

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Спеціальність 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
Зав. кафедри генетики, селекції
і насінництва с.-г. культур, професор
Лозінський М.В. _____
« ____ » _____ 2025 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**«ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК В
F₁ ЗА ГІБРИДИЗАЦІЇ МАТЕРИНСЬКОЮ ФОРМОЮ
НИЗЬКОРОСЛОГО СОРТУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ
БІЛОЦЕРКІВСЬКА НАПВКАРЛИКОВА В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО
ПОЛЯ НАВЧАЛЬНО-ВИРОБНИЧОГО ЦЕНТРУ
БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ»**

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Лемішко Віталій Валерійович

Керівник: доктор філософії Філіцька О.О.

Я, Лемішко Віталій Валерійович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет
 Спеціальність 201 «Агрономія»

Затверджую
 Гарант ОП «Агрономія»
 професор _____ Грабовський М.Б.
 « » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Лемішку Віталію Валерійовичу

Тема роботи: «Характер успадкування господарсько-цінних ознак в F₁ за гібридизації материнською формою низькорослого сорту пшениці м'якої озимої Білоцерківська напівкарликова в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ»

Затверджено наказом ректора № 607/С від 24.12.2024 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 12.12.2025 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані: особливості успадкування елементів продуктивності у гібридів F₁, отриманих за гібридизації материнською формою низькорослого сорту пшениці м'якої озимої Білоцерківська напівкарликова.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 06.10.2025	виконано
Методична частина	до 17.10.2025	виконано
Дослідницька частина	до 25.11.2025	виконано
Оформлення роботи	до 10.12.2025	виконано
Перевірка на плагіат	до 12.12.2025	виконано
Подання на рецензування	до 12.12.2025	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	12.12.2025	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Філіцька О.О.

Здобувач _____ Лемішко В.В.

Дата отримання завдання «10» вересня 2024 р.

РЕФЕРАТ

Лемішко В.В. Характер успадкування господарсько-цінних ознак в F₁ за гібридизації материнською формою низькорослого сорту пшениці м'якої озимої Білоцерківська напівкарликова в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ.

Експериментальна частина дослідження виконувалась впродовж 2024–2025 р. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ.

Матеріалом досліджень були різні за висотою сорти пшениці м'якої озимої, а також гібриди F₁, отримані від схрещування цих сортів – Білоцерківська напівкарликова / Сонечко, Білоцерківська напівкарликова / Донська напівкарликова, Білоцерківська напівкарликова / Лісова пісня, Білоцерківська напівкарликова / Альбатрос одеський, Білоцерківська напівкарликова / Столична, Білоцерківська напівкарликова / Відрада, Білоцерківська напівкарликова / Одеська 267, Білоцерківська напівкарликова / Пилипівка.

Метою дослідження було встановлення характеру успадкування елементів продуктивності та довжини головного стебла у гібридів F₁ отриманих за гібридизації материнською формою низькорослого сорту пшениці м'якої озимої Білоцерківська напівкарликова, виявлення генетичних джерел господарсько-цінних ознак для подальшого залучення в селекційний процес.

Полеві дослідження та фенологічні спостереження проводили у польовій дослідній сівозміні відповідно до Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Попередник – горох. Агротехніка у досліджах була загальноприйнятою для вирощування пшениці озимої у зоні проведення експерименту.

Встановлено, що показники ступеня фенотипового домінування за довжиною головного стебла та елементами продуктивності пшениці м'якої озимої залежать від підбору пар гібридизації. Виділено сорти пшениці м'якої озимої, які рекомендовано залучати в селекційний процес для створення цінного вихідного матеріалу з високими показниками продуктивності і якості зерна адаптованого до умов Лісостепу України.

Кваліфікаційна робота магістра містить 61 сторінку, 15 таблиць, 6 рисунків, список використаних джерел із 91 найменувань.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, сорт, гібрид, довжина стебла, елементи продуктивності, ступінь фенотипового домінування, успадкування, гетерозис.

ABSTRACT

Lemishko V.V. Inheritance patterns of economically valuable traits in F₁ hybrids obtained using the short-statured soft winter wheat variety Bilotserkivska Napivkarlykova as the maternal form under the conditions of the experimental field of the Educational and Production Center of Bila Tserkva NAU.

The experimental part of the research was conducted in 2024–2025 under the conditions of the experimental field of the Educational and Production Center of Bila Tserkva National Agrarian University.

The research material included soft winter wheat varieties differing in plant height, as well as F₁ hybrids obtained from their crosses: Bilotserkivska Napivkarlykova / Sonechko, Bilotserkivska Napivkarlykova / Donska Napivkarlykova, Bilotserkivska Napivkarlykova / Lisova Pisnia, Bilotserkivska Napivkarlykova / Albatros Odeskyi, Bilotserkivska Napivkarlykova / Stolychna, Bilotserkivska Napivkarlykova / Vidrada, Bilotserkivska Napivkarlykova / Odeska 267, Bilotserkivska Napivkarlykova / Pylypivka.

The aim of the research was to determine the inheritance patterns of productivity elements and main stem length in F₁ hybrids derived from crosses using the short-statured soft winter wheat variety Bilotserkivska Napivkarlykova as the maternal form, as well as to identify genetic sources of economically valuable traits for further use in the breeding process.

Field experiments and phenological observations were carried out in the field crop rotation according to the Methodology of State Variety Testing of Agricultural Crops. The precursor crop was pea. Agronomic practices corresponded to the standard cultivation technology for winter wheat in the study region.

It was established that the degree of phenotypic dominance for main stem length and productivity elements in soft winter wheat depends on the selection of hybrid combinations. Wheat varieties with valuable genetic potential were identified and recommended for use in breeding programs aimed at developing promising

initial material with high productivity and grain quality, adapted to the conditions of the Forest-Steppe zone of Ukraine.

The master's qualification work comprises 61 pages, 15 tables, 6 figures, and a list of 91 references.

Keywords: soft winter wheat, variety, hybrid, stem length, productivity elements, degree of phenotypic dominance, inheritance, heterosis.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Народногосподарське значення пшениці озимої.....	10
1.2. Роль сортових ресурсів пшениці в умовах кліматичних змін	12
1.3. Селекційне вдосконалення пшениці за ознаками адаптивності	15
1.4. Гібридизація як основний метод створення вихідного матеріалу	18
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови.....	22
2.2. Метеорологічні умови проведення досліджень.....	23
2.3. Методика проведення досліджень.....	26
2.4. Господарська характеристика сортів.....	28
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО- ЦІННИХ ОЗНАК В F ₁ ЗА ГІБРИДИЗАЦІЇ МАТЕРИНСЬКОЮ ФОРМОЮ НИЗЬКОРОСЛОГО СОРТУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ БІЛОЦЕРКІВСЬКА НАПІВКАРЛИКОВА	31
3.1. Продуктивна кущистість.....	31
3.2. Довжина головного стебла.....	34
3.3. Довжина головного колоса.....	36
3.4. Кількість колосків із головного колоса	38
3.5. Кількість зерен головного колоса.....	41
3.6. Маса зерна з головного колоса.....	43
3.7 Маса 1000 зерен із головного колоса.....	45
ВИСНОВКИ.....	49
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	52

ВСТУП

Пшениця м'яка озима (*Triticum aestivum* L.) є однією з найважливіших продовольчих культур у світі, забезпечуючи значну частку глобального виробництва зерна та залишаючись ключовим компонентом продовольчої безпеки України. Сучасні умови землеробства, зумовлені кліматичними змінами, нестабільністю погодних факторів та зростанням вимог до якості продукції, потребують створення нових сортів із підвищеною адаптивністю, продуктивністю та екологічною пластичністю. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває вивчення закономірностей прояву та успадкування господарсько-цінних ознак у гібридних популяціях пшениці [1, 2].

Одним із ключових завдань сучасної селекції є вдосконалення методів створення та розкриття генетичного потенціалу вихідного матеріалу, що передбачає ретельний добір донорів господарсько-цінних ознак і поглиблений аналіз формування продуктивних елементів та типів їх успадкування за визначених схем схрещування [3]. У селекції пшениці найбільш науково обґрунтованим і результативним підходом до отримання перспективного вихідного матеріалу залишається внутрішньовидова гібридизація, яка забезпечує ефективне поєднання цінних генотипів і створення нових високопродуктивних форм [4].

Перспективність вивчення характеру успадкування кількісних ознак у F_1 , а також прояву гетерозису і ступеня фенотипового домінування зумовлена необхідністю оптимізації селекційного процесу та отримання вихідного матеріалу для створення сортів нового покоління. Питання стабільності прояву, успадкування та мінливості кількісних ознак за використання в гібридизації різних за висотою генотипів пшениці м'якої озимої досліджені недостатньо, а тому тема кваліфікаційної роботи є досить актуальною.

Мета досліджень – встановлення особливостей успадкування елементів продуктивності та довжини головного стебла у гібридів F_1 отриманих за гібридизації материнською формою низькорослого сорту пшениці м'якої

озимої Білоцерківська напівкарликова, а також виявлення генетичних джерел господарсько-цінних ознак для подальшого залучення в селекційний процес.

Для досягнення мети потрібно було вирішити наступні **завдання**:

– охарактеризувати формування елементів продуктивності та довжини головного стебла у різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої та гібридів F_1 , отриманих за їх схрещування;

– визначити характер успадкування кількісних ознак у F_1 за показниками ступеня фенотипового домінування та оцінити прояв гетерозису для ключових елементів продуктивності.

– виділити комбінації схрещування, перспективні для проведення доборів у наступних поколіннях, з урахуванням рівня гетерозису та стабільності прояву ознак, для створення вихідного матеріалу з високою продуктивністю та адаптивністю до умов Лісостепу України.

Об'єкт дослідження – процес успадкування елементів структури врожайності та довжини головного стебла у гібридів F_1 пшениці м'якої озимої.

Предмет дослідження – різні за висотою сорти пшениці м'якої озимої та гібриди F_1 , отримані за гібридизації материнською формою низькорослого сорту Білоцерківська напівкарликова.

Методи дослідження: *польовий* – візуальна оцінка сортів, F_1 ; *вимірально-ваговий* – структурний аналіз елементів продуктивності та морфометричних показників; *математично-статистичний* – аналіз прояву і варіабельності досліджуваних кількісних ознак; визначення ступеня фенотипового домінування та гетерозису для об'єктивної оцінки отриманих експериментальних даних; проведення дисперсійного аналізу.

Наукова новизна досліджень: уперше в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ проведено аналіз успадкування елементів продуктивності та довжини головного стебла у гібридів F_1 , отриманих за гібридизації материнською формою низькорослого сорту Білоцерківська напівкарликова. Встановлено особливості ступеня фенотипового домінування для основних кількісних ознак, що дало змогу чітко визначити типи їх

успадкування у першому поколінні гібридів. Уточнено величину гетерозису для маси зерна головного колоса, маси 1000 зерен, озерненості та довжини колоса, що забезпечило виділення комбінацій схрещування з найвищим генетичним потенціалом для подальшого селекційного використання.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (91 найменувань, з них 28 – іноземною мовою). Робота містить 15 таблиць, 6 рисунків. Загальний обсяг роботи становить 61 сторінку.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Народногосподарське значення пшениці озимої

Пшениця м'яка озима належить до стратегічно важливих продовольчих культур України, формуючи основу національної зернової безпеки та забезпечуючи значну частку у структурі рослинницької продукції [5]. Її зерно відзначається високою поживною цінністю та доброю засвоюваністю, що дає змогу використовувати його як універсальну сировину для переробної промисловості.

Хімічний склад пшениці озимої включає значну кількість вуглеводів, зокрема до 70 % крохмалю, що забезпечує високу енергетичну цінність продукту. Також у зерні накопичуються протеїни та мінеральні речовини, необхідні для формування збалансованого раціону харчування [6]. Пшениця є джерелом важливих вітамінів – В1, В2, РР, Е, а також провітаміну А і вітаміну D, що робить її незамінною у харчовій та біохімічній промисловості [7].

Асортимент продуктів із пшениці вражає масштабом: із зерна виготовляють борошно, крупи, крохмаль, спирт, рослинну олію та інші харчові і технічні продукти. Побічні продукти борошномельного та круп'яного виробництва, поряд із зерновими відходами, широко використовуються як цінна база для комбикормів, підтримуючи розвиток тваринництва. Спирт із пшениці має широке застосування у різних галузях – від лікєро-горілчаної та кондитерської промисловості до хімічної й парфумерної, підтверджуючи багатофункціональність цієї культури у національній економіці [8].

Один кілограм хліба, виготовленого з пшеничного борошна, здатен забезпечити людині добову потребу у комплексі вітамінів групи В, а також у фосфорі, залізі, білках і низці амінокислот. Така висока поживність

пояснюється унікальним складом зерна озимої пшениці, де ключову роль відіграє білок, що являє собою крупномолекулярну органічну сполуку, важливу для формування і підтримання фізіологічних функцій організму. Його вміст у пшениці варіює від 8 до 22 %, залежно від генотипу та умов вирощування. Пшеничне зерно вирізняється серед інших хлібних зернових культур тим, що містить унікальне поєднання гліадину та глютеїну – білкових фракцій, які формують клейковину. Саме вона визначає пружність і структурні властивості тіста, що забезпечують високі хлібопекарські якості борошна. Підвищений вміст клейковини не лише збільшує харчову цінність пшеничного хліба, а й робить його незамінним продуктом для виробництва якісної випічки та борошняних виробів [9, 10].

Окрім м'яких форм, в Україні також вирощують озимі сорти твердої пшениці, які відіграють важливу роль у харчовій промисловості. Борошно з них є ключовою сировиною для макаронного виробництва, оскільки білково-клейковинний комплекс цих зерен забезпечує вироблення макаронів, що зберігають форму під час варіння і вирізняються привабливим жовто-лимонним відтінком. Тверда пшениця також слугує основою для виробництва спеціального типу борошна – крупчатка, і з якої отримують манну крупу високої якості [11].

Комбікорми на основі зернових культур широко застосовуються у тваринництві, птахівництві та рибництві, забезпечуючи збалансоване живлення та підвищення продуктивності цих галузей [34]. Серед зернових побічних продуктів особливе значення мають пшеничні висівки, що містять близько 14 % білка й вирізняються цінністю при годівлі молодняку, сприяючи його росту та розвитку [12].

Використання пшениці у системі «зеленого конвеєра», зокрема у сумішах з викою озимою, дозволяє отримувати ранньовесняні зелені корми, багаті на вітаміни, що є важливим для підтримання фізіологічного стану тварин у період дефіциту поживних речовин [13].

До важливих кормових ресурсів належить також полова пшениці, особливо безостих сортів, яка характеризується доволі високою поживною цінністю. Так, 100 кг полови відповідають приблизно 40,5 кормовим одиницям і містять близько 1,5 кг перетравного протеїну, що робить її корисним компонентом раціону сільськогосподарських тварин [14].

Тобто, пшениця озима є багатофункціональною культурою, що забезпечує продовольчу, переробну і кормову цінність, роблячи її незамінною для аграрного сектору України [15, 16].

1.2. Роль сортових ресурсів пшениці в умовах кліматичних змін

Збільшення виробництва якісного продовольчого зерна пшениці та забезпечення його стабільності є ключовими стратегічними завданнями аграрного сектору, адже саме вони формують основу продовольчої безпеки держави та сприяють зростанню її експортних можливостей. Результативність функціонування зернової галузі безпосередньо залежить від створення високопродуктивних сортів та впровадження сучасних технологій їх вирощування, що дозволяє повніше реалізувати потенціал ґрунтово-кліматичних ресурсів і генетичних особливостей рослин [17].

Селекція відіграє провідну роль у підвищенні обсягів виробництва пшениці, оскільки саме впровадження нових високоурожайних сортів забезпечує відчутний приріст урожайності. За останні роки позитивна динаміка виробництва озимої пшениці в Україні значною мірою зумовлена застосуванням сортів, які успішно пройшли державне сортовипробування та офіційно внесені до Державного реєстру рослин, придатних до поширення в Україні [18].

Історичний досвід та сучасна практика переконливо доводять, що розвиток рослинництва можливий лише через створення та впровадження нових сортів. Дослідження показують, що реальна продуктивність генотипу

зазвичай становить 60–70 % його потенційної урожайності, тоді як решта 30–40 % є своєрідним резервом, який може бути реалізований за сприятливих умов вирощування.

Сортові ресурси виступають ключовою та незамінною складовою системи заходів, спрямованих на підвищення обсягів і якості продукції рослинництва. Вони виконують роль адаптивного механізму, що пом'якшує дію несприятливих і екстремальних погодних факторів, та залишаються одним із найбільш економічно виправданих шляхів забезпечення стабільного зростання урожайності незалежно від технологічного рівня виробництва [19].

Сучасні сорти повинні відповідати вимогам інтенсивних технологій вирощування, демонструвати конкурентоспроможність, високу екологічну стійкість та стабільність продуктивності. Їх впровадження у виробництво забезпечує підвищення врожайності, покращення адаптаційних властивостей до стресових умов середовища, підвищення резистентності до хвороб і шкідників, а також поліпшення якості та виходу кінцевої продукції [20].

У науковій літературі переважає спільна позиція дослідників щодо істотної ролі сорту у зростанні продуктивності сільськогосподарських культур, хоча ступінь цього впливу може змінюватися [21–24]. Однак, результати впровадження сучасних сортів пшениці свідчать про те, що їхній потенціал наразі реалізується менш ніж наполовину, що зумовлено недостатнім рівнем адаптивності сортів для забезпечення гарантовано стабільних урожаїв [25–27].

На сьогодні Україна володіє значним сортовим потенціалом для всіх природно-кліматичних зон, що створює сприятливі передумови для ефективного розвитку галузі рослинництва. У цьому контексті ключовим завданням насінницьких підприємств різних форм власності є раціональний добір сортів та їх швидке упровадження у виробництво, що забезпечує максимально можливу реалізацію генетичного потенціалу. Розроблення та введення в обіг нових поколінь сортів і гібридів не лише дозволяє підвищувати

врожайність сільськогосподарських культур, а й сприяє поліпшенню якості продукції та зміцненню її конкурентних позицій на ринку [22].

У контексті кліматичних змін значення сортових ресурсів набуває ще більшої актуальності. Коливання температурного режиму, дефіцит вологи, а також збільшення частоти екстремальних погодних явищ створюють серйозні ризики для стабільності урожайності пшениці озимої. Саме тому розробка сортів із високою адаптивною здатністю, толерантністю до стресових факторів та здатністю підтримувати продуктивність у різних умовах вирощування є критично важливим завданням сучасної селекції.

Більше того, селекція пшениці озимої вже спрямовується на формування комплексної стійкості, яка включає не лише резистентність до таких абіотичних факторів як посуха чи низькі температури, але й до біотичних загроз, включно зі збудниками хвороб і шкідниками, які активно поширюються внаслідок глобального потепління. Забезпечення виробництва такими генотипами дозволяє мінімізувати втрати урожаю, знизити потребу у хімічному захисті та підвищити екологічність виробництва.

Значну увагу науковці приділяють також біоенергетичній ефективності вирощування нових сортів пшениці, які здатні формувати урожай за менших витрат ресурсів (насіння, добрива, засоби захисту рослин), що є основою сталого аграрного розвитку. Оптимізація структури посівів, адаптація технологій обробітку ґрунту та живлення рослин під конкретні сортові особливості стають важливими інструментами ефективного використання сортового потенціалу.

Таким чином, сортові ресурси озимої пшениці виступають не лише джерелом підвищення урожайності, але й засобом зміцнення продовольчої безпеки у змінних кліматичних умовах. Комплексна селекційна робота, державна реєстрація перспективних сортів, а також науково обґрунтовані системи вирощування формують основу для адаптивного та високопродуктивного рослинництва майбутнього.

1.3. Селекційне вдосконалення пшениці за ознаками адаптивності

Адаптація рослин до змін довкілля носить активний характер і реалізується через специфічні адаптаційні реакції, які визначаються генотипом рослини та сукупністю зовнішніх чинників [28]. У межах еволюційної біології адаптацію розглядають як процес, тоді як адаптованість відображає ступінь відповідності генотипу певним умовам середовища, а адаптивність характеризує здатність проявляти високий рівень адаптованості у широкому спектрі екологічних умов [28].

З точки зору селекційної науки, основною метою удосконалення адаптивних властивостей полягає у створенні генотипів, які ефективно функціонуватимуть у визначених умовах певного регіону [29]. У цьому контексті дослідники підкреслюють важливість оцінки адаптивного потенціалу сортів для їх оптимального розміщення в агроландшафтах. Проте повна реалізація генетичного потенціалу можлива лише за умови науково обґрунтованого вибору не тільки ґрунтово-кліматичної зони чи підзони, а й конкретних ділянок у межах сівозміни [30].

Адаптація – одна із фундаментальних властивостей, яка характеризує процес змін у структурі та функціях організму, що забезпечують його життєздатність, виживаність і темпи розмноження в умовах мінливого довкілля. Це своєрідна реакція генотипу на зміну параметрів середовища, що дає змогу організму підтримувати існування в конкретних екологічних нішах [31].

Процеси адаптації супроводжуються зміною сприйнятливості рослин щодо дії зовнішніх чинників. В умовах зростаючого антропогенного навантаження на агроecosистеми, наслідки якого стають все менш передбачуваними, вивчення механізмів росту та адаптивних реакцій рослин набуває особливої актуальності. Такий напрямок досліджень сьогодні розглядається як один із ключових у сучасній агробіології, оскільки він

визначає здатність культур існувати та продуктивно функціонувати в умовах кліматичних і екологічних змін [32].

Під адаптивним потенціалом розуміють здатність рослин змінюватися та ефективно пристосовуватись до різних екологічних умов завдяки спадковій мінливості та модифікаційним реакціям. Якщо умови вирощування виходять за межі цього потенціалу, значна частина асимільованих речовин витрачається не на формування урожаю, а на захисні процеси і компенсаційні механізми, що зрештою призводить до зниження продуктивності. Отже, адаптивний потенціал – це генетично зумовлена межа стійкості рослин до стресових чинників, таких як посуха, низькі температури, патогени, шкідники, забур'янення посівів чи засолення ґрунту [33, 34].

Реакція рослин на зміну середовища проявляється через епігенетичні зміни та спадковість кількісних ознак, відображаючи специфічну відповідь генотипу на зміну екологічних параметрів. Ступінь розбіжності між потенційною і реальною врожайністю певного генотипу визначає рівень його адаптивності – тобто здатність ефективно функціонувати в конкретних умовах протягом тривалого часу та максимально використовувати закладені продуктивні можливості [35, 36].

Недостатній рівень науково обґрунтованих селекційних підходів щодо формування адаптивності пшениці до стресових умов стримує реалізацію її генетичного потенціалу продуктивності та якості зерна [37]. Саме мінливість абіотичних чинників дає змогу виявити межі реакції генотипів пшениці м'якої озимої, тому питання стійкості та стабільності генотипів є предметом численних досліджень у світовій науковій практиці [38].

Багато еволюційних генетиків підкреслювали важливість гетерозиготності та генетичної різноманітності у формуванні адаптивних властивостей. Вважається, що гетерозиготні організми мають кращі показники життєздатності та пристосованості, ніж гомозиготні. Завдяки мейотичній рекомбінації у пшениці виникають нові генотипи з адаптивними, зокрема трансгресивними, проявами, які поєднують цінні господарські ознаки [39].

Еколого-географічний принцип підбору батьківських компонентів для схрещування підсилює прояв кількісних ознак і сприяє формуванню більш стійких адаптивних характеристик. Використання гібридного вихідного матеріалу, що вже має адаптованість до певних умов, у складних схрещуваннях із місцевими сортами дозволяє значно прискорити створення нових форм із комплексом корисних господарських властивостей і підвищеним адаптивним потенціалом [40].

За результатами досліджень В. Власенка [41], висота рослин може слугувати більш точним показником адаптивного потенціалу сорту, порівняно із його зерною продуктивністю [42]. Це пояснюється тим, що лінійні параметри рослини виступають індикатором інтенсивності нарощування вегетативної маси у злакових культур. Через взаємозв'язок між обсягом вегетативної маси та структурою урожаю висота рослин формує основу таких важливих елементів, як зернова продуктивність і якість зерна. Водночас до комплексу характеристик, що визначають адаптивну здатність пшениці, належать також маса зерна з головного колоса, маса зерна з рослини та маса 1000 зерен.

Стійкість сортів до вилягання значною мірою визначається висотою рослини та анатомо-морфологічною структурою стебла. Найвищу продуктивність демонструють сорти з генетично оптимальною для конкретного кліматичного регіону висотою рослин, тоді як відхилення у бік її надмірного зростання чи зменшення, як правило, негативно позначається на урожайності [43].

Таким чином, оцінювання генотипів за висотою рослин як однією з ключових адаптивних ознак є важливим інструментом визначення стабільності та широти їх адаптивного потенціалу.

1.4. Гібридизація як основний метод створення вихідного матеріалу

Генетичне різноманіття рослин становить цінний ресурс для дослідження закономірностей та механізмів еволюції, що лежать в основі цілеспрямованого впливу на генотип із метою створення нових сортів та форм культурних рослин [44].

Розробка нових генотипів озимої м'якої пшениці з удосконаленими продуктивними характеристиками [45, 46] неможлива без науково обґрунтованого використання різноманітного вихідного матеріалу в селекційних програмах. Залучення в процес селекції генотипів, які належать до різних еколого-географічних груп дозволяє розширити генетичну базу культури, забезпечуючи комбінування бажаних ознак і підвищення потенціалу адаптивності сортів [47, 48].

У цьому контексті актуальним завданням сучасної селекції є пошук ефективних підходів до створення і реалізації генетичного потенціалу вихідного матеріалу. Розв'язання цієї проблеми передбачає ідентифікацію нових донорів господарсько важливих ознак, оптимізацію методів їх залучення до гібридизації, а також проведення глибокого аналізу закономірностей спадковості ознак у межах різних селекційних схем. Аналіз цих даних є необхідним для формування генотипів, які поєднують високу урожайність та широкі адаптивні можливості в умовах кліматичної нестабільності [49–51].

Концепція вихідного матеріалу та теорія еколого-географічної гібридизації, розроблена академіком М. Вавиловим, є однією з ключових генетичних засад сучасної та перспективної селекції. Рівень її практичного засвоєння значною мірою визначає ефективність створення нових інноваційних сортів культурних рослин [52, 53].

Внутрішньовидова гібридизація і надалі залишається основним інструментом формування генетичного різноманіття виду *Triticum aestivum* L. [54–56]. Генетична варіабельність, що виникає в гібридних популяціях, є

базовим джерелом для добору нащадків із цінними селекційними властивостями [57]. Використання закономірностей мінливості господарсько важливих ознак, що визначають рівень продуктивності, підвищує ефективність добору батьківських форм для схрещування та пошуку цінних рекомбінантів у гібридних поколіннях [58, 59].

Схрещування сортів, які відрізняються за морфологічними, фізіологічними та біологічними характеристиками, показниками урожайності та стійкістю до біотичних і абіотичних стресів, генерує велику кількість генотипів із новими поєднаннями ознак вихідних батьківських форм. Таке різноманіття рекомбінантів виступає вихідною базою для створення принципово нових генотипів, тісно пов'язаних із умовами середовища [60].

Для успішного формування пар для гібридизації передусім необхідно чітко окреслити селекційний напрям, проаналізувати агроєкологічні умови зони майбутнього вирощування та врахувати чинники, що обмежують потенційну урожайність генотипу [61].

Гібридизація виступає ключовим інструментом у створенні різноманітного вихідного матеріалу та нових сортів пшениці [62, 63]. Саме цей метод забезпечує поєднання в нащадках необхідних ознак за рахунок рекомбінаційних процесів, що виникають унаслідок кросинговеру, а також завдяки прояву трансгресивної мінливості, яка формує генотипи з новими рівнями господарської цінності [64, 65].

Вибір оптимальної схеми схрещувань визначається наявністю та якістю батьківських компонентів, ступенем прояву й реакцією їхніх господарсько важливих ознак, а також відповідністю створюваних сортів вимогам виробництва і мінімізацією небажаних спадкових властивостей [66]. Основна складність поєднання бажаних ознак у межах одного генотипу полягає в тому, що більшість із них, зокрема урожайність, висота рослин, зимостійкість, стійкість до вилягання та ураження патогенами, мають полігенну природу успадкування та генетичні зчеплення, що ускладнює селекційний процес.

У процесі створення нового вихідного матеріалу важливу роль відіграють сорти та селекційні лінії місцевого походження, оскільки вони вже адаптовані до агрокліматичних умов зони дослідження. Такі форми залучаються до гібридизації разом із джерелами цінних ознак різного еколого-географічного походження, що дозволяє розширювати генетичну базу майбутніх генотипів [67]. Вибір конкретної схеми схрещування визначається її результативністю щодо добору в наступних поколіннях і здатністю забезпечувати прояв бажаних господарсько важливих ознак [68]. Відтак систематичний аналіз колекційного матеріалу за структурними елементами урожайності та їх адаптивною реакцією сприяє виокремленню нащадків із перспективними властивостями для подальшого ефективного використання у селекційній роботі [69, 70].

Оптимальні комбінації схрещування повинні поєднувати високий середній рівень продуктивності та значну генетичну варіабельність серед нащадків у популяції, адже саме це розширює можливості селекціонера при доборі найбільш цінних форм [71].

Оцінювання комбінаційної здатності сучасних сортів пшениці м'якої озимої, що плануються до використання в ролі батьківських компонентів селекційних програм, є одним із ключових напрямів досліджень як вітчизняних, так і зарубіжних наукових центрів [72, 73]. У генетичній парадигмі прийнято розмежовувати загальну та специфічну комбінаційну здатність: перша відображає переважно адитивні ефекти генів, тоді як друга формується під впливом домінування та епістазу. Водночас доведено, що загальна комбінаційна здатність може містити й частку неадитивної генетичної мінливості, однак саме вона має найбільше прикладне значення для селекції сортів через тісний зв'язок з формуванням їхньої гібридної цінності [74, 75].

Експериментальні спостереження свідчать, що рівень прояву комбінаційної здатності багатьох ознак змінюється залежно від року досліджень, при цьому ефекти загальної комбінаційної здатності

демонструють вищу стабільність порівняно зі специфічною. Водночас найбільша варіабельність простежується у сортів з високою комбінаційною здатністю, що опосередковано підтверджує складність генетичних взаємодій і регуляторних механізмів, які зумовлюють прояв цінних рекомбінантних фенотипів.

Світовий генофонд пшениці включає велику кількість сортів і генотипів, які можуть слугувати джерелами окремих цінних ознак і властивостей. Однак селекційна цінність батьківських компонентів зростає тоді, коли вони є генетично неспорідненими, здатними стабільно проявляти високий рівень господарсько важливих характеристик у контрастних екологічних умовах, а також поєднувати комплекс корисних донорських властивостей у межах одного генотипу [76].

Вивчення кількісних ознак, контрольованих полігенними системами, є складним завданням через їх високу мінливість, обумовлену впливом зовнішнього середовища. До того ж узагальнення результатів ускладнюється модифікуючою дією гетерозису у першому поколінні (F_1), що маскує реальну структуру успадкування та варіабельність ознак [77, 78]. Дослідження явища фенотипового домінування у гібридів підтверджують важливість його врахування при доборі батьківських компонентів і одночасно демонструють можливість швидкого оцінювання перспективності гібридних нащадків [79].

Аналіз успадкування елементів структури урожайності у F_1 та оцінка трансгресивної мінливості у наступних поколіннях пшениці м'якої озимої становлять актуальний напрям сучасних селекційних досліджень. Їх результати підвищують можливість прогнозування селекційної цінності гібридних комбінацій та формують наукову основу для добору перспективних генотипів і створення нових сортів [80].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Експериментальна частина виконувалася впродовж 2024–2025 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ, що розташоване у центральній частині Правобережного Лісостепу України.

Зона проведення досліджень характеризується помірноконтинентальним кліматом із вираженими сезонними контрастами та високою варіабельністю погодних показників. Ландшафт регіону неоднорідний: значна кількість річкових долин, балок, ярів, пагорбів і крутих схилів зумовлює складність рельєфу та мікрокліматичну диференціацію.

Ґрунтовий покрив представлений типовим малогумусним чорноземом крупнопилувато-середньосуглинкового гранулометричного складу, сформованим на лесовидних суглинках. Такий тип ґрунтів відзначається високою природною родючістю, хорошою структурою та сприятливими умовами для вирощування озимих культур [81].

Середньорічна температура становить $+7,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. За багаторічними даними Білоцерківської метеостанції найхолоднішим місяцем є січень (середня температура $-5,9\text{ }^{\circ}\text{C}$), тоді як найтепліші умови спостерігаються у липні, коли середньомісячна температура досягає $+19,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Перехід середньодобових температур понад $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, що визначає початок активної вегетації, здебільшого припадає на першу декаду квітня, а зниження температур нижче цього рівня відбувається у третій декаді жовтня.

Середньорічна відносна вологість повітря становить близько 78 %, а річна сума опадів – близько 562 мм. Їхня сезонна структура характеризується нерівномірністю: у зимовий період випадає близько 112 мм, навесні – 123 мм, найбільша кількість припадає на літо – 218 мм, тоді як восени – близько

109 мм. Весняний період характеризується нестійким зволоженням, що впливає на початковий розвиток рослин, а максимум опадів зазвичай спостерігається у липні (близько 85 мм).

Сніговий покрив є малостійким і нестабільним, що може впливати на зимостійкість рослин. Осінні заморозки здебільшого починаються у першій декаді жовтня, тоді як остаточне припинення весняних морозів зазвичай спостерігається наприкінці квітня, формуючи характерну тривалість безморозного періоду для цієї зони [82].

2.2. Метеорологічні умови проведення досліджень

Ріст і розвиток рослин істотно залежать від ґрунтово-кліматичної зони та характерних для неї погодних умов. За оптимального поєднання температури, вологості та освітлення формуються найбільш сприятливі умови для перебігу фізіологічних процесів, що забезпечує максимальну продуктивність посівів. Особливо важливе значення при цьому має температурний режим, який визначає інтенсивність життєдіяльності рослин.

Упродовж років проведення досліджень метеорологічні умови відзначалися значною варіабельністю та по-різному впливали на ріст, розвиток і формування врожайності пшениці м'якої озимої. Сівбу культури здійснювали наприкінці третьої декади вересня. За припинення осінньої вегетації 18 листопада 2023 року та 17 листопада 2024 року тривалість осіннього періоду вегетації становила відповідно 43 і 42 доби. Кількість опадів за цей період у 2023 році дорівнювала 50,2 мм, у 2024 році – 56 мм, що було нижче багаторічної норми (53 мм) на 10,8 мм у 2023 році та перевищувало її на 3 мм у 2024 році.

Температурні умови жовтня в обох роках досліджень перевищували середні багаторічні показники (7,9 °C) на 3,5 °C у 2023 році та на 2,8 °C у 2024 році. У перших двох декадах листопада середня температура повітря також була вищою за кліматичну норму, при цьому особливо теплою виявилася

перша декада, коли за середньобагаторічного показника $3,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ фактична температура становила $9,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2023 році та $5,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2024 році.

Середні температури грудня в досліджувані роки були близькими до багаторічних значень. Водночас у січні середньомісячна температура повітря перевищила норму на $3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2024 році та на $7,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2025 році. Лютневий температурний режим також характеризувався підвищеними показниками порівняно з багаторічними ($-4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$): середня температура склала $3,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2024 році та $-3,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2025 році. Загалом температурні умови зимового періоду були сприятливими для перезимівлі рослин пшениці м'якої озимої досліджуваних сортів.

Кількість опадів у зимові місяці 2024/2025 вегетаційного року була меншою за багаторічну норму (112 мм) на 18 мм, тоді як у 2023/2024 році перевищила її та становила 134 мм. Надлишок опадів у зимовий період 2023/2024 року частково компенсував їх дефіцит у березні (25 мм) та квітні (28 мм) 2025 року.

У березні 2024 року кількість опадів досягала 50 мм, а в квітні 2024 року – 78 мм, що на 31 мм перевищувало багаторічний показник (47 мм) і сприяло накопиченню достатніх запасів ґрунтової вологи. Водночас у травні 2024 року випало лише 13 мм опадів, що на 33 мм менше кліматичної норми, тоді як у травні 2025 року кількість опадів становила 84 мм, перевищивши середньобагаторічний рівень на 37 мм і покращивши вологозабезпеченість рослин.

Температурний режим березня обох років суттєво перевищував середньобагаторічне значення $0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$: середня температура повітря становила $4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2024 році та $6,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ у 2025 році. За таких умов відновлення весняної вегетації було зафіксовано 22 лютого 2024 року та 2 березня 2025 року. Водночас у першій і другій декадах березня 2024 року через зниження температур ($2,4$ і $2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) спостерігалось короткочасне призупинення вегетації.

У квітні температурний режим у 2024 ($12,4\text{ }^{\circ}\text{C}$) та 2025 ($10,2\text{ }^{\circ}\text{C}$) роках значно перевищував середньобагаторічний показник ($8,4\text{ }^{\circ}\text{C}$). Середня

температура травня 2024 року була вищою за норму на 0,9 °С, тоді як у 2025 році знизилася до 13,1 °С. Найвищі температури зафіксовано у третій декаді травня 2024 року (21,1 °С) за середньобагаторічного показника 15,8 °С.

У травні 2024 року ріст і розвиток пшениці відбувалися за умов дуже сильної посухи (ГТК = 0,3), тоді як у травні 2025 року відмічено надмірне зволоження (ГТК = 2,1).

Літній період характеризувався підвищеним температурним режимом: середня температура червня перевищувала багаторічну норму (17,8 °С) і становила 20,8 °С у 2024 році та 18,8 °С у 2025 році. Найспекотнішою була перша декада червня 2025 року з середньою температурою 21,3 °С. Кількість опадів у червні 2025 року (35 мм) була меншою за норму на 38 мм, тоді як у 2024 році (81 мм) перевищила багаторічний показник на 8 мм.

Формування зерна пшениці м'якої озимої від запліднення до молочної стиглості у 2024 році відбувалося за достатнього зволоження (ГТК = 1,3), тоді як у 2025 році – за умов середньої посухи (ГТК = 0,6). У період воскової та повної стиглості середня температура повітря у першій і другій декадах липня перевищувала багаторічну норму (19,0 °С), досягаючи 21,7 °С у 2025 році та 24,5 °С у 2024 році. Гідротермічний коефіцієнт у цей період свідчив про середню посуху у 2024 році (ГТК = 0,8) та дуже сильну посуху у 2025 році (ГТК = 0,3), що суттєво вплинуло на формування маси зерна, маси 1000 зерен і загальної врожайності.

Узагальнення даних температурного режиму та кількості опадів, а також особливостей їх розподілу впродовж вегетації свідчить про високу мінливість метеорологічних умов досліджуваної зони. Водночас такі умови дали змогу всебічно оцінити реакцію сортів пшениці м'якої озимої та виділити генотипи з підвищеною адаптивністю до змін факторів навколишнього середовища.

2.3. Матеріал та методика проведення досліджень

Матеріалом досліджень були сорти пшениці м'якої озимої, які згідно даних оригінаторів, за висотою рослин відносяться до наступних груп: низькорослі II групи (66–80 см) – Білоцерківська напівкарликова (Білоцерківська н/к.), Сонечко; середньорослі I групи (81–95 см) – Донська напівкарликова (Донська н/к.), Лісова пісня; середньорослі II групи (96–110 см) – Столична, Писанка, Відрада, Альбатрос одеський (Альбатрос од.); високорослі I групи (111–125 см) – Одеська 267, Пилипівка. А також гібриди F₁, створені шляхом гібридизації у 2024 р. за наступних комбінацій схрещування (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Комбінації схрещування сортів пшениці м'якої озимої

№ п/п.	Материнська форма (♀)	Чоловіча форма (♂)
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
1.	Білоцерківська напівкарликова	Сонечко
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
2.	Білоцерківська напівкарликова	Донська напівкарликова
3.	Білоцерківська напівкарликова	Лісова пісня
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
4.	Білоцерківська напівкарликова	Альбатрос одеський
5.	Білоцерківська напівкарликова	Столична
6.	Білоцерківська напівкарликова	Відрада
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
7.	Білоцерківська напівкарликова	Одеська 267
8.	Білоцерківська напівкарликова	Пилипівка

В якості попередника у сівозміні використовували гірчицю на зерно. Агротехнічні заходи відповідали загальноприйнятим технологіям вирощування пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. Гібридизацію здійснювали у 2024 році. На початку фази колосіння проводили кастрацію квіток, після чого запилення виконували обмежено-примусовим методом у ранкові години, переважно на 3–5 добу після кастрації. Насіння

гібридів висівали за схемою: материнська форма (♀) – гібрид – батьківська форма (♂). Робота з гібридним матеріалом проводилася за методом педігрі.

Впродовж вегетаційного періоду проводили фенологічні спостереження. Після досягнення досліджуваними рослинами повної стиглості здійснювали біометричні вимірювання, використовуючи середню вибірку 25 рослин у триразовій повторності. Як основне удобрення вносили фосфорно-калійні добрива у дозі 60 кг/га діючої речовини у формі суперфосфату та калійної солі; навесні, у фазу відновлення вегетації, застосовували аміачну селітру в аналогічній нормі 60 кг/га діючої речовини.

Кількісну оцінку довжини стебла та елементів продуктивності проводили за показником середньої арифметичної та її похибкою ($\bar{x} \pm S\bar{x}$); оцінку мінливості – за розмахом варіювання (min–max), дисперсією (S^2) та коефіцієнтом варіації (V, %) [83]. Мінливість вважається незначною, якщо коефіцієнт варіації менше 10 %, середньою – $10 \leq V \leq 20$ %, і значною, якщо коефіцієнт варіації більше ніж 20 %.

Ступінь фенотипового домінування (hp) гібридних комбінацій за кількісними ознаками визначали за методикою В. Griffing [84]:

$$hp = (F_1 - MP) / (BP - MP),$$

де: F_1 – середнє арифметичне значення показника у гібрида;

MP – середнє арифметичне значення батьківських форм;

BP – середнє арифметичне значення батьківського компонента із сильнішим проявом досліджуваної ознаки.

Отримані дані групували за класифікацією G. M. Veil, R. E. Atkins [85]: позитивне наддомінування (гетерозис) $hp > +1$; часткове позитивне домінування $+0,5 < hp \leq +1$; проміжне успадкування $-0,5 \leq hp \leq +0,5$; часткове від'ємне успадкування $-1 \leq hp < -0,5$; від'ємне наддомінування $hp < -1$.

Гіпотетичний (Ht) та істинний (Htb) гетерозис у F_1 визначали за S. Fonseca, F. Patterson [86]:

$$Ht (\%) = (F_1 - MP) / MP \times 100,$$

$$Hbt (\%) = (F_1 - BP) / BP \times 100,$$

де: F_1 – середнє арифметичне значення гібрида;

MP – середнє арифметичне значення батьківських форм;

BP – більший прояв ознаки одного з батьків.

Статистична обробка отриманих експериментальних даних проводилася з використанням комп'ютерних програм Excel 2019 та «Statistica», версія 12.0 [87].

2.4. Господарська характеристика вихідних батьківських форм

Білоцерківська напівкарликова. Створений у Білоцерківській ДСС ІБКІЦ НААН України та внесений до Державного реєстру у 1999 р. Рекомендовано для вирощування в умовах Полісся та Лісостепу. Належить до різновидності *Erythrospermum*. Сорт отримано методом одноразового беккросу комбінації Донський напівкарлик / Білоцерківська 47 // Донський напівкарлик з подальшим індивідуальним добором. Рослини напівкарликові, висотою 71–80 см, ранньостиглі. Відзначаються високою посухо- та зимостійкістю, стійкістю до проростання зерна на пні та вилягання. Маса 1000 зерен становить 48–50 г. Сорт є високопродуктивним і цінним за хлібопекарськими властивостями [88].

Сонечко. Оригінатор – Інститут фізіології рослин і генетики НАН України. Зареєстрований у 2009 р., рекомендований до вирощування в усіх агрокліматичних зонах України. Різновидність *Erythrospermum*. Висота рослин 71–76 см. Сорт середньоранній, тривалість вегетаційного періоду становить 280–287 днів. Характеризується підвищеною посухостійкістю та зимостійкістю, стійкістю до борошнистої роси, вилягання, проростання зерна в колосі та обсіпання. Вміст білка становить 14,2–14,4 %. Маса 1000 зерен – 38–45 г [89].

Лісова пісня. Створений у Білоцерківській ДСС ІБКІЦ НААН України. У Державному реєстрі з 2009 р., рекомендований для Полісся та Лісостепу. Різновид *Erythrospermum*. Отриманий шляхом схрещування ЧРМ Білоцерківський 47 скверхед №774 × Одеська 162 з подальшим добором у F_4 .

Висота рослин 83–88 см, сорт середньоранній. Характеризується високою стійкістю до вилягання (8,5 балів), посухостійкістю (9 балів) та підвищеною зимостійкістю. Резистентна до листових хвороб і фузаріозу колоса. Урожайність у конкурсному сортовипробуванні становила 8,0–8,2 т/га. Належить до групи сильних пшениць [88].

Столична. Створений ННЦ «Інститут землеробства НААН» та внесений до Реєстру у 2005 р. Рекомендований для Лісостепу й Полісся. Різновид *Erythrospermum*. Походить від індивідуального добору в гібридній комбінації Поліська 92 / Колосиста / Поліська 90. Висота рослин близько 105 см. Середньостиглий. Має підвищену стійкість до вилягання, посухи, низьких та екстремально низьких температур. Маса 1000 зерен становить 48–53 г, урожайність – 7,1–8,3 т/га [90].

Відрада. Створений у Білоцерківській ДСС ІБКіЦБ НААН України, до Реєстру внесено у 2010 р. Придатний для вирощування у всіх зонах України. Різновид *Erythrospermum*. Отримано шляхом схрещування сорту Українка білоцерківська з ЧРМ 20104/89. Середньостиглий, з високою зимо- та посухостійкістю (8,5–9,0 балів). Стійкість до вилягання становить 6,9–7,3 балів, до обсіпання – 8,2–9,0 балів. Середньорезистентний до листових хвороб та фузаріозу колоса. Маса 1000 зерен – 40–44 г, урожайність – 7,1–7,9 т/га. Належить до надсильних пшениць [88].

Альбатрос одеський. Створений у СГІ–НЦНС НААН України та внесений до Реєстру у 1990 р. Належить до різновидності *Erythrospermum*. Рослини середньорослі, висотою 75–108 см, сорт середньоранній. Характеризується доброю екологічною пластичністю та стабільністю прояву продуктивності. Маса 1000 зерен становить 33,8–44,7 г. Максимальна урожайність сягає 89,9 ц/га. Належить до групи сильних пшениць, придатний для вирощування у різних агрокліматичних умовах.

Одеська 267. Оригігатор – СГІ–НЦНС НААН України. У Реєстрі з 1997 р. Різновидність *Erythrospermum*. Висота рослин 110–120 см. Середньостиглий сорт із високою екологічною пластичністю та

конкурентоспроможністю до бур'янів. Стійкий до проростання на пні. Маса 1000 зерен становить 38,0–42,8 г. Належить до сильних сортів пшениці.

Пилпівка. Створений у СГІ–НЦНС, зареєстрований у 2011 р. Різновид *Erythrospermum*. Середньорослий (110–120 см), середньоранній, напівінтенсивного типу. Відзначається високою зимо- і посухостійкістю та стійкістю до вилягання. Урожайність у сортовипробуванні – 72,4–80,9 ц/га. Сильний сорт пшениці [91].

ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК В F₁ ЗА ГІБРИДИЗАЦІЇ МАТЕРИНСЬКОЮ ФОРМОЮ НИЗЬКОРОСЛОГО СОРТУ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ БІЛОЦЕРКІВСЬКА НАПІВКАРЛИКОВА

3.1. Продуктивна кущистість

Формування продуктивних стебел є ключовою фазою росту й розвитку озимої пшениці, що визначається як генетичними особливостями сорту, так і впливом зовнішніх умов, родючості ґрунту та норми висіву. Саме цей процес істотно формує рівень майбутньої урожайності, а тому має важливе значення для селекції, оскільки дозволяє добирати генотипи з підвищеною здатністю до утворення продуктивних пагонів і стабільної реалізації потенціалу врожайності [8].

Встановлено, що показники ступеня фенотипового домінування продуктивної кущистості обумовлюються як підібраними компонентами гібридизації так і умовами року [58].

Впродовж років проведення досліджень найменша та найбільша продуктивна кущистість досліджуваних батьківських форм була встановлена від 1,1 шт. у сортів Пилипівка, Відрада до 1,3 шт. – Білоцерківська напівкарликова, Сонечко, Донська напівкарликова, Лісова пісня і Столична (табл. 3.1).

Продуктивна кущистість у гібридів пшениці м'якої озимої за залучення до гібридизації материнською формою низькорослого сорту Білоцерківська напівкарликова змінювалась від 1,1 до 2,7 шт. стебел / рослину. Достовірне перевищення над середнім по F₁ у 2025 р. показником (1,7 шт.) встановлено у Білоцерківська напівкарликова / Столична (1,9 шт.), Білоцерківська

напівкарликова / Пилипівка (2,2 шт.) та Білоцерківська напівкарликова / Відрада (2,7 шт.).

Таблиця 3.1

Продуктивна кущистість і ступінь фенотипового домінування продуктивної кущистості в F₁ (2025 р.)

Комбінації схрещування та батьківські форми	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Ступінь фенотипового домінування, hr
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к.	1,3±0,07	-
Білоцерківська н/к. / Сонечко	1,2±0,17	-3,3
Сонечко	1,3±0,07	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	1,3±0,22	-1,0
Донська н/к.	1,3±0,06	-
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	1,5±0,28	2,0
Лісова пісня	1,3±0,05	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос од.	1,3±0,17	0,5
Альбатрос од.	1,2±0,04	-
Білоцерківська н/к. / Столична	1,9±0,38	60,0
Столична	1,3±0,07	-
Білоцерківська н/к. / Відрада	2,7±0,41	7,5
Відрада	1,1±0,03	-
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	1,1±0,11	-3,0
Одеська 267	1,2±0,05	-
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	2,2±0,42	10,0
Пилипівка	1,1±0,03	-

У чотирьох із восьми гібридів пшениці озимої успадкування кількості продуктивних стебел відбувалось за позитивним наддомінуванням із показниками ступеня фенотипового домінування від 2,0 у Білоцерківська напівкарликова / Лісова пісня до 60,0 – Білоцерківська напівкарликова / Столична (рис. 3.1).

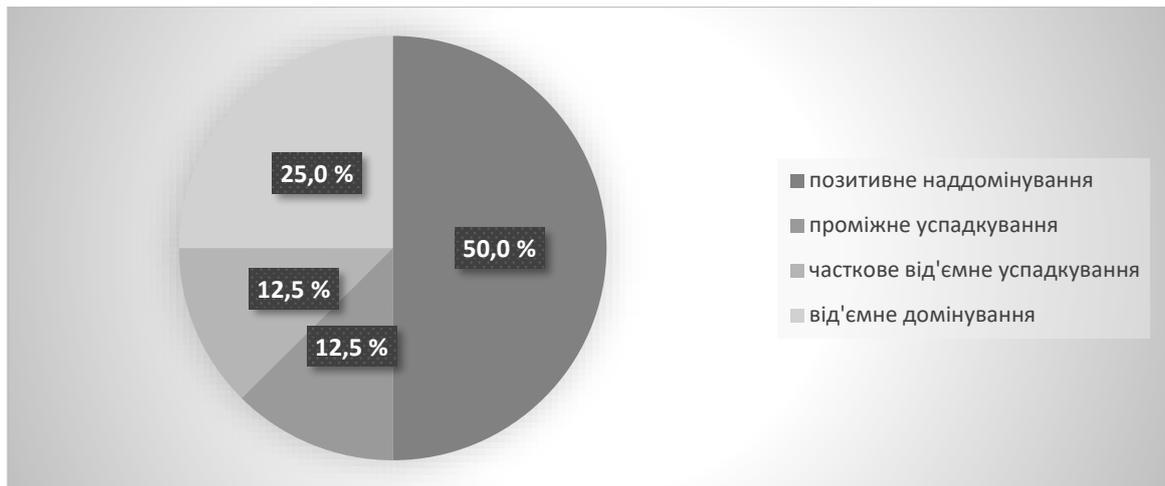


Рис. 3.1. Типи успадкування продуктивної кущистості у F₁, 2025 р.

Часткове від'ємне та проміжне успадкування було встановлено у одного із восьми отриманих гібридів (12,5 %) за кожним типом. Детермінація продуктивної кущистості за від'ємним наддомінуванням спостерігалася у двох комбінаціях – 25,0 %.

У 2025 р. позитивний гіпотетичний та істинний гетерозис визначений у шести гібридів, з яких більшими показниками виділився Білоцерківська напівкарликова / Відрада ($H_t = 125,0$ %; $H_{bt} = 107,7$ %) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Гетерозис за продуктивною кущистістю в F₁, 2025 р.

Комбінації схрещування	Гетерозис, %	
	H _t	H _{bt}
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Сонечко	-7,7	-7,7
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	–	–
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	15,4	15,4
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос одеський	4,0	–
Білоцерківська н/к. / Столична	46,2	46,2
Білоцерківська н/к. / Відрада	125,0	107,7
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	-12,0	-15,4
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	83,3	69,2

Виділено комбінацію схрещування Білоцерківська напівкарликова / Відрада із максимальним проявом продуктивної кущистості і показниками істинного та гіпотетичного гетерозису успадкування ознаки в якій відбувалося за типом позитивного наддомінування.

3.2. Довжина головного стебла

Стебло пшениці є одним із ключових органів рослини [59], оскільки забезпечує транспорт поживних речовин від кореневої системи та листків до колоса, а також виступає важливим резервом вуглеводів, що використовуються для формування репродуктивних органів у період від цвітіння до наливу зерна. За умов природної посухи та прискореного старіння прапорцевого й підпрапорцевого листків значення стеблових запасів істотно зростає, що в кінцевому підсумку визначає рівень урожайності пшениці [60].

У 2025 р. довжина головного стебла батьківських компонентів гібридизації формувалася від 51,1 см у сорту Донська напівкарликова до 68,7 см – Пилипівка. Усі вісім гібридів першого покоління пшениці м'якої озимої характеризувалися меншою довжиною головного стебла, порівняно із вихідними формами – 38,3–57,4 см (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Показники довжини головного стебла і ступеня фенотипового домінування в F₁ (2025 р.)

Комбінації схрещування та батьківські форми	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Ступінь фенотипового домінування, hr
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к.	55,4±0,56	-
Білоцерківська н/к. / Сонечко	56,6±1,50	-0,6
Сонечко	62,0±0,55	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	41,7±1,84	-5,4
Донська н/к.	51,1±0,59	-
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	43,3±2,11	-3,8
Лісова пісня	64,2±0,50	-

Продовження таблиці 3.3

♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос од.	47,7±1,63	-3,7
Альбатрос од.	61,2±0,50	-
Білоцерківська н/к. / Столична	57,4±2,61	-0,4
Столична	61,7±0,70	-
Білоцерківська н/к. / Відрада	44,2±0,99	-3,1
Відрада	66,3±0,41	-
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	38,3±2,60	-11,7
Одеська 267	58,6±0,65	-
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	57,4±1,77	-0,7
Пилипівка	68,7±0,45	-

П'ять із восьми досліджуваних гібридів F_1 у характеризувались від'ємним наддомінуванням довжини головного стебла з розмахом ступеня фенотипового домінування від -3,1 до -11,7, що вказує на можливість добору генотипів для створення короткостеблових форм (рис. 3.2).

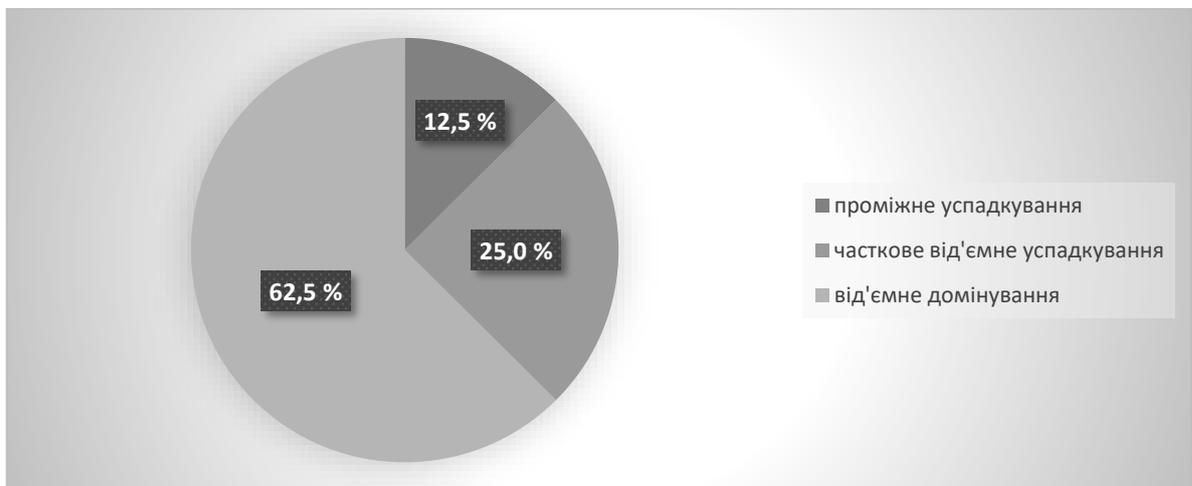


Рис. 3.2. Типи успадкування довжини головного стебла у F_1 , 2025 р.

Два гібриди пшениці детермінували ознаку за частковим від'ємним успадкуванням зі ступенем від -0,7 до -0,6, а один – за проміжним успадкуванням ($h_p = -0,4$).

За використання у гібридизації материнською формою сорту Білоцерківська напівкарликова в усіх комбінаціях схрещування спостерігався

від’ємний гіпотетичний та істинний гетерозис, так звана депресія за цією ознакою (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Гетерозис за довжиною головного стебла в F₁, 2025 р.

Комбінації схрещування	Гетерозис, %	
	Ht	Hbt
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Сонечко	-3,6	-8,7
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	-21,7	-24,7
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	-27,6	-32,6
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос одеський	-18,2	-22,1
Білоцерківська н/к. / Столична	-2,0	-7,0
Білоцерківська н/к. / Відрада	-27,4	-33,3
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	-32,8	-34,6
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	-7,5	-16,4

Встановлено, що гібриди першого покоління пшениці м’якої озимої за використання материнською формою низькорослого сорту Білоцерківська напівкарликова формували значно меншу довжину головного стебла, порівняно із вихідними генотипами, успадковуючи її у більшості випадків за типом від’ємного наддомінування.

3.3. Довжина головного колоса

Колос пшениці м’якої озимої, як ключовий генеративний орган, суттєво впливає на формування фотосинтетичного та продуктивного потенціалу рослини. Його просторову будову визначають довжина стрижня, кількість колосків, частота їх розташування та розміри квіткових і колоскових лусок [61]. Довжина колосу має виразний фенотиповий прояв і може слугувати ефективним морфологічним маркером для добору цінних генотипів. Відтак

дослідження закономірностей успадкування довжини головного колосу в F_1 у гібридизації сортів пшениці м'якої озимої є актуальним та має вагоме селекційне значення.

Отримані експериментальні дані свідчать, що в умовах 2025 р. довжина головного колосу у батьківських компонентів гібридизації становила 7,0–8,6 см (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Показники довжини головного колоса і ступеня фенотипового домінування в F_1 (2025 р.)

Комбінації схрещування та батьківські форми	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Ступінь фенотипового домінування, h_p
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к.	7,0±0,07	-
Білоцерківська н/к. / Сонечко	8,5±0,18	9,0
Сонечко	7,3±0,08	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	7,9±0,22	5,0
Донська н/к.	7,3±0,08	-
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	8,1±0,33	2,1
Лісова пісня	7,7±0,09	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос од.	8,9±0,25	1,4
Альбатрос од.	8,6±0,11	-
Білоцерківська н/к. / Столична	9,7±0,31	2,4
Столична	8,6±0,15	-
Білоцерківська н/к. / Відрада	9,7±0,28	2,7
Відрада	7,0±0,07	-
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	8,0±0,24	19,0
Одеська 267	7,1±0,10	-
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	8,5±0,22	29,0
Пилипівка	7,1±0,08	-

Середня по досліді довжина головного колоса гібридів першого покоління встановлена на рівні 8,7 см, за мінімального і максимального значення – 7,9 та 9,7 см відповідно. Цей показник достовірно перевищували

Білоцерківська напівкарликова / Столична і Білоцерківська напівкарликова / Відрада – 9,7 см.

Успадкування довжини головного колоса у всіх комбінаціях схрещування відбувалося за позитивним наддомінуванням ($h_p = 1,4-29,0$).

Позитивний істинний гетерозис (6,6–15,5 %) визначили лише у Білоцерківська напівкарликова / Столична і Білоцерківська напівкарликова / Відрада. Водночас всі гібриди у період проведення експерименту відзначалися позитивним гіпотетичним гетерозисом (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Гетерозис за довжиною головного колоса в F₁, 2025 р.

Комбінації схрещування	Гетерозис, %	
	Ht	Hbt
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Сонечко	18,9	-2,3
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	10,5	-14,1
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	14,9	-14,7
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос одеський	14,1	-14,4
Білоцерківська н/к. / Столична	24,4	6,6
Білоцерківська н/к. / Відрада	38,6	15,5
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	13,5	-10,1
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	20,6	-

Встановлено, що гібриди F₁ перевищували батьківські форми за довжиною головного колоса, демонструючи стійке позитивне наддомінування та виражений гетерозис у найбільш продуктивних комбінаціях.

3.4. Кількість колосків головного колоса

Кількість колосків у головному колосі є важливою складовою його продуктивності, хоча доцільність раннього добору за цією ознакою в

гібридних поколіннях досі оцінюють неоднозначно. Залежно від поєднання батьківських форм, ця ознака у гібридів може визначатися однією або двома парами генів [4].

Сорти пшениці м'якої озимої, що використовувалися компонентами схрещувань, сформували середню кількість колосків у межах від 14,7 шт. у Білоцерківська напівкарликова до 17,6 шт. – Пилипівка (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Кількість колосків головного колоса і показники ступеня фенотипового домінування в F₁ (2025 р.)

Комбінації схрещування та батьківські форми	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Ступінь фенотипового домінування, hr
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к.	14,7±0,15	-
Білоцерківська н/к. / Сонечко	16,1±0,34	1,2
Сонечко	16,0±0,16	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	16,8±0,40	4,3
Донська н/к.	15,5±0,14	-
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	17,1±0,44	2,0
Лісова пісня	16,3±0,16	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос од.	16,6±0,36	0,6
Альбатрос од.	17,1±0,19	-
Білоцерківська н/к. / Столична	16,7±0,36	0,6
Столична	17,2±0,32	-
Білоцерківська н/к. / Відрада	18,0±0,43	6,3
Відрада	15,6±0,18	-
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	16,0±0,37	0,9
Одеська 267	16,1±0,16	-
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	19,5±0,45	2,3
Пилипівка	17,6±0,21	-

Гібриди F₁ у 2025 р. характеризувалися кількістю колосків головного колоса від 16,0 шт. у Білоцерківська напівкарликова / Одеська 267 до 19,5 шт. – Білоцерківська напівкарликова / Пилипівка.

У п'яти комбінаціях схрещування у період проведення експерименту відмічено успадкування ознаки за позитивним наддомінуванням зі ступенем фенотипового домінування – $h_p = 1,2-6,3$. Часткове позитивне домінування ($h_p = 0,6-0,9$) встановлено у трьох із восьми одержаних гібридів (рис. 3.3).

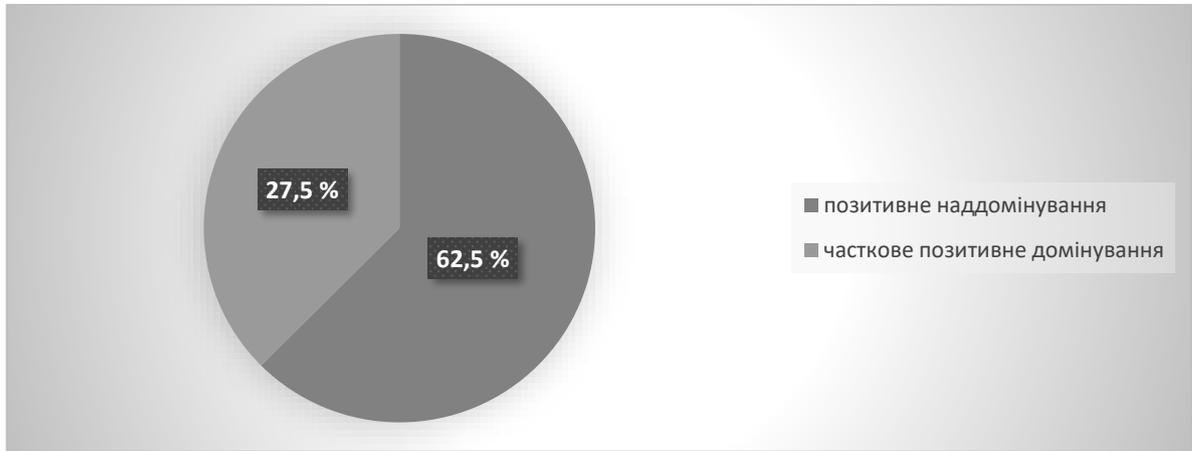


Рис. 3.3. Типи успадкування кількості колосків головного колоса у F₁, 2025 р.

Позитивним гіпотетичним та істинним гетерозисом у 2025 р. характеризувались п'ять із восьми комбінацій схрещування. Водночас високі їх значення відмічені у Білоцерківська напівкарликова / Відрада ($H_t = 18,8 \%$; $H_{bt} = 15,4 \%$) та Білоцерківська напівкарликова / Пилипівка ($H_t = 20,7\%$; $H_{bt} = 10,8 \%$) (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Гетерозис за кількістю колосків головного колоса в F₁, 2025 р.

Комбінації схрещування	Гетерозис, %	
	H_t	H_{bt}
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Сонечко	4,9	0,6
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	11,3	8,4
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	10,3	4,9
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос одеський	4,4	-2,9
Білоцерківська н/к. / Столична	4,7	-2,9
Білоцерківська н/к. / Відрада	18,8	15,4
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	3,9	-0,6
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	20,7	10,8

3.5. Кількість зерен головного колоса

Кількість зерен у головному колосі має тісний кореляційний зв'язок із урожайністю озимої м'якої пшениці й належить до ключових елементів її продуктивності [16].

Сорти, що залучалися в якості вихідних компонентів гібридизації, формували кількість зерен із головного колоса від 35,9 шт. – Донська напівкарликова до 44,3 шт. у Альбатрос одеський (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Кількість зерен головного колоса і показники ступеня фенотипового домінування в F₁ (2025 р.)

Комбінації схрещування та батьківські форми	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Ступінь фенотипового домінування, h_p
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к.	38,4±0,86	-
Білоцерківська н/к. / Сонечко	42,0±2,91	4,8
Сонечко	36,5±0,73	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	41,5±1,67	3,2
Донська н/к.	35,9±0,63	-
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	39,4±1,77	-0,3
Лісова пісня	41,1±1,05	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос од.	41,2±1,99	-0,1
Альбатрос од.	44,3±0,98	-
Білоцерківська н/к. / Столична	45,4±3,14	13,7
Столична	37,3±1,13	-
Білоцерківська н/к. / Відрада	53,2±4,04	99,7
Відрада	38,1±0,89	-
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	37,6±3,10	-1,5
Одеська 267	41,6±0,68	-
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	39,0±2,10	-0,8
Пилипівка	39,7±0,97	-

Показники досліджуваної ознаки у F₁ відзначено у межах 37,6–53,2 шт. Середнє по гібридах значення (42,4 шт.) достовірно перевищували

Білоцерківська напівкарликова / Столична (45,4 шт.) і Білоцерківська напівкарликова / Відрада – 53,2 шт.

Проведений аналіз показників ступеня фенотипового домінування показав, що у більшості випадків успадкування кількості зерен головного колоса відбувалося за позитивним наддомінуванням ($h_p = 3,2-99,7$). Такий тип встановлено у 50,0 % гібридів пшениці озимої першого покоління (рис. 3.4).

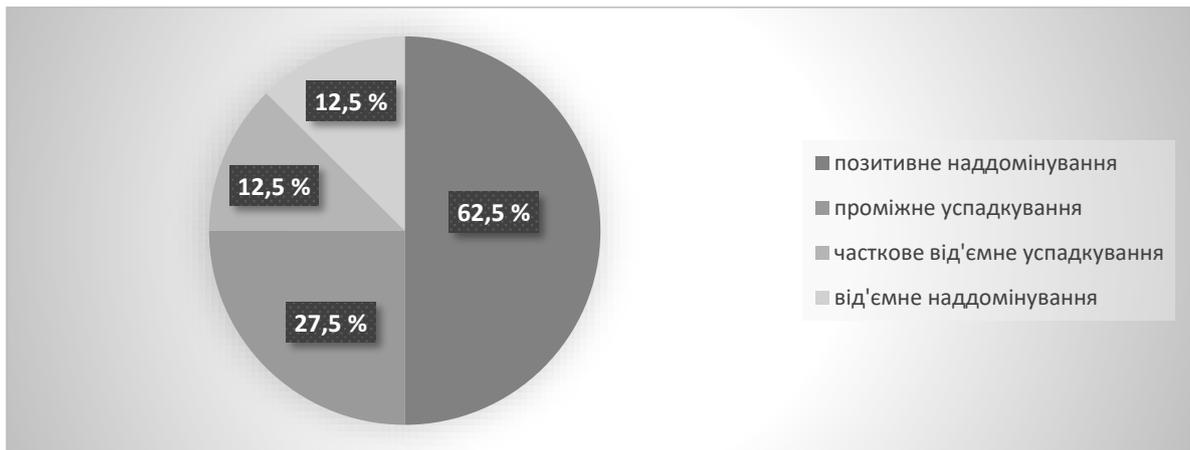


Рис. 3.4. Типи успадкування кількості зерен головного колоса у F₁, 2025 р.

У період проведення досліджень позитивний гіпотетичний та істинний гетерозис визначений у чотирьох із восьми комбінацій схрещування (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Гетерозис за кількістю зерен головного колоса в F₁, 2025 р.

Комбінації схрещування	Гетерозис, %	
	Ht	Hbt
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Сонечко	12,1	9,4
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	11,7	8,1
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	-0,9	-4,1
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос одеський	-0,4	-7,0
Білоцерківська н/к. / Столична	19,9	18,2
Білоцерківська н/к. / Відрада	39,1	38,5
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	-6,0	-9,6
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	-0,1	-1,8

Високими показниками гіпотетичного ($Ht = 19,9-39,1 \%$) та істинного ($Hbt = 18,2-38,5 \%$) гетерозису у 2025 р. характеризувалися Білоцерківська напівкарликова / Столична і Білоцерківська напівкарликова / Відрада.

3.6. Маса зерна головного колоса

Маса зерна з головного колоса пшениці м'якої озимої є генетично детермінованою ознакою, яка разом з цим значною мірою залежить від умов довкілля і формується у взаємодії «генотип – умови року». Дослідники зазначають, що для цієї ознаки найбільш характерним типом успадкування в поколінні F_1 є позитивне наддомінування, яке спостерігається у 82,5 % гібридів за умови високої продуктивності колоса [4].

У батьківських компонентів гібридизації маса зерна з головного колоса у 2025 р. варіювала від 1,44 г у сорