з добре виповненим зерном і підвищеною стійкістю до септоріозу листків. Характеристика частини таких комбінацій схрещування, що виділились за комплексом господарсько-цінних ознак, наведена в таблиці 4.2.

За зимостійкістю в посушливому році добре зарекомендували себе нащадки F_2 , отримані з наступних комбінацій схрещування: Донецька 5 / Єрмак; Еритритроспермум 531-2003 / Октябрина; Zuta / Лютесценс 533-2003; Білоцерківська напівкарликова / Троян; Чураївна / Мирхад; Лютесценс 262-

2002 / Пересипська. Переважно всі популяції за тривалістю вегетації були скоростиглі, за виключенням трьох (Донецька 5 / Єрмак; Лагідна / Лютесценс 262-2002; Миронівська ранньостигла / Миронівська 61), які колосилися на одну добу раніше від сорту-стандарту Перлина Лісостепу.

Таблиця 4.2.

**Характеристика потомства F₂ кращих комбінацій схрещування
пшениці м'якої озимої другого року, 2009 рік**

Родовід	Оцінка за зерном, бал*	Зимостійкість, бал	Дата колосіння	Ураженість септоріозом листочків, % **	Показники якості зерна, ***				Кількість номерів, що відібрані для подальшого вивчення
					Протеїн, %	Крохмаль, %	Клейковина, %	Седиментація, мл	
Перлина Лісостепу, St	4	8	26.05	15	12,0	68,8	19,8	37,8	—
Zuta / Лютесценс 533-2003	4+	7	26.05	15	13,4	66,2	22,8	47,1	20
Донецька 5 / Єрмак	4+	8	25.05	10	13,1	67	23	45,3	20
Лагідна / Лютесценс 262-2002	4+	6	25.05	15	12,5	68,6	22,3	38,1	21
Білоцерківська напівкарликова / Троян	4+	7	26.05	5-10	13,7	66,6	23,9	51,5	26
Троян / Мирянка	4+	5	27.05	5	13,7	65,8	23,7	48,6	23
Миронівська ранньостигла / Миронівська 61	4+	6	25.05	25	13,6	64,7	23,4	47,8	27
Добруля / Деметра	4+	5	27.05	5	13,1	66,5	22,2	44,7	24
Чураївна / Мирхад	4+	7	26.05	5-10	13,8	66,5	24,0	51,9	18
Лютесценс 232-2001 / Балковська	4+	7	27.05	15	11,9	67,3	20,2	38,9	28
Лютесценс 262-2002 / Пересипська	4+	7	27.05	5-10	12,8	68,1	22,6	43,0	25
Еритроспермум 531- 2003 / Октябрина	4+	8	27.05	10	13,1	67,0	22,3	46,0	26

Примітка:*оцінка п'ятибальна, «5» – найвища, **в період молочно-воскової стиглості частка (%) ураження прапорцевого листка за шкалою Е. Е. Гешеле [170], ***аналіз якості зерна проводили на Infratec 1241, та SDS – 30.

Ураження септоріозом листків у потомстві більшості комбінацій схрещування досягало 30 %. Проте в 2009 році були виділені комбінації схрещування, потомство яких уражувалося цією хворобою менше (5 – 10 %).

При цьому нами виділені комбінації схрещування, потомство яких відзначалося високою стійкістю до ураження септоріозом листків. Серед них – Троян / Мирянка; Лютесценс 1077-2003 / Миронівська 61 (ураженість 5 %); Донецька 5 / Єрмак; Еритроспермум 531-2003 / Октябрина (10 %); Білоцерківська напівкарликова / Троян; Чураївна / Мирхад, Добруля / Деметра (ураженість 5 – 10 %). Показник ураження септоріозом листків більшості популяцій досягав 30 %. Серед цих комбінацій схрещування кращим за показниками якості відмічено потомство комбінації Чураївна / Мирхад.

Відомо, що у гібридних поколіннях F_2 – F_3 , як правило, відбувається формування практично-цінних рекомбінантів. За результатами аналізу комбінацій схрещування через популяції F_2 у польових умовах було виявлено широкий спектр мінливості морфотипів за висотою рослин, формою та величиною колосу, ураженістю хворобами та тривалістю періоду вичолошування. У лабораторних умовах, при обмолоті, різноманітність відмічалась за крупністю зерна, його кольором, кількістю зерен у колосі.

Потомство F_2 досліджуваних комбінацій схрещування, за сівби методом пересіву восени 2009 року, перенесло значну осінню посуху. Сходи з'явилися зріджені – до 5 жовтня (1–2 рослини – 2–3 листочки) і, після незначних опадів у кінці вересня, з 6 жовтня (3–4 рослини – шильця). Упродовж майже трьох місяців поля з озиминою були вкриті суцільним шаром снігу. Висота снігового покриву у січні–лютому становила від 20 до 47 см. Мінімальна температура повітря знижувалася до позначок мінус 25 °С і нижче. В цілому стан посіву у дослідях пшениці м'якої озимої характеризувався як добрий та задовільний, за винятком тих місць, де з'явилася льодова кірка завтовшки понад 5–12 см, яка трималася більше 50 діб. Потомство другого покоління, яке перебувало під льодовою кіркою,

загинуло повністю. Із 120 комбінацій схрещування гібридного розсадника 2010 року влітку була зібрана 71, ще з чотирьох вдалося зберегти по кілька рослин, серед них комбінація Добруля / Деметра, які в подальшому були використані в селекційному процесі. Так, нащадки індивідуальних доборів із цієї комбінації схрещування вивчались у контрольному розсаднику (2013 р.) та розсаднику попереднього сортовипробування (2014 р.), а в подальшому цю лінію було передано на Державне сортовипробування.

4.2 Зв'язок висоти рослин із показниками якості та їхні варіювання у популяціях F₂ досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої

Висота стебла і його анатомічна будова значно пов'язані з розвитком інших біологічних і господарських ознак, а також із продуктивністю та якістю зерна. Селекціонерами досягнуто великих успіхів у підвищенні врожайності короткостеблових сортів пшениці [157, 203, 204]. Дослідники вважають, що низькорослі (85 – 105 см) сорти мають один ген карликовості, напівкарлики (60 – 85 см) – два, карлики (нижче 60 см) – три гени карликовості [173]. Підвищення потенціалу продуктивності за останні 50 років, значною мірою, здійснено завдяки використанню в селекції генів карликовості [205]. Ген *Rht8* був залучений у європейські зразки через японський напівкарликовий сорт *Akakomughi*, а *Rht1* та *Rht2* – у американські й мексиканські сорти – через японський сорт *Norin 10*. Насьогодні ідентифіковано 40 генів, що впливають на висоту рослин пшениці [65].

Окремі дослідники, наприклад, V. A. Johnson та J. W. Schmidt [206], С. Ф. Лифенко [173], вважають, що генетичний контроль ознаки висоти рослини у пшениці здійснюється, окрім ядерних, цитоплазматичними спадковими чинниками. Наводяться факти підвищення вмісту білка в зерні пшениці м'якої при переміщенні її геному в цитоплазму *T. timopheevii* [119]. Тому, більш глибокий аналіз показав, що підвищення вмісту білка в зерні, під впливом чужорідної цитоплазми, є наслідком зниження продуктивності

генотипів, яке в результаті цього викликає дисбаланс між функціями ядра та цитоплазми.

Висота рослин має складний генетичний контроль. Вона визначається не одним, а багатьма генами, причому генів короткостебловості нині визначено від 8 до 12. E. R. Sears [47], працюючи з нулісомними формами, встановив, що за висоту рослин у м'якої пшениці сорту *Чайніз Спрінг* відповідають хромосоми 1–6. R. E. Allan і O. A. Vogel [207], в результаті моносомного аналізу встановили, що лінії пшениці, отримані від схрещування *Норін 10* і *Бревор 14*, містять гени, які відповідають за ознаку висоти рослин в 11 хромосомах. Отже, висота рослин є генетично зумовленою ознакою, хоча її прояв може змінюватися під впливом агрокліматичних чинників. Висота рослин – ознака, що напряду пов'язана зі стійкістю до вилягання, яке, в свою чергу, напряду корелює зі значним погіршенням показників якості зерна та врожайності, особливо у вологі роки, через передчасне проростання зерна в колосі та, відповідно, до втрати якості.

Комбінації схрещування вивчалися протягом 2009 та 2010 сільськогосподарських років методом пересіву гібридних популяцій F_2 у ці роки. Для встановлення залежності висоти рослин у потомстві другого покоління досліджуваних комбінацій схрещування від факторів генотипу та умов року було використано двохфакторний дисперсійний аналіз, за результатами якого доведено суттєвий вплив умов року, комбінації схрещування та їх взаємодій на висоту рослин потомства (табл. 4.3). Так, частка вкладу фактора року досліджень в сумарний середній квадрат, за відношенням факторного середнього квадрату до загального, вплив умов року був максимальним і становив 22009,09. Проте, вплив комбінації схрещування був найбільшим за $\eta^2 = 44,78$ %. Частка впливу неврахованих факторів є досить значною. Це пояснюється генетичною гетерогенністю гібридного матеріалу другого покоління, в якому проявляється широкий спектр мінливості морфотипів за висотою рослин. Оскільки показник r становить менше 0,001; то результати дослідів є достовірними.

Таблиця 4.3

Результати дисперсійного аналізу впливу факторів умов року та комбінації схрещування на висоту рослин F₂ пшениці м'якої озимої, 2009–2010 рр.

<i>Фактор</i>	<i>df</i>	<i>Сума квадратів SS</i>	<i>Середній квадрат MS</i>	<i>F практичне</i>	<i>p</i>	<i>η², %</i>
Рік досліджень	1	22009,09	22009,09	457,67	<0,001	3,86
Комбінація схрещування	68	255219,97	3753,23	78,05	<0,001	44,78
Взаємодії	41	19182,59	467,87	9,73	<0,001	3,37
Невраховані фактори	5689	273582,39	48,09	-		48,00
Всього	5800	569994,05	26278,29			100,0

Від умов року та комбінації схрещування залежав характер розподілу в потомстві F₂ за висотою стебла. Для прикладу розподіли за висотою рослин двох комбінацій схрещування № 37 (Октава /Леля) та № 29 (Хазарка / Лютесценс 335-2002) наведені на рис. 4.1.

З наведених даних видно, що розподіл за висотою рослин в комбінації схрещування № 37 має полімодальний характер в обидва роки досліджень, причому у 2010 р. діапазон мінливості дещо звужується. Наявність кількох мод у гістограмі розподілу свідчить про олігогенний характер успадкування.

На відміну від цього, характер розподілу за висотою рослин у комбінації схрещування №29 близький до нормального у 2009 р. і має характерну асиметрію у 2010 р. При цьому полімодальності у даному випадку не встановлено. Як і в комбінації схрещування № 37, так і в № 29 діапазон мінливості у 2010 р також звужився. Такий характер полігону частот може свідчити про полігенний характер успадкування даної ознаки у цій комбінації схрещування.

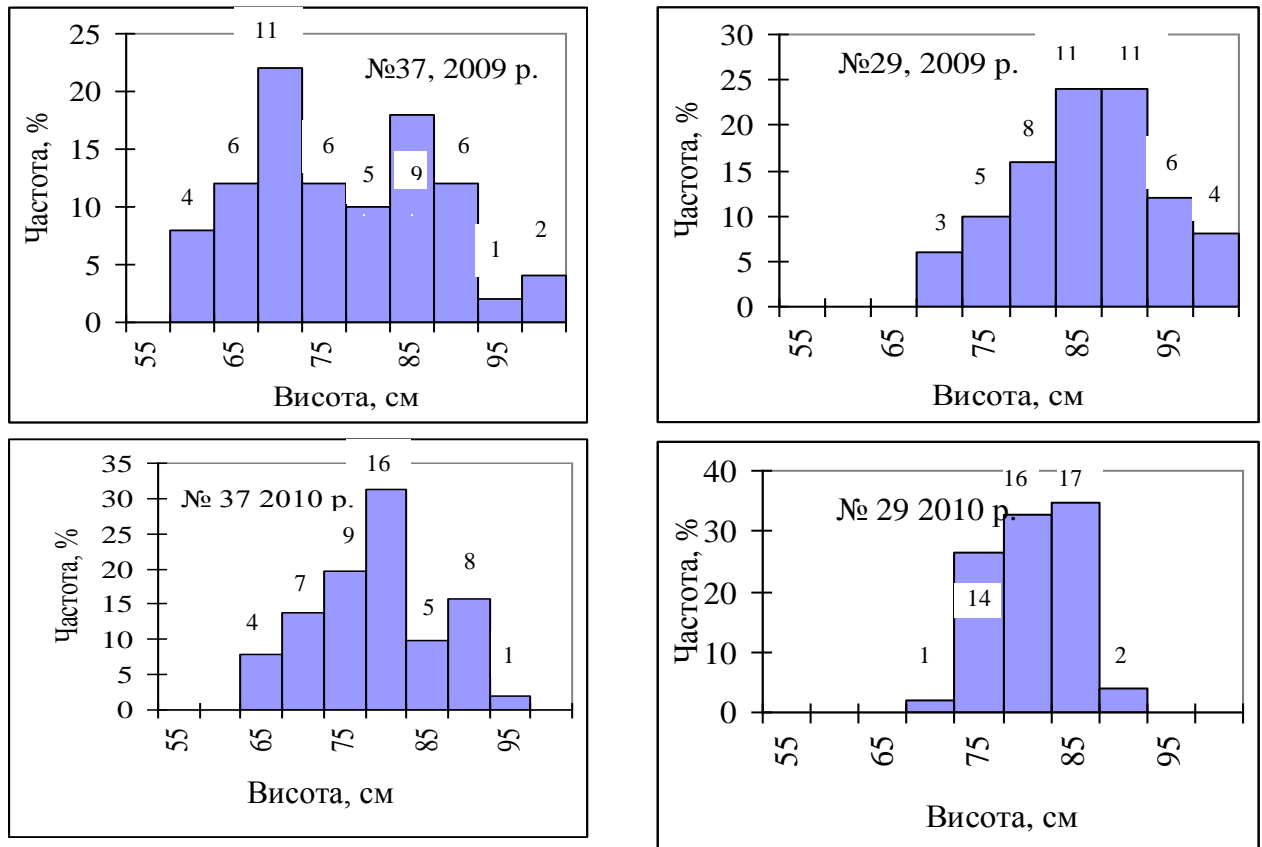


Рисунок 4.1. Гістограми розподілів за висотою рослин у популяціях F₂ досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої № 37 Октава /Леля та № 29 Хазарка / Лютесценс 335-2002, 2009–2010 рр.

Крім цього, наявність полімодальності у гістограмах розподілу за висотою розширює можливості ефективного добору необхідних (а саме більш низькорослих) генотипів.

За вмістом протеїну кращі материнські форми (Лагідна – 12,4 % й Артеміда – 11,8 %) були використані в комбінаціях схрещування відповідно № 21 і № 24. За висотою рослин материнські компоненти цих комбінацій схрещування відносилися до середньорослих $87,2 \pm 2,4$ см і $90,2 \pm 2,9$ см відповідно (табл. 4.4). Нижчий показник вмісту протеїну (8,5 %) мала материнська компонента комбінації схрещування № 34 – сорт *Експромт* (МІП). Рівень вмісту протеїну в зерні потомства цих комбінацій схрещування був високим.

Таблиця 4.4

**Висота рослин і показники якості зерна кращих за вмістом протеїну в зерні популяцій F₂ досліджуваних
комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої, 2009 р**

№	Комбінація схрещування	Материнська компонента					Потомство F ₂ , 2009 р.					
		Висота стебла, см	S _x -	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл	Висота рослин, см	S _x -	V%	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл
-	Перлина Лісостепу, St	-					87,0	1,0	10,7	12,2	19,8	37,8
37	Октава / Леся	79,4	1,8	10,8	23,1	48	75,1	1,0	14,0	15,5	26,3	63,8
29	Хазарка / Лютесценс 335-2002	78,1	1,8	11,2	25,5	51	84,3	1,0	11,0	14,9	26,1	60,4
28	Хазарка / Лютесценс 527-2003	78,1	1,8	11,2	25,5	51	77,8	1,0	11,8	14,8	25,4	57,5
73	Лютесценс 533-2003 / Бенефіс	89,3	2,9	11,2	23,5	51	88,1	1,0	5,8	14,7	24,9	52,2
24	Артеміда / Лютесценс 57-1999	90,2	2,9	11,8	23,0	60	84,5	1,2	9,8	14,6	25,1	58,2
47	Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003	75,3	1,1	11,2	25,7	71	83,2	1,1	10,8	14,6	25	58,7
27	Горлиця / Лютесценс 523-2003	83,2	1,8	10,3	24,0	45	75,2	1,0	9,3	14,5	25,2	57,7
21	Лагідна / Дар Луганщини	87,2	2,4	12,4	29,4	63	79,4	1,0	7,4	14,2	24,9	54,4
23	Астет / Мирянка	78,4	2,5	10,3	23,1	57	76,3	0,9	7,2	14,2	24,2	53,2
34	Експромт / Авангард	88,4	2,9	8,5	22,8	57	77,5	1,2	9,6	14,0	24	52,3
	\bar{x}	82,76	2,19	10,9	24,6	55,4	80,1	1,0	9,7	14,6	25,1	59,4

Найвищий показник вмісту протеїну становив у потомстві другого покоління комбінацій схрещування № 37 (Октава /Леля) – 15,5 %, висота рослин $75,1 \pm 1,0$ см, № 29 (Хазарка / Лютесценс 335-2002) – 14,9 %, з висотою рослин $78,1 \pm 1,8$ см, № 28 (Хазарка / Лютесценс 527-2003) – 14,8 %, з висотою рослин $78,1 \pm 1,8$ см. Коефіцієнт варіювання висоти рослин у комбінаціях схрещування №№ 37, 28, 29, 47 мав середній рівень. Незначне варіювання було у високорослій популяції F_2 комбінації схрещування № 73 ($V = 5,8$ %).

Щодо показника вмісту клейковини в зерні та висоти рослин, серед потомства 2009 року можна виділити комбінації схрещування № 37 і № 29. Материнська компонента в комбінації схрещування № 21 мала найвищий вміст клейковини (29,4 %), проте потомство дещо їй поступалося за цим показником (вміст клейковини – 24,9 %). Серед цих комбінацій схрещування варіювання показників висоти рослин було найвищим: у № 28 ($V = 11,8$ %), № 37 ($V = 14,0$ %). Незначне варіювання було в низькорослій популяції F_2 комбінації схрещування № 73 ($V = 5,8$ %).

Рівень седиментації у потомстві виділених комбінацій схрещування був значним і варіював у межах 57,5 – 63,8 мл. За висотою рослин середне варіювання було у потомстві комбінацій схрещування №№ 37 ($V = 14,0$ %), 28 ($V = 11,8$ %), 29 ($V = 11,0$ %). Серед материнських форм показник седиментації варіював у межах від 45,0 мл (№ 27) до 71,0 мл (№ 47). За результатами аналізу виділених за показниками якості зерна в потомстві комбінацій схрещування в 2010 р. за висотою рослин та вмістом протеїну в зерні (табл. 4.5) виявлено, що найвищим вмістом протеїну в зерні характеризувалося потомство комбінацій схрещування № 37 (16,9 %), № 29 (16,2 %), № 28 (16,1 %) і № 73 (16,0 %).

Висота рослин варіювала від $68,8 \pm 0,8$ см (№ 27) до $81,3 \pm 1,0$ см (№ 29). Коефіцієнт варіювання висоти рослин мав середній рівень прояву ($V = 12,1$ % і $V = 10,8$ %) у комбінацій схрещування № 37 і № 23, відповідно. У решти був незначний відсоток варіювання.

Таблиця 4.5

Висота рослин і показники якості зерна кращих за вмістом протеїну в зерні популяції F₂ досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої, 2010 р

№	Комбінація схрещування	Материнська компонента					Потомство F ₂ , 2010 р.					
		Висота стебла, см	S _x	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл	Висота рослин, см	S _x	V%	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл
-	Перлина Лісостепу, <i>St</i>	-					74,0	1,1	10,5	12,9	21,8	43,8
37	Октава / Леся	76,8	1,5	11,5	29,2	46,0	70,5	0,7	12,1	16,9	28,7	69,5
29	Хазарка / Лютесценс 335-2002	75,8	1,3	13,3	30,2	56,0	81,3	1,0	8,6	16,2	28,2	65,6
28	Хазарка / Лютесценс 527-2003	75,8	1,3	13,3	30,2	56,0	72,4	0,8	9,4	16,1	27,7	62,9
73	Лютесценс 533-2003 / Бенефіс	82,6	1,3	12,3	27,2	52,2	80,9	0,7	5,1	16,0	27,1	56,9
24	Артеміда / Лютесценс 57-1999	86,7	2,8	12,3	29,2	61,0	75,5	1,0	8,5	15,9	27,7	63,6
47	Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003	72,6	1,3	11,2	27,2	77,0	75,8	0,9	9,6	15,8	27,3	64,3
27	Горлиця / Лютесценс 523-2003	78,8	2,0	12,6	28,8	57,0	68,8	0,8	8,2	15,8	27,5	63,1
21	Лагідна / Дар Луганщини	80,3	1,9	9,9	21,0	54,0	75,1	0,8	8,2	15,3	27,4	59,3
23	Астет / Мирянка	75,2	1,7	12,5	22,2	43,0	72,8	1,0	10,8	15,5	26,4	58,0
34	Експромт / Авангард	82,3	2,2	12,6	31,5	61,0	76,7	1,0	8,4	15,3	26,2	57,0
	\bar{x}	78,7	1,73	12,15	27,67	56,32	75,0	0,87	8,9	15,9	27,4	62,0

Щодо показника вмісту протеїну, у потомстві другого покоління комбінацій схрещування він був вищим, ніж у материнських форм – сортів. Більшою виявилась і висота рослин, за винятком № 29 та № 47. Щодо пересіяних у 2010 сільськогосподарському році нащадків F_2 комбінацій схрещування встановлено, що №№ 24, 27, 28, 29, 37, за вмістом клейковини поступалися материнській формі. Комбінація схрещування № 47 за цим показником була на рівні материнської форми. Лише потомство однієї комбінації схрещування (№ 21) значно перевищувало материнську форму за вмістом клейковини – на 6,4 %. Висота рослин у потомстві кращих комбінацій схрещування варіювала в межах від $68,8 \pm 0,8$ см (№ 27) до $81,3 \pm 1,0$ см (№ 29). Коефіцієнт варіювання був незначним. Лише у комбінацій схрещування № 37 і № 23 виявився середній рівень варіювання ознаки висоти рослин (відповідно $V = 12,1\%$ та $10,8\%$).

Середні показники за висотою рослин материнського компоненту в комбінацій схрещування № 29 і № 47 були нижчими, порівняно з потомством F_2 . Показник седиментації потомства виділених комбінацій схрещування у 2010 р. перевищував материнську форму, за винятком № 47 (Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003).

Встановлено, що серед потомства досліджуваних комбінацій схрещування в середньому за 2009–2010 рр. (табл. 4.6) висота рослин варіювала на рівні 72,0 – 84,5 см, а вміст протеїну – від 14,7 % до 16,2 %. Серед материнських форм висота рослин варіювала в діапазоні 74,0 – 88,5 см, вміст протеїну – від 10,6% до 12,3 %. Середні значення висоти рослин досліджуваних комбінацій схрещування склали $77,6 \pm 0,96$ см; материнської форми – $80,7 \pm 1,96$ см; що на 2,9 см вище порівняно зі створеним матеріалом.

Середній показник вмісту протеїну в потомстві кращих десяти комбінацій схрещування склав 15,3 %; що на 3,8 % перевищило значення цього показника у материнських форм (11,5 %).

Таблиця 4.6

Висота рослин і показники якості зерна кращих за вмістом протеїну в зерні популяцій F₂ досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої, 2009–2010 рр.

№	Комбінація схрещування	Материнська компонента					Потомство F ₂ , 2009-2010 рр.					
		Висота стебла, см	S _x -	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл	Висота рослин, см	S _x -	V%	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл
-	Перлина Лісостепу, St	-					80,5	1,05	10,6	12,5	20,8	40,8
37	Октава / Леся	78,1	1,7	11,2	26,2	47,0	72,8	0,9	13,1	16,2	27,5	66,7
29	Хазарка / Лютесценс 335-2002	77,0	1,6	12,3	27,9	53,5	82,8	1,0	9,8	15,6	27,2	63,0
28	Хазарка / Лютесценс 527-2003	77,0	1,6	12,3	27,9	53,5	75,1	0,9	10,6	15,5	26,6	60,2
73	Лютесценс 533-2003 / Бенефіс	86,0	2,1	11,8	25,4	51,6	84,5	0,9	5,5	15,4	26,0	54,6
24	Артеміда / Лютесценс 57-1999	88,5	2,9	12,1	26,1	60,5	80,0	1,1	9,2	15,3	26,4	60,9
47	Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003	74,0	1,2	11,2	26,5	74,0	79,5	1,0	10,2	15,2	26,2	61,5
27	Горлиця / Лютесценс 523-2003	81,0	1,9	11,5	26,4	51,0	72,0	0,9	8,8	15,2	26,4	60,4
21	Лагідна / Дар Луганщини	83,8	2,2	11,2	25,2	58,5	77,3	0,9	7,8	14,8	26,2	56,9
23	Астет / Мирянка	76,8	2,1	11,4	22,7	50,0	74,6	1,0	9,0	14,9	25,3	55,6
34	Експромт / Авангард	85,4	2,6	10,6	27,2	59,0	77,1	1,1	9,0	14,7	25,1	54,7
	\bar{x}	80,7	2,0	11,5	26,1	55,9	77,6	1,0	9,3	15,2	26,3	59,4

Найвищі стебла мали рослини комбінацій схрещування Лютесценс 533-2003 / Бенефіс; Хазарка / Лютесценс 335-2002; Артеміда / Лютесценс 57-1999 (середній показник варіювання відповідно $V = 5,5; 9,8; 9,2 \%$), найменшу висоту рослин мало потомство комбінацій схрещування – Горлиця / Лютесценс 523-2003; Октава / Леля; Астет / Мирянка; Експромт / Авангард (середній показник варіювання відповідно $V = 8,8; 13,1; 9,0 \%$). Середній рівень варіювання висоти рослин встановлено у потомстві комбінацій схрещування Октава / Леля; Хазарка / Лютесценс 527-2003; Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003. У решти комбінацій схрещування варіювання висоти рослин було незначне.

Відповідно, у материнських форм найбільша висота стебел становила у сортів Артеміда й Експромт та лінії Лютесценс 533-2003, менша – у сортів Знахідка Одеська, Астет, Хазарка. За вмістом протеїну, в середньому за два роки, краще себе виявило потомство комбінацій схрещування Октава / Леля; Хазарка / Лютесценс 335-2002; Хазарка / Лютесценс 527-2003; материнські форми – Хазарка, Лютесценс 527-2003, Експромт, Горлиця, Астет.

Відомо, що характер успадкування висоти рослин залежить від взаємодії багатьох спадкових чинників обох батьківських компонентів, але в гібридних популяціях, в основному, спостерігається проміжний тип успадкування висоти. Хоча в наших дослідженнях спостерігався незначний вплив материнського генотипу на формування висоти рослин. Середня висота рослин потомства комбінацій схрещування становила $78,0 \pm 0,94$ см; вміст – клейковини $26,5 \%$; відповідно для материнської форми ці показники склали – $80,6 \pm 1,76$ см і $26,4 \%$.

Встановлено, що, в середньому за кращими комбінаціями схрещування, вміст клейковини був вищим у Октава / Леля ($27,5 \%$) та Хазарка / Лютесценс 335-2002 ($27,2 \%$). Серед материнських форм найкраще себе зарекомендував сорт пшениці м'якої озимої Хазарка (вміст клейковини – $27,9 \%$).

Результати визначення показника седиментації у 2009 і 2010 роках свідчать про стабільну перевагу за показниками якості у потомства шести комбінацій схрещування. Найвищий показник седиментації виявився у потомстві низькорослих комбінацій схрещування Октава / Леля ($66,7$ мл);

Хазарка / Лютесценс 335-2002 (63,0 мл); Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003 (61,5 мл). Незначно поступалися їм Артеміда / Лютесценс 57-1999 (60,9 мл), Горлиця / Лютесценс 523-2003 (60,4 мл), Хазарка / Лютесценс 527-2003 (60,2 мл). Показник седиментації варіював у межах 54,6 – 66,7 мл. Серед материнських форм, найвищий він був у сорту селекції СГІ Знахідка Одеська (74,0 мл) та сорту спільної селекції ІЗ НААН та ВНІС – Артеміда (60,5 мл).

Слід зазначити, що коефіцієнти кореляції між висотою рослин, вмістом протеїну, вмістом клейковини і показником седиментації відповідно, склали для цих комбінацій схрещування -0,13; -0,14 та -0,32 у 2009 р. та -0,05; -0,05 і -0,15 – відповідно у 2010 р, тобто у нашому досліді встановлено слабкий негативний зв'язок між показниками якості зерна та висотою стебла. Це означає, що чим вище стебло рослин пшениці м'якої озимої, тим нижчі показники якості зерна.

4.3. Зв'язок урожайності з показниками якості та їхні варіювання у потомстві F₂ досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої

Високі показники якості – це важливий критерій при виведенні нового сорту. Однак, найважливіше для селекціонера – створити сорт з високою врожайністю. Ця ознака є вирішальним критерієм ефективності селекційної роботи.

Важливим є вивчення фотосинтетичної діяльності листків, поверхні стебла, колосу й остюків [207–209]. Дослідники дійшли висновку, що 50 % урожаю залежить від тепло-світлового ефекту. Проте, більшість науковців селекцію на продуктивність ведуть за елементами структури врожаю: кількістю продуктивних стебел, довжиною колоса, кількістю колосків і зерен у колосі, масою 1000 зерен, масою зерна з головного колоса і рослини.

Формування зерна в колосі рослини в більшості визначається агрокліматичними умовами. Погані умови перезимівлі та весняна посуха значно впливають на врожайність пшениці озимої. П. П. Лук'яненко [99] приділяв велику увагу продуктивності колоса для отримання високих

урожаїв пшениці. Він вважав, що у високопродуктивного сорту маса зерна з колоса повинна становити 1,5 – 2,0 г.

За результатами дисперсійного аналізу виявлено суттєвий вплив умов року та комбінації схрещування на параметри структури потомства F_2 комбінацій схрещування (дод. Д). Вплив комбінації схрещування був значним ($\eta^2 = 10,96 \div 34,01$ %), за винятком ознаки маси зерна з колоса, де вплив умов року був найвищим ($\eta^2 = 41,97$ %). Значна частка впливу за цими ознаками припадає на невраховані фактори, що пояснюється генетичною гетерогенністю гібридного матеріалу другого покоління, в якому проявляється широкий спектр мінливості морфотипів за ознаками, що аналізуються.

Популяції F_2 досліджуваних комбінацій схрещування мали значну масу зерна з головного колоса. Більша маса зерна з колоса була сформована в 2009 році. За озерненістю та продуктивністю колоса в 2009–2010 роках вегетації виділилися дві комбінації схрещування Лютесценс 533-2003 / Лютесценс 1077-2003; Хазарка / Лютесценс 335-2002 (табл. 4.7).

За показником кількості зерен у колосі потомство F_2 досліджуваних комбінацій схрещування також перевищувало стандарт – сорт пшениці озимої Перлина Лісостепу. Рівень цього показника був вищий у 2009 році, а показники якості зерна – в 2010 році. При цьому, рівень продуктивності потомства досліджуваних комбінацій схрещування, у порівнянні зі стандартом, був вищим (за незначного та середнього варіювання цієї ознаки).

Кількість зерен у колосі потомства комбінацій схрещування № 72 і № 29 також переважала сорт-стандарт пшениці м'якої озимої Перлина Лісостепу і була вищою у 2009 році. Проте показники якості зерна були вищі у 2010 році. Отже, рівень продуктивності потомства комбінацій схрещування Лютесценс 533-2003 / Лютесценс 1077-2003; Хазарка / Лютесценс 335-2002 був вищим порівняно зі стандартом, за незначного та середнього варіювання ознаки. Крім продуктивності, комбінації схрещування № 72 і № 29 мали як велику масу 1000 зерен, так і високі показники якості зерна, проте за роками вони різнилися.

Таблиця 4.7

Мінливість у потомства F₂ комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої за морфологічними ознаками і ознаками якості ($\bar{n} = 50$ колосів), 2009–2010 рр.

F ₂ 2009* F ₂ 2010**	Показники	Колос			Маса зерна з головного колоса, г	Маса 1000 зерен, г	Показники якості зерна			
		Довжина, см	Кількість колосків, шт.	Кількість зерен, шт.			Протеїн, %	Крахмаль, %	Клейковина, %	Седиментація, мл
Перлина Лісостепу, St	\bar{x}	8,0±0,1 7,0±0,1	17,0±0,2 15,0±0,2	48,0±1,0 40,0±0,6	2,52±0,03 1,51±0,02	43,56 38,50	12,0 12,9	68,8 66,2	19,8 21,8	37,8 43,8
	V%	9,7 9,5	9,9 9,5	11,3 11,4	8,9 8,4	-				
	\bar{Sx}	1,0 0,7	2,0 1,4	5,0 4,5	0,2 0,1					
	НІР ₀₅	0,3 0,2	1,0 1,0	2,0 1,8	0,1 0,1					
	Min	7,0 6,0	14,0 12,0	37,0 31,0	2,07 1,24					
	Max	10,0 9,0	20,0 17,0	60,0 50,0	2,98 1,79					
№ 72 Лютесценс 533-2003 / Лютесценс 1077-2003	\bar{x}	10,0±0,1 8,0±0,1	20,0±0,2 15,0±0,2	62,0±0,8 45,0±0,6	3,13±0,04 2,00±0,02		46,12 41,25	13,9 15,2	66,0 62,7	23,8 25,9
	V%	9,4 8,8	7,5 8,2	8,6 8,4	8,36 10,1	-				
	\bar{Sx}	0,9 0,9	1,5 1,2	5,3 4,3	0,26 0,14					
	НІР ₀₅	0,4 0,2	0,6 0,4	2,0 1,1	0,1 0,1					
	Min	8,0 6,0	17,0 9,0	50,0 30,0	2,59 1,42					
	Max	12,0 10,0	23,0 18,0	75,0 50,0	3,95 2,17					
№ 29 Хазарка / Лютесценс 335-2002	\bar{x}	9,0±0,1 8,0±0,1	18,0±0,2 16,0±0,2	56,0±1 46,0±1	3,07±0,05 2,14±0,04		49,29 46,09	14,9 16,2	65,2 61,9	26,1 28,2
	V%	8,6 11,4	6,0 10,4	8,3 15,3	11,0 15,7	-				
	\bar{Sx}	1,0 1,0	1 2	5 7	0,34 0,33					
	НІР ₀₅	0,3 0,4	0,4 1,0	2,0 3,0	0,1 0,1					
	Min	8,0 6,0	16,0 13,0	47,0 30,0	2,35 1,14					
	Max	10,0 9,0	20,0 19,0	66,0 59,0	3,62 2,90					

Примітка: * показники 2009 року, ** показники 2010 року

Так, в 2009 році Лютесценс 533-2003 / Лютесценс 1077-2003 мала

найбільшу кількість зерен – $62 \pm 0,8$ шт., масу зерна з головного колоса – $3,13 \pm 0,04$ г; масу 1000 зерен – 46,12 г; відповідно вміст протеїну склав – 13,9 %; клейковини – 23,8 %. Для 2010 року характерна менша кількість зерен – $45 \pm 0,6$ шт.; маса зерна з головного колоса – $2,00 \pm 0,02$ г; маса 1000 зерен – 41,25 г та вищі показники якості зерна: вміст протеїну – 15,2 %, клейковини – 25,9 %.

За результатами аналізу розподілів за елементами структури врожаю встановлено їх різний характер у різних комбінаціях схрещування. Розподіли за цими ознаками показали, що для окремих комбінацій схрещування характерна полімодальність, для інших – розподіли мали розриви, решта характеризувались різним ступенем асиметрії та ексцесу.

На рис. 4.2 наведені гістограми розподілу для трьох популяцій F_2 кращих комбінацій схрещування: № 37 (Октава / Леля), № 29 (Хазарка / Лютесценс 335-2002) та № 28 (Хазарка / Лютесценс 527-2003) – за масою зерна з головного колоса та кількістю зерен у колосі.

Як бачимо, для розподілів комбінацій схрещування № 28, за масою зерна з колоса, та № 37, за кількістю зерен з колоса, характерна полімодальність. Для розподілів комбінацій схрещування № 28, за кількістю зерен з колоса, та № 37, за масою зерна з колоса, характерні розриви, в той час як для № 29 розподіли мають асиметрію при вираженому додатному ексцесі.

Враховуючи значне різноманіття, можна припустити, що добір за цими ознаками може бути більш ефективним у комбінаціях схрещування № 37 (Октава / Леля), № 29 (Хазарка / Лютесценс 335-2002) та дещо менш ефективним у № 28 (Хазарка / Лютесценс 527-2003). Однак, слід зазначити, що розподіли за вказаними ознаками комбінації схрещування № 29 сильно зміщені в бік більш високих значень, що також дає можливість відібрати кращі за цими параметрами рослини для подальшої селекційної роботи.

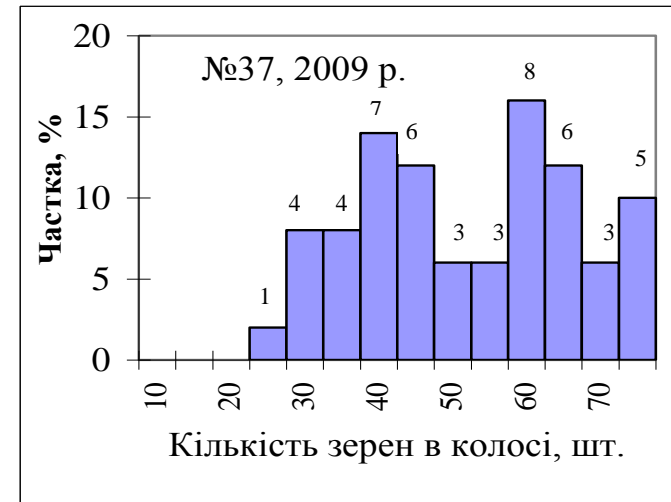
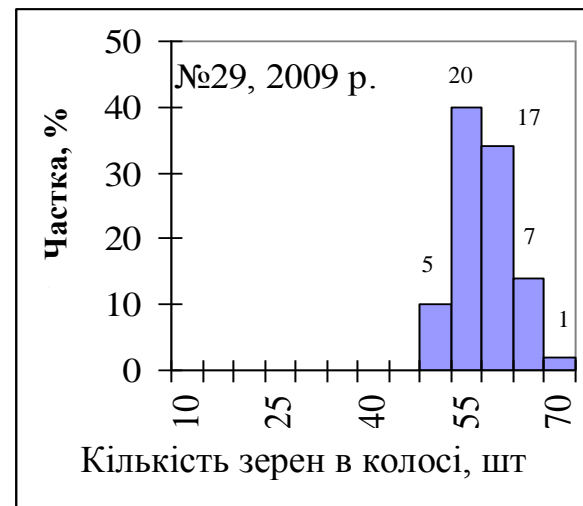
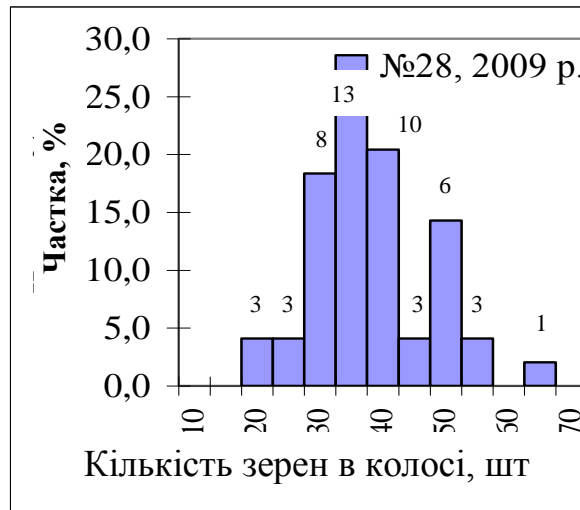
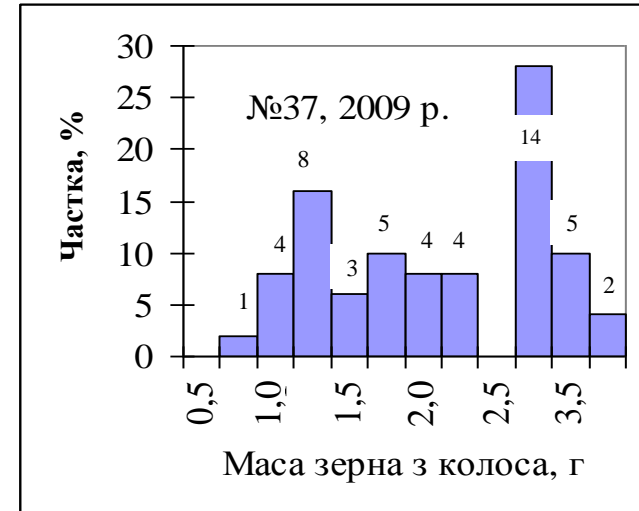
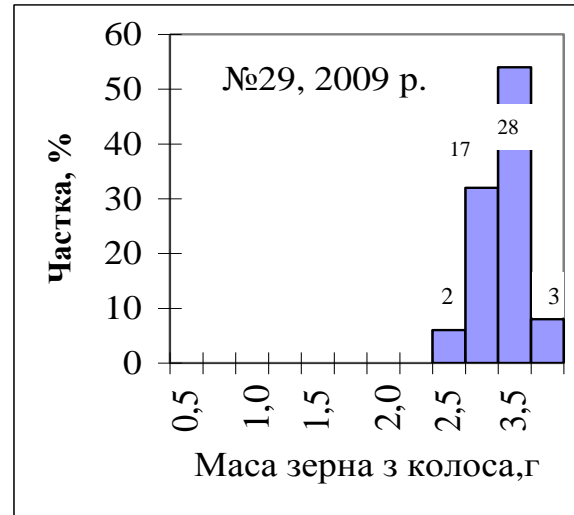
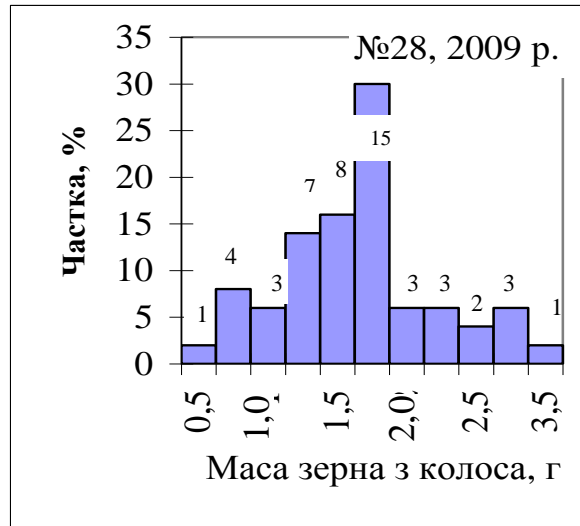


Рис. 4.2. Гістограми розподілу в потомстві F_2 комбінацій схрещування № 28, № 29 та № 37 F_2 за масою зерна з колоса та кількістю зерен у колосі, 2009 р.

У материнських форм у 2009 році маса зерна з головного колоса варіювала в межах від $1,55 \pm 0,06$ г до $2,57 \pm 0,17$ г (табл. 4.8). Вміст протеїну варіював від 8,5 % до 12,4 %. Потомство комбінацій схрещування у 2009 році перевищувало за масою зерна з головного колоса материнські форми. У цей рік продуктивність досліджуваних комбінацій схрещування варіювала в межах від $1,54 \pm 0,08$ г до $3,07 \pm 0,05$ г. Однак, найвища врожайність ($3,07 \pm 0,05$ г) була у потомстві комбінації схрещування Хазарка / Лютесценс 335-2002, показник вмісту протеїну в зерні (14,9 %) якої був другий серед виділених десяти комбінацій схрещування, у яких його варіювання цього показника було на рівні 14,0 % – 15,5 %. Велика маса зерна з головного колоса і високий уміст протеїну відмічено в потомстві комбінацій схрещування: Артеміда / Лютесценс 57-1999 ($2,74 \pm 0,07$ г), Лютесценс 533-2003 / Бенефіс ($2,36 \pm 0,05$ г).

У потомстві F_2 досліджуваних комбінацій схрещування 2009 року (табл. 4.8), за масою зерна з головного колоса прослідковується як середній, так і низький рівень варіювання цієї ознаки серед потомства однієї комбінації схрещування, відповідно: № 37 – $2,07 \pm 0,12$ г ($V = 14,0$ %); № 28 – $1,54 \pm 0,08$ г ($V = 11,8$ %); № 29 – $3,07 \pm 0,05$ г ($V = 11,0$ %); та № 21 – $2,29 \pm 0,06$ г ($V = 7,4$ %); № 23 – $2,23 \pm 0,04$ г ($V = 7,2$ %); № 73 – $2,36 \pm 0,05$ г ($V = 5,8$ %). У зерні потомства цих комбінацій схрещування вміст протеїну був вищий, ніж у зерні материнських форм № 37 – ($\text{♀} = 10,8$ %; потомство $F_2 = 15,5$ %), № 28 – ($\text{♀} = 11,2$ %; потомство $F_2 = 14,8$ %), № 29 – ($\text{♀} = 11,2$ %; потомство $F_2 = 14,8$ %), та № 21 – ($\text{♀} = 12,4$ %; потомство $F_2 = 14,2$ %), № 23 – ($\text{♀} = 10,3$ %; потомство $F_2 = 14,2$ %), № 73 – ($\text{♀} = 11,2$ %, потомство $F_2 = 14,7$ %). Отже, за результатами наших досліджень встановлено, що з десяти кращих за вмістом протеїну комбінацій схрещування, маса зерна з головного колоса у потомства перевищувала значення цього показника в материнській формі у восьми номерів (№№ 21, 23, 24, 27, 29, 34, 37, 73), і поступалася – лише у двох (№ 28 та № 47).

Встановлено, що серед десяти кращих за показниками якості

комбінацій схрещування 2010 року (табл. 4.9), найбільшу масу зерна з головного колоса сформувало потомство комбінацій схрещування № 24 (Артеміда / Лютесценс 57-1999), № 23 (Астет / Мирянка), № 29 (Хазарка / Лютесценс 335-2002) за середнього коефіцієнта варіювання цієї ознаки відповідно 8,5 %; 10,8 і 8,6 %. Визначено, що у потомстві 10 кращих комбінацій схрещування вміст протеїну варіював від 15,3 % до 16,9 %; і за результатами досліджень був вищим у 2010 році, як в популяціях F_2 , так і материнських формах, порівняно з показниками 2009 року.

Визначено, що в середньому за вказаними комбінаціями схрещування, порівняно з материнськими формами, вміст протеїну був вищим у сортів пшениці м'якої озимої – Хазарка, Астет і Артеміда, а саме: 13,3 %; 12,5 % і 12,3 %.(табл. 4.9).

У середньому за два роки (табл. 4.10), у потомстві найбільш кращих комбінацій схрещування вміст протеїну в зерні становив Октава / Леся (16,2 %); Хазарка / Лютесценс 335-2002 (15,6 %); Хазарка / Лютесценс 527-2003 (15,5 %); Лютесценс 533-2003 / Бенефіс (15,4 %); Артеміда / Лютесценс 57-1999 (15,3 %). Урожайність материнських форм вищою була у сортів Артеміда і Астет. Маса зерна з головного колоса становила: Лагідна / Дар Луганщини ($3,55 \pm 0,03$ г); Хазарка / Лютесценс 335-2002 ($2,61 \pm 0,05$ г); Артеміда / Лютесценс 57-1999 ($2,59 \pm 0,06$ г); Астет / Мирянка ($2,27 \pm 0,05$ г); Октава / Леся ($2,0 \pm 0,10$ г).

Потомство F_2 комбінації схрещування Астет / Мирянка, крім високої маси зерна з головного колоса, мало найвищий вміст протеїну в зерні – 16,2 % (табл. 4.10). Середнє значення цього показника для потомства десяти кращих комбінацій схрещування становило $2,01 \pm 0,05$ г, при середньому рівні варіювання $V = 9,3$ %. Серед потомства в межах однієї комбінації схрещування найвищий показник варіювання відмічався у Октава / Леся ($2,0 \pm 0,10$ г, $V = 13,1$ %); Хазарка / Лютесценс 527-2003 ($1,51 \pm 0,07$ см; $V = 10,6$ %); Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003 ($1,6 \pm 0,05$ см; $V = 10,2$ %). Потомства решти комбінацій схрещування мали незначний рівень варіювання.

Таблиця 4.8

**Маса зерна з головного колоса та показники якості зерна кращих за вмістом протеїну в зерні популяцій F₂
досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої, 2009 р.**

№	Комбінація схрещування	Материнська компонента					Потомство F ₂ 2009 р.					
		Маса зерна з головного колоса, г	S_x	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл	Маса зерна з головного колоса, г	S_x	V%	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл
-	Перлина Ліостепу, St	-					2,52	0,03	8,9	12,2	19,8	37,8
37	Октава / Леся	1,55	0,66	10,8	23,1	48	2,07	0,12	14,0	15,5	26,3	63,8
29	Хазарка / Лютесценс 335-2002	1,89	0,12	11,2	25,5	51	3,07	0,05	11,0	14,9	26,1	60,4
28	Хазарка / Лютесценс 527-2003	1,79	0,09	11,2	25,5	51	1,54	0,08	11,8	14,8	25,4	57,5
73	Лютесценс 533-2003 / Бенефіс	1,93	0,10	11,2	23,5	51	2,36	0,05	5,8	14,7	24,9	52,2
24	Артеміда / Лютесценс 57-1999	2,57	0,17	11,8	23,0	60	2,74	0,07	9,8	14,6	25,1	58,2
47	Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003	1,87	0,10	11,2	25,7	71	1,74	0,07	10,8	14,6	25	58,7
27	Горлиця / Лютесценс 523-2003	1,93	0,11	10,3	24,0	45	2,01	0,02	9,3	14,5	25,2	57,7
21	Лагідна / Дар Луганщини	2,26	0,12	12,4	29,4	63	2,29	0,06	7,4	14,2	24,9	54,4
23	Астет / Мирянка	1,88	0,11	10,3	23,1	57	2,23	0,04	7,2	14,2	24,2	53,2
34	Експромт / Авангард	2,02	0,13	8,5	22,8	57	2,29	0,04	9,6	14,0	24	52,3
	\bar{x}	1,97	0,17	10,9	24,6	55,4	2,23	0,06	9,7	14,6	25,1	56,8

Таблиця 4.9

**Маса зерна з головного колоса та показники якості зерна кращих за вмістом протеїну в зерні популяцій F₂
досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої, 2010 р.**

№	Комбінація схрещування	Материнська компонента					Потомство F ₂ , 2010 р.					
		Маса зерна з головного колоса, г	S _x ⁻	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл	Маса зерна з головного колоса, г	S _x ⁻	V%	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл
-	Перлина Лісостепу, St	-					1,51	0,02	8,4	12,9	21,8	43,8
37	Октава / Леся	1,42	0,05	11,5	29,2	46,0	1,93	0,07	12,1	16,9	28,7	69,5
29	Хазарка / Лютесценс 335-2002	1,54	0,07	13,3	30,2	56,0	2,14	0,04	8,6	16,2	28,2	65,6
28	Хазарка / Лютесценс 527-2003	1,54	0,07	13,3	30,2	56,0	1,47	0,05	9,4	16,1	27,7	62,9
73	Лютесценс 533-2003 / Бенефіс	1,63	0,05	12,3	27,2	52,2	1,58	0,03	5,1	16,0	27,1	56,9
24	Артеміда / Лютесценс 57-1999	2,16	0,15	12,3	29,2	61,0	2,43	0,04	8,5	15,9	27,7	63,6
47	Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003	1,64	0,07	11,2	27,2	77,0	1,42	0,02	9,6	15,8	27,3	64,3
27	Горлиця / Лютесценс 523-2003	1,62	0,05	12,6	28,8	57,0	1,68	0,08	8,2	15,8	27,5	63,1
21	Лагідна / Дар Луганщини	2,04	0,14	9,9	21,0	54,0	2,24	0,05	8,2	15,3	27,4	59,3
23	Астет / Мирянка	1,59	0,08	12,5	22,2	43,0	1,32	0,02	10,8	15,5	26,4	58,0
34	Експромт / Авангард	1,77	0,08	12,6	31,5	61,0	1,52	0,03	8,4	15,3	26,2	57,0
	Середнє	1,70	0,08	12,2	27,7	56,3	1,77	0,04	8,9	15,9	27,4	62,0

Отже, за нашими даними можна зробити висновок, що в зоні Північного Лісостепу, при вирощуванні пшениці за порівняно однаковою агротехнікою, внесенням добрив і ґрунтовими умовами, з сухим теплим кліматом 2010 року, вміст протеїну був вищим, ніж у 2009 році – із вологим, прохолодним кліматом.

Із потомства десяти комбінацій схрещування, які мали кращі показники за вмістом протеїну, за клейковиною лише вісім показали кращий результат. Так, маса зерна з головного колоса материнських форм варіювала від $1,55 \pm 0,06$ г (Октава) до $2,57 \pm 0,17$ г (Артеміда). Показник вмісту клейковини материнських форм варіював від 23,0 % (Артеміда) до 29,4 % (Лагідна). Нами встановлено, що в популяціях F_2 досліджуваних комбінацій схрещування маса зерна з головного колоса становила від $1,54 \pm 0,08$ г (Хазарка / Лютесценс 527-2003) до $3,07 \pm 0,05$ г (Хазарка / Лютесценс 335-2002). Коефіцієнт варіювання маси зерна з головного колоса коливався в межах від $V = 5,8$ % (низький рівень варіювання) у Лютесценс 533-2003 / Бенефіс, до $V = 14,0$ % (середнє варіювання) у Октава / Леля.

Вміст клейковини варіював мав ліміти мінливості від 24,9 % (Лютесценс 533-2003 / Бенефіс) до 26,3 % (Октава / Леля). Середня маса зерна з головного колоса була вища, в порівнянні з материнськими компонентами, на 0,29 г, вміст клейковини – на 0,74 %.

Агрокліматичні чинники впливають на показники якості комплексно. Так, в умовах 2010 сільськогосподарського року, найбільша різниця за вмістом клейковини в зерні (табл. 4.10) була, як серед материнських форм (варіювання від 21,0 % до 30, 2%), так і в популяціях F_2 комбінацій схрещування (варіювання склало 26,2 % – 28,7 %).

Встановлено [210–212], що зерно високої якості формується в роки з помірною або навіть недостатньою кількістю опадів в період наливу зерна. Ці висновки підтверджуються і нашими дослідженнями. Тому вміст клейковини мав вищі показники у 2010 році, а зниження вологоємкості призвело до недобору врожаю.

Про це свідчать також наведені дані розмаху коливань вмісту клейковини у материнських форм та в популяціях F_2 досліджуваних комбінацій схрещування. За два роки досліджень виявлено, що як у материнських форм, так і в потомстві F_2 , існує значний зв'язок урожайності та показників якості з мінливістю погодних умов. В середньому за два роки, вміст клейковини материнських форм варіював на рівні 25,2 % – 27,9 %, потомства F_2 комбінацій схрещування – від 22,7 % до 27,9 % (табл. 4.10).

Кращим компонентом серед материнських форм, із вмістом клейковини 27,9 % був сорт пшениці озимої Хазарка. Серед потомства F_2 краще себе зарекомендували № 37 Октава / Леся, зі вмістом клейковини 27,5 % і № 29 Хазарка / Лютесценс 335-2002 – 27,2 %.

Щодо показника седиментації, то нами було виділено шість комбінацій схрещування, які у 2009 році (табл. 4.8) мали варіювання цього показника на рівні 52,2 – 63,8 мл. Проте найвищий показник седиментації мали комбінації схрещування: № 37 Октава / Леся (63,8 мл) і № 29 Хазарка / Лютесценс 335-2002 (60,4 мл). Потомство останньої мало найбільшу масу зерна з головного колоса – $3,07 \pm 0,05$ ($V = 11,0$ %).

У 2010 році (див. табл. 4.9) показник седиментації був значно вищий і коливався в межах 56,9 – 69,5 мл. За показником седиментації найкраще себе зарекомендували комбінації схрещування: Октава / Леся (69,5 мл) і Хазарка / Лютесценс 335-2002 (65,6 мл), при середньому значенні цього показника 62,0 мл. Маса зерна з головного колоса в F_2 в 2010 році коливалась в межах від $2,43 \pm 0,04$ г (№ 24 Артеміда / Лютесценс 57-1999) до $1,32 \pm 0,02$ г (№ 23 Астет / Мирянка). Найвищий коефіцієнт варіювання цього показника становив 12,1 % у комбінації схрещування Октава / Леся (маса зерна з головного колоса $1,93 \pm 0,07$ г), при середньому значенні коефіцієнта варіювання $V = 8,9$ %.

Таблиця 4.10

**Маса зерна з головного колоса та показники якості зерна кращих за вмістом протеїну в зерні популяціях F₂
досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої, 2009–2010 рр.**

№	Комбінація схрещування	Материнська компонента					Потомство F ₂ , 2009-2010 рр.					
		Маса зерна з головного колоса, г	S _x ⁻	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл	Маса зерна з головного колоса, г	S _x ⁻	V%	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл
-	Перлина Лісостепу, St	-					2,0	0,03	8,7	12,5	20,8	40,8
37	Октава / Леся	1,5	0,36	11,2	26,2	47,0	2,0	0,10	13,1	16,2	27,5	66,7
29	Хазарка / Лютесценс 335-2002	1,7	0,10	12,3	27,9	53,5	2,6	0,05	9,8	15,6	27,2	63,0
28	Хазарка / Лютесценс 527-2003	1,7	0,08	12,3	27,9	53,5	1,5	0,07	10,6	15,5	26,6	60,2
73	Лютесценс 533-2003 / Бенефіс	1,8	0,08	11,8	25,4	51,6	2,0	0,04	5,5	15,4	26,0	54,6
24	Артеміда / Лютесценс 57-1999	2,4	0,16	12,1	26,1	60,5	2,6	0,06	9,2	15,3	26,4	60,9
47	Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003	1,8	0,09	11,2	26,5	74,0	1,6	0,05	10,2	15,2	26,2	61,5
27	Горлиця / Лют 523-2003	1,8	0,08	11,5	26,4	51,0	1,8	0,05	8,8	15,2	26,4	60,4
21	Лагідна / Дар Луганщини	2,2	0,13	11,2	25,2	58,5	2,3	0,06	7,8	14,8	26,2	56,9
23	Астет / Мирянка	1,7	0,10	11,4	22,7	50,0	1,8	0,03	9,0	14,9	25,3	55,6
34	Експромт / Авангард	1,9	0,11	10,6	27,2	59,0	1,9	0,04	9,0	14,7	25,1	54,7
	\bar{x}	1,8	0,13	11,5	26,1	55,9	2,01	0,05	9,3	15,2	26,3	59,4

За роками досліджень чітко прослідковується, що показник седиментації та маса зерна з головного колоса перебувають у тісній залежності від погодних умов. Так у 2009 рівень седиментації у потомстві всіх комбінацій схрещування перевищував значення цього показника в 2010 році. На відміну від цього маса зерна з головного колоса була вищою в 2009.

Середній за два роки показник седиментації материнських форм варіював у межах від 47,0 мл до 74,0 мл; F_2 – від 54,6 мл до 66,7 мл (див. табл. 4.10). Найвище значення показника седиментації в середньому за роками мало потомство комбінацій схрещування Октава / Леля (66,7 мл), та Хазарка / Лютесценс 335-2002 (63,0 мл). Варто виділити материнський компонент Знахідка Одеська, який мав найвищий показник седиментації – 71,0 мл (у 2009 році) та 77,0 мл (в 2010 році). В середньому за роками показник седиментації цієї материнської форми також був найвищий і склав 74,0 мл.

За результатами аналізу кореляційних зв'язків між господарськими ознаками у материнських форм і F_2 встановлено, що між висотою материнської форми і ознаками якості потомства F_2 існує обернений кореляційний зв'язок середньої сили $r = -0,38 \pm 0,13$ (висота материнської форми – вміст протеїну у гібридній популяції), $r = -0,40 \pm 0,13$ (висота – вміст клейковини), $r = -0,48 \pm 0,13$ (висота – показник седиментації) у 2009 р. та відповідно $r = -0,22 \pm 0,14$, $r = -0,23 \pm 0,14$, $r = -0,20 \pm 0,14$ у 2010 р. Виявлено також аналогічний обернений кореляційний зв'язок між масою зерна з головного колоса материнської форми і показниками якості потомства F_2 : відповідно $r = -0,52 \pm 0,12$, $-0,38 \pm 0,13$, $-0,32 \pm 0,14$ у 2009 р. та $r = -0,56 \pm 0,12$, $-0,40 \pm 0,13$, $-0,47 \pm 0,13$ у 2010 р. За результатами аналізу структури кореляційних зв'язків між господарсько-цінними ознаками в популяціях F_2 досліджуваних комбінацій схрещування за роками досліджень встановлено (табл. 4.11), що вона залежить від умов року.

У потомстві F_2 досліджуваних комбінацій схрещування встановлено тісні прямі залежності між елементами продуктивності колоса у 2009 та 2010 роках вегетації відповідно, а саме: між масою зерна з колоса та кількістю

колосків ($r = 0,79 \pm 0,01$ та $0,056 \pm 0,04$), кількістю зерен ($r = 0,90 \pm 0,007$ та $0,79 \pm 0,01$), між кількістю зерен і довжиною колоса ($r = 0,73 \pm 0,02$ та $0,56 \pm 0,04$) та кількістю колосків у колосі ($r = 0,89 \pm 0,00$ та $0,64 \pm 0,03$). Зворотні кореляційні зв'язки середньої сили відмічено між висотою та показниками якості зерна у 2009 р. ($r = -0,40 \pm 0,10$ ÷ $-0,44 \pm 0,06$), у той час, як у 2010 р. ці зв'язки виявилися неістотними ($r = -0,01 \pm 0,28$ ÷ $-0,05 \pm 0,27$).

Таблиця 4.11

Парні кореляційні зв'язки між елементами структури врожаю і показниками якості зерна популяціях F₂ досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої, 2009 і 2010 рр.

Показники	Висота рослин	Довжина колоса	Кількість колосків	Кількість зерен	Маса зерна з колосу	Маса 1000 зерен	Вміст протеїну	Вміст клейковини	Показник седиментації
Висота рослин		0,70 $\pm 0,02$	0,47 $\pm 0,05$	0,28 $\pm 0,16$	0,35 $\pm 0,15$	0,13 $\pm 0,19$	-0,04 $\pm 0,27$	-0,05 $\pm 0,27$	0,01 $\pm 0,28$
Довжина колоса	0,45 $\pm 0,06$		0,64 $\pm 0,03$	0,56 $\pm 0,04$	0,49 $\pm 0,05$	0,03 $\pm 0,27$	-0,07 $\pm 0,26$	-0,13 $\pm 0,18$	-0,06 $\pm 0,27$
Кількість колосків	0,40 $\pm 0,10$	0,82 $\pm 0,00$		0,64 $\pm 0,03$	0,56 $\pm 0,04$	0,23 $\pm 0,16$	-0,12 $\pm 0,18$	-0,15 $\pm 0,18$	-0,08 $\pm 0,26$
Кількість зерен	0,24 $\pm 0,16$	0,73 $\pm 0,02$	0,89 $\pm 0,00$		0,79 $\pm 0,01$	0,03 $\pm 0,27$	-0,13 $\pm 0,18$	-0,25 $\pm 0,16$	-0,16 $\pm 0,18$
Маса зерна з колосу	0,25 $\pm 0,16$	0,57 $\pm 0,03$	0,79 $\pm 0,01$	0,90 $\pm 0,00$		0,25 $\pm 0,16$	-0,06 $\pm 0,27$	-0,17 $\pm 0,17$	-0,08 $\pm 0,24$
Маса 1000 зерен	0,05 $\pm 0,27$	0,02 $\pm 0,27$	0,09 $\pm 0,24$	0,16 $\pm 0,17$	0,46 $\pm 0,06$		0,15 $\pm 0,18$	0,19 $\pm 0,16$	0,20 $\pm 0,16$
Вміст протеїну	-0,41 $\pm 0,09$	-0,17 $\pm 0,17$	-0,26 $\pm 0,16$	-0,14 $\pm 0,17$	-0,07 $\pm 0,26$	0,21 $\pm 0,16$		0,93 $\pm 0,00$	0,95 $\pm 0,00$
Вміст клейковини	-0,44 $\pm 0,06$	-0,20 $\pm 0,16$	-0,20 $\pm 0,16$	-0,10 $\pm 0,22$	0,01 $\pm 0,28$	0,27 $\pm 0,16$	0,98 $\pm 0,00$		0,97 $\pm 0,00$
Показник седиментації	-0,40 $\pm 0,10$	-0,22 $\pm 0,16$	-0,25 $\pm 0,16$	-0,18 $\pm 0,17$	-0,09 $\pm 0,23$	0,24 $\pm 0,16$	0,98 $\pm 0,00$	0,98 $\pm 0,00$	

$p < 0,05$

Примітка: під діагоналю – 2009 р., над діагоналю – 2010 р., **жирним** виділено достовірні кореляції між середніми для популяцій значеннями (генотипові кореляції), *курсивом* – кореляції, на межі достовірності.

В обидва роки виявлено сильні прямі кореляції ($r = 0,93 \pm 0,00$ ÷ $0,98 \pm 0,00$) між показниками якості зерна (вміст протеїну, клейковини та показник седиментації). Слід зазначити, що спрямованість кореляційних

зв'язків за роками співпадала у більшості випадків, проте їхня сила змінювалась залежно від умов року.

Слід зазначити, що спрямованість кореляційних зв'язків за роками співпадала у більшості випадків, проте їх сила змінювалась, залежно від року. Отже, за даними наших досліджень, підтверджено загальновідомий факт, що показники продуктивності обернено корелюють з показниками якості.

За результатами аналізу фенотипових кореляцій всередині популяцій F₂ досліджуваних комбінацій схрещування між елементами структури врожаю виявлено значний вплив умов року на прояв кореляційних зв'язків (табл. 4.12). Спрямованість кореляційних зв'язків за роками співпадала, проте залежно від року їх сила змінювалась.

Таблиця 4.12

Структура фенотипових парних кореляційних зв'язків між елементами структури врожаю всередині популяцій F₂ комбінацій схрещування, 2009 і 2010 рр.

Показник	Висота рослин, см	Довжина колоса, см	Кількість колосків, шт	Кількість зерен, шт	Маса зерна з колоса, г
№ 73 Лютеценс 533-2003 / Бенефіс					
Висота рослин, см		0,54±0,07	0,26±0,16	0,19±0,017	0,52±0,05
Довжина колоса, см	0,45±0,06		0,61±0,03	0,59±0,04	0,62±0,03
Кількість колосків, шт	0,17±0,17	0,65±0,02		0,78±0,01	0,47±0,04
Кількість зерен, шт	0,36±0,12	0,57±0,05	0,50±0,05		0,66±0,02
Маса зерна з колоса, г	0,30±0,14	0,31±0,13	0,45±0,06	0,62±0,03	
№ 21 Лагідна / Дар Луганщини					
Висота рослин, см		0,62±0,03	0,50±0,05	0,47±0,06	0,32±0,13
Довжина колоса, см	0,59±0,04		0,56±0,04	0,64±0,03	0,46±0,06
Кількість колосків, шт	0,52±0,05	0,78±0,01		0,73±0,02	0,71±0,02
Кількість зерен, шт	0,36±0,12	0,69±0,02	0,69±0,02		0,76±0,02
Маса зерна з колоса, г	0,39±0,11	0,53±0,05	0,55±0,05	0,85±0,00	
p<0,05					

Примітка: під діагоналлю – 2009 р., над діагоналлю – 2010 р., **жирним** виділено достовірні кореляції, *курсивом* – кореляції, на межі достовірності.

Із 10 кращих за вмістом протеїну в зерні комбінацій схрещування, в середньому за два роки, більш константними за врожайністю, вмістом

протеїну, клейковини та показником седиментації виявилось потомство F₂: № 37 (Октава / Леля), № 29 (Хазарка / Лютесценс 335-2002), № 28 (Хазарка / Лютесценс527-2003) (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

**Кращих за комплексом господарсько-цінних ознак комбінації
схрещування пшениці м'якої озимої, 2009–2010 рр.**

Комбінація схрещування	Материнська компонента				Потомство F ₂ , 2009–2010 рр.				
	Маса зерна з головного колоса, г.	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл	Маса зерна з головного колоса, г	V, %	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл
№ 37 Октава / Леля	1,49 ±0,06	11,2	26,2	47,0	2,00 ±0,10	13,1	16,2	27,5	66,7
№ 29 Хазарка / Лютесценс 335-2002	1,72 ±0,10	12,3	27,9	53,5	2,61 ±0,05	9,8	15,6	27,2	63,0
№ 28 Хазарка / Лютесценс 527-2003	1,72 ±0,10	12,3	27,9	53,5	1,51 ±0,07	10,6	15,5	26,6	60,2
Середнє	1,64 ±0,08	11,9	27,3	51,3	2,04 ±0,07	11,2	15,8	27,1	63,3

Слід вказати, що потомство цих комбінацій схрещування за показниками якості відносилося до цінних пшениць. При цьому, маса зерна з головного колоса варіювала в межах від 1,51±0,07 г у комбінації схрещування № 28 до 2,61±0,05 г – у № 29, яка сформувала найвище значення цього показника. Комбінація схрещування № 37 Октава / Леля, при середній масі зерна з головного колоса 2,00±0,10 г, мала найвищі показники протеїну (16,2 %), клейковини (27,5 %) та седиментації (66,7 мл).

4.4. Співвідношення за класами розщеплення у популяціях F₂ досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої

Встановлено, що ознака безостість є домінантною відносно остистості. Всі гексаплоїдні види пшениць включають остисті та безості форми. Гени *B1*, *B2*, *B3* інгібують остистість, серії генів *A* підсилюють її. Існують дані про контроль цієї ознаки двома генами. Остисті форми часто відбираються тому, що у найбільш критичний період для формування врожайності рослини після усихання листків забезпечують додатковий фотосинтез за рахунок остюків [47].

Для п'яти комбінацій схрещування – №№ 21, 24, 28, 29 і 73 визначено співвідношення класів розщеплення за остистістю (табл. 4.14).

Таблиця 4.14

Розщеплення фенотипів F₂ у комбінаціях схрещування за остистістю (розрахунок за способом найменших квадратів при оцінці достовірності формули розщеплення)

№	Комбінація схрещування	Класи за різновидністю	Фактична чисельність класів	Очікувана чисельність класів	Відхилення від очікуваного
29	Хазарка / Лютесценс 335-2002	лютесценс	45	46,7	-1,7
		еритроспермум	5	3,3	1,7
		всього	50	50	
		χ^2	0,27	-	
73	Лютесценс 533-2003 / Бенефіс	лютесценс	45	46,7	1,7
		еритроспермум	5	3,3	-1,7
		всього	50	50	
		χ^2	0,27	-	
21	Лагідна / Дар Луганщини	лютесценс	45	46,7	1,7
		еритроспермум	5	3,3	-1,7
		всього	50	50	
		χ^2	0,27	-	
24	Артеміда / Лютесценс 57-1999	лютесценс	44	46,7	-2,7
		еритроспермум	6	3,3	2,7
		всього	50	50	
		χ^2	0,09	-	
28	Хазарка / Лютесценс 527-2003	лютесценс	36	33,3	2,7
		еритроспермум	14	16,7	-2,7
		всього	50	50	
		χ^2	0,62		
		<i>P</i> 0,05	1,67		

Так, в комбінаціях схрещування № 21 Лагідна / Дар Луганщини, № 29 Хазарка / Лютесценс 335-2002 та № 73 Лютесценс 533-2003 / Бенефіс співвідношення лютесценс / еритроспермум відповідно становить 45:5, комбінації № 24 Артеміда / Лютесценс 57-1999 – 44:6. Такі розщеплення можуть відповідати формулі 15:1. Це означає, що батьківські форми відрізняються за двома домінантними генами-інгібіторами остистості. У комбінації № 28 Хазарка / Лютесценс 527-2003 співвідношення лютесценс / еритроспермум відповідно становить 36:14, що відповідає теоретичному 3:1. Таке співвідношення означає, що батьківські форми відрізняються за одним домінантним геном-інгібітором остистості.

4.5 Характеристика доборів із потомства другого покоління перспективних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої

Для подальшої селекційної роботи в межах найперспективніших комбінацій схрещування з потомства F_2 за методом Педігрі було відібрано кращі селекційні номери, аналіз яких за господарсько-цінними ознаками подано в таблиці 4.15. За врожайними та якісними показниками (седиментація) всі відібрані номери переважали середнє за комбінацією схрещування значення.

Із комбінації схрещування № 37 Октава / Леля в 2010 сільськогосподарському році було відібрано 18 номерів, кращі з яких представлені в таблиці. Всі відбори з цієї комбінації схрещування поєднують оптимальну висоту стебла (середньорослі) та високий показник седиментації. Найвища маса зерна з головного колоса становила в № 8-37 (3,66 г), а найвищий показник седиментації було визначено в номера 37-37 (67,1 мл).

Добір обсягом 21 номер було здійснено в потомстві комбінації схрещування № 29 Хазарка / Лютесценс 335-2002. Найкраще співвідношення маси зерна з головного колоса та показника седиментації було виявлено в номера 18-29 (відповідно 3,57 г та 63,7 мл).

**Характеристика відібраних номерів із потомства F₂ комбінацій
схрещування за господарсько-цінними ознаками, 2010 р**

Полювий номер	Комбінація схрещування	Довжина стебла, см	Довжина колоса, см	Кількість колосків у колосі, шт	Кількість зерен, шт	Маса зерна з головного колоса, г	Показник седиментації, мл
8-37	№ 37 Октава / Леся	80,0	10,0	19,0	74,0	3,66	63,1
9-37		79,0	10,0	20,0	66,0	3,59	63,8
26-37		80,0	10,0	20,0	60,0	3,31	64,0
35-37		79,0	10,5	19,0	70,0	3,26	65,6
25-37		75,0	9,5	19,0	75,0	3,21	64,3
37-37		74,0	10,5	22,0	71,0	3,17	67,1
5-37		77,0	11,5	21,0	78,0	3,15	64,9
Середнє		72,8	9,1	18,4	52,3	2,0	66,7
8-29	№ 29 Хазарка / Лютесценс 335-2002	87,0	9,0	17,0	60,0	3,62	62,1
17-29		83,0	8,0	18,0	59,0	3,61	62,0
18-29		82,1	8,0	18,0	63,0	3,57	63,7
14-29		84,7	10,0	18,0	58,0	3,49	63,1
Середнє		82,8	8,3	16,1	51,9	2,6	63,0
3-28	№ 28 Хазарка / Лютесценс 527-2003	77,1	10,0	20,0	62,0	3,49	60,1
25-28		75,3	10,0	19,0	63,0	3,23	62,4
Середнє		75,1	8,7	18,2	58,2	1,5	60,2
1-52	№ 52 Добруля / Деметра	82,0	12,0	21,0	74,0	3,46	61,9
2-52		73,5	9,0	21,0	72,0	3,38	62,7
Середнє		78,5	8,7	17,3	51,5	2,36	63,0

Із комбінації схрещування № 28 Хазарка / Лютесценс 527-2003 було відібрано для подальшої селекційної роботи 15 номерів. Проте найоптимальніше співвідношення показників маси зерна з головного колоса та седиментації було встановлено для номерів 25-28 (відповідно 3,23 г і 62,4 мл) і 3-28 (відповідно 3,49 г і 60,1 мл).

Із комбінації схрещування № 52 Добруля / Деметра у 2010 році, внаслідок нищівних умов перезимівлі, залишилося дві рослини, яким було присвоєно номери 1-52 та 2-52. Вони були виділені за комплексом господарсько-цінних ознак таких, як маса зерна з головного колоса (відповідно 3,46 г і 3,38 г), кількість зерен у колосі (відповідно 74 шт і 72 шт) і показник седиментації (відповідно 61,9 мл і 62,7 мл). Потомство селекційного номера 2-52 в подальшому було передано до розсадників сортовипробування, а в 2015 році – до Державного сортовипробування.

Отже, нами було здійснено індивідуальні добори в перспективних комбінаціях схрещування. Усі відібрані номери були виділені за комплексом господарсько-цінних ознак і перевищували середні за комбінацією схрещування значення.

Висновки до розділу 4

1. У 50 % гібридних комбінацій F_1 за масою 1000 зерен вивлено перевагу над стандартом Поліська 90 на 1,0 – 18,6%; 3 % гібридних комбінацій знаходилися на рівні стандарту.

2. Виділено сорти і лінії пшениці м'якої озимої, нащадки яких відзначалися високим рівнем маси 1000 зерен, а саме: Хазарка, Миронівська ранньостигла, Донецька 5, Ліона, Крошка, Астет, Лагідна, Експромт, Мирич, Лютесценс 533-2003, Еритроспермум 1022-2003, Лютесценс 520-2003 .

3. Виділено комбінації схрещування, потомство яких поєднує в собі високі показники маси 1000 зерен (40-50 г), маси зерна з головного колоса (2,1-3,2 г), показника седиментації (60-70 мл), а саме: Октава / Леля; Хазарка / Лютесценс 335-2002; Артеміда / Лютесценс 57-1999; Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003; Горлиця / Лютесценс 527-2003; Хазарка / Лютесценс 527-2003; Лагідна / Дар Луганщини; Астет / Мирянка; Експромт / Авангард.

4. За високою масою зерна з головного колоса відмічено комбінації схрещування, у яких в якості материнських компонентів було використано сорти Крошка, Донецька 5, Астет, Білоцерківська напівкарликова, Горлиця, Хазарка, Троян, Мирич, Експромт, Миронівська ранньостигла, Мирхад,

Деметра, Миронівська 61, Виро та лінії Лютесценс 1077-2003, Лютесценс 189-2003, Лютесценс 533-2000.

5. За показником седиментації потомство 40 % досліджуваних комбінацій схрещування перевищувало стандарт Поліська 90, а 5 % були на його рівні.

6. Виділено селекційно цінні за господарськими ознаками комбінації схрещування для подальшого їх використання в селекційному процесі. За вмістом протеїну, в середньому за два роки, найкращим виявилось потомство F_2 комбінацій схрещування Октава / Леля (16,2 %), Хазарка / Лютесценс 335-2002 (15,6 %), Хазарка / Лютесценс 527-2003 (15,2 %).

7. У популяціях F_2 встановлено тісні прямі залежності між елементами продуктивності колоса ($r = 0,64 \pm 0,03 \div 0,90 \pm 0,00$) та між показниками якості зерна ($r = 0,93 \pm 0,00 \div 0,98 \pm 0,00$) в 2009 та 2010 роках досліджень.

8. Виділено селекційно цінні комбінації схрещування, потомство F_2 яких поєднує оптимальну висоту стебла (низькорослі) і підвищений вміст протеїну – Октава / Леля (висота стебла – $72,8 \pm 0,85$ см; показник протеїну – 16,2 %) та Горлиця / Лютесценс 523-2003 (висота рослин – $72,0 \pm 0,9$ см; вміст протеїну – 15,2 %).

9. Виділено комбінації схрещування, перспективні в плані відбору з них цінних генотипів, як за врожайністю, так і за показниками якості зерна. Краще себе проявило за врожайністю, вмістом протеїну, клейковини і показником седиментації, за два роки вивчення, потомство F_2 комбінацій схрещування № 37 (Октава / Леля), № 29 (Хазарка / Лютесценс 335-2002), № 28 (Хазарка / Лютесценс 527-2003).

Матеріали досліджень цього розділу опубліковані автором в наступних працях^о[213–216].

РОЗДІЛ 5
ГОСПОДАРСЬКА ХАРАКТЕРИСТИКА КРАЩИХ ЛІНІЙ
РОЗСАДНИКІВ СОРТОВИПРОБУВАННЯ ТА ЕКОНОМІЧНА
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НОВОСТВОРЕНОГО СОРТУ
ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ СИМФОНІЯ

5.1 Характеристика новостворених ліній контрольного розсадника та розсадника попереднього сортовипробування, виділених за цінними господарськими ознаками

У 2013 сільськогосподарському році досліджували 4 лінії, які виділено з нащадків селекційного розсадника 2012 року (табл. 5.1). 2013 рік вегетації виявився найбільш несприятливим для вирощування пшениці м'якої зимої, через тривалу затримку снігового покриву (розд. 2.1). У 2014 році ці лінії були передані до розсадника попереднього сортовипробування. Цей сільськогосподарський рік виявився більш оптимальним для вирощування пшениці озимої, проте відсутнє літнє перезволоження спричинило враження посівів фузаріозом колоса (табл. 5.2).

Лінія Еритроспермум 368-13 (рис. 5.1) створена методом індивідуального добору з комбінації схрещування Еритроспермум 532-2003 / Marvin. За 9-бальною шкалою з перезимівлі вона мала середній бал 3+. Тривалість її вегетаційного періоду перевищувала стандарт Поліська 90 на дві доби. Ця лінія має середню стійкість до борошнистої та бурої іржі та перевищує стандарт Поліська 90 на 1 бал за цією ознакою. За несприятливих погодних умов 2013 року висота рослин стандарту становила 72 см, проте рослини новоствореної лінії перевищували його на 18 см. Врожайність лінії склала 2,17 т/га, що істотно перевищує стандарт на 1,05 т/га. Відповідно і маса 1000 зерен цієї лінії була вища на 1,1 г і склала 43,4 г. За показниками якості (вміст протеїну, клейковини, показник седиментації) лінія не перевищувала стандарт Поліська 90.

За сприятливого 2014 року під час вирощування в розсаднику попереднього сортовипробування ця лінія отримала номер Еритроспермум 64-14 (рис. 5.2). В цей період вегетації лінія сформувала перераховані вище

показники на кращому рівні, за винятком стійкості до вилягання – 5 балів за 9-бальною шкалою. При цьому врожайність склала 5,38 т/га.

Лінія Лютесценс 371-13 (рис. 5.3) створена методом індивідуального добору з комбінації схрещування Октава / Леся. За 9-бальною шкалою з перезимівлі мала середній бал 4, що на 1 бал вище від стандарту Поліська 90. Термін її вегетаційного періоду перевищує стандарт Поліська 90 на дві доби. За несприятливих погодних умов 2013 року висота рослин вказаної лінії склала 68 см, що на 4 см нижче від стандарту Поліська 90. Врожайність лінії – 2,06 т/га, що істотно перевищувало стандарт на 0,94 т/га. Відповідно і маса 1000 зерен лінії була вища на 2,8 г. За показниками якості (вміст протеїну, клейковини, показник седиментації) лінія не перевищувала стандарт Поліська 90, проте вміст протеїну становив 14,2 %, крохмалю – 66,3 %, клейковини – 23,3 %, показник седиментації Зелені – 51,3 %.

У розсаднику попереднього сортовипробування ця лінія мала номер Лютесценс 65-14 (рис. 5.4). Вона виділилася за стійкістю до бурої іржі (7 балів) та перевищувала стандарт на 2 бали. Стійкість до вилягання в цьому році склала 5,5 балів. Урожайність новоствореної лінії становила 4,96 т/га, та поступалася стандарту Поліська 90 на 0,57 т/га. Маса 1000 зерен за повтореннями варіювала на рівні 47,3 г – 50,5 г, та в середньому становила 48,8 г з перевищенням відносно стандарту 2,3 г. За показниками якості зерна ця лінія перевищувала стандарт Поліська 90. Так, середній вміст протеїну в зерні сорту-стандарту становив 13,6 %, відповідно в лінії Октава / Леся – 14,8 %, що на 1,2 % вище стандарту. Ця лінія перевищувала стандарт і за вмістом клейковини на 1,5 %, при значенні цього показника в стандарту 23,0 %, у лінії Октава / Леся – 24,5 %. Показник седиментації у стандарту Поліська 90 становив 48,8 %, у перспективної лінії – 56,1 %, (приріст 7,3 %). Лінія Октава / Леся за два роки досліджень за випеченим хлібом була на рівні стандарту Поліська 90.

Лінія з назвою Симфонія (рис. 5.5), створена методом індивідуального добору з комбінації схрещування Добруля / Деметра, за 9-бальною шкалою з зимостійкості мала середній бал 4. Тривалість її вегетаційного періоду перевищувала стандарт Поліська 90 на дві доби. За несприятливих погодних

умов 2013 року вегетації висота рослин цієї лінії становила 68 см, що на 4 см нижче від стандарту Поліська 90. Врожайність лінії становила 2,09 т/га, що перевищувало стандарт на 0,97 т/га. Відповідно і маса 1000 зерен лінії Симфонія була перевищувала стандарт на 1,4 г і склала 43,7г. За показниками якості (вміст протеїну, клейковини, седиментації) лінія була на рівні стандарту Поліська 90.

У 2014 сільськогосподарському році за вирощування в розсаднику попереднього сортовипробування ця лінія мала польовий номер 66-14 (рис. 5.6). У цей рік вегетації лінія Симфонія виділилася за стійкістю до бурої іржі (7 балів) та перевищувала стандарт на 2 бали. Стійкість до вилягання в цей рік становила 7 балів. Урожайність новоствореної лінії становила 6,04 т/га. За показником вмісту протеїну в зерні виділена лінія перевищувала стандарт Поліська 90.

Лінія Лютесценс 374-13 (рис. 5.7) створена методом індивідуального добору з комбінації схрещування Лютесценс 227-2001 / Віхола. За несприятливої перезимівлі 2010 року в потомстві другого покоління цієї лінії залишилася 1 рослина. Відповідно у 2013 році за 9-бальною шкалою з зимостійкості вона мала середній бал 3+. Тривалість вегетаційного періоду лінії Лютесценс 374-13 була меншою на чотири доби від стандарту Поліська 90. За несприятливих погодних умов 2013 року висота рослин цієї лінії була майже на рівні стандарту (70 см). За рівнем урожайності (2,30 т/га) лінія Лютесценс 374-13 перевищувала виділені лінії і стандарт, приріст до якого склав 1,18 т/га. Маса 1000 зерен цієї лінії становила 43,6 г, що перевищило стандарт на 1,3 г. За показниками якості (вміст протеїну і клейковини, показник седиментації) лінія не перевищувала стандарт Поліська 90.

В розсаднику попереднього сортовипробування у 2014 році вегетації ця лінія мала номер Лютесценс 67-14 (рис. 5.8). У цей сільськогосподарський рік вона мала високі показники за стійкістю до бурої іржі (7 балів), септоріозу листків (6 балів) і стійкістю до вилягання (8 балів). Урожайність цієї лінії у 2014 сільськогосподарському році становила 7,26 т/га, за два роки досліджень (2013–2014 рр.) – 4,78 т/га. Проте за показниками якості ця високоврожайна лінія поступалася сортові стандарту Поліська 90.

Таблиця 5.1

Характеристика новостворених ліній пшениці м'якої озимої за цінними господарськими ознаками, контрольний розсадник, 2013 р.

Польовий номер, 2013 р.	Сорт, лінія	Оцінка перед уходом у зиму, бал	Зимостійкість, бал	Тривалість періоду сходи-колосіння, діб	Стійкість до хвороб, бал			Стійкість до вилягання, бал	Висота стебла, см	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Показники якості зерна, %			
					борошнista роса	бура іржа	септоріоз листіків					протеїн	крох- маль	клейко- вина	седимен- тація- (Зелені)
2	Поліська 90, <i>St.</i>	9,0	3,0	244	5,0	5,0	3,0	9,0	72	1,12	42,3	14,7	66,1	25,2	51,2
368-13	Еритроспермум 368-13, Еритроспермум 532-2003 / Marvin	9,0	3,0+	246	6,0	6,0	3,0	9,0	90	2,17	43,4	13,1	67,0	21,7	41,8
	Приріст до <i>St.</i> ±.	-	-	+2	+1,0	+1,0	-	-	+18	+1,05	+1,1	-1,6	+0,9	-3,5	-9,4
371-13	Лютесценс 371-13, Октава / Леся	9,0	4,0	246	5,0	3,0	3,0	9,0	68	2,06	45,1	14,2	66,3	23,3	51,3
	Приріст до <i>St.</i> ±.	-	+1,0	+2	-	-2,0	-	-	-4	+0,94	+2,8	-0,5	+0,2	-1,9	+0,1
372-13	Симфонія, Добруля / Деметра	9,0	4,0	246	5,0	3,0	3,0	9,0	68	2,09	43,7	14,4	65,3	21,5	43,8
	Приріст до <i>St.</i> ±.	-	+1,0	+2	-	-2,0	-	-	-4	+0,97	+1,4	-0,3	-0,8	-3,7	-7,4
374-13	Лютесценс 374-13, Лютесценс 227- 2001 / Віхола	9,0	3,0+	240	5,0	4,0	3,0	9,0	70	2,30	43,6	12,6	67,7	20,7	40,0
	Приріст до <i>St.</i> ±.	-	-	-4	-	-1,0	-	-	-2	+1,18	+1,3	-2,1	+1,6	-4,7	-11,2
НІР₀₅										0,25	0,9	0,2	0,9	0,3	0,2

Таблиця 5.2

**Характеристика новостворених ліній пшениці м'якої озимої за цінними господарськими ознаками, розсадник
попереднього сортовипробування, 2014 р.**

Полювий номер, 2014 р.	Сорт, лінія	Номер 2013 р.	Повторення	Оцінка перед уходом в зиму, бал	Зимостійкість, бал	Тривалість періоду сході- колосіння, діб	Стійкість до хвороб, бал			Стійкість до вилягання, бал	Висота стебла, см	Урожайність, т/га	Маса 1000 зерен, г	Показники якості зерна, %				
							борошниста роса	бура іржа	септоріоз листків					протеїн	крохмаль	клейковина	седиментація (Зелені)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
2	Поліська 90, St.	2	I	9,0	9,0	243	6,0	5,0	5,0	8,0	109,0	5,77	44,8	13,5	69,4	22,9	49,8	
			II	9,0	9,0		6,0	5,0	5,0	6,0	109,0	6,76	47,3	13,5	69,0	23,2	48,7	
			III	8,0	8,0		6,0	5,0	5,0	6,0	112,0	3,67	47,0	13,8	68,6	23,3	49,7	
			IV	9,0	9,0		6,0	5,0	5,0	6,0	108,0	5,93	46,8	13,5	67,6	22,6	47,1	
	Середнє			x	8,8	8,8		6,0	5,0	5,0	6,5	109,7	5,53	46,5	13,6	68,7	23,0	48,8
64 - 14	Еритроспермум 368-13, Еритроспермум. 532-2003 / Marvin	к/р 368-13	I	9,0	9,0	242	6,0	6,0	5,0	6,0	116,0	5,97	46,0	14,4	66,8	24,3	52,7	
			II	9,0	9,0		5,0	6,0	5,0	5,0	113,0	5,32	44,4	14,2	66,7	23,8	52,7	
			III	9,0	9,0		6,0	6,0	5,0	5,0	101,0	5,18	45,3	14,4	66,8	24,5	53,0	
			IV	9,0	9,0		5,0	6,0	5,0	5,0	100,0	5,07	44,1	14,1	66,4	23,6	52,3	
			Середнє				x	9,0	9,0		5,5	6,0	5,0	5,3	107,5	5,38	44,9	14,3
	Приріст до St, ±				+0,2	+0,2	-1,0	-0,5	+1,0	-	+1,2	+2,2	-0,15	-1,6	+0,7	-2	+1,1	+3,9

Продовження таблиці 6.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
65 - 14	Лютесценс 371-13 Октава / Лея	к/р 371-13	I	9,0	9,0	245	5,0	7,0	4,0	7,0	100,0	5,17	48,8	14,8	65,5	24,3	56,0
			II	9,0	9,0		6,0	7,0	4,0	5,0	100,0	4,33	50,5	14,9	65,4	24,6	56,0
			III	9,0	9,0		5,0	7,0	4,0	5,0	91,0	5,47	47,3	14,9	66,0	24,7	57,5
			IV	9,0	9,0		5,0	7,0	4,0	5,0	103,0	4,88	48,6	14,7	66,0	24,3	54,9
	Середнє	\bar{x}	9,0	9,0	5,3	7,0	4,0	5,5	98,5	4,96	48,8	14,8	65,7	24,5	56,1		
	Приріст до St, \pm		+0,2	+0,2	+2	-0,7	+2,0	-1,0	-1,0	-11,2	-0,57	+2,3	+1,2	-3	+1,5	+7,3	
66 - 14	Симфонія, Добруля / Деметра	к/р 372-13	I	9,0	9,0	243	5,0	7,0	6,0	7,0	78,0	6,71	47,1	13,6	67,7	20,5	42,0
			II	9,0	9,0		4,0	7,0	6,0	7,0	81,0	5,56	47,3	14,0	67,2	21,1	45,7
			III	9,0	9,0		5,0	7,0	6,0	7,0	79,0	6,29	46,0	14,5	69,3	21,0	44,8
			IV	9,0	9,0		4,0	7,0	5,0	7,0	78,0	5,62	45,8	13,8	68,1	20,2	41,8
	Середнє	\bar{x}	9,0	9,0	4,5	7,0	5,8	7,0	79,0	6,05	46,6	14,0	68,1	20,7	43,6		
	Приріст до St, \pm		+0,2	+0,2	-	-1,5	+2,0	+0,8	+0,5	-30,7	+0,52	+0,1	+0,4	-0,6	-2,3	-5,2	
67 - 14	Лютесценс 374-13, Лютесценс 227-2001 / Віхола	к/р 374-13	I	9,0	9,0	241	5,0	7,0	6,0	8,0	94,0	7,10	44,5	11,9	68,5	19,6	37,9
			II	9,0	9,0		4,0	7,0	6,0	8,0	110,0	7,32	42,8	12,3	67,8	20,5	42,3
			III	9,0	9,0		5,0	7,0	6,0	8,0	95,0	7,72	43,3	12,4	67,1	20,9	46,1
			IV	9,0	9,0		5,0	7,0	6,0	8,0	100,0	6,90	43,2	12,0	68,1	20,7	40,9
	Середнє	\bar{x}	9,0	9,0	4,8	7,0	6,0	8,0	99,8	7,26	43,4	12,2	67,8	20,4	42,1		
	Приріст до St, \pm		+0,2	+0,2	-2	-1,2	+2,0	+1,0	+1,5	-9,9	+1,73	-3,1	-1,4	-0,9	-2,6	-6,7	
НІР₀₅												0,35	1,1	0,3	1,2	1,5	1,1

На рисунку 5.9 зображено хліб, випечений із борошна ліній пшениці м'якої озимої контрольного розсадника, 2013 рік.

На рисунку 5.10 зображено хліб, випечений із борошна ліній пшениці м'якої озимої розсадника попереднього сортовипробування, 2014 рік.

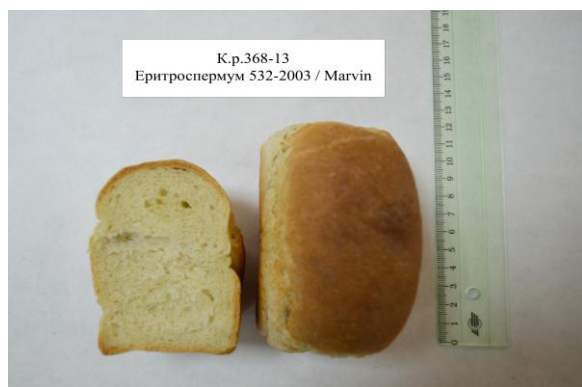


Рисунок 5.1 Хліб, випечений із борошна лінії Еритроспермум 368-13 контрольного розсадника, 2013 р.



Рисунок 5.2 Хліб, випечений із борошна лінії Еритроспермум 64-14 розсадника попереднього сортовипробування, 2014 р.



Рисунок 5.3 Хліб, випечений із борошна лінії Лютесценс 371-13 контрольного розсадника, 2013 р.



Рисунок 5.4 Хліб, випечений із борошна лінії Лютесценс 65-14 розсадника попереднього сортовипробування, 2014 р.



Рисунок 5.5 Хліб, випечений із борошна лінії Симфонія контрольного розсадника, 2013 р.

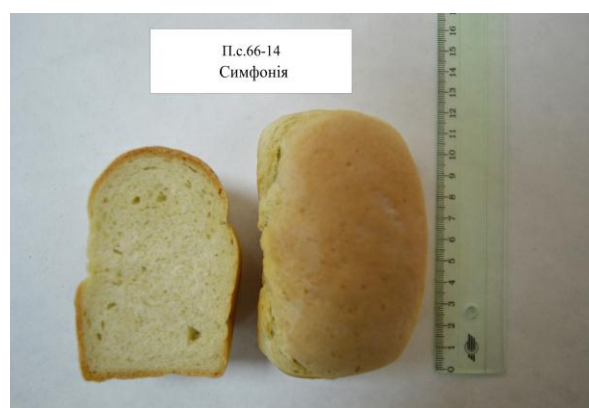


Рисунок 5.6 Хліб, випечений із борошна лінії Симфонія розсадника попереднього сортовипробування, 2014 р.



Рисунок 5.7 Хліб, випечений із борошна лінії Лютеценс 374-13 контрольного розсадника, 2013 р.



Рисунок 5.8 Хліб, випечений із борошна лінії Лютеценс 67-14 розсадника попереднього сортовипробування, 2014 р.



Рисунок 5.9 Хліб, випечений із борошна перспективних ліній пшениці м'якої озимої контрольного розсадника, 2013 р.



Рисунок 5.10 Хліб, випечений із борошна перспективних ліній пшениці м'якої озимої розсадника попереднього сортовипробування, 2014 р.

Отже, лінію Лютесценс 374-13 (Лютесценс 227-2001 / Віхола) з високими показниками врожайності та стійкості до хвороб, та лінію Лютесценс 371-13 (Октава / Леся) – з високими показниками якості зерна, планується в подальшому до передачі на Державне сортовипробування.

Новостворений сорт Симфонія призначений для хлібопекарського напряму використання.

За різновидністю – лютесценс. Форма куца прямостояча. Висота рослин 75–80 см. Колос білого кольору, напівбулавовидної форми, середньої довжини та підвищеної щільності. Зернівка червоного кольору, середньої величини.

Сорт стійкий до комплексу хвороб – борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу та фузаріозу колоса. Маса 1000 зерен – 46 г. Сорт середньостиглий. Максимальна врожайність на типових чорноземах Панфільської ДСС у розсаднику конкурсного сортовипробування 2015 року становила 7,9 т/га, відповідно сорт стандарт Поліська 90 – 6,1 т/га. Показники зимостійкості,

стійкості до вилягання та посухостійкості високі.

Зерно містить 14,5 % протеїну та 32 % клейковини. Борошномельні та хлібопекарські властивості добрі, сила борошна – 330 о.а., об'єм хліба – 1200 мл. Рекомендована для вирощування в зоні Лісостепу та Полісся України. Сорт передано до Державного сортовипробування у 2015 році.

5.2 Матрикальна різноякісність колосу у популяціях F₃ та F₄ досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої та її вплив на господарсько-цінні ознаки

Цілковите втілення генетичного потенціалу продуктивності та якості новітніх сортів усіх сільськогосподарських культур можливе лише за умови сівби високоякісного насіння [217, 218]. Насінина є результатом діяльності, яку виконала рослина для продовження існування власного виду [219]. Саме у насінині відображається вплив складного і мінливого комплексу умов середовища. Тому за якістю та кількістю насіння можна зробити оцінку самій рослині.

Насіння, навіть з однієї рослини, характеризується значною різноякісністю як за хімічним складом, так і лінійними розмірами, масою, продуктивним потенціалом, енергією проростання тощо. Така відмінність спричинена різними термінами дозрівання і формування, різними екологічними зонами й умовами вирощування, місцем розміщення його на материнській рослині. Як наслідок, отримуємо різноякісність рослин, що формуються з цього насіння. Різноякісність зерна властива практично всім культурним видам і зумовлена диференціацією умов, у яких воно формується, а також генетико-морфологічними чинниками. Матрикальна різноякісність зерна виникає внаслідок різного його розміщення на материнській рослині. Як результат це спричиняє різне живлення зерна і ступінь впливу на нього материнської рослини [220]. Вивчення явища різноякісності зерна в межах колосу і рослини має значне практичне значення в селекції і насінництві. Це питання добре опрацьоване та описане в працях вітчизняних і зарубіжних вчених [221–225],

щодо посівних, урожайних та фізіологічних показників якості насіння. Питання щодо впливу матрикальної різноякісності зерна на загальну оцінку сорту чи популяції за якісними показниками зерна це питання досліджене недостатньо.

Якість зерна є вирішальною для комерційного використання всіх сортів. Значну роль у вирішенні цього питання належить селекції. Виведення сортів із найвищою генетично детермінованою якістю вірогідне лише за умови широкого залучення новітніх теоретичних і практичних здобутків з проблем дослідження генетичної природи зернової якості. Недивлячись на значний обсяг досліджень у цій сфері, до цілковитого вирішення цього питання ще далеко. Наприклад, недостатньо експериментально досліджено формування показників зернової якості та врожайності за мінливих умов культивування, взаємозв'язки та кореляції між якісними показниками.

Встановивши закономірності впливу матрикальної різноякісності колоса на господарсько-цінні ознаки, стане можливим розробити в селекції новий напрям, спрямований на їх покращення. Досягти цього планується зменшенням кількості дрібного, низькопробного зерна в структурі врожаю. Проте цей напрям поки що не використовується, в першу чергу через недостатнє вивчення фізіолого-біохімічної природи самого явища і науково-методичних питань, пов'язаних із методикою застосування цих особливостей у селекційному процесі [183].

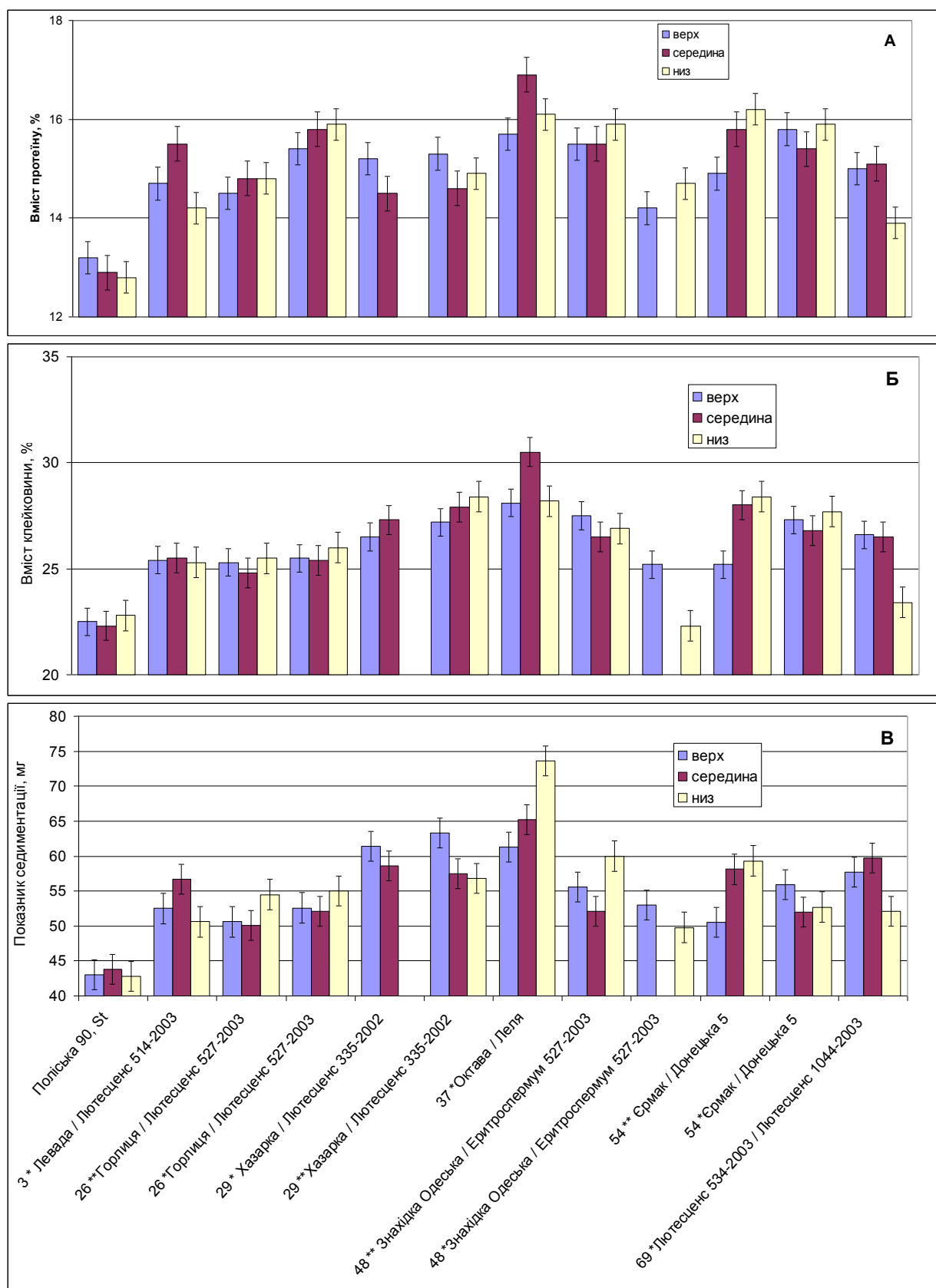
З метою дослідження впливу матрикальної різноякісності колоса на комплекс цінних господарських показників зерна, нами був проведений польовий дослід у 2010 – 2011 роках із потомством третього та четвертого поколінь комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої. За стандарт брали сорт Поліська 90. Для аналізу матрикальної різноякісності колоса потомства колос із головного стебла рослин F_2 розділяли на верхню, середню та нижню частини і в подальшому висівали в ґрунт. У результаті того, що поділ колоса проводили візуально, вважаємо допустимим зміщення певної кількості зерен (у середньому до 1–2 шт.) у бік тієї чи іншої частини колоса. Повторність дослідів чотирьохкратна. У 2011 сільськогосподарському році для продовження

вивчення впливу матрикальної різноякісності колоса на формування господарсько-цінних ознак в наступному F_4 поколінні було пересіяно насіння F_3 , отриманого з різних частин колосу F_2 .

За погодними умовами 2009/2010 сільськогосподарський рік за умовами перезимівлі виявився менш сприятливим порівняно з 2010/2011. Для цього року досліджень характерним було літнє перезволоження, внаслідок чого спостерігалось значне поширення фузаріозу колоса.

Відповідно до матрикальної різноякісності колоса і погодних умов наведено мінливість формування крупності зерна потомства F_3 (рис 5.11, дод. Ж) та F_4 (табл. 5.3) найкращих за показниками маси 1000 зерен та якості комбінацій схрещування. У межах колосу простежується чітка закономірність щодо достовірно більшої маси 1000 зерен, яка формується у середній третині колоса, рідше в нижній, і найменше – у верхній частині. Ця закономірність прослідковується, як за малосприятливих (2010 р.), так і за більш оптимальних (2011 р.) погодних умов у період вегетації культури. При цьому, нами було підтверджено результати досліджень М. Ю. Наконечного [183] і встановлено, що за оптимального зволоження посівів у період цвітіння та наливу зерна, в кожному колосі найрозвиненішими колосками і зернами є ті, до яких відгалуджується основна маса провідних пучків із крупним діаметром. Відгалуджується їх найбільше саме до колосків середньої частини колоса, які формують найвищу масу 1000 зерен.

Результати наших досліджень підтвердили висновки Ю. Б. Коновалова [223, 225, 226], про те, що у верхніх зерен період накопичення сухих поживних речовин найкоротший з трьох частин колоса. До того ж вологість зерен у колосі збільшується зверху донизу. Відповідно, за умови нестачі поживних речовин, транслокація продуктів асиміляції переважає в нижній та середній частинах колоса, при цьому їх транспортування до верхньої його частини обмежується. Вищезазначені чинники і є головною причиною зміни форми колоса та різноякісності сформованого насіння.



Примітка: * різновидність лютеценс, ** різновидність еритроспермум

Рисунок 5.11 Показники якості зерна популяцій F_3 досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої, сформованих під пливом матрикальної різноякісності колоса, 2010 р.

Проте, потомство окремих комбінацій схрещування, наприклад серед

найкращих – Октава / Лея, сформувало більшу масу 1000 зерен із верхньої частини колоса, порівняно з нижньою. Очевидно, причиною цього явища були фенотипові прояви.

Одержані результати дозволяють зробити висновок, що в межах колоса формується насіння з різною масою 1000 зерен. Так П. П. Ковальчук [227] рекомендує виділяти з партій насіння найцінніше, з точки зору якісних та врожайних властивостей. Проте не наводить дані про ступінь впливу матрикальної різноякісності на якісні показники зерна пшениці озимої із різних частин колоса.

Чітких висновків щодо впливу матрикальної різноякісності колоса вченими досі не сформульовано. Так, існують діаметрально протилежні твердження про накопичення вмісту білка в межах частин головного колоса. При цьому М. І. Руденко і М. В. Кир'ян [228] у своїх дослідженнях отримали дані про те, що найвищий вміст протеїну формується в нижній і середній частинах колоса.

Натомість А. М. Павлов і Т. І. Колесник [211] отримали суперечливі результати, що зерно з нижньої частини колоса містить меншу кількість протеїну.

В умовах наших досліджень погодні умови істотно відрізнялися за роками досліджень, що спричинило різницю в якісних і кількісних показниках оцінки зерна. Обернений зв'язок між урожайністю та якістю за роками наших досліджень підтвердився: за несприятливих погодних умов 2009/2010 сільськогосподарського року, коли отримали урожай із меншою масою 1000 зерен та вищими показниками вмісту протеїну, клейковини і седиментації, та навпаки, за більш сприятливих умов вегетації 2010/2011 сільськогосподарського року, коли зібрали врожай крупнішого зерна, проте із нижчим вмістом протеїну, клейковини та показником седиментації.

Таблиця 5.3

Показники якості та продуктивності комбінацій схрещування (F₄), 2011 р

Комбінація схрещування	Розташування на колосі	Маса 1000 зерен, г	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл
St Поліська 90	верх	44,8	11,7	19,2	34,6
	середина	47,3	11,4	18,7	35,3
	низ	47,0	11,3	18,6	33,6
<i>НІР₀₅</i>		1,8	0,3	0,7	1,7
3* Левада / Лютесценс 514-2003	верх	47,4	13,0	22,3	43,5
	середина	48,1	13,5	23,0	47,1
	низ	51,8	12,3	21,4	39,5
<i>НІР₀₅</i>		4,7	2,4	4,6	10,7
26* Горлиця / Лютесценс 527-2003	верх	43,5	14,4	24,9	51,4
	середина	44,7	14,8	24,8	50,9
	низ	43,6	14,9	25,4	53,8
<i>НІР₀₅</i>		2,2	1,2	1,3	6,2
26** Горлиця / Лютесценс 527-2003	верх	43,3	14,0	25	48,9
	середина	45,8	14,3	24,5	48,4
	низ	44,3	14,3	25,2	52,8
<i>НІР₀₅</i>		4,8	0,4	0,9	3,5
29** Хазарка / Лютесценс 335-2002	верх	46,7	14,9	26,1	60
	середина	47,9	14,2	26,9	57,2
	низ	-	-	-	-
<i>НІР₀₅</i>		2,2	0,5	0,7	3,3
29* Хазарка / Лютесценс 335-2002	верх	44,9	14,8	26,8	58,4
	середина	47,0	14,1	27,5	52,6
	низ	45,7	14,4	28,0	51,9
<i>НІР₀₅</i>		2,0	0,6	1,5	5,0
37* Октава / Лея	верх	48,0	15,1	26,6	54,4
	середина	50,3	16,3	29	66,7
	низ	47,3	15,5	26,7	58,3
<i>НІР₀₅</i>		2,9	0,9	2,2	6,7
48* Знахідка Одеська / Еритроспермум 527-2003	верх	48,2	14,1	25,1	52,1
	середина	49,2	14,1	24,1	48,6
	низ	49,4	14,5	24,5	56,5
<i>НІР₀₅</i>		0,8	1,3	2,6	7,4
48** Знахідка Одеська / Еритроспермум 527-2003	верх	47,1	14	24,8	51,4
	середина	-	-	-	-
	низ	47,7	14,5	21,9	48,2
<i>НІР₀₅</i>		3,4	0,9	3,9	2,4
54** Єрмак / Донецька 5	верх	48,5	14,3	24,0	47,2
	середина	49,2	15,2	26,8	54,8
	низ	48,9	15,6	27,2	56
<i>НІР₀₅</i>		1,1	0,7	2,2	4,7
54* Єрмак / Донецька 5	верх	48,3	15,4	26,9	53,9
	середина	49,2	15	26,4	50,0
	низ	47,7	15,5	27,3	50,7
<i>НІР₀₅</i>		2,1	1,1	3,2	6,0
69* Лютесценс 534-2003 / Лютесценс 1044-2003	верх	48,3	14,1	24,4	49,8
	середина	48,4	14,2	24,3	51,8
	низ	48,6	13	21,2	44,2
<i>НІР₀₅</i>		0,4	1,0	1,9	5,8

Примітка: * – лютесценс, ** -еритроспермум

Так, наприклад, у потомстві найкращої за показниками якості зерна комбінації схрещування № 37 (Октава / Леля) у обидва роки в середньому з колосу сформувалися – маса 1000 зерен 48,2 г і 48,6 г; вміст протеїну 16,2 % і 15,6 %; клейковини 28,9 % і 27,4 % і показник седиментації 66,7 мл і 59,8 мл відповідно в 2010 та 2011 році вегетації. Подібні особливості формування врожайності та якості зерна прослідковувалися в потомстві всіх досліджуваних комбінацій схрещування за роками досліджень. При цьому слід зазначити, що потомство всіх досліджуваних комбінацій схрещування за роками досліджень значно перевищувало стандарт Поліська 90 за показниками якості зерна.

М. Ю. Наконечний [183] встановив пряму кореляційну взаємозалежність показника седиментації зі вмістом протеїну ($r = 0,88-0,99$). У наших дослідженнях залежність між показниками седиментації та вмістом протеїну була подібною і становила $r = 0,80-0,92$. За результатами проведених досліджень можемо зробити висновок, що найвищий показник седиментації мали зерна з середньої та нижньої частин колоса, і значно рідше цим характеризувалося зерно з верхньої його частини.

Аналіз інших показників якості зерна з третин колосу (протеїн, клейковина, седиментація) вказує на неоднозначний вплив на них матрикальної різноякісності. Вміст протеїну і клейковини достовірно вищий був у зерні з середньої та нижньої частини колоса. Істотно рідше вищими якісними показниками вони характеризуються з його верхньої частини. Наприклад, у потомстві комбінації схрещування Хазарка / Лютесценс 335-2002 зерно з верхньої частини колоса перевищувало зерно з середньої та нижньої третин за показниками вмісту протеїну та седиментації, і поступалося їм за клейковиною. Так, у 2010 році зерно з верхньої частини колосу цієї комбінації схрещування у різновидності лютесценс мало вміст протеїну на рівні 15,3 %; клейковини – 27,2 %; показник седиментації – 63,3 мл. За 2011 рік у зерні з верхньої частини колоса ці показники становили: протеїн – 14,8 %; клейковина – 26,8 %; седиментація – 58,4 мл. За два роки досліджень у зерні з середньої частини колосу вміст протеїну був нижчий на -0,7 %; з нижньої – на -0,4 %. Вміст

клейковини відповідно вищий на +0,7 % та +1,2 %. Показник седиментації відповідно був нижчий на -5,8 мл та -6,5 мл. За різновидністю еритроспермум комбінації схрещування № 29 (Хазарка / Лютесценс 335-2002) у 2010 році зерно з верхньої частини колоса мало вміст протеїну на рівні 15,2 %; клейковини – 26,5 %; показник седиментації – 61,4 мл. За 2011 рік у зерні з верхньої частини колоса ці показники становили: протеїн – 14,9 %; клейковина – 26,1 %; седиментація – 60 мл. За два роки досліджень у зерні з середньої частини колоса вміст протеїну був нижчий на -0,7 %; вміст клейковини – вищий на +0,8 %; показник седиментації нижчий на -2,8 мл.

За твердженням Г. І. Аболіної [220], на рівень вмісту протеїну та клейковини в зерні істотно впливають матрикальні фактори, зокрема наближеність до джерела азотистих сполук. Автор зазначила, що азотисті сполуки, які переходять в генеративну частину із вегетативної, мають низьку активність, в результаті чого вони залишаються в зернівках нижньої частини колоса. Далі, за зростанням вертикалі, обіг азотистих речовин сповільнюється і найменше їх доходить у зерно з верхньої частини колоса.

Сорт стандарт Поліська 90 відзначився високою вирівняністю за матрикальною різноякісністю колоса. У межах колоса була відсутня достовірна різниця між різними його частинами, до того ж значення $НІР_{05}$ виявилось низьким(для показників маса 1000 зерен–протеїн–клейковина–седиментація, відповідно 1,8–0,2–1,1–1,5) (дод. Ж), що іще раз підтвердило константність цього сорту. За результатами наших аналізів можемо зробити висновок про характер високого потенціалу продуктивності сорту пшениці озимої Поліська 90 (перебуває в Держреєстрі сортів із 1994 року), який заключається у вирівняності колосу за матрикальною різноякісністю.

Найбільш вирівняним за матрикальною різноякісністю колоса виявилось потомство комбінацій схрещування № 26 (Горлиця / Лютесценс 527-2003), № 29 (Хазарка / Лютесценс 335-2002), № 48 (Знахідка Одеська / Еритроспермум 527-2003), 54 (Єрмак / Донецька 5), за обома роками досліджень. У потомстві третього і четвертого поколінь за показниками якості та маси 1000 зерен між

верхньою, середньою та нижньою частинами колоса у чотирьох повтореннях не було достовірної різниці. Тому ці комбінації схрещування за вирівняністю можна вважати цінними, при цьому за якісними показниками вона відноситься до сильних пшениць.

Отже, нами досліджувалась можливість впровадження на пряму селекції за впливом матрикальної різноякісності колосу на прояв господарсько-цінних ознак, що є запорукою отримання високоякісного та високоврожайного зерна. Ми запропонували методи відбору зразків за матрикальною вирівняністю колосу та довели доцільність добору генотипів з найбільшою матрикальною вирівняністю колоса за показниками урожайності, вмісту протеїну, клейковини та седиментації.

5.3 Економічна ефективність вирощування новоствореного сорту Симфонія

Нині селекційні дослідження пшениці озимої перебувають на достатньо високому рівні. Щоб отримати кращий за урожайними, якісними та технологічними властивостями сорт, якого потребує сучасне виробництво, селекціонер змушений використовувати вихідні форми, що спеціально створені фахівцями з інших галузей знань – біохіміками, фізіологами, фітопатологами, генетиками, біотехнологами тощо. Це все вимагає значних матеріальних, моральних і фізичних ресурсів. Моральні та фізичні затрати не можна подати в грошовому еквіваленті, вважається, що вони будуть компенсовані отриманням високоякісних сортів. Проте значні затрати на створення сорту мають окупатися приростом врожайності та зменшенням затрат на його виробництво.

Економічна ефективність селекційної роботи вираховується показником прибутковості наукових розробок тобто позитивною різницею між прибутком та витратами на проведення робіт. Показником прибутковості є чистий прибуток, який отримуємо при вирощуванні новоствореного сорту [187].

Так як для встановлення результативності селекції визначальним є показник економічної ефективності вирощування нових селекційних сортів, ми

вираховали економічні показники новоствореного сорту Симфонія. Національним стандартом у Лісостепу України є сорт Поліська 90. За показником урожайності дані взято в середньому за 2012–2014 рр.

Собівартість однієї тони насіння, рентабельність вирощування насінницьких посівів пшениці озимої та чистий прибуток вираховувалися на основі затрат за типовою технологією вирощування цієї культури. Розраховували ефективність вирощування насінницьких посівів для репродукції – еліта. Станом на 1 травня 2015 року ціна 1 т насіння цієї категорії становила 5250 грн, затрати на 1 га ріллі за типовою технологією вирощування – 13221 грн. Порівнюючи економічні показники вирощування сорту-стандарту Поліська 90 та новоствореного перспективного сорту пшениці озимої Симфонія, бачимо значне збільшення рентабельності виробництва (табл. 6.4).

За даними таблиці 6.4 можемо зробити висновок, що підвищення врожайності сорту пшениці озимої Симфонія у порівнянні зі стандартом в умовах 2012 – 2014 рр. є суттєвим і становить 1,45 т/га.

Таблиця 6.4

Економічна ефективність вирощування новоствореного сорту пшениці м'якої озимої в порівнянні зі стандартом, 2012–2014 рр.

Показники	Поліська 90, <i>St</i>	Симфонія
Урожайність, т/га	3,33	4,78
Прибавка до врожаю, т/га	–	1,45
Вартість врожаю, грн	17483	25095
Чистий прибуток, грн/т	4262	11874
Собівартість виробництва продукції, грн/т	3971	2484
Рентабельність виробництва, %	32,3	89,8

При цьому бачимо зниження собівартості виробництва цього сорту з 3971 до 2484 грн/т. Зростає чистий прибуток з 4262 грн/т у сорту Поліська 90 до 11874 грн/т у сорту до 89,8 %. Тому, спираючись на аналіз проведених

обрахунків, які доводять отримання 2,78 грн прибутку на 1 грн затрат для новоствореного сорту Симфонія, можемо зробити висновок про високу економічну ефективність вирощування цього перспективного сортозразка.

Висновки до розділу 5

1. Виділено чотири лінії Еритроспермум 368-13 (Еритроспермум 532-2003 / Marvin), Лютесценс 371-13 (Октава / Леся), Симфонія (Добруля / Деметра), Лютесценс 374-13 (Лютесценс 227-2001 / Віхола), які за жорсткої зими 2013 сільськогосподарського року перевищували сорт-стандарт Поліська 90 за рівнем урожайності з приростом 0,94–1,18 т/га. Лінія Лютесценс 371-13 (Октава / Леся) за показниками якості і випічкою хліба наближалася до стандарту Поліська 90.

2. Встановлено, що в розсаднику попереднього сортовипробування 2014 року вегетації лінія Лютесценс 371-13 (Октава / Леся) перевищувала стандарт пшениці озимої Поліська 90 за показниками якості і стійкістю до бурої іржі, проте недобір за врожайністю склав 0,57 т/га. Виділено лінію Лютесценс 374-13 (Лютесценс 227-2001 / Віхола), яка мала врожайність 7,26 т/га та перевищувала стандарт Поліська 90 на 1,73 т/га.

3. Встановлено, що потомство комбінації схрещування № 37 (Октава / Леся), в 2010 та 2011 сільськогосподарських роках відповідно, забезпечило формування в зерні високого вмісту протеїну 16,2 % і 15,6 %; клейковини – 28,9 % і 27,4 %; показника седиментації – 66,7 мл і 59,8 мл, а також мало кращі показники врожайності та якості в обидва роки досліджень матрикальної різноякісності.

4. Потомство всіх досліджуваних комбінацій схрещування пшениці м'якої озимої значно перевищувало сорт-стандарт Поліська 90 за показниками якості зерна.

5. Найменш матрикально різноякісними є комбінації схрещування № 26 (Горлиця / Лютесценс 527-2003), № 29 (Хазарка / Лютесценс 335-2002), № 48 (Знахідка Одеська / Еритроспермум 527-2003), 54 (Єрмак / Донецька 5). У

потомстві цих комбінацій схрещування за показниками якості зерна і масою 1000 зерен між зерном з верхньої, середньої та нижньої частини колоса істотних відмінностей не встановлено.

б. Встановлено, що при вирощуванні новоствореного сорту Симфонія рівень чистого прибутку зростає до 11874 грн/т, порівняно зі стандартом Поліська 90 (4262 грн/т), відповідно зростає рівень рентабельності (89,8 %). Тому можемо зробити висновок про значну економічну доцільність вирощування новоствореного сорту пшениці озимої Симфонія.

Матеріали цього розділу автором опубліковано в працях [229, 230, 231].

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання щодо підвищення ефективності селекції пшениці м'якої озимої на поєднання комплексу господарсько-цінних ознак, шляхом селекційно-генетичного оцінювання колекційних зразків та створення нового вихідного матеріалу методом гібридизації з урахуванням явища матрикальної різноякісності насіння, що має суттєве значення для селекції на якість.

1. Встановлено особливості прояву господарсько-цінних ознак у 61 колекційного зразка пшениці м'якої озимої та їх екологічної мінливості в умовах Північного Лісостепу України. Тривалість вегетаційного періоду колекційних зразків залежала від генотипу та умов року, зокрема від суми опадів упродовж вегетації. Суттєво перевищували стандарт за врожайністю пізньостиглі і середньостиглі зразки Бенефіс, Чураївна, Артеміда, Левада, Фора.

2. Встановлено, що колекційні зразки Дар Луганщини, Бенефіс, Поліська 90 та Левада за зимостійкістю достовірно перевищували стандарт Перлина Лісостепу.

3. Виділено 15 колекційних зразків пшениці м'якої озимої за стійкістю до борошнистої роси, кращі з яких Бенефіс, Деметра, Левада, Троян, Артеміда й Експромт (ураженість 2–5 %). Стійкими проти бурої іржі виявились зразки Октава, Столична, Харківська 86, Тара, Октябрина, Добропольська, з рівнем ураження 2–5 %. Із трьох зразків, які істотно перевищували стандарт за стійкістю до септоріозу листків, два – Деметра та Експромт, перевищували стандарт Перлина Лісостепу за врожайністю. Виділено зразки (Деметра, Крошка, Експромт), комплексно-стійкі до ураження трьома вищеназваними хворобами. Визначено низку сортів, серед яких Ларс, Тара, Столична, Левада, Дріада, стійких до ураження борошнистою росю та бурюю іржею.

4. Встановлено, що найбільш сталу врожайність за роками досліджень мали сорти пшениці м'якої озимої Бенефіс, Чураївна, Артеміда, Левада, Фора, Троян, Лагідна.

5. Виділено колекційні зразки з кращим співвідношенням показників

урожайність / якість зерна:

– за вмістом протеїну – Мирянка, Артеміда, Тара, Дар Луганщини, Віхола, Журавка Одеська;

– за вмістом клейковини – Тара, Поліська 90, Журавка Одеська, Троян, Віхола, Мирянка;

– за показником седиментації – Диканька, Коломак 5, Віхола, Журавка Одеська, Знахідка Одеська, Мирхад.

6. Виділено кращі комбінації схрещування (F_2), за врожайністю, вмістом протеїну і клейковини, показником седиментації: Октава / Леся (протеїн – 16,2 %, клейковина – 27,5 %, седиментація – 66,7 мл), Хазарка / Лютесценс 335-2002 (15,6 %, 27,2 %, 63,0 мл, відповідно), Хазарка / Лютесценс 527-2003 (15,2 %, 26,6 %, 60,2 мл, відповідно).

7. У популяціях F_2 встановлено тісні прямі залежності між елементами продуктивності колосу (довжина колосу і маса зерна з нього, кількість колосків та зерен у колосі) в 2009 та 2010 роках досліджень. В обидва роки виявлено сильні прямі кореляції ($r = 0,93 \pm 0,00 \div 0,98 \pm 0,00$) між показниками якості зерна (вміст протеїну, клейковини та показник седиментації). Зворотні кореляційні зв'язки середньої сили відмічено між висотою та показниками якості зерна у 2009 р. ($r = -0,40 \pm 0,10 \div -0,44 \pm 0,06$), в той час як у 2010 р. ці зв'язки виявилися слабкими.

8. Встановлено високу вирівняність за матрикальною різноякісністю сорту-стандарту пшениці м'якої озимої Поліська 90 щодо якісних та врожайних господарсько-цінних ознак, що пояснює характер високого потенціалу продуктивності та вирівняності за показниками якості зерна цього сорту. Найбільш вирівняним за матрикальною різноякісністю колосу виявилось потомство комбінацій схрещування № 26 (Горлиця / Лютесценс 527-2003), № 29 (Хазарка / Лютесценс 335-2002), № 48 (Знахідка Одеська / Еритроспермум 527-2003), № 54 (Єрмак / Донецька 5).

9. Виділено чотири лінії: Еритроспермум 368-13 (Еритроспермум 532-2003 / Marvin), Лютесценс 371-13 (Октава / Леся), Симфонія (Добруля /

Деметра), Лютесценс 374-13 (Лютесценс 227-2001 / Віхола), які за жорсткої зими 2013 року перевищували стандарт Поліська 90 за врожайністю з приростом 0,94–1,18 т/га. У попередньому сортовипробуванні лінія Лютесценс 371-13 (Октава / Леся) достовірно перевищувала сорт-стандарт пшениці м'якої озимої Поліська 90 за показниками якості і стійкості до бурої іржі, а лінія Лютесценс 374-13 (Лютесценс 227-2001 / Віхола) – за врожайністю (приріст 1,73 т/га).

10. Рентабельність вирощування новоствореного сорту Симфонія за рахунок вищої врожайності зростає до 89,8 % і перевищує на 57,5 % рентабельність стандарту пшениці м'якої озимої – сорту Поліська 90 (32,3 %).

РЕКОМЕНДАЦІ СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ

1. Використовувати в селекції пшениці м'якої озимої колекційні зразки, стійкі до біотичних і абіотичних чинників, з високими показниками врожайності – Бенефіс, Чураївна, Артеміда, Левада, Фора, Троян, Лагідна, Деметра. Особливу увагу рекомендуємо звернути на сорти Бенефіс й Артеміда, які показали себе селекційно найвирівнянішими за роками вирощування.

2. Залучати до селекційного процесу зразки з найкращим співвідношенням показників урожайність / якість зерна:

– за вмістом протеїну – Мирянка, Артеміда, Тара, Віхола, Дар Луганщини, Журавка Одеська;

– за вмістом клейковини – Тара, Поліська 90, Журавка Одеська, Троян, Віхола, Мирянка;

– за показником седиментації – Диканька, Коломак 5, Віхола, Журавка Одеська, Знахідка Одеська, Мирхад.

3. Виділені комбінації схрещування з високими врожайними та якісними показниками: Октава / Леля; Хазарка / Лютесценс 335-2002; Хазарка / Лютесценс 527-2003 рекомендуємо, як перспективні для проведення доборів за комплексом господарсько-цінних ознак.

4. У селекційних програмах із пшеницею м'якою озимою залучати новостворений сорт Симфонія до екологічних випробувань, лінії Лютесценс 371-13 (Октава / Леля) – як джерела якості зерна, Лютесценс 374-13 (Лютесценс 227-2001 / Віхола) – відповідно, продуктивності.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вавилов Н. И. Линнеевский вид как система / Н. И. Вавилов. – М.–Л. : Сельхозгиз, 1931. – 32 с.
2. Моррис Е. Р. Цитогенетика пшениц и родственных форм / Е. Р. Моррис, Э. Р. Сирс // Пшеница и ее улучшение; под ред. М. М. Якубцинера, Н. П. Кузьминой, Л. Н. Любарского. – М. : Колос, 1970. – С. 33–110.
3. Лелли Я. Селекция пшеницы. Теория и практика / Я. Лелли; пер. с англ. Н. Б. Ронис. – М. : Колос, 1984. – 384 с.
4. Пшеницы мира / [В. Ф. Дорофеев, Р. А. Удачин, Л. В. Семёнова и др.]. – Л. : Колос, 1976. – 487 с.
5. Шаманин В. П. Общая селекция и сортоведение полевых культур / Шаманин В. П., Трущенко А. Ю. – Омск : Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2006. – 400 с.
6. Пшеница: история, морфология, биология, селекция / [В. В. Шелепов, Н. П. Чебаков, В. А. Вергунов, В. С. Кочмарский]. – Мироновка, 2009. – 579 с.
7. Фляксбергер К. А. История пшеницы. Записки Ленинградского института сельского хозяйства / К. А. Фляксбергер. – Л. : 1939. – Вып. 3. – С. 193–195.
8. Цицин Н. В. Достижение и задачи советской селекции / Н. В. Цицин // Селекция и семеноводство. – 1967. – № 5. – С. 5–14.
9. Пшеница / Л. А. Животков, С. В. Бирюков, А. Я. Степаненко и др.]; под ред. Л. А. Животкова; сост. А. К. Медведовский. – К. : Урожай, 1989. – 320 с.
10. Носатовский А. И. Пшеница (биология) / А. И. Носатовский. – М. : Колос, 1965. – 568 с.
11. Жуковский П. М. Современное состояние проблемы происхождения культурных растений / П. М. Жуковский // Бот. журнал. – 1947. – Т. 42, № 11. – С. 18–21.
12. Жуковский П. М. Пшеницы в СССР / П. М. Жуковский. – М. : Госсельхозиздат, 1957. – 632 с.
13. Жебрак А. Р. Новые виды пшеницы / А. Р. Жебрак // Беларусь. – 1944. –

№ 1. – С. 30–31.

14. Жебрак А. Р. Полиплоидные виды пшеницы / А. Р. Жебрак. – М., 1957. – 425 с.

15. Якубцинер М. М. Ботаническая характеристика пшеницы / М. М. Якубцинер // Пшеница в СССР. – М. : Сельхозгиз, 1957. – С. 68–123.

16. Якубцинер М. М. Новые виды пшеницы / М. М. Якубцинер // Вест. с-х. науки. – 1959. – № 12. – С. 29–41.

17. Сапегин А. А. Особенности расщепления гибридов между мягкой и твердой пшеницей / А. А. Сапегин // Тр. Ин-та генетики АН СССР. – 1938. – Вып. 12. – С. 5–66.

18. Созинов А. А. Урожай и качество зерна / А. А. Созинов. – М.: Знание, 1976. – 140 с.

19. Созинов А. А. Повышение качества зерна озимых пшениц / А. А. Созинов, В. Г. Козлов. – М. : Колос, 1970. – 134 с.

20. Кривченко В. И. Тип устойчивости видов пшеницы к расам пыльной головни / В. И. Кривченко // Бюл. ВИРа. – Л., 1972. – Вып. 24. – С. 63–69.

21. Частная селекция полевых культур / Под ред. Г. В. Гуляева. – М. : Колос, 1975. – 404 с.

22. Тимофеев В. Б. Отдаленная гибридизация в селекции озимой мягкой пшеницы / В. Б. Тимофеев, Л. Ф. Дудка, В. Я. Ковтуненко // Пшеница и тритикале: Матер. науч.-практ. конф. «Зеленая революция П. П. Лукьяненко». – Краснодар : Сов. Кубань, 2001. – С. 143–153.

23. Мустафаев И. Д. Материал по изучению пшениц, ржи, ячменя и эгилопсов Азербайджана / И. Д. Мустафаев. – Баку : Изд. АН АзССР, 1961. – 96 с.

24. Богуславский Р. Л. Цветение, опыление и спонтанная гибридизация в роде *Aegilops* L. : автореф. дисс. канд. биол. наук : спец. 03.00.05 «генетика» / Р. Л. Богуславский. – Л., 1980. – 23 с.

25. Holubec V. E. The *Aegilops* collection in the Praha-Ruzyne (Czechoslovakia) Gene Bank: collecting, evaluation and documentation / V. Holubec, R. Hanusova,

E. Kostkanova // *Hereditas*. – 1992. – Vol. 116 (3). – P. 271–276.

26. Мустафаев И.Д. Биологические особенности пшенично-эгилопсных и пшенично-ржаных гибридов / И. Д. Мустафаев, Г. Р. Пиралов // *Сельскохозяйственная биология*. – 1977. – № 2. – С. 194–197.

27. Рабинович С.В. Современные сорта пшеницы и их родословные / С. В. Рабинович. – Киев : Урожай, 1972. – 327 с.

28. Петренкова В. П. Створення перспективного вихідного матеріалу для селекції зернових і зернобобових культур на стійкість до хвороб / В. П. Петренкова, І. М. Черняєва, І. С. Лучна, Т. В. Сокол, Т. В. Бабушкіна, І. Ю. Боровська, // *Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб.* – X, 2013. – Вип. 103. – С. 8–14.

29. Мустафаев И.Д. Межвидовая и межродовая гибридизация – мощный фактор формообразования пшеницы / И. Д. Мустафаев // *Роль отдаленной гибридизации в эволюции и селекции пшеницы : тез. докл. Всесоюз. совещ.; 16-20 июня 1985 г.* – Тбилиси, 1986. – С. 8–12.

30. Лук'яненко В. Н. Виробництво зерна інтенсивних культур: озима пшениця / В. Н. Лук'яненко. – М. : Колос, 1975. – 215 с.

31. Кривченко В. И. Эффективность источников устойчивости пшеницы к болезням для селекции на иммунитет // *Матер. II Советско-Индийского симпозиума по проблемам генетики и селекции культурных растений.* – Баку : Эли, 1976. – С. 21–27.

32. Monneveux P. The utilisation of *Triticum* and *Aegilops* species for the improvement of durum wheat / P. Monneveux, M. Zaharieva, D. Rekika // *Durum Wheat Improvement in the Mediterranean Region: New Challenges* [Royo C., Nachit M., Di Fonzo N., Araus J. L. (eds)]. – Zaragoza : CIHEAM, 2000. – P. 71-81.

33. Нове джерело стійкості пшениці до основних хвороб / Л.Т. Бабаянц, О. І. Рибалка, Д. В. Аксельруд [та ін.] // *Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту.* – Одеса, 1996. – С. 111–116.

34. Hammer K. Vorarbeiten zur Monographischen Darstellung von Wildpflanzensortimenten: *Aegilops* L. – Resistenzuntersuchungen / K. Hammer //

Kulturpflanzen. – 1985. – Vol. 33. – P. 123–131.

35. May C.E. Inheritance in hexaploid wheat of *Septoria tritici* blotch resistance and other characteristics derived from *Triticum tauschii* / C. E. May, E. S. Lagudan // *Austr. J Agricult. Res.* – 1992. – Vol. 43, №3. – P. 433–442.

36. Литвиненко М. А. Основні віхи науково-дослідної роботи в історії відділу селекції та насінництва пшениці / М. А. Литвиненко // *Збірник наук. праць СГІ.* – 2002. – № 3 (43). – С. 9–21.

37. Гагкаева Т.Ю. Оценка видов рода *Aegilops* L. на устойчивость к фузариозу колоса // Т. Ю. Гагкаева, Н. А. Наврузбеков / *Тр. Всерос. съезда по защите растений.* – СПб, 1995. – С.176–177.

38. Цицин Н. В. Теория и практика отдаленной гибридизации / Н. В. Цицин. – М. : Наука, 1981. – 160 с.

39. McIntosh R.A. Catalogue of gene symbols for wheat / R.A. McIntosh. // *Proc. 7th Int. Wheat Genet. Symp.* – 1988. – Vol. 2. – P. 1225–1297.

40. Рябчун В. К. Методи створення вихідного матеріалу тритикале ярого, адаптованого до несприятливих умов вирощування / В. К. Рябчун, Т. Б. Капустіна, В. С. Мельник // *Селекція і насінництво.* – 2012. – Випуск 10. – С. 41–50.

41. Молоцький М. Я. Селекція та насінництво польових культур / М. Я. Молоцький, С. П. Васильківський, В. І. Князюк. – К. : Вища школа, 1994. – 454 с.

42. Решетников В. Н. Биотехнология растений и перспективы ее развития / Решетников В. Н., Спиридович Е. В., Носов А. М. // *Физиология растений и генетика.* – 2014. – Т. 46, № 1. – С. 3–18.

43. Цицин Н. В. Многолетняя пшеница / Н. В. Цицин. – М. : Наука, 1978. – 287 с.

44. Воеводская Л. В. Гибридизация мягкой и твердой пшеницы с *Elymus mollis*, *E. arenarius* и *E. giganteus* / Л. В. Воеводская // *Матер. конф. молодых ботаников к 40-летию Главного ботанического сада Академии наук СССР,* Москва, 8–10 января, 1986. – С. 10–19.

45. Цицин Н. В. Пути создания новых видов и форм растений / Н. В. Цицин // Генетика и селекция отдалённых гибридов. – М. : Наука, 1976. – С. 5–18.
46. Генетика культурных растений: Зерновые культуры / ВАСХНИЛ; под ред. В. Д. Кобылянского и Т. С. Фадеевой. – Л. : Агропромиздат, 1986. – 264 с.
47. Sears E. R. The aneuploids of common wheat / E. R. Sears // Miss. Agr. Exp. Stat. Res. Bull. – 1954. – Vol. 572.– P. 1–19.
48. Созинов А. А. Принципиально новые подходы к созданию сортов и сохранению биологического разнообразия / А. А. Созинов // Молекулярно-генетические маркеры и селекция. – Киев : Аграрная наука, 1994. – С. 5–9.
49. Hybrid necrosis as a barrier to gene transfer in hexaploid winter wheat triticale crosses / [B. Bizimungu, J. Collin, A. Comeau, C.A. St-Pierre] // Can. J. Plant Sci. – 1998. –Vol. 78. – P. 239–244.
50. Shebeski L. H. Hybrid wheat / L. H. Shebeski // Seed world. – 1965. – 96. – № 12. – P. 9–11.
51. Пухальский В. А. Гены гибридного некроза пшениц (теория вопроса и каталог носителей летальных генов)/ В. А. Пухальский., С. П. Мартынов, Т.В. Добротворская. – М. : Изд-во МСХА, 2003. – 316 с.
52. Gene Symbols for Wheat / R. A. McIntosh., Y. Yamazaki, J. Dubcovsky [et al.] // 11th Intern. Wheat Symposium, 24-29 August, 2008, Brisbane, QLD, Australia. – 92 p.
53. Flood R. G. Genetics and physiology of vernalization response in wheat / R. G. Flood, G. M. Halloran // Advances in Agronomy. – 1986. – Vol. 39. – P. 87–125.
54. Aspinall D. Effect of daylength and light intensity on growth of barley. IV Genetically controlled variation in response to photoperiod / D. Aspinall // Austral. J. Biol. Sci. – 1966. – 19, N 4. – P. 517–534.
55. Вареница Е.Т. Взаимосвязь высоты растений с элементами продуктивности у гибридов озимой пшеницы / Е. Т. Вареница, Г. Ф. Кочетыгов // Сб. науч. трудов НИИСХ центральных районов Нечерноземной. зоны. – 1981 – № 50. – С. 61–68.

56. Генетика онтогенеза пшеницы / Под ред Т. С. Фадеевой. – М.: ВИНТИ, 1989. – 146 с.
57. Голбан Ф. Ф. Селекция короткостебельных форм и сортов озимой пшеницы / Ф. Ф. Голбан, П. И. Буюкли. – Кишинев : Штиинца, 1980. – 36 с.
58. Беспалова Л. А. О наследовании высоты растений гибридами озимой пшеницы / Л. А. Беспалова // Селекция и генетика пшеницы. – Краснодар, 1982. – С. 103–112.
59. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С. О. Трибель, М. В. Гетьман, О. О. Стригун, Г. М. Ковалишина, А. В. Андрющенко; за ред. С. О. Трибеля. – К. : Колобіг, 2010. – 392 с.
60. Law C N. The location of genetic factors affecting a quantitative character in wheat / C. N. Law // Genetics. – 1966. – Vol. 53. – P. 487–498.
61. Law C N. The location of genetic factors controlling a number of quantitative characters in wheat / C. N. Law // Genetics. – 1967. – Vol. 56. – P. 445–461.
62. Михеев Л. А. О корреляции массы с колоса с элементами его структуры у гибридов пшеницы / Л. А. Михеев // Селекция и семеноводство. – 1992. – № 2–3. – С. 10–21.
63. Селекция озимой пшеницы на короткостебельность, зимостойкость и продуктивность / [Г. В. Гуляев, Б. И. Сандухадзе, Н. Г. Пома, И. Б. Ломакина] // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 9 (370). – С. 34–38.
64. Созинов А. А. Генетические основы селекции на качество / А. А. Созинов // Общая генетика: III съезд генетиков и селекционеров Украины, апрель 1976 г.: тезисы докл. – часть 1. – Киев, 1976. – С. 11–12.
65. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці / [В. В Шелепов, М. М. Гаврилюк, М. П. Чебаков та ін.]. – Миронівка, 2007 – 405 с.
66. Ogihara Y. Diversity and evolution of chloroplast DNA in *Triticum* and *Aegilops* as revealed by restriction fragment analysis / Y. Ogihara, K. Tsunewaki // Theor. Appl. Genet. – 1988. – Vol. 76, N 3. – P. 321–332.
67. Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т. 1. Общая генетика

растений / Науч. ред. В. А. Кильчевский, Л. В. Хотылева. – Минск, 2008. – 551 с.

68. Бригс Ф. Научные основы селекции растений / Ф. Бригс, П. Ноулз; [пер. с англ.]. – М. : Колос, 1972. – 399 с.

69. Штуббе Х. О сферах между естественным и искусственно полученным многообразием форм и о некоторых экспериментальных исследованиях по эволюции культурных растений / Х. Штуббе // Генетика. – 1966. – Т. 11. – С. 9–30.

70. Дзюбенко Н. И. Вавиловская стратегия пополнения, сохранения и рационального использования генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей / Н. И. Дзюбенко // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – СПб : ВИР, 2012. – Т. 169. – С. 4–40.

71. Рябчун В. К. Інтродукція та ефективність використання зразків генофонду рослин Національного банку генетичних ресурсів рослин України / В. К. Рябчун, Н. В. Кузьмишина, Р. Л. Богуславський // Генетичні ресурси рослин. – 2012. – № 10/11. – С. 17-24.

72. Созинов А. А. Проблемы увеличения белковости зерна пшеницы / А. А. Созинов, А. Н. Хохлов, Ф. А. Попереля // Научные труды ВАСХНИЛ : Проблема повышения качества зерна. – Москва, 1977. – С. 18–30.

73. Changes in bread-making quality attributes of bread wheat varieties cultivated in Spain during the 20th century / M. Sanchez-Garcia Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1161030114001385> - cor0005;mailto:m.sanchez-garcia@cgiar.org, F. Álvaro, A. Peremarti [et al.] // Europ. J. Agron. – 2015. – Vol. 63 (2). – P. 79–88.

74. Genetic improvement of bread wheat yield and associated traits in Spain during the 20th century / M. Sanchez-Garcia, C. Royo, N. Aparicio [et al.] // J. Agric. Sci. – 2013. – Vol. 151. – P. 105–118.

75. Genetic improvement of agronomic traits of winter wheat cultivars released in France from 1946 to 1992 / M. Brancourt-Hulmel, G. Doussinault, C. Lecomte [et al.] // Crop Sci. – 2003. – Vol. 43. – P. 37–45.

76. Попереля Ф.О. Три основні етичні системи якості зерна озимої м'якої пшениці / Ф.О. Попереля // Збірник наук. праць : Реалізація потенційних можливостей в умовах України. – Одеса, 1996. – С. 117–132.

77. Селекційна еволюція миронівських пшениць [В. А. Власенко, В. С. Кочмарський, В. Т. Колючий та ін.]. – Миронівка, 2012. – 330 с.

78. Історія використання стародавніх сортів України, Росії, Канади та їх нащадків у родовах сучасних пшениць цих і деяких інших країн світу та склад субодиноць їх високомолекулярних глютенінів / С. В. Рабинович, G. Fedak, O. Lukow, В. М. Бондаренко // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть : У 4 т. / Редкол. : В. В. Моргун (голов. ред.) [та ін.]. – К. : Логос, 2001.– Т. 2. – С. 398–432.

79. 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. – 800 с.

80. Rabinovich S. V. Importance of wheats-rye translocations for breeding modern cultivars of *Triticum aestivum* L. / S. V. Rabinovich // Euphytica. – 1998. – Vol. 100. – P. 323–340.

81. Ідентифікація 1AL/1RS транслокації у сортів м'якої пшениці української селекції / Н. О. Козуб, І. О. Созінов, В. Т. Колючий [та ін.] // Цитология и генетика. – 2005. – Т. 39, №4. – С. 20–24.

82. Волкодав В. В. Формирование сортовых ресурсов зерновых культур Украины / В. В. Волкодав, А. Н. Бочкарев, В. М. Лысикова // Сб. науч. трудов Института земледелия УААН. – К., 1998. – Вып. 2. – С. 155–162.

83. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2011 році. – Київ : Алефа, 2011. – 477 с.

84. Каталог сортів і гібридів рослин ННЦ «Інститут землеробства УААН». – К. : ВД «ЕКМО», 2008. – 96 с.

85. Каталог сортів і гібридів рослин ННЦ «Інститут землеробства НААН». – Київ, 2012.

86. Каталог нових сортів та гібридів Селекційно-генетичного інституту. –

Одеса, 2006. – 142 с.

87. Каталог сортів та гібридів зернових, зернобобових, олійних, кормових культур Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення. – Одеса, 2013. – 52 с.

88. Вавилов Н. И. Научные основы селекции / Н. И. Вавилов. – М. : Сельхозиздат, 1935. – 246 с.

89. Asana R. D. The effect of temperature stress on grain development in wheat / R. D. Asana, R. F. Williams // Austr. J. Agric. Res. – 1965. – 16. – P. 1–13.

90. Кулешов Н. Н. Качество зерна пшеницы в зависимости от условий произрастания и приёмов возделывания / Н. Н. Кулешов // Приёмы и методы повышения качества зерна колосовых культур. – Ленинград, 1967. – С. 273-275.

91. Маренич М. М. Оцінка впливу агрокліматичних факторів на урожайність і можливості прогнозування валових зборів зерна пшениці озимої / М. М. Маренич, О. В. Веревська // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – № 4. – С. 18–22.

92. Мусич В. Н. Использование искусственного климата при селекции озимой пшеницы на морозостойкость / В. Н. Мусич, О. И. Нагуляк // Системы интенсивного культивирования растений. – Ленинград, 1987. – С. 118–125.

93. Гаврилов С. В. Підвищення ефективності оцінки озимої пшениці на морозостійкість в умовах штучного клімату / С. В. Гаврилов // Збірник наук. праць СГІ. – 2006. – Вип. 8(48). – С. 67–73.

94. Селекция озимой пшеницы / В. Н. Ремесло, Ф. Г. Кириченко, В. И. Дидусь [и др.] // Селекция и семеноводство зерновых культур / Под ред. акад. В. Н. Ремесло. – К. : Урожай, 1978. – С. 12–39.

95. Ремесло В.Н. Селекция, семеноводство и сортовая агротехника пшеницы. Избранные труды / В.Н. Ремесло. – М. : Колос, 1977. – 325 с.

96. Брежнев Д. Д. Селекция растений в США / Д. Д. Брежнев, Г. Е. Шмарев. – М. : Колос, 1976. – 352 с.

97. Брежнев Д. Д. Современные направления в селекции пшеницы / Д. Д. Брежнев, В. Ф. Дорофеев // Селекция и семеноводство. – 1971. – № 3. – С.

18–27.

98. Будин К. З. Использование мировой коллекции растений в селекции высокопродуктивных и высококачественных сортов и гибридов / К. З. Будин // Сельскохозяйственная биология. – 1971. – Т. 6, № 3. – С. 328–337.

99. Лукьяненко П. П. Избранные труды / П. П. Лукьяненко. – М. : Агропромиздат, 1990. – 428 с.

100. Тищенко В. Н. Направления селекции озимой пшеницы на улучшение технологических свойств зерна [Электронный ресурс] / Тищенко В. Н. – Режим доступа : http://agromage.com/stat_id.php?id=230

101. Рибалка О. І. Сучасні проблеми в селекції пшениці на якість зерна та інші ознаки і як вони вирішуються в СГІ / О. І. Рибалка // Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 11. – С. 15–20.

102. Osborne T. The proteins of the wheat kernel / T. Osborne // Carnegie Inst. Washington Publ., Washington D.C. – 1907. – Vol. 84. – 119 p. режим доступа: <https://archive.org/stream/proteinsofwheatk00osborich#page/36/mode/2up>

103. Simmonds N.W. The relation between yield and protein in cereal grain / N.W. Simmonds // J. Sci. Food Agric. – 1995. – Vol. 67. – P. 309–315.

104. Асанішвілі Н. М. Формування врожайності та якості зерна озимої пшениці залежно від технології вирощування в умовах Північного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 «рослинництво» / Н. М. Асанішвілі. – Київ, 2006. – 20 с.

105. Овсянникова Г. В. Влияние систематического внесения удобрений на экономические и качественные показатели зерна озимой пшеницы при возделывании в различных звеньях зернопаропропашного севооборота / Г. В. Овсянникова, М. Е. Кравченко, С. А Раева // Зерновое хозяйство России. – 2011. – № 5 (17). – С. 60–63.

106. Неволіна, К. Н. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимых зерновых культур в Предуралье / К. Н. Неволіна // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 5. – С. 27–29.

107. Серєда І. І. Особливості технології вирощування пшениці озимої по

непарових попередниках в умовах північного Степу України / І. І. Серeda // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2011. – № 1. – С. 101–106.

108. Kasarda D. Wheat proteins / D. Kasarda, J. Bemardin, C. Nimmo // *Advances in Cereal Science and Technology*. – St. Paul, Minnesota, USA, 1976 – P. 158–236.

109. The influences of genotype environment, and genotype \times environment interaction on wheat quality / R.M. Williams, L.O. O'brien, H.A. Eagles [et al.] // *Aust. J. Agric. Res.* – 2008. – Vol. 59. – P. 95–111.

110. Сидоренко А. В. Екологічний фактор і якість зерна пшениці озимої / А. В. Сидоренко, В. П. Снігир, О. В. Міненко // *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. – 2011. № 2. – С. 45–47.

111. Жемела Г. П. Справочник по качеству зерна / Жемела Г. П. – К. : Урожай, 1988. – 216 с.

112. Животков Л. А. Селекция сильных и ценных сортов озимой пшеницы для Лесостепи Украины / Л. А. Животков, Н. И. Блохин // *Селекция и семеноводство*. – 1992. – № 4. – С. 2–5.

113. Качество зерна в селекции и производстве сильных пшениц / А. Т. Казарцева, Р. А. Воробьева, Ф. А. Колесников [и др.] // *Вестник сельскохозяйственной науки*. – 1991. – № 2. – С. 74–78.

114. Genetic trends in winter wheat grain quality with dual-purpose and grain-only management systems / I.H. Khalil, B.F. Carver, E.G. Krenzer [et al.] // *Crop Sci.* – 2002. – Vol. 42. – P. 1112–1116.

115. Калиненко И. Г. Селекция озимой пшеницы: результаты, перспективы, проблемы, поиски / И. Г. Калиненко // *Селекция и семеноводство*. – 1986. – № 6. – С. 2–7.

116. Лыфенко С. Ф. Некоторые особенности генетического контроля признака содержания белка в зерне озимой мягкой пшеницы и возможности улучшения технологических качеств зерна в процессе селекции / С. Ф. Лыфенко // *Сб. научн. трудов ВСГИ : Селекция пшеницы на юге*

Украины. – Одесса, 1980. – С. 75–80.

117. Лыфенко С. Ф. Некоторые особенности генетического контроля признака содержания белка в зерне озимой мягкой пшеницы / С. Ф. Лыфенко // Генетика и селекция кормовых, овощных, многолетних культур и генетика гетерозиса : IV съезд генетиков и селекционеров Украины, май 1981 г. : тезисы докл. (Часть 4). – Киев, 1981. – С. 149–150.

118. Лыфенко С. Ф. Некоторые особенности генетического контроля признака технологических качеств зерна озимой пшеницы и возможности их улучшения в процессе селекции / С. Ф. Лыфенко // Разработка теоретических основ селекции и создания сортов и гибридов пшеницы с комплексом хозяйственно-ценных признаков для условий интенсивного земледелия : междунар. рабочее совещание 1981 г.: доклады. – Мартонвашар, Венгрия, 1981. – С. 112–121.

119. Лифенко С. П. Интрогресії в геном пшениці м'якої від різних донорів – проблемний, але перспективний напрям селекції / С. П. Лифенко, Т. П. Нарган, М. Ю. Наконечний // Селекція і насінництво. – 2014. – Вип. 105. – С. 39–50.

120. Блохин Н. И. К методике оценки качества зерна пшеницы на ранних этапах селекции / Н. И. Блохин, Г. М. Ковбасенко // Селекция и семеноводство. – 1987. – Вып. 63. – С. 78–80.

121. Шевченко А. Н. Селекция на повышение качества зерна озимой пшеницы в процессе семеноводства / А. Н. Шевченко // Вестник сельскохозяйственной науки. – М. : Агропромиздат, 1992. – № 7-12. – С. 41-49.

122. Майстренко О. И. Определение количества и качества клейковины в зерне пшеницы для генетических и селекционных целей / О. И. Майстренко, А. В. Трошина, Р. Г. Лысенко // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1964. – № 8. – С. 119–122.

123. Майстренко О.И. Проблемы генетики и качества клейковины у пшеницы. Сообщение 1. Изменчивость качества клейковины мягкой пшеницы в зависимости от подбора родительских сортов / О. И. Майстренко, А. В. Трошина // Генетика. – 1966. – № 9. – С. 124–134.

124. Павлов А. Н. Накопление белка в селекции пшеницы и кукурузы. – М. : Наука, 1967. – 339 с.
125. Ремесло В.Н. Селекция и семеноводство зерновых культур / В. Н. Ремесло. – К.: Урожай, 1978. – 304 с.
126. Крамарьов С. М. Продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від мінерального живлення в умовах лівобережного Лісостепу України [Електронний ресурс] / С. М. Крамарьов, Г. П. Жемела, С. М. Шакалій // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2014. – № 6. – 7с. – Режим доступу: www.institut-zerna.com/library/bulletins.htm
127. Казарцева А. Т. Систематизация признаков качества зерна в селекции озимой мягкой пшеницы / А. Т. Казарцева, Р. А. Воробьева, Н. В. Сокол // Сельскохозяйственная биология. – 1990. – № 5. – С. 3–9.
128. Рибалка О. Quo vadis, селекціє пшениці на якість зерна [Електронний ресурс] / Олександр Рибалка // Агробізнес Сьогодні. Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/1212-quo-vadis-selektsiie-pshenytsi-na-iajist-zerna.html>
129. Biffen R.H. On the inheritance of «strength» in wheats / R.H Biffen // J. Agricultural Science. – 1908. – V. 3. – P. 109–128.
130. Рибалка О. І. Генетичне поліпшення якості пшениці : автореф. дис. д-ра біол. наук : спец. 03.00.15 „генетика” / О. І. Рибалка. – Одеса, 2009. – 44 с.
131. Рибалка О.І. Технологічна спеціалізація сортів пшениці за якістю кінцевого продукту [Електронний ресурс] / О. І. Рибалка // Якість пшениці та її поліпшення. – Одеса, 2011. – Розділ 4. – С. 363–424. – Режим доступу: uploads/user/ТЕХНОЛОГІЧНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ.pdf
132. Rapid classification of partial waxy wheats using PCR-based markers / [T. Nakamura, P. Vrinten, M. Saito, M. Konda] // Genome. – 2002. – Vol. 45, N 6. – P. 1150–1156.
133. Waniska R. Effect of partial waxy wheat on processing and quality of wheat flour tortillas / R. Waniska, R. Graybosch, J. Adams // Cereal Chemistry. – 2002. – Vol. 79. – P. 210–214.

134. Rodrigues-Quijano M. Waxy proteins and amylose content in diploid Triticeae species with genomes A, S and D / M. Rodrigues-Quijano, J. Vazquez, J. Carillo // *Plant Breeding*. – 2004. – Vol. 123. – P. 294–296.

135. Quality characteristics of waxy hexaploid wheat (*Triticum aestivum*); properties of starch gelatinization and retrogradation / K. Hayakawa, K Tanaka, T. Nakamura [et al.] // *Cereal Chemistry*. – 1997. – Vol. 74. – P. 576–580.

136. Epstein J. Instrumental texture of white salted noodles prepared from recombinant inbred lines of wheat differing in the three granule bound starch synthase (waxy) genes / J. Epstein, C. Morris, K. Huber // *J. Cereal Science*. – 2002. – Vol. 35. – P. 51–63.

137. Graybosh R. Waxy wheat: origin, properties and prospects / R. Graybosh // *Trends Food Sci. Technol.* – 1998. – Vol. 9. – P. 135–142.

138. Ktenioudaki A. / Rheological properties and baking quality of wheat varieties from various geographical regions A. Ktenioudaki, F. Butler, E. Gallagher // *J. Cereal Sci.* – 2010. – Vol. 51. – P. 402–408.

139. Тарасенко Н. Д. Селекція озимой пшеницы на высокие технологические качества / Н. Д. Тарасенко, А. Т. Казарцева, Р. А. Воробьёва // *Селекція і генетика пшеницы*. – Краснодар, 1982. – С. 134–144.

140. Кравченко Н. С. Показатели качества зерна и муки новых сортов озимой мягкой пшеницы селекции ВНИИЗК им. И.Г. Калиненко [Электронный ресурс] / Н. С. Кравченко, Е. В. Ионова, А. П. Самофалов // Режим доступа: http://www.zhros.ru/num22%284%29_2012/pdf/kravchenko.pdf

141. Hristov N. Genotype by environment interactions in wheat quality breeding programs in southeast Europe / N. Hristov, N. Mladenov, V. Djuric [et al.] // *Euphytica*. – 2010. – Vol. 174. – P. 315–324.

142. Баган А. В. Дoбiр вихiдного матерiалу за ознаками врожайностi та якостi зерна для селекцiї пшеницi озимой в умовах лiвобережного Лiсостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 «селекцiя i насiнництво» / А. В. Баган. – Днiпропетровськ, 2009. – 20 с.

143. Лучной В. В. Селекційна цінність сучасного генофонду озимой м'якої

пшениці як вихідного матеріалу в селекції на якість зерна в умовах північно-східного Лісостепу України: дис. канд. с.-г. наук : 06.01.05 / Лучной Вадим Віталійович. – Харків, 2004. – 216 с.

144. Павлюк Н. Т. Селекция озимой пшеницы на качество зерна / Н. Т. Павлюк // Сб. научн. Трудов : Гибридизация и мутагенез в селекции растений. – Воронеж, 1988. – С. 30–63.

145. Адамовская В.Г. Подбор и создание исходного материала для селекции высокобелковых форм озимой мягкой пшеницы : автореф. дис. канд. с.-х. наук : 06.01.05 «селекция и семеноводство» / В. Г. Адамовская. – Одесса, 1985. – 25 с.

146. Орлюк А. П. Физиолого-генетическая модель сорта озимой пшеницы / А. П. Орлюк, А. А. Корчинский. – К. : Выща школа, 1989. – 70 с.

147. Заїка Є. В. Модель сорту пшениці м'якої озимої для умов зони Полісся / Є. В. Заїка, Л. М. Голик // Генетичні основи селекції, насінництва і біотехнологій: наука, освіта, практика : Тези міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю з дня народження видатного вченого, селекціонера, Заслуженого працівника вищої школи, доктора с.-г. наук, професора Зеленського Михайла Олексійовича. К.: НУБіП України, 2012. – С. 60–61.

148. Дэлонэ Л. Н. Наследственность и изменчивость сельскохозяйственных растений / Л. Н. Дэлонэ. – М. : Сельхозиздат, 1936. – 126 с.

149. Писарев В. Е. Селекция на урожайность / В. Е. Писарев // Селекция зерновых культур: (избранные работы). – М. : Колос, 1964. – С. 198–238.

150. Пшеницы мира: видовой состав, достижения селекции, современные проблемы и исходный материал / [В. Ф. Дорофеев, М. М. Якубцинер, М. И. Руденко и др.] ; Изд. 2-е, перераб. и доп. – Л. : Агропромиздат, 1987. – 559 с.

151. Лукьяненко П. П. Гибридизация отдаленных эколого-географических форм и проблема использования гетерозиса в селекции пшеницы / П. П. Лукьяненко // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1967. – № 3. – С. 31–35.

152. Кузьмин В. П. Результаты работ по селекции полевых культур на

севере Казахстана / В. П. Кузьмин // Селекция и семеноводство – 1958. – № 5. – С. 7–11.

153. Кузьмин В. П. Ценные сорта пшеницы Казахстана / В. П. Кузьмин. – Алма-Ата, 1959. – 20 с.

154. McInnis A. The Wheat that Won the West: The Impact of Marquis Wheat Development / Amy McInnis // Winning the Prairie Gamble : The Saskatchewan Story. – 2004. – May 11 – 11 p.

155. Hsu C.S. Inheritance of protein content and sedimentation value in diallele crosses of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) / C. S. Hsu, F.M. Sosulski // Can. J. Genet. Cytol. – 1969. – II. – P. 967–976.

156. Application of a high-throughput antibody-based assay identification of the granule-bound starch synthase Wx-B1b allele in Australian wheat lines / K. Gale, J. Panazzo, H. Eagles [et al.] // Austr. J. Agricult. Res. – 2001. – Vol. 52. – P. 1417–1423.

157. Моргун В. В. Мутационная селекция пшеницы / В. В. Моргун, В. Ф. Логвиненко. – К. : Наукова думка, 1995. – 626 с.

158. Ларченко К.А. Ознаки якості зерна пшениці та методи їх поліпшення / К.А. Ларченко, Б.В. Моргун // Физиология и биохимия культ. растений. – 2010. – Т. 42, № 6. – С. 463–474.

159. Поползухина Л. А. Индуцированный мутагенез и гибридизация в решении проблемы качества зерна / Л. А. Поползухина, А. И. Рутц, Л. А. Кротова // Доклады Россельхозакадемии. – 2006. – № 3. – С. 3–4.

160. Ремесло В. Н. Селекция высокоурожайных сортов озимой пшеницы / В. Н. Ремесло // Селекция и семеноводство зерновых и кормовых культур. – М.: Колос, 1972. – С. 70–72.

161. Ремесло В. Н. Результаты, перспективы и пути ускорения селекции озимой пшеницы / В. Н. Ремесло // Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы. – М. : Колос, 1979. – С. 8–19.

162. Рибалка О. І. Чужорідна генетична варіабельність у поліпшенні якості зерна пшениці / О. І. Рибалка // Цитология и генетика. – 2008.– No 4. – С. 18–26.

163. Орлюк А. П. Генетика пшениці з основами селекції (Монографія) / А. П. Орлюк. – Херсон : Айлант, 2012. – 436 с.

164. Степаненко А. І. Розробка систем молекулярно-генетичних маркерів для детекції якісних ознак у пшениці та ячменю : автореф. дис. канд. біол наук : спец. 03.00.20 «Біотехнологія» / А. І. Степаненко. – Київ, 2015. – 26 с.

165. Литвиненко М. А. Генетичні фактори позитивного впливу на якість зерна у ліній пшениці м'якої озимої з житньою транслокацією 1AL/1RS / М. А. Литвиненко, М. М. Топал // Вісник аграрної науки. – 2014. – № 5. – С. 36–42.

166. Stuke E. Untersuchungen uber die Zuchtung von Weizen mit gutter Backfahigkeit (I) Die zuchterische Bedeutung von einzelnen Komponenten der Backfahigkeit. (II) Uber die Genetik einzelner Komponenten und die Bearbeitung des Zuchtmaterials / E. Stuke // Z. Pflanzensuch. 1962. – Bd 47. – S. 217–253 (I); 297–329(II).

167. Johnson V. A. Genetic improvement of wheats protein / V. A. Johnson, P. J. Mattern, S. L. Kuhr // Intern. Symp. Seed Protein Improvements in Cereals and Grain Legumes. – Vienna : IAEA, 1978. – P. 165–181.

168. Johnson V. A. Breeding for yield and protein content in hard winter wheat / V. A. Johnson // Cereal Foods World. – 1978. – Vol. 23, № 2. – P. 84–86.

169. Kurzyt T. Determination of physical properties of stalks of some selected varieties / T. Kurzyt, J. Owin, R. Koper // Zeszyty Problemowe Postepw Nauk. Rolniczych. – Warszawa, 1991. – V. 389. – P. 79–88.

170. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ / [Л. Бабаянц, А. Мештерхази, Ф. Вехтер и др.]. – Прага, 1988. – 321 с.

171. Орлюк А. П. Мінливість висоти рослин озимої пшениці у нащадків в різноспрямованих доборів / А. П. Орлюк, Н. Д. Колеснікова // Современные проблемы генетики, биотехнологии и селекции растений : Сб. тезисов межд.

конф. молодых ученых. – Харьков : Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева УААН, 2001. – С. 231–232.

172. Куперман Ф. М. Биологические основы культуры пшеницы.

Биологические особенности формирования органов плодоношения пшеницы / Ф. М. Куперман. – М. : МГУ, 1953. – 299 с.

173. Лыфенко С. Ф. Полукарликовые сорта озимой пшеницы / С. Ф. Лыфенко. – К. : Урожай, 1987. – 192 с.

174. Filmer M. New wheat promises dual benefits / M. Filmer // Farming Ahead. – 2006. – N 174. – P. 50–51.

175. Зорунько В. И. Реализация потенциальной продуктивности главного колоса у сортов озимой мягкой пшеницы с разной длиной стебля / В. И. Зорунько // Сб. научн. трудов Одесского СХИ: Биология и агротехника полевых культур в условиях интенсивного с.-х. производства. – Одесса, 1985. – С. 12–16.

176. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2015 рік. (Реєстр є чинним станом на 10.06.2015) [Електронний ресурс]. – Київ, 2015. – Режим доступу: <http://vet.gov.ua/node/919>. – 355 с.

177. Дусик О. В. Створення вихідного матеріалу пшениці озимої м'якої / Дусик О. В. // Розробка та впровадження енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур : Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів. – Чабани, 2009. – С. 87–88.

178. Полупан М. І. Класифікація ґрунтів України / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. А. Величко // Ґрунтово-екологічне районування на адаптивних засадах – основа просторової параметризації ґрунтоутворення. – К. : Аграрна наука, 2005. – С. 144–155.

179. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

180. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур / під ред. В. В. Волкодава. – К., 2000. – Вип. 1. – 100 с.

181. Дорофеев В. Ф. Методические указания по изучению коллекции пшеницы / В. Ф. Дорофеев. – Л. : ВИР, 1985. – 44 с.

182. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням

комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу (Методичні рекомендації) / За ред. академіка УААН М. П. Лісового. – К., 2005. – 20 с.

183. Наконечний М. Ю. Вихідний матеріал, методи доборів та оцінок при селекції пшениці озимої м'якої на високі технологічні якості зерна : дис. канд. с.-г. наук : 06.01.05 / Наконечний Микола Юрійович. – Одеса, 2011. – 226с.

184. Блохин Н. И. Методы и результаты селекции озимой пшеницы на качество зерна в Лесостепи Украины / Н. И. Блохин, Г. М. Ковбасенко // Увеличение производства зерна – важнейшая задача аграрной науки : Сб. науч. трудов / МИП им. В. Н. Ремесло. – 1992. – ч. 2. – С. 60–73.

185. Методы оценки технологических качеств зерна. – М., 1971. – 138 с.

186. Beil G.M. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum / G.M. Beil, R.E. Atkins // Jowa J Sci. – 1965. – Vol. 39, 3 – P. 345–348.

187. Афифи А. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ / А. Афифи, С. Эйзен [Пер. с англ. И. С. Енюкова, И. Д. Новикова; Под ред. Г. П. Башарина]. – М. : Мир, 1982. – 488 с.

188. Князев С. Д. Экономические аспекты селекции черной смородины / С. Д. Князев // Селекция и семеноводство. – М., 2006. – Вып. 1. – С. 6–9.

189. Теоретичні основи селекції польових культур : Збірник наукових праць. – Харків, ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. – 400 с.

190. Branlard G. Diversity of grain protein and bread wheat quality II. Correlation between high molecular weight subunits of glutenin and flour quality characteristics / G. Branlard, D. Dardevet // J. Cereal Sci. – 1985. – Vol. 3. – P. 345–354.

191. Попереля Ф. А. Полиморфизм глиадина и его связь с качеством зерна, продуктивностью и адаптивными свойствами сортов мягкой озимой пшеницы / Ф. А. Попереля // Сб. научн. статей: Селекция, семеноводство и интенсивная технология возделывания озимой пшеницы. – Москва, 1989. – С. 138–150.

192. Базалій В. В. Теоретичне обґрунтування і практичне використання принципів адаптивної селекції озимої пшениці для умов південного Степу

України : автореф. дис. д-ра с.-г. наук : 06.01.05 „селекція рослин” / В. В. Базалій. – Дніпропетровськ, 2003. – 36 с.

193. Куперман Ф. М. Морфофизиология растений / Ф. М. Куперман. – М.: Высшая школа, 1984. – 240 с.

194. Носатовский А. И. Пшеница. Биология / А. И. Носатовский. М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, – 1950. – 407 с.

195. Юрьев В. Я. Методика селекции пшеницы на Харьковской станции / В. Я. Юрьев. – М.: Сельхозгиз. – 1939. – С. 54–59.

196. Дидусь В.И. Селекция озимой пшеницы на зимостойкость и продуктивность / В. И. Дидусь // Методы и приёмы повышения зимостойкости озимых зерновых культур. – М.: Колос, 1975. – С. 30–43.

197. Кучерявая М.И. Условия, способствующие повышению зимостойкости озимой пшеницы / М.И. Кучерявая // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай, 1967. – Вып. 6. – С. 5–21.

198. Самыгин Г.А. Быстрое определение относительной морозостойкости образцов пшеницы путем промораживания проросших семян / Г. А. Самыгин // Методы определения морозостойкости растений. – М. : Наука, 1967. С. 77-84.

199. Map positions of SFR genes in relation to other freezing-related genes of *Arabidopsis thaliana* / [G. Thorlby, E. Veale, K. Butcher, G. Warren] // Plant J. – 1999. – Vol. 17, № 4. – P. 445–452.

200. Ячевский А. А. Болезни растений (фитопатология) : научное издание. Т. 1. Общие данные / А. А. Ячевский. – СПб. : 1-я Женская Тип. Т-ва «Печатного Станка», 1907. – 456 с.

201. Вавилов Н. И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям (Применительно к запросам селекции) / Н. И. Вавилов // Теоретические основы селекции растений. Т. 1. – М.: Сельхозгиз, 1935. – С. 893–990.

202. Тимошенко О. В. Селекційна цінність колекційних зразків пшениці озимої м'якої / О. В. Тимошенко // Збірник наукових праць Національного

наукового центру «Інститут землеробства НААН». – К.: ВД «ЕКМО», 2014. – Вип. 4. – С. 150–161.

203. Юрьев В. Я. Методы оценки селекционного материала / В. Я. Юрьев // *Общая селекция и семеноводство полевых культур.* – М., 1958. – С. 125–199.

204. Метод визначення стійкості пшениці озимої до вилягання та його застосування / Г. В. Мазільніков, Л. М. Голик, О. П. Хамула [та ін.] // *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.* – 2007. – № 5. – С. 5–15.

205. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин / А. П. Орлюк. – Херсон : Айлант, 2008. – 571 с.

206. Johnson V. A. Hybrid wheats / V. A Johnson, J. W. Schmidt // *Adv. Agron.* – 1968. – Vol. 20: – P. 199–233.

207. Allan R. E. F₂ monosomic analysis of culm length in wheat crosses involving semidwarf Norin 10-Brevor 14 the Chinese Spring series / R. E. Allan, O. A. Vogel // *Crop Science.* – 1963. – Vol. 3. – P. 538–540.

208. Самигулин С. Н. Фитоценотический анализ популяции мягкой пшеницы / Самигулин С. Н. – Уфа: АН РБ, 1994. – 186 с.

209. Puckridge D W. Competition for light and its effect on leaf spikelet development of wheat plants / D. W. Puckridge // *Austr. J. Agric. Res.* – 1968. – 19. – P. 191–201.

210. Davidson J. L. Some effects of leaf area control on the yield of wheat / J. L. Davidson // *Austr. J. Agric. Res.* – 1965. – 16. – P. 721–731.

211. Павлов А. Н. О причинах, определяющих различный уровень накопления белка в зерне высоко- и низкобелковых сортов пшеницы / А. Н. Павлов, Т. И. Колесник // *Физиология растений.* – 1974. – Т. 21, Вып. 2. – С. 329–336.

212. Genetic improvement trends in agronomic performances and end-use quality characteristics among hard red winter wheat cultivars in Nebraska / H. Fufa, P. S. Baenziger, B. S Beecher [et al.] // *Euphytica.* – 2005. Vol. 144, Issue 1-2. – P. 187–198.

213. Дусик О. В. Характеристика господарсько-цінних ознак якості зерна

сімей другого покоління пшениці озимої м'якої / О. В. Дусик // Розвиток системи сталого землеробства (внесок молодих учених : Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів. – Чабани, 2010. – С. 99–100.

214. Стариченко В. М. Селекційна цінність ліній пшениці озимої, створених методами термічного мутагенезу та гібридизації із залученням термічних мутантів / [В. М. Стариченко, Л. М. Голик, О. В. Тимошенко, С. О. Ковальчук, Ю. В. Щербакова] // Вісник аграрної науки. – 2014. – № 7. – С. 34–37.

215. Тимошенко О.В. Успадкування гібридами першого покоління пшениці озимої елементів продуктивності колоса та показника седиментації / [О. В. Тимошенко, В. М. Стариченко, Л. М. Голик, В. С. Крамар, І. П. Поліщук] // Електронний журнал : Наукові доповіді НУБіПУ. – 2015. – № 4 (53) – Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2015_4/13.pdf. – 9 с.

216. Тимошенко О.В. Зв'язок висоти рослин із вмістом протеїну та варіації цих ознак у гібридних популяціях другого покоління пшениці озимої / [О. В. Тимошенко, Л. М. Голик, В. М. Стариченко, Є. В. Заїка, О. І. Вітвіцька] // Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства». – К. : ВД «ЕКМО», 2015. – Вип. 1. – С. 139–146.

217. Кавунець В. П. Насінництво пшениці озимої / В. П. Кавунець, В. С. Кочмарський. – Миронівка, 2011. – 319 с.

218. Строна И. Г. О значении крупности семян / И. Г. Строна // Земледелие. – 1966. – № 2. – С. 56–58.

219. Кавунець В. П. Сила росту насіння / В. П. Кавунець, В. М. Маласай, А. Є. Стрихар // Насінництво. – 2005. – № 2. – С. 5–6.

220. Аболина Г. И. Изучение причин разнокачественности налива зерна пшеницы / Г. И. Аболина // Физиология растений. – 1959. – Том 6, вып. 1. – С. 102–104.

221. Новохацький М. Різноманітність насіння сої: види, причини, наслідки [Електронний ресурс] / М. Новохацький. Режим доступу: <http://ndipvt.com.ua/konf7/2/novohackiy.html>.

222. Рарок В. А. Різноманітність насіння та продуктивність районованих

сортів гречки / В. А. Рарок, М. В. Диянчук, А. В. Рарок // Збірник наукових праць / За ред. доктора с.-г. наук, професора М. І. Бахмата. – Кам'янець-Подільський, 2004. – Вип. 12. – С. 37–41.

223. Кондратьев М. Н. Морфофизиологическая разнокачественность зерновок колосьев у озимой пшеницы / М. Н. Кондратьев, А. Ф. Слипчик, Ю. С. Ларикина // Известия ТСХА. – 1998. – вып. 2. – С. 155–164.

224. Коновалов Ю.Б. Различная крупность зерновок пшеницы и ячменя как следствие взаимовлияния метамеров в зачаточном колосе / Ю. Б. Коновалов. – Доклады ТСХА. – 1971. – Вып. 175. – С. 317–326.

225. Matilla A. Structural, physiological and molecular aspects of heterogeneity in seeds: a review / Angel Matilla, Mercedes Gallardo and María Isabel Puga-Hermida // Seed Science Research. – 2005. – Vol. 15 (2), . –P 63–76.

226. Коновалов Ю. Б. Формирование продуктивности колоса яровой пшеницы и ячменя / Ю. Б. Коновалов. – М. : Колос, 1981. – 175 с.

227. Ковальчук П. П. Посевные и урожайные свойства семян пшеницы в зависимости от их материнской разнокачественности / П. П. Ковальчук // Сб. работ мол. учёных. – Одесса, 1969. – С. 83–88.

228. Руденко М. И. О разнокачественности формирования зерна в пределах колоса у озимой пшеницы / М. И. Руденко, М. В. Кирьян // Бюллетень ВИРа им. Н. И. Вавилова. – 1973. – Вып. 32. – С. 15–18.

229. Дусик О. В. Характеристика новоствореного матеріалу пшениці м'якої озимої за показниками якості зерна у Поліссі і північному Лісостепу України / Дусик О. В. // Науково-практична конференція молодих учених. Ч. 1 Сільськогосподарські, біологічні та технічні науки. – Умань, 2011. – С. 35.

230. Тимошенко О. В. Аналіз показників якості зерна пшениці озимої м'якої за матрикальною різноякісністю / [О. В. Тимошенко, В. М. Стариченко, Л. М. Голик, В. С. Крамар] // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. – 2015. – Вип. 87, Ч. 1. – С. 97-105.

231. Тимошенко О. В. Економічна ефективність вирощування перспективного сорту Симфонія / **О. В. Тимошенко** // Матеріали III міжвідомчої науково-

практичної конференції «Актуальні питання сучасної аграрної науки». – Умань, 2015. – С. 115-116.

ДОДАТКИ

Додаток А.1

**Середньомісячна температура повітря
у роки проведення досліджень, °С**

Місяць	2008/2009 сільськогоспо дарський рік	2009/2010 сільськогоспо дарський рік	2010/2011 сільськогоспо дарський рік	2012/2013 сільськогоспо дарський рік	2013/2014 сільськогоспо дарський рік	Середньо- багаторічне значення
Вересень	14,7	17,6	14,7	16,2	12,4	13,5
Жовтень	11,6	9,2	6,2	10,2	9,2	7,6
Листопад	4,2	5,0	7,7	4,7	6,4	1,8
Грудень	0,3	-3	-4	-4,9	-0,3	-2,6
Січень	-3,2	-8	-2,1	-4,2	-4,5	-6,1
Лютий	-0,7	-2,4	-6,2	-0,6	1,7	-4,7
Березень	3,4	1,2	0,7	-1,7	6,7	0,2
Квітень	10,7	9,8	9,1	10,3	10,3	8,3
Травень	15,5	17	15,8	18,9	16,8	14,9
Червень	21,4	21,6	20,2	21,6	18,2	17,9
Липень	22,6	24,2	21,9	20,8	22,0	19
Серпень	19,6	23,9	19,6	20,1	21,4	18,3
за рік	10	9,7	8,6	9,3	10,1	7,3

Додаток А.2

**Середньомісячна кількість опадів
у роки проведення досліджень, мм**

Місяць	2008/2009 сіськогогоспо дарський рік	2009/2010 сіськогогоспо дарський рік	2010/2011 сіськогогоспо дарський рік	2012/2013 сіськогогоспо дарський рік	2013/2014 сіськогогоспо дарський рік	Середньо- багаторічне значення
Вересень	129,5	11,3	35,5	33,0	211,0	42
Жовтень	17,6	29,9	40	50,0	21,0	34
Листопад	33,4	24,8	18,3	36,0	84,0	45
Грудень	58,5	74,5	51	133,0	17,7	46
Січень	26	44,5	21,6	56	40	38
Лютий	40,6	56,1	22,5	79	41	35
Березень	39	10,5	4,1	113	44	33
Квітень	0,8	35	22,4	33	97	46
Травень	20,2	60,1	37,7	40	173	48
Червень	54,8	49,9	118,2	89	53	77
Липень	30,8	92,9	124,2	19	75	87
Серпень	12	48,1	36,5	50	42	62
за рік	463	538	532	731	898,7	593

Додаток Б

Коротка біологічна та господарська характеристика сортів пшениці озимої за походженням

Назва сортів	Походження	Коротка біологічна і господарська характеристика
1	2	3
Перлина Лісостепу St	БЦ ДСС	Сорт середньорослий, високопродуктивний. Відрізняється стійкістю до вилягання, високою морозостійкістю, комплексною стійкістю до фітозахворювань. Висока якість зерна.
Поліська 90, St	ІЗ	Сорт середньорослий, високопродуктивний. Має підвищену стійкість до вилягання, високу морозостійкість, комплексну стійкість до борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя. Висока якість зерна.
Бенефіс	ІЗ	Високопродуктивний. Відрізняється високою зимостійкістю, стійкістю до борошнистої роси, стеблової іржі. Має високу якість зерна та масу 1000 зерен.
Артеміда	ІЗ та ВНС	Сорт середньорослий, високопродуктивний. Відрізняється підвищеною стійкістю до вилягання, зимостійкістю вище середньої, комплексною стійкістю до борошнистої роси, септоріозу листя. За якість зерна відноситься до цінних пшениць.
Аналог	ІЗ	Середньорослий, ранньостиглий. Відрізняється високою стійкістю до вилягання, зимостійкістю вище середньої, комплексною стійкістю до борошнистої роси, бурої іржі. Має високу якість зерна та масу 1000 зерен. Є цінною пшеницею.
Столична	ІЗ	Сорт середньорослий, середньопізній. Відрізняється високою зимостійкістю, комплексною стійкістю до борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя.
Миронівська 61	МІП	Середньорослий, високоврожайний. Відрізняється стійкістю до вилягання, середньою стійкістю до борошнистої роси, бурої іржі та септоріозу листя. Зимостійкість висока, посухостійкість середня.

1	2	3
Миронівська 29	МПП	Сорт середньо рослий, ранньостиглий. Відрізняється високою зимостійкістю, комплексною стійкістю до борошнистої роси, септоріозу листя, середньою стійкістю до бурої іржі. Має високу якість зерн та масу 1000 зерен.
Миронівська ранньостигла	МПП	Середньорослий сорт ранньостиглий. Відрізняється стійкістю до вилягання, середньою стійкістю до борошнистої роси та бурої іржі. Зимостійкість висока.
Миронівська 27	МПП	Сорт середньорослий та середньостиглий. Відрізняється високою зимостійкістю, стійкістю до борошнистої роси та середньою стійкістю до септоріозу листя. Має високу якість зерна.
Миронівська 28	МПП	Сорт середньорослий та середньопізній. Відрізняється високою зимостійкістю та якістю зерна.
Миронівська 65	МПП	Сорт середньорослий та середньостиглий. Відрізняється високою зимостійкістю, середньою стійкістю до борошнистої роси та бурої іржі, стійкий до септоріозу листя. Має високу якість зерна.
Крижинка	МПП	Сорт ближчий до високорослого, високопродуктивний, середньоранній. Відрізняється високою зимостійкістю, середньою стійкістю до борошнистої роси, стійкий до септоріозу листя. Якість зерна середня.
Мирич	МПП	Сорт середньорослий, середньопродуктивний. Характеризується підвищеною стійкістю до вилягання, високою морозостійкістю, середньою стійкістю до бурої іржі, високою - до септоріозу листя. Має високу якість зерна.
Експромт	МПП	Сорт низькорослий, високопродуктивний, середньостиглий. Відрізняється високою стійкістю до вилягання та морозостійкістю, комплексною високою стійкістю до борошнистої роси, бурої іржі та септоріозу листя. Має високоякісне зерно зі значною масою 1000 зерен.
Мирхад	МПП	Сорт середньорослий, високо-продуктивний. Має високу стійкість до вилягання та морозостійкість, середньостійкий до листостеблових хвороб. Якість зерна – середня.
Деметра	МПП	Сорт низькостебний, високопродуктивний. Відрізняється високою стійкістю до вилягання та морозостійкістю, комплексною стійкістю до хвороб. Якість зерна - середня.

1	2	3
Октава	МПП	Сорт низькорослий, середньопродуктивний. Характеризується високою стійкістю до вилягання та морозостійкістю, комплексною стійкістю до борошнистої роси та бурої іржі, середньою - до септоріозу листя. Належить до філерів, має середні показники якості зерна.
Мирянка	МПП	Сорт середньорослий, високопродуктивний, пізньостиглий. Відрізняється високою стійкістю до вилягання, зимостійкістю, середньостійкий до борошнистої роси, бурої іржі, стійкий до септоріозу листя. Має високоякісне зерно.
Троян	МПП	Сорт низькорослий, високопродуктивний. Тривалість вегетаційного періоду 240 днів. Стійкий до вилягання, зимостійкий (бал 8), середньою стійкістю до основних фітохвороб. Добра якість зерна, цінна пшениця.
Знахідка Одеська	СГІ	Сорт низькорослий, високопродуктивний. Відрізняється підвищеною стійкістю до вилягання та зимостійкістю, середньою стійкістю до листостеблових хвороб. Якість зерна висока.
Журавка Одеська	СГІ	Сорт середньо рослий, середньоранній. Характеризується високою стійкістю до вилягання та морозостійкістю, середньостійкий до листостеблових хвороб. За якістю зерна належить до цінних пшениць.
Ліона	СГІ	Сорт низькорослий, середньопродуктивний. Відрізняється досить високою стійкістю до вилягання та зимостійкістю, середньою стійкістю до борошнистої роси, бурої іржі, стійкий до септоріозу листя. Висока якість зерна.
Леся	СГІ	Сорт середньорослий, середньо продуктивний, псередньопізній. Відрізняється достатньою стійкістю до вилягання та зимостійкістю, середньостійкий до борошнистої роси, бурої іржі, стійкий до ураження септоріозом листя. Висока якість зерна та маса 1000 зерен.
Пересипська	СГІ	Сорт середньорослий, середньопродуктивний. Відрізняється високою морозостійкістю та зимостійкістю, стійкістю до бурої іржі, середньостійкий до борошнистої роси та септоріозу листя. За якістю зерна відноситься до філерів.
Пишка	СГІ	Сорт середньорослий, продуктивний, середньопізній. Характеризується високою зимо- та посухостійкістю, стійкість до борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя.
Супутниця	СГІ	Сорт середньорослий, середньопізній. Характеризується хорошою зимостійкістю, стійкістю до борошнистої роси. Має якісне зерно, є цінною пшеницею.

1	2	3
Левада	Полтавська ДАА	Сорт середньорослий, високопродуктивний, середньоранній. Характеризується високою морозостійкістю та зимостійкістю, комплексною стійкістю до борошнистої роси та бурої іржі, середньостійкий до септоріозу листя. За якістю зерна є цінною пшеницею.
Фора	Полтавська ДАА	Сорт високорослий, високопродуктивний, середньопізній. Характеризується високою стійкістю до вилягання, зимо- та морозостійкістю, середньою стійкістю до борошнистої роси, бурої іржі, стійкий до септоріозу листя. Має високоякісне зерно.
Коломак 5	Полтавська ДАА	Сорт середньорослий, високопродуктивний, середньостиглий. Відрізняється стійкістю до вилягання, високою морозостійкістю, комплексною стійкістю до борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя. Якість зерна середня.
Диканька	Полтавська ДАА	Сорт високорослий, середньо продуктивний, пізньостиглий. Характеризується високою зимо- та морозостійкістю, стійкістю до септоріозу листя. Якість зерна середня.
Боровинка 1	Полтавська ДАА	Сорт середньорослий, середньопродуктивний, пізньостиглий. Відрізняється високою стійкістю до вилягання, зимо- та морозостійкістю, посухостійкий, стійкий до борошнистої роси, середньо стійкий до септоріозу листя. Має зерно із середньою якістю.
Дар Луганщини	Луганський ІАПВ	Сорт високорослий, високопродуктивний. Середньоранній. Характеризується високою зимо- та морозостійкістю, комплексною стійкістю до бурої іржі та септоріозу листя. За якістю зерна відноситься до цінних пшениць.
Апогей	Луганський ІАПВ	Середньорослий високопродуктивний сорт, середньостиглий. Стійкий до вилягання, зимо-та морозостійкий, посухостійкий, 196середньо продукт до борошнистої роси, та септоріозу листя. Відноситься до цінних пшениць.
Астет	ІР	Сорт середньорослий, високопродуктивний. Відрізняється високою зимостійкістю, комплексною стійкістю до бурої іржі та септоріозу листя. Має середню якість зерна.
Хазарка	ІФРiГ, МiП	Сорт низькорослий, середньопродуктивний, середньостиглий. Відрізняється високою стійкістю до вилягання, морозо- та зимостійкістю, стійкістю до бурої іржі, фузаріозу. За якістю зерна є цінною пшеницею.

1	2	3
Лагідна	ІФРiГ	Сорт середньорослий, високопродуктивний, пізньостиглий. Характеризується високою стійкістю до вилягання, зимо- та посухостійкістю, середньою стійкістю до найпоширеніших фітохвороб. За якістю зерна належить до філерів.
Горлиця	ІФРiГ	Сорт середньорослий, продуктивний. Відрізняється високою зимостійкістю, стійкістю до борошнистої роси та септоріозу листя. За показниками якості зерна є цінною пшеницею.
Чураївна	ІФРiГ	Сорт високорослий, високопродуктивний, середньоранній. Характеризується високою зимостійкістю, середньою стійкістю до бурої іржі та септоріозу листя. За показниками якості зерна належить до цінних пшениць.
Білоцерківська напівкарликова	БЦ ДСС	Сорт напівкарликовий, високопродуктивний. Пізньостиглий. Стійкий до вилягання, морозо- та зимостійкий, стійкий до засухи. Цінна пшениця.
Єрмак	КНДiСГ	Продуктивний, середньостиглий, середньо стебловий сорт. Має середню морозостійкість, середню стійкість до бурої іржі, септоріозу листя.
Моньєр	КНДiСГ	Сорт середньорослий, середньоранній. Відрізняється високою стійкістю до вилягання, зимостійкістю, середньою стійкістю до борошнистої роси, фузаріозу та септоріозу листя. За показниками якості зерна належить до цінних пшениць.
Крошка	КНДiСГ	Сорт напівкарликовий, продуктивний, середньостиглий. Відрізняється високою стійкістю до вилягання, зимостійкістю, комплексною стійкістю до найпоширеніших фітохвороб. За показниками якості зерна належить до цінних пшениць.
Гарант	КНДiСГ	Сорт середньорослий, продуктивний, ранньостиглий. Зимостійкий, стійкий до септоріозу листя. Належить до цінних пшениць.
Донецька 5	Донецький ІАПВ	Сорт низькостебловий, середньопізній. Відрізняється підвищеною стійкістю до вилягання, посухостійкістю, стійкістю до септоріозу листя. Має високоякісне зерно.
Добропольська	Донецький ІАПВ	Сорт середньорослий, високопродуктивний. Зимостійкий, стійкий до борошнистої роси, бурої іржі та септоріозу листя. Середня якість зерна.
Херсонська 86	ІЗПР НААНУ	Низькостебловий, високопродуктивний, середньостиглий. Має високу стійкість до вилягання, зимо- та морозостійкість, висока стійкість до бурої іржі та септоріозу листя. За показниками якості зерна належить до філерів.

1	2	3
Причорноморська	ІЗПР НААНУ	Сорт середньорослий, продуктивний, ранньостиглий. Характеризується високою зимо- та посухостійкістю, середньою стійкістю до борошнистої роси. Має середні показники якості зерна.
Дріада	ІЗПР НААНУ	Сорт середньорослий, високопродуктивний. Тривалість вегетаційного періоду 242 дні, середньостиглий. Володіє високою зимостійкістю, стійкий до борошнистої роси, бурої іржі та септоріозу листя. За показниками якості зерна належить до цінних пшениць.
Глібовчанка	Весело- подолянська ДСС	Сорт низькостебловий, високопродуктивний, середньо рослий, високопродуктивний. Відрізняється високою стійкістю до вилягання, зимостійкістю, стійкістю до бурої іржі. Має високу якість зерна та хлібопекарські властивості.
Балковська	Весело- подолянська ДСС	Сорт середньорослий, продуктивний, середньопізній. Зимостійкий. За показниками якості зерна належить до філерів.
Октябрина	Весело- подолянська ДСС	Сорт середньорослий, продуктивний. Відрізняється високою зимостійкістю, стійкістю до бурої іржі та фузаріозу. За показниками якості зерна належить до цінних пшениць.
Дніпровська 277	Синельниківс ька СДС	Сорт середньо рослий, середньопізній. Зимо- та посухостійкий, стійкий до септоріозу листя. Має середню якість зерна.
Віхола	Синельниківс ька СДС	Сорт низькостебловий, продуктивний. Характеризується високою стійкістю до вилягання, середньою стійкістю до борошнистої роси. Має високоякісне зерно, є цінною пшеницею.
Тара	Синельниківс ька СДС	Сорт середньорослий, продуктивний, пізньостиглий. Відрізняється високою стійкістю до вилягання, зимостійкістю, стійкістю до борошнистої роси та бурої іржі, середньою – до септоріозу листя. Має високоякісне зерно, належить до сильних пшениць.
Русса	Кіровоградсь ка ДСДС	Сорт напівкарликовий, низькостебельний з доброю продуктивністю, ранньостиглий. Характеризується високою стійкістю до вилягання, зимостійкістю, комплексною стійкістю до борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя та фузаріозу. За якістю зерна належить до філерів.
Авангард 1	Кіровоградсь ка ДСДС	Сорт середньорослий, високопродуктивний., середньоранній. Відрізняється високою морозо- та зимостійкістю, стійкістю до септоріозу листя. Є цінною пшеницею.

Продовження додатку Б

1	2	3
Виро	ВНІС	Сорт напівкарликовий, високопродуктивний. Середньоранній, тривалість вегетаційного періоду 237 днів. Володіє високою стійкістю до вилягання, високою зимостійкістю (бал 9), стійкий до борошнистої роси, бурої іржі, септоріозу листя. Цінна пшениця.
Ларс	Німеччина	Сорт середньорослий, продуктивний. Стійкий до вилягання, зимостійкий. Відрізняється комплексною стійкістю до борошнистої найпоширеніших фітосанітарних хвороб. Належить до цінних пшениць.
Marvin	Угорщина	Сорт середньорослий, високопродуктивний, пізньостиглий. Відрізняється високою морозо- та зимостійкістю, стійкістю до бурої іржі та септоріозу листя. Має високоякісне зерно, є цінною пшеницею.
TAST	США	Сорт середньорослий, високопродуктивний, середньостиглий. Характеризується високою зимостійкістю та посухостійкістю, стійкістю до бурої іржі та септоріозу листя. За показниками якості зерна належить до філерів.

Додаток В.1

Характеристика зразків колекційного розсадника за господарсько-цінними ознаками, 2009 р.

№	Зразок	Походження	Урожайність, г/м ²	Приріст до St, г/м ²	Термін вегетаційного періоду (сходи-колосіння), днів	Зимостійкість, бал	Висота рослин, см	Стійкість проти хвороб, % ураження			Маса 1000 зерен, г	Показники якості зерна		
								борошнista роса	бура іржа	септоріоз листя		протеїн, %	клейковина, %	седиментація, мл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Перлина Лісостепу, St	БЦ ДСС	440	-	240	9,0	105	6,0	6,0	15,0	39,4	10,0	25,3	49,0
2	Поліська 90	ІЗ	396	-44	240	9,0	108	6,0	4,0	8,0	40,4	10,2	33,4	52,0
3	Бенефіс	ІЗ	464	24	240	9,0	112	1,0	10,0	15,0	48,3	9,8	27,2	45,0
4	Артеміда	ІЗ, ВНС	428	-12	235	8,0	94	5,0	7,0	12,0	45,0	11,8	23,0	60,0
5	Аналог	ІЗ	350	-90	231	8,0	88	3,0	7,0	25,0	53,2	9,5	26,3	49,0
6	Столична	ІЗ	395	-45	251	9,0	115	4,0	3,0	10,0	46,6	9,2	20,0	43,0
7	Миронівська 61	МІП	460	20	240	9,0	113	3,0	10,0	20,0	41,2	10,7	24,9	49,0
8	Миронівська 29	МІП	375	-65	231	9,0	117	5,0	7,0	10,0	51,1	11,5	29,4	53,0
9	Миронівська ранньостигла	МІП	388	-52	231	9,0	96	3,0	10,0	30,0	50,7	10,3	27,3	66,0
10	Миронівська 27	МІП	332	-108	241	9,0	118	3,0	7,0	20,0	48,5	10,9	23,5	62,0
11	Миронівська 28	МІП	350	-90	241	9,0	108	7,0	7,0	20,0	40,2	9,9	23,5	54,0
12	Миронівська 65	МІП	375	-65	240	9,0	117	7,0	7,0	10,0	51,1	11,5	23,4	49,0
13	Крижинка	МІП	380	-60	240	9,0	112	4,0	9,0	10,0	47,6	8,0	22,0	43,0
14	Мирич	МІП	435	-5	244	9,0	100	20,0	10,0	10,0	44,7	9,0	22,6	61,0
15	Експромт	МІП	501	61	246	9,0	99	5,0	6,0	5,0	51,1	8,5	22,8	57,0
16	Мирхад	МІП	463	23	239	9,0	101	1,0	5,0	10,0	49,8	8,9	26,0	72,0
17	Деметра	МІП та ІЗР НААН	501	61	240	9,0	92	2,0	5,0	5,0	49,8	9,4	23,3	51,0
18	Октава	МІП	308	-132	239	9,0	94	5,0	1,0	15,0	45,7	10,8	23,1	48,0

Продовження додатку В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
19	Мирянка	МІП	484	44	248	9,0	102	5,0	10,0	10,0	42,7	11,9	29,1	65,0
20	Троян	МІП	491	51	245	7,0	79	1,0	10,0	25,0	44,0	11,1	27,4	53,0
21	Знахідка Одеська	СГІ	429	-11	234	9,0	92	10,0	6,0	25,0	44,8	11,2	25,7	71,0
22	Журавка Одеська	СГІ	305	-135	239	9,0	95	7,0	8,0	15,0	41,2	11,8	34,0	71,0
23	Ліона	СГІ	353	-87	233	7,0	89	7,0	7,0	8,0	41,3	12,6	26,0	53,0
24	Леся	СГІ	363	-77	245	9,0	109	7,0	5,0	15,0	49,4	11,9	28,0	53,0
25	Пересипська	СГІ	422	-18	243	9,0	112	10,0	1,0	15,0	42,4	9,0	20,0	49,0
26	Пишка	СГІ	362	-72	245	9,0	115	6,0	7,0	15,0	44,2	9,6	29,5	71,0
27	Супутниця	СГІ	446	6	247	9,0	113	3,0	5,0	15,0	44,9	9,9	20,1	61,0
28	Левада	Полтавська ДАА	437	-3	237	9,0	110	3,0	5,0	25,0	44,9	10,5	24,0	67,0
29	Фора	Полтавська ДАА	482	42	237	9,0	110	8,0	8,0	15,0	43,4	9,4	22,8	50,0
30	Коломак 5	Полтавська ДАА	432	-8	236	9,0	115	3,0	7,0	25,0	44,2	10,1	23,0	69,0
31	Диканька	Полтавська ДАА	416	-24	237	9,0	114	3,0	5,0	25,0	45,5	10,3	24,6	71,0
32	Боровинка 1	Полтавська ДАА	386	-54	250	9,0	112	5,0	15,0	25,0	45,5	11,0	24,8	59,0
33	Дар Луганщини	Луганський ІАПВ	386	-54	238	9,0	118	3,0	5,0	15,0	45,8	13,3	21,2	45,0
34	Апогей	Луганській ІАПВ	387	-53	236	9,0	113	7,0	15,0	15,0	44,5	10,6	24,8	69,0
35	Астет	ІР	476	36	235	8,0	103	5,0	5,0	15,0	42,5	10,3	23,1	57,0
36	Хазарка	ІФРГ МІП	507	67	232	9,0	90	10,0	5,0	15,0	42,7	11,2	25,5	51,0
37	Чураївна	ІФРІГ	502	62	237	9,0	113	10,0	1,0	25,0	44,2	9,2	23,5	57,0
38	Лагідна	ІФРІГ	406	-34	244	9,0	97	8,0	6,0	17,0	44,2	12,4	29,4	63,0
39	Горлиця	ІФРІГ	436	-4	244	9,0	104	3,0	10,0	15,0	42,7	10,3	24,0	45,0
40	Білоцерківська напівкарликова	БЦ ДСС	473	33	247	9,0	109	5,0	25,0	20,0	47,8	11,0	25,3	55,0
41	Єрмак	КНДІСП	429	-11	243	9,0	96	15,0	5,0	15,0	48,1	10,1	25,9	62,0
42	Гарант	КНДІСГ	442	2	238	9,0	97	3,0	10,0	15,0	42,9	8,5	22,0	55,0
43	Моньєр	КНДІСГ	307	-133	237	9,0	108	5,0	7,	15,0	45,4	10,3	21,5	42,0
44	Крошка	КНДІСГ	348	-92	246	9,0	84	5,0	3,0	5,0	41,6	10,4	24,5	51,0
45	Донецька 5	Донецький ІАПВ	320	-120	243	6,0	99	7,0	7,0	16,0	35,6	12,5	31,8	68,0
46	Добропольська	Донецький ІАПВ	365	-75	239	9,0	110	6,0	3,0	15,0	48,3	11,0	24,5	57,0
47	Херсонська 86	ІЗПР НААНУ	489	49	245	9,0	90	15,0	2,0	20,0	50,0	10,1	25,0	63,0
48	Причорноморська	ІЗПР НААНУ	440	-	235	9,0	105	7,0	35,0	20,0	46,2	10,4	24,7	66,0
49	Дріада	ІЗПР НААНУ	382	-58	248	9,0	107	5,0	3,0	15,0	40,0	10,1	27,0	50,0
50	Глібовчанка	Веселоподолянська ДСС	501	61	245	9,0	90	10,0	4,0	15,0	42,4	11,0	24,1	49,9
51	Балковська	Веселоподолянська ДСС	466	26	245	9,0	102	10,0	7,0	20,0	47,0	9,6	20,3	57,0

Продовження додатку В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
52	Октябриня	Веселоподолянська ДСС	473	33	245	9,0	107	3,0	3,0	20,0	48,7	9,2	24,5	57,0
53	Дніпровська 277	Синельниківська СДС	350	-90	235	9,0	115	7,0	12,0	20,0	40,2	9,9	23,5	54,0
54	Віхола	Синельниківська СДС	491	51	241	8,0	90	3,0	1,0	15,0	48,3	12,6	30,0	75,0
55	Тара	Синельниківська СДС	451	11	249	9,	96	3,0	1,0	20,0	43,3	11,7	26,1	60,0
56	Русса	Кіровоградська ДСДС	423	-17	230	90,	80	7,0	8,0	14,0	39,3	11,2	26,5	56,0
57	Авангард 1	Кіровоградська ДСДС	498	58	240	9,0	92	10,0	6,0	10,0	51,8	9,2	24,3	55,0
58	Виро	ВНІС	420	-20	239	8,0	92	8,0	7,0	17,0	44,0	8,3	21,8	58,0
59	Ларс	Німеччина	323	-117	242	8,0	90	4,0	4,0	15,0	44,2	9,9	19,8	21,0
60	Marvin	Угорщина	500	60	250	9,0	98	3,0	4,0	15,0	48,7	11,2	25,5	51,0
61	TAST	США	436	-4	243	9,0	97	20,0	5,0	15,0	42,7	9,0	22,6	57,0
\bar{x}			419	-21	241	9,0	102	6,0	7,0	16,0	45	10,4	24,9	56,3
Макс			507	67	251	9,0	118	20,0	35,0	30,0	53,2	13,3	34,0	75,0
Мін			305	-135	230	6,0	79	1,0	1,0	5,0	35,6	8,0	19,8	21,0
R			202	202	21	3,0	39	19,0	34,0	25,0	17,6	5,3	14,2	50,3
$S_{\bar{x}}$			7,5	7,6	0,7	0,1	1,3	0,5	0,7	0,7	0,5	0,2	0,4	1,2
V, %			13,9	278,6	2,2	6,6	10,0	64,2	75,9	33,6	8,1	11,2	12,4	16,4
σ			58,1	58,4	5,2	0,6	10,3	3,9	5,3	5,4	3,7	1,2	3,1	9,2
N			61	60	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
t_d			15,3	15,6	1,4	0,2	2,7	1,0	1,4	1,4	1,0	0,3	0,8	2,4

Додаток В.2

Характеристика зразків колекційного розсадника за господарсько-цінними ознаками, 2010 р.

№	Зразок	Походження	Урожайність, г/м ²	Приріст до St, г/м ²	Термін вегетаційного періоду (сходи-колісіння), днів	Зимостійкість, бал	Висота рослин, см	Стійкість проти хвороб, % ураження			Маса 1000 зерен, г	Показники якості зерна		
								борошнеста роса	бура іржа	септоріоз листя		протеїн, %	клейковина, %	седиментація, мл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Перлина Лісостепу, St	БЦ ДСС	360	–	238	8,0	111	5,0	6,0	10,0	40,2	11,0	26,3	57,0
2	Поліська 90	ІЗ	422	62	240	9,0	107	6,0	6,0	18,0	37,4	11,2	32,4	53,9
3	Бенефіс	ІЗ	458	98	243	9,0	108	3,0	7,0	15,0	49,1	10,8	28,4	52,2
4	Артеміда	ІЗ, ВНІС	444	84	238	8,0	99	5,0	7,0	15,0	46,2	12,3	29,2	61,0
5	Аналог	ІЗ	350	-10	232	8,0	90	5,0	7,0	17,0	47,8	12,0	29,9	53,6
6	Столична	ІЗ	290	-70	239	9,0	120	6,0	3,0	10,0	40,4	9,2	34,0	65,0
7	Миронівська 61	МІП	350	-10	247	9,0	110	20,0	20,0	25,0	45,6	11,8	25,0	52,9
8	Миронівська 29	МІП	382	22	231	9,0	111	5,0	7,0	10,0	51,1	11,5	23,4	49,0
9	Миронівська ранньостигла	МІП	285	-75	231	9,0	97	15,0	10,0	15,0	46,0	14,2	31,0	69,0
10	Миронівська 27	МІП	322	-38	247	8,0	110	15,0	30,0	15,0	40,4	12,9	28,0	59,0
11	Миронівська 28	МІП	300	-60	250	9,0	112	15,0	20,0	25,0	33,1	12,7	30,4	61,0
12	Миронівська 65	МІП	285	-75	240	9,0	110	15,0	7,0	10,0	39,2	12,5	29,0	55,0
13	Крижинка	МІП	315	-45	232	9,0	113	10,0	10,0	10,0	40,8	8,0	26,8	53,0
14	Мирич	МІП	312	-48	239	9,0	107	40,0	3,0	20,0	38,7	13,0	32,5	72,0
15	Експромт	МІП	314	-46	234	9,0	96	5,0	3,0	5,0	44,4	12,6	31,5	61,0
16	Мирхад	МІП	299	-61	237	9,0	113	15,0	5,0	10,0	39,6	10,5	29,0	71,0
17	Деметра	МІП та ІЗР НААН	325	-35	236	9,0	100	2,0	5,0	5,0	39,0	10,1	31,0	58,4

Продовження додатку В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18	Октава	МІП	284	-76	237	9,0	90	7,0	3,0	20,0	42,6	11,5	29,2	46,0
19	Мирянка	МІП	328	-32	235	9,0	94	10,0	10,0	10,0	37,8	12,3	32,0	75,0
20	Троян	МІП	371	11	234	9,0	85	10,0	10,0	30,0	33,6	12,0	36,0	69,0
21	Знахідка Одеська	СГІ	286	-74	242	9,0	93	10,0	5,0	25,0	39,2	11,2	27,2	77,0
22	Журавка Одеська	СГІ	318	-42	234	8,0	101	7,0	5,0	16,0	47,4	14,2	29,5	79,0
23	Ліона	СГІ	310	-50	240	9,0	92	7,0	6,0	9,0	42,7	11,0	20,0	45,0
24	Леся	СГІ	375	15	239	7,0	93	7,0	6,0	16,0	44,6	12,6	26,9	58,0
25	Пересипська	СГІ	300	-60	238	9,0	110	15,0	5,0	25,0	39,6	10,4	30,0	63,0
26	Пишка	СГІ	384	24	240	9,0	104	8,0	5,0	16,0	38,1	9,5	24,5	64,0
27	Супутниця	СГІ	250	-110	237	7,0	110	7,0	15,0	20,0	36,2	10,4	30,7	69,0
28	Левада	Полтавська ДАА	433	73	237	9,0	112	3,0	7,0	25,0	43,3	10,8	27,0	68,0
29	Фора	Полтавська ДАА	382	22	247	9,0	120	5,0	10,0	10,0	41,0	12,7	27,5	41,0
30	Коломак 5	Полтавська ДАА	280	-80	249	9,0	115	20,0	30,0	15,0	40,4	10,1	30,0	82,0
31	Диканька	Полтавська ДАА	280	-80	249	9,0	115	20,0	30,0	15,0	41,2	10,3	30,2	81,0
32	Боровинка 1	Полтавська ДАА	296	-64	236	9,0	100	5,0	30,0	10,0	39,0	12,7	39,6	63,0
33	Дар Луганщини	Луганській ІАПВ	400	40	235	9,0	116	15,0	5,0	15,0	41,4	13,1	26,4	47,0
34	Апогей	Луганській ІАПВ	422	62	246	8,0	100	15,0	10,	20,0	39,8	12,6	30,4	67,9
35	Астет	ІР	301	-59	248	9,0	110	20,0	5,0	10,0	38,6	12,5	22,2	43,0
36	Хазарка	ІФРГ МІП	265	-95	245	9,0	93	10,0	5,0	30,0	37,4	13,3	30,2	56,0
37	Легідна	ІФРiГ	432	72	245	8,0	88	7,0	7,0	17,0	45,7	9,9	21,0	54,0
38	Горлиця	ІФРiГ	311	-49	235	9,0	115	7,0	10,0	15,0	40,4	12,6	28,8	57,0
39	Чураївна	ІФРiГ	390	30	236	9,0	115	15,0	10,0	10,0	37,4	10,7	31,2	78,0
40	Білоцерківська напівкарликова	БЦ ДСС	292	-68	236	9,0	97	20,0	25,0	15,0	43,2	12,8	32,1	65,0
41	Єрмак	КНДiСГ	271	-89	234	7,0	102	10,0	10,0	20,0	41,0	10,1	27,5	67,0
42	Моньєр	КНДiСГ	345	-15	241	9,0	111	10,0	10,0	25,0	43,0	12,6	27,0	51,0
43	Крошка	КНДiСГ	425	65	235	8,0	75	3,0	6,0	6,0	36,8	12,2	33,2	49,0
44	Гарант	КНДiСГ	315	-45	234	9,0	93	60,0	10,0	15,0	42,0	8,9	31,0	63,0
45	Донецька 5	Донецький ІАПВ	302	-58	245	9,0	93	8,0	6,0	10,0	35,9	11,8	25,0	59,0

Продовження додатку В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
46	Добропольська	Донецький ІАПВ	312	-48	236	9,0	102	6,0	5,0	10,0	42,4	11,6	26,1	59,0
47	Херсонська 86	ІЗПР НААНУ	302	-58	235	9,0	95	18,0	5,0	10,0	42,6	12,2	27,8	73,0
48	Причорноморська	ІЗПР НААНУ	325	-35	236	8,0	113	6,0	11,0	35,0	41,6	11,6	30,0	67,0
49	Дріада	ІЗПР НААНУ	406	46	236	9,0	92	6,0	6,0	17,0	41,8	10,9	24,5	58,0
50	Глібовчанка	Веселоподолянська ДСС	287	-73	232	9,0	93	10,0	5,0	30,0	37,4	13,3	30,2	56,0
51	Балковська	Веселоподолянська ДСС	250	-110	236	9,0	110	50,0	50,0	30,0	38,2	11,8	31,0	75,0
52	Октябриня	Веселоподолянська ДСС	260	-100	235	9,0	101	15,0	5,0	25,0	40,0	9,6	30,3	65,0
53	Дніпровська 277	Синельниківська СДС	317	-43	250	9,0	105	20,0	25,0	12,0	33,1	12,7	30,4	61,0
54	Віхола	Синельниківська СДС	248	-112	239	3,0	85	15,0	30,0	30,0	38,8	13,0	32,4	75,0
55	Тара	Синельниківська СДС	289	-71	237	7,0	88	7,0	6,0	16,0	37,8	15,1	40,0	80,0
56	Русса	Кіровоградська ДСДС	339	-21	231	8,0	78	7,0	5,0	12,0	38,6	10,6	35,8	71,0
57	Авангард 1	Кіровоградська ДСДС	320	-40	236	9,0	103	8,0	7,0	15,0	38,9	13,1	30,0	67,0
58	Виро	ВНІС	380	20	235	9,0	84	5,0	3,0	17,0	33,7	12,3	22,0	71,0
59	Ларс	Німеччина	343	-17	239	8,0	93	4,0	5,0	17,0	45,7	10,2	21,4	29,3
60	Marvin	Угорщина	330	-30	235	9,0	104	25,0	5,0	10,0	44,2	12,0	26,3	58,7
61	ТАСТ	США	345	-15	234	9,0	102	10,0	5,0	20,0	40,8	9,5	26,0	61,0
	\bar{x}		331	-29	238	9,0	102	12,0	10,0	17,0	40,7	11,6	29,0	61,8
	Макс		458	98	250	9,0	120	60,0	50,0	35,0	51,1	15,1	40,0	82,0
	Мін		248	-112	231	3,0	75	2,0	3,0	5,0	33,1	8,0	20,0	29,3
	R		210	210	19	6,0	45	58,0	47,0	30,0	18,0	7,1	20,0	52,7
	$S_{\bar{x}}$		6,8	6,9	0,7	0,1	1,4	1,3	1,2	0,9	0,5	0,2	0,5	1,4
	V, %		16,0	183,0	2,2	11,0	10,4	85,8	89,6	41,9	9,3	12,0	13,7	17,4
	σ		52,95	53,26	5,18	0,94	10,61	10,41	9,26	6,97	3,80	1,40	3,96	10,78
	N		61	60	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
	t_d		13,9	14,1	1,4	0,2	2,8	2,7	2,4	1,8	1,0	0,4	1,0	2,8

Додаток В.3

Середні показники колекційних зразків за господарсько-цінними ознаками, 2011рр.

№	Зразок	Походження	Урожайність, г/м ²	Приріст до St, г/м ²	Термін вегетаційного періоду (сходи-колісіння),	Зимостійкість, бал	Висота рослин, см	Стійкість проти хвороб, % ураження			Маса 1000 зерен, г	Показники якості зерна		
								борошнista роса	бура іржа	септоріоз листя		протеїн, %	клейковина, %	седиментація, мл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Перлина Лісостепу, St	БЦ ДСС	440	-	240	9,0	105	6,0	6,0	15,0	39,4	10,0	25,3	49,0
2	Поліська 90	ІЗ	396	-44	240	9,0	108	6,0	4,0	8,0	40,4	10,2	33,4	52,0
3	Бенефіс	ІЗ	464	24	240	9,0	112	1,0	10,0	15,0	48,3	9,8	27,2	45,0
4	Артеміда	ІЗ, ВНС	428	-12	235	8,0	94	5,0	7,0	12,0	45,0	11,8	23,0	60,0
5	Аналог	ІЗ	350	-90	231	8,0	88	3,0	7,0	25,0	53,2	9,5	26,3	49,0
6	Столична	ІЗ	395	-45	251	9,0	115	4,0	3,0	10,0	46,6	9,2	20,0	43,0
7	Миронівська 61	МІП	460	20	240	9,0	113	3,0	10,0	20,0	41,2	10,7	24,9	49,0
8	Миронівська 29	МІП	375	-65	231	9,0	117	5,0	7,0	10,0	51,1	11,5	29,4	53,0
9	Миронівська ранньостигла	МІП	388	-52	231	9,0	96	3,0	10,0	30,0	50,7	10,3	27,3	66,0
10	Миронівська 27	МІП	332	-108	241	9,0	118	3,0	7,0	20,0	48,5	10,9	23,5	62,0
11	Миронівська 28	МІП	350	-90	241	9,0	108	7,0	7,0	20,0	40,2	9,9	23,5	54,0
12	Миронівська 65	МІП	375	-65	240	9,0	117	7,0	7,0	10,0	51,1	11,5	23,4	49,0
13	Крижинка	МІП	380	-60	240	9,0	112	4,0	9,0	10,0	47,6	8,0	22,0	43,0
14	Мирич	МІП	435	-5	244	9,0	100	20,0	10,0	10,0	44,7	9,0	22,6	61,0
15	Експромт	МІП	501	61	246	9,0	99	5,0	6,0	5,0	51,1	8,5	22,8	57,0
16	Мирхад	МІП	463	23	239	9,0	101	1,0	5,0	10,0	49,8	8,9	26,0	72,0

Продовження додатку В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
17	Деметра	МІП та ІЗР НААН	501	61	240	9,0	92	2,0	5,0	5,0	49,8	9,4	23,3	51,0
18	Октава	МІП	308	-132	239	9,0	94	5,0	1,0	15,0	45,7	10,8	23,1	48,0
19	Мирянка	МІП	484	44	248	9,0	102	5,0	10,0	10,0	42,7	11,9	29,1	65,0
20	Троян	МІП	491	51	245	7,0	79	1,0	10,0	25,0	44,0	11,1	27,4	53,0
21	Знахідка Одеська	СГІ	429	-11	234	9,0	92	10,0	6,0	25,0	44,8	11,2	25,7	71,0
22	Журавка Одеська	СГІ	305	-135	239	9,0	95	7,0	8,0	15,0	41,2	11,8	34,0	71,0
23	Ліона	СГІ	353	-87	233	7,0	89	7,0	7,0	15,0	41,3	12,6	26,0	53,0
24	Леля	СГІ	363	-77	245	9,0	109	7,0	5,0	15,0	49,4	11,9	28,0	53,0
25	Пересипська	СГІ	422	-18	243	9,0	112	10,0	1,0	15,0	42,4	9,0	20,0	49,0
26	Пишка	СГІ	362	-72	245	9,0	115	6,0	7,0	15,0	44,2	9,6	29,5	71,0
27	Супутниця	СГІ	446	6	247	9,0	113	3,0	5,0	15,0	44,9	9,9	20,1	61,0
28	Левада	Полтавська ДАА	437	-3	237	9,0	110	3,0	5,0	25,0	44,9	10,5	24,0	67,0
29	Фора	Полтавська ДАА	482	42	237	9,0	110	8,0	8,0	15,0	43,4	9,4	22,8	50,0
30	Коломак 5	Полтавська ДАА	432	-8	236	9,0	115	3,0	7,0	25,0	44,2	10,1	23,0	69,0
31	Диканька	Полтавська ДАА	416	-24	237	9,0	114	3,0	5,0	25,0	45,5	10,3	24,6	71,0
32	Боровинка 1	Полтавська ДАА	386	-54	250	9,0	112	5,0	15,0	25,0	45,5	11,0	24,8	59,0
33	Дар Луганщини	Луганській ІАПВ	386	-54	238	9,0	118	3,0	5,0	15,0	45,8	13,3	21,2	45,0
34	Апогей	Луганській ІАПВ	387	-53	236	9,0	113	7,0	15,0	15,0	44,5	10,6	24,8	69,0
35	Астет	ІР	476	36	235	8,0	103	5,0	5,0	15,0	42,5	10,3	23,1	57,0
36	Хазарка	ІФРГ МІП	507	67	232	9,0	90	10,0	5,0	15,0	42,7	11,2	25,5	51,0
37	Ладіна	ІФРiГ	406	-34	244	9,0	97	8,0	6,0	17,0	44,2	12,4	29,4	63,0
38	Горлиця	ІФРiГ	436	-4	244	9,0	104	3,0	10,0	15,0	42,7	10,3	24,0	45,0
39	Чураївна	ІФРiГ	502	62	237	9,0	113	10,0	1,0	25,0	44,2	9,2	23,5	57,0
40	Білоцерківська напівкарликова	БЦ ДСС	473	33	247	9,0	109	5,0	25,0	20,0	47,8	11,0	25,3	55,0
41	Єрмак	КНДСП	429	-11	243	9,0	96	15,0	5,0	15,0	48,1	10,1	25,9	62,0
42	Моньєр	КНДСГ	307	-133	237	9,0	108	5,0	7,0	15,0	45,4	10,3	21,5	42,0
43	Гарант	КНДСГ	442	2	238	9,0	97	3,0	10,0	15,0	42,9	8,5	22,0	55,0
44	Крошка	КНДСГ	348	-92	246	9,0	84	5,0	3,0	5,0	41,6	10,4	24,5	51,0

Продовження додатку В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
45	Донецька 5	Донецький ІАПВ	320	-120	243	6,0	99	7,0	7,0	16,0	35,6	12,5	31,8	68,0
46	Добропольська	Донецький ІАПВ	365	-75	239	9,0	110	6,0	3,0	15,0	48,3	11,0	24,5	57,0
47	Херсонська 86	ІЗПР НААНУ	489	49	245	9,0	90	15,0	2,0	20,0	50,0	10,1	25,0	63,0
48	Причорноморська	ІЗПР НААНУ	440	-	235	9,0	105	7,0	35,0	20,0	46,2	10,4	24,7	66,0
49	Дріада	ІЗПР НААНУ	382	-58	248	9,0	107	5,0	3,0	15,0	40,0	10,1	27,0	50,0
50	Глібовчанка	Веселоподолянська ДСС	496	56	245	9,0	90	10,0	4,0	15,0	42,4	11,0	24,1	49,9
51	Балковська	Веселоподолянська ДСС	466	26	245	9,0	102	10,0	7,0	20,0	47,0	9,6	20,3	57,0
52	Октябриня	Веселоподолянська ДСС	473	33	245	9,0	107	3,0	3,0	20,0	48,7	9,2	24,5	57,0
53	Дніпровська 277	Синельниківська СДС	350	-90	235	9,0	115	7,0	12,0	20,0	40,2	9,9	23,5	54,0
54	Віхола	Синельниківська СДС	491	51	241	8,0	90	3,0	1,0	15,0	48,3	12,6	30,0	75,0
55	Тара	Синельниківська СДС	451	11	249	9,0	96	3,0	1,0	20,0	43,3	11,7	26,1	60,0
56	Русса	Кіровоградська ДСДС	423	-17	230	9,0	80	7,0	8,0	14,0	39,3	11,2	26,5	56,0
57	Авангард 1	Кіровоградська ДСДС	498	58	240	9,0	92	10,0	6,0	10,0	51,8	9,2	24,3	55,0
58	Виро	ВНІС	420	-20	239	8,0	92	8,0	7,0	17,0	44,0	8,3	21,8	58,0
59	Ларс	Німеччина	323	-117	242	8,0	90	4,0	4,0	15,0	44,2	9,9	19,8	24,7
60	Marvin	Угорщина	500	60	250	9,0	98	3,0	4,0	15,0	48,7	11,2	25,5	51,0
61	TAST	США	436	-4	243	9,0	97	20,0	5,0	15,0	42,7	9,0	22,6	57,0
	\bar{x}		419	-21	241	9,0	102	6,0	7,0	16,0	45	10,4	24,9	56,3
	Макс		507	67	251	9,0	118	20,0	35,0	30,0	53,2	13,3	34,0	75,0
	Мін		305	-135	230	6,0	79	1,0	1,0	5,0	35,6	8,0	19,8	24,7
	R		202	202	21	3,0	39	19,0	34,0	25,0	17,6	5,3	14,2	50,3
	$S_{\bar{x}}$		7,5	7,6	0,7	0,1	1,3	0,5	0,7	0,7	0,5	0,2	0,4	1,2
	V, %		13,9	278,6	2,2	6,6	10,0	64,2	75,9	33,6	8,1	11,2	12,4	16,4
	σ		58,1	58,4	5,2	0,6	10,3	3,9	5,3	5,4	3,7	1,2	3,1	9,2
	N		61	60	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
	t_d		15,2	15,6	1,4	0,2	2,7	1,0	1,4	1,4	1,0	0,3	0,8	2,4

Додаток В.4

Середні показники колекційних зразків за господарсько-цінними ознаками, 2009–2011рр.

№	Зразок	Походження	Урожайність, г/м ²	Приріст до St, г/м ²	Термін вегетаційного періоду (сходи-)	Зимостійкість, бал	Висота рослин, см	Стійкість проти хвороб, % ураження			Маса 1000 зерен, г	Показники якості зерна		
								борошнista роса	бура іржа	септоріоз листя		протеїн, %	клейковина, %	седиментація, мл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Перлина Лісостепу, St	БЦ ДСС	412,3	–	239,0	8,7	106,3	5,5	5,7	12,5	39,3	10,5	25,9	52,1
2	Поліська 90	ІЗ	403,7	-8,6	240,0	9,0	106,9	5,8	4,5	10,9	39,0	10,7	33,5	53,1
3	Бенефіс	ІЗ	460,5	48,2	240,7	9,0	109,9	1,6	8,6	14,2	48,1	10,3	27,9	47,8
4	Артемiда	ІЗ, ВНС	431,9	19,6	236,0	8,0	96,3	4,8	6,7	12,3	45,1	12,2	25,3	60,7
5	Аналог	ІЗ	349,3	-63,0	231,0	8,0	88,4	3,6	6,7	20,9	50,7	10,5	27,8	51,0
6	Столична	ІЗ	358,7	-53,6	246,7	9,0	115,9	4,5	2,9	9,4	44,1	9,4	24,9	50,7
7	Миронівська 61	МПП	422,0	9,7	242,3	9,0	111,6	8,6	12,9	20,5	42,3	11,2	25,2	50,8
8	Миронівська 29	МПП	376,1	-36,2	230,7	9,0	114,2	4,8	6,7	9,4	50,6	11,7	27,7	52,2
9	Миронівська ранньостигла	МПП	353,0	-59,3	231,0	9,0	95,7	6,9	9,6	23,3	48,5	11,8	29,1	67,6
10	Миронівська 27	МПП	327,6	-84,7	242,7	8,7	114,5	6,9	14,4	17,2	45,3	11,8	25,2	61,6
11	Миронівська 28	МПП	332,2	-80,1	243,7	9,0	107,9	9,4	11,0	20,5	37,2	11,0	26,0	56,9
12	Миронівська 65	МПП	343,8	-68,5	239,7	9,0	113,9	9,4	6,7	9,4	46,3	12,0	25,5	51,5
13	Крижинка	МПП, ІФРiГ	357,7	-54,6	237,0	9,0	111,6	5,9	8,9	9,4	44,9	8,1	23,8	46,7
14	Мирич	МПП	392,6	-19,7	242,0	9,0	102,0	26,0	7,2	12,8	42,2	10,5	26,1	65,3
15	Експромт	МПП	437,0	24,7	241,7	9,0	97,3	4,8	4,7	4,7	48,2	10,0	25,9	58,9
16	Мирхад	МПП	406,8	-5,5	237,7	9,0	104,3	5,6	4,8	9,4	45,9	9,6	27,3	72,4
17	Деметра	МПП та ІЗР НААН	440,7	28,4	238,0	9,0	92,5	1,9	4,8	4,7	45,7	9,8	26,1	54,0

Продовження додатку В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
18	Октава	МПП	298,7	-113,6	238,0	9,0	92,0	5,5	1,6	15,8	44,2	11,2	25,4	47,8
19	Мирянка	МПП	430,4	18,1	243,3	9,0	98,7	6,5	9,6	9,4	40,6	12,2	30,4	69,0
20	Троян	МПП	449,7	37,4	241,0	7,7	80,5	4,0	9,6	25,3	40,1	11,6	30,5	58,8
21	Знахідка Одеська	СПГ	379,9	-32,4	236,3	9,0	91,7	9,7	5,4	23,6	42,5	11,4	26,5	73,7
22	Журавка Одеська	СПГ	308,3	-104	237,3	8,7	96,4	6,8	6,7	14,5	42,9	12,8	32,9	74,3
23	Люна	СПГ	337,5	-74,8	234,7	7,7	89,4	6,8	6,4	13,8	41,4	12,3	24,3	50,8
24	Леля	СПГ	365,3	-47	242,3	8,0	102,9	6,8	5,1	14,5	46,8	12,3	27,9	55,2
25	Пересипська	СПГ	379,9	-32,4	241,0	9,0	110,6	11,3	2,3	17,5	41,0	9,6	23,5	54,1
26	Пишка	СПГ	368,1	-44,2	243,0	9,0	113,3	6,5	6,0	14,5	41,7	9,7	28,1	69,3
27	Супутниця	СПГ	379,0	-33,3	243,3	8,0	112,4	4,2	8,1	15,8	41,6	10,2	23,8	64,3
28	Левада	Полтавська ДАА	434,2	21,9	236,7	9,0	109,2	2,9	5,5	23,6	43,9	10,8	25,2	68,0
29	Фора	Полтавська ДАА	447,3	35	239,7	9,0	112,6	6,7	8,3	12,5	41,6	10,7	24,6	47,5
30	Коломак 5	Полтавська ДАА	379,9	-32,4	240,0	9,0	114,2	8,6	14,4	20,3	42,5	10,2	25,6	74,0
31	Диканька	Полтавська ДАА	369,3	-43	240,7	9,0	113,6	8,6	13,1	20,3	42,9	10,5	26,7	75,0
32	Боровинка 1	Полтавська ДАА	354,7	-57,6	244,3	9,0	107,3	4,8	19,4	18,6	42,9	11,8	29,9	60,9
33	Дар Луганщини	Луганській ІАПВ	389,4	-22,9	236,7	9,0	115,4	6,9	4,8	14,2	43,7	13,5	23,1	46,1
34	Апогей	Луганській ІАПВ	397,4	-14,9	239,0	8,7	107,9	9,4	12,7	15,8	42,5	11,4	26,9	69,3
35	Астет	ІР	416,1	3,8	239,3	8,3	104,6	9,8	4,8	12,5	40,2	11,2	23,0	52,9
36	Хазарка	ІФРГ, МПП	425,0	12,7	236,0	9,0	93,4	9,7	4,8	19,2	40,5	12,1	27,3	53,2
37	Лягідна	ІФРІГ	413,7	1,4	244,0	8,7	93,4	7,4	6,1	16,0	44,3	11,8	26,9	60,6
38	Горлиця	ІФРІГ	392,9	-19,4	240,7	9,0	107,0	4,2	9,6	14,2	41,5	11,2	25,8	49,4
39	Чураївна	ІФРІГ	462,7	50,4	236,3	9,0	112,9	11,3	4,0	18,6	41,5	9,9	26,3	64,6
40	Білоцерківська напівкарликова	БЦ ДСС	410,7	-1,6	243,0	9,0	104,3	9,8	23,9	17,2	45,2	11,8	27,8	58,9
41	Єрмак	КНДІСГ	374,9	-37,4	239,7	8,0	97,4	12,8	6,5	15,8	44,9	10,3	26,6	64,2
42	Моньєр	КНДІСГ	318,6	-93,7	238,0	9,0	108,3	6,5	7,7	17,5	43,8	11,2	23,5	45,4
43	Крошка	КНДІСГ	372,5	-39,8	242,0	8,7	80,4	4,2	3,9	5,1	39,6	11,2	27,6	50,8
44	Гарант	КНДІСГ	398,0	-14,3	236,3	9,0	95,0	21,9	9,6	14,2	42,2	8,8	25,2	58,2
45	Донецька 5	Донецький ІАПВ	312,9	-99,4	243,3	7,0	96,3	7,1	6,4	13,1	35,3	12,5	29,9	65,7

Продовження додатку В.4

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>
46	Добропольська	Донецький ІАПВ	346,1	-66,2	237,7	9,0	106,6	5,8	3,5	12,5	45,5	11,4	25,4	58,2
47	Херсонська 86	ІЗПР НААНУ	425,0	12,7	241,3	9,0	91,1	15,5	2,9	15,5	47,0	11,0	26,2	66,9
48	Причорноморська	ІЗПР НААНУ	400,2	-12,1	235,0	8,7	108,7	6,4	25,5	23,9	43,9	11,0	26,7	67,0
49	Дріада	ІЗПР НААНУ, ТОВ «Дріада ЛТД»	388,7	-23,6	243,7	9,0	101,3	5,2	3,9	14,8	40,2	10,5	26,4	53,0
50	Глібовчанка	Веселоподолянська ДСС	428,0	15,7	240,3	9,0	90,4	9,7	4,2	19,2	40,3	12,0	26,4	52,4
51	Балковська	Веселоподолянська ДСС	392,4	-19,9	241,3	9,0	104,0	23,0	21,0	22,2	43,6	10,5	24,1	63,6
52	Октябрина	Веселоподолянська ДСС	400,4	-11,9	241,3	9,0	104,3	6,9	3,5	20,5	44,8	9,5	26,7	60,2
53	Дніпровська 277	Синельниківська СДС	337,8	-74,5	239,7	9,0	110,9	11,1	15,8	16,2	37,4	11,0	26,0	56,9
54	Віхола	Синельниківська СДС	408,4	-3,9	240,0	6,0	87,7	6,9	10,6	19,2	44,7	12,9	31,1	75,7
55	Тара	Синельниківська СДС	395,5	-16,8	244,7	8,3	92,7	4,2	2,6	17,5	41,0	13,0	31,0	67,2
56	Русса	Кіровоградська ДСДС	393,6	-18,7	230,0	8,7	78,8	6,8	6,7	12,5	38,7	11,2	29,9	61,5
57	Авангард 1	Кіровоградська ДСДС	436,7	24,4	238,3	9,0	96,6	9,0	6,1	11,1	46,6	10,7	26,4	59,5
58	Виро	ВНІС	405,3	-7,0	237,3	8,3	88,7	6,7	5,4	16,0	40,1	9,8	22,1	62,9
59	Ларс	Німеччина	328,6	-83,7	240,7	8,0	90,4	3,9	4,2	14,8	44,3	10,2	20,5	26,5
60	Marvin	Угорщина	441,7	29,4	244,3	9,0	100,7	10,2	4,2	12,5	46,2	11,7	26,1	54,1
61	TAST	США	404,0	-8,3	239,3	9,0	98,1	16,0	4,8	15,8	41,8	9,4	24,0	58,9
	\bar{x}		388,6	-24,2	239,5	8,7	101,7	7,9	7,8	15,4	43,1	11,0	26,5	58,7
	Макс		462,7	77,0	246,7	9,0	119,6	32,7	38,5	30,0	51,8	14,1	36,4	78,1
	Мін		298,7	-127,4	230	5,0	77,1	1,3	1,6	4,7	34,4	8,1	20,1	26,5
	R		164,0	-50,4	16,7	4,0	42,4	31,4	36,9	25,3	17,4	6,0	16,4	51,6
	$S_{\bar{x}}$		7,21	7,4	0,47	0,1	1,3	0,8	0,8	0,7	0,6	0,2	0,4	1,3
	V, %		14,56	239,9	8,43	8,3	10,2	71,4	80,5	36,4	64,7	11,5	12,8	16,7
	σ		56,17	56,7	3,63	0,7	10,3	6,0	6,4	5,6	5,06	1,3	3,4	9,8
	N		61	60	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
	t_d		15,3	15,6	10,5	10,6	0,9	0,1	2,6	1,2	1,3	1,2	0,8	0,3

Додаток Д

Дисперсійний аналіз впливу умов року, комбінації схрещування та їх взаємодій на параметри структури гібридних популяцій F₂

Фактор	df	Сума квадратів	Середній квадрат	F	p	η ² , %
		SS	MS			
Довжина колоса						
Рік досліджень	1	341,57	341,57	101,44	0,000	1,53
Комбінація схрещування	68	2441,03	35,90	10,66	0,000	10,96
Взаємодії	41	339,93	8,29	2,46	0,000	1,53
Невраховані фактори	5689	19156,75	3,37	-		85,98
Всього	5800	22279,27	389,12			100,00
Кількість колосків у колосі						
Рік досліджень	1	4794,91	4794,91	1227,72	0,000	14,49
Комбінація схрещування	68	5299,32	77,93	19,95	0,000	16,01
Взаємодії	41	783,86	19,12	4,90	0,000	2,37
Невраховані фактори	5689	22218,60	3,91	-		67,13
Всього	5800	33096,70	4895,87			100,00
Кількість зерен						
Рік досліджень	1	75830,19	75830,19	1597,50	0,000	13,92
Комбінація схрещування	68	185293,16	2724,90	57,40	0,000	34,01
Взаємодії	41	13704,08	334,25	7,04	0,000	2,52
Невраховані фактори	5689	270045,91	47,47	-		49,56
Всього	5800	544873,34	78936,81			100,00
Маса зерна з колоса						
Рік досліджень	1	871,73	871,73	7677,40	0,000	41,97
Комбінація схрещування	68	465,86	6,85	60,34	0,000	22,43
Взаємодії	41	93,30	2,28	20,04	0,000	4,49
Невраховані фактори	5689	645,96	0,11	-		31,10
Всього	5800	2076,85	880,97			100,00

Додаток Ж

Показники якості та продуктивності зерна кращих гібридних популяцій F₃, 2010 р.

Популяція F ₃	Розташування на колосі	Маса 1000 зерен, г	Протеїн, %	Клейковина, %	Седиментація, мл
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Поліська 90, St	верх	43,6	13,2	22,5	43
	середина	46,1	12,9	22,3	43,8
	низ	45,8	12,8	22,8	42,8
<i>HIP₀₅</i>		1,8	0,2	1,1	1,5
3* Левада / Лютесценс 514-2003	верх	46,6	14,7	25,4	52,5
	середина	47,3	15,5	25,5	56,7
	низ	51	14,2	25,3	50,6
<i>HIP₀₅</i>		4,1	1,9	4,4	10,4
26* Горлиця / Лютесценс 527-2003	верх	42,4	15,4	25,5	52,6
	середина	43,6	15,8	25,4	52,1
	низ	42,8	15,9	26	55
<i>HIP₀₅</i>		2,6	1,2	1,2	6,2
26** Горлиця / Лютесценс 527-2003	верх	42,8	14,5	25,3	50,6
	середина	45,3	14,8	24,8	50,1
	низ	43,8	14,8	25,5	54,5
<i>HIP₀₅</i>		5,5	0,5	0,7	4,4
29** Хазарка / Лютесценс 335-2002	верх	46,1	15,2	26,5	61,4
	середина	47,3	14,5	27,3	58,6
	низ	-	-	-	-
<i>HIP₀₅</i>		2,5	2,6	0,8	1,9
29* Хазарка / Лютесценс 335-2002	верх	43,8	15,3	27,2	63,3
	середина	45,9	14,6	27,9	57,5
	низ	44,6	14,9	28,4	56,8
<i>HIP₀₅</i>		1,7	0,4	1,7	4,5
37* Октава / Леля	верх	47,7	15,7	28,1	61,3
	середина	50	16,9	30,5	65,2
	низ	47	16,1	28,2	73,6
<i>HIP₀₅</i>		3,3	0,9	0,9	8,7
48* Знахідка Одеська / Еритроспермум 527-2003	верх	47,3	15,5	27,5	55,6
	середина	48,7	15,5	26,5	52,1
	низ	48,4	15,9	26,9	60
<i>HIP₀₅</i>		1,4	1,3	2,6	8,6

Продовження додатку Ж

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
48** Знахідка Одеська / Еритроспермум 527-2003	верх	46,8	14,2	25,2	53
	середина	-	-	-	-
	низ	47,6	14,7	22,3	49,8
<i>НІР₀₅</i>		<i>3,1</i>	<i>1,3</i>	<i>3,6</i>	<i>1,3</i>
54** Єрмак / Донецька 5	верх	47,6	14,9	25,2	50,5
	середина	48,3	15,8	28	58,1
	низ	48	16,2	28,4	59,3
<i>НІР₀₅</i>		<i>1,5</i>	<i>1,2</i>	<i>2,7</i>	<i>4,1</i>
54* Єрмак / Донецька 5	верх	47,2	15,8	27,3	55,9
	середина	48,7	15,4	26,8	52
	низ	47,2	15,9	27,7	52,7
<i>НІР₀₅</i>		<i>2,4</i>	<i>0,8</i>	<i>3,7</i>	<i>8,9</i>
69* Лютесценс 534-2003 / Лютесценс 1044-2003	верх	47,7	15	26,6	57,7
	середина	47,8	15,1	26,5	59,7
	низ	48,0	13,9	23,4	52,1
<i>НІР₀₅</i>		<i>0,6</i>	<i>1,2</i>	<i>2,4</i>	<i>7,5</i>

Примітка: * – лютесценс, ** -еритроспермум

Додаток 3.1

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
МИРОНІВСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ПШЕНИЦІ ІМЕНІ В.М. РЕМЕСЛА

08853, п/в Центральне
Миронівського району Київської області
Тел.: (04574) – 74135; Факс: (04574) – 74-446



NATIONAL ACADEMY OF
AGRIAN SCIENCES OF UKRAINE
THE V.M. REMESLO MYRONIVKA
INSTITUTE OF WHEAT

P.O. Tsentral'ne Myronivka district,
Kyiv region, 08853 UKRAINE
Tel.: +38-(04574)-74135; Fax: +38-(04574)-74-446

E-mail: mironovka@mail.ru; mwheats@ukr.net

14.07.2015 № 02/541

Довідка

Видана науковому співробітникові відділу інтелектуальної власності та інноваційної діяльності ННЦ «Інститут землеробства НААН» Тимошенко Ользі Василівні, про те, що під час виконання дисертаційної роботи виділені нею гібридні популяції F₄ пшениці озимої м'якої включені до селекційного процесу Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла з метою створення нового вихідного матеріалу:

- за елементами продуктивності: Донецька 5 / Єрмак, Ліона / Виро, Крошка / Еритроспермум 532-2003;
- за стійкістю до листових грибних хвороб: Горлиця / Лютесценс 527-2003, Горлиця / Лютесценс 523-2003, Дніпровська 18 / Лютесценс 227-2001;
- за показниками якості зерна: Мирхад / Лютесценс 279-2002, Еритроспермум 532-2003 / Marvin, Боровинка / Еритроспермум 532-2003.

Довідка видана для подання за місцем захисту дисертації

Директор
Миронівського інституту пшениці
імені В. М. Ремесла,
доктор с.-г. наук

Демидов О. А.

Завідувач лабораторії селекції
озимої пшениці

Гуменюк О. В.



Додаток 3.2



УКРАЇНА

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

09117, пл. Соборна 8/1, м. Біла Церква, Київська обл., Україна, тел./факс (04563) 5-12-88
e-mail: rector@btsau.net.ua

23.04.2015р. № 01-12/783

Довідка

Видана науковому співробітникові відділу інтелектуальної власності та інноваційної діяльності ННЦ «Інститут землеробства НААН» Тимошенко Ользі Василівні, про те, що під час виконання дисертаційної роботи виділені нею гібридні популяції F₄ пшениці озимої м'якої включені до селекційного процесу Білоцерківського національного аграрного університету з метою створення нового вихідного матеріалу:

– за елементами продуктивності: Причорноморська / Лютесценс 582-2003, Лютесценс 1077-2003 / Миронівська 61, Лютесценс 189-2003 / Гарант;

– за стійкістю до листових грибних хвороб: Лютесценс 533-2003 / Еритоспермум 532-2003, Лютесценс 304-2002 / Миронівська 65, Лютесценс 304-2002 / Пересипська;

– за показниками якості зерна: Дніпровська / Лютесценс 535-2003, Миронівська ранньостигла / Лютесценс 527-2003, Миронівська 33 / Крижинка.

Довідка видана для подання за місцем захисту дисертації

Ректор, академік НААН

Даниленко А. С.

Завідувач кафедри генетики,
селекції і насінництва,
професор

Васильківський С. П.



Додаток 3.3

НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
 “ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА
 НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ
 АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ”



NATIONAL SCIENTIFIC CENTRE
 “INSTITUTE OF AGRICULTURE
 OF THE NATIONAL ACADEMY
 OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE”

вул. Машинобудівників, 2-б, смт. Чабани,
 Києво-Святошинський район, Київська обл.
 08162, Україна,
 Телефон (044) 526-23-27, факс (044) 526-72-50
 www.zemlerobstvo.com
 E-mail: iznaan@ukr.net

2-b, Mashynobudivnykiv str, Chabany,
 Kyevo-Svyatoshynskiy district, Kyiv region
 08162, Ukraine
 Ph. (044) 526-23-27, fax. (044) 526-72-50
 www.zemlerobstvo.com
 E-mail: iznaan@ukr.net

18.09.15 № 15-14/622
 На _____ від _____

ДОВІДКА

Видана науковому співробітникові відділу інтелектуальної власності та інноваційної діяльності Національного наукового центру „Інститут землеробства НААН” Тимошенко Ользі Василівні, про те, що створені нею за період виконання дисертаційної роботи 53 гібридні популяції (Астет / Мирянка, Артеміда / Лютесценс 57-1999, Хазарка / Лютесценс 527-2003, Хазарка / Лютесценс 335-2002, та інші) четвертого покоління пшениці м'якої озимої, та лінії розсадника попереднього сортовипробування (Еритроспермум 532-2003 / Marvin, Октава / Леля, Добруля / Деметра, Лютесценс 227-2003 / Віхола), прийнято у відділ селекції і насінництва зернових культур ННЦ „Інститут землеробства НААН” для подальшого дослідження та залучення до селекційного процесу.

Довідка видана для подання за місцем захисту дисертації

Директор
 ННЦ „Інститут землеробства НААН”
 член-кореспондент НААН



В.о. завідувача відділу селекції
 насінництва зернових культур,
 кандидат сільськогосподарських наук

Камінський В.Ф.

Голик Л.М.

Додаток И

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ
ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА
УКРАЇНИ

УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ЕКСПЕРТИЗИ СОРТІВ
РОСЛИН

Україна, 03041, Київ-41,
вул. Генерала Родімцева, 15
Тел.: (044) 258 34 56
Факс: (044) 257 99 63
e-mail: sops@sops.gov.ua



MINISTRY OF AGRARIAN POLICY
AND FOOD OF UKRAINE

UKRAINIAN INSTITUTE FOR
PLANT VARIETY
EXAMINATION

15, Henerala Rodimtseva vul.,
Kyiv 03041, Ukraine
Tel.: +380-44/258 34 56
Fax: +380-44/257 99 63
e-mail: sops@sops.gov.ua

30.09.2015 № 15-13-10-1/2423

Директору ННЦ «Інститут
землеробства НААН»

Камінському В. Ф.

вул. Машинобудівників, 2-б,

сmt. Чабани

Києво-Святошинський р-н, Київська обл.,
08162

Шановний Вікторе Францовичу!

Український інститут експертизи сортів рослин розглянув клопотання від 29.09.2015 № 22-11/648 щодо підтвердження співавторства Тимошенко Ольги Василівни на сорт пшениці м'якої озимої Симфонія (15012061) та повідомляє наступне.

Згідно документів заявки на вищезазначений сорт, що подані до Державної ветеринарної та фітосанітарної служби України з метою державної реєстрації, Тимошенко Ольга Василівна дійсно є співавтором сорту пшениці м'якої озимої Симфонія.

З повагою

В. о. директора



С. І. Мельник

Додаток К

НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
"ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ
АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ"



NATIONAL SCIENTIFIC CENTRE
"INSTITUTE OF AGRICULTURE
OF THE NATIONAL ACADEMY OF
AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE"

вул. Машинобудівників, 2-б, смт. Чабани,
Києво-Святошинський район, Київська обл.
08162, Україна,
Телефон (044) 526-23-27, факс (044) 526-11-07
www.zemlerobstvo.com
E-mail: zemledele@mail.ru

2-b, Mashynobudivnykiv str, Chabany,
Kyevo-Svyatoshynskiy district, Kyiv region
08162, Ukraine
Ph. (044) 526-23-27, fax. (044) 526-11-07
www.zemlerobstvo.com
E-mail: zemledele@mail.ru

18.09.15 № 15-14/621
На _____ від _____

ДОВІДКА

Видана науковому співробітникові відділу інтелектуальної власності та інноваційної діяльності Національного наукового центру „Інститут землеробства НААН” Тимошенко Ользі Василівні, про те, що вона дійсно є співавтором сорту пшениці озимої м'якої Симфонія. Частка авторства складає 5 %.

Довідка видана для подання за місцем захисту дисертації

Директор

ННЦ „Інститут землеробства НААН”,

член-кореспондент НААН



Камінський В. Ф.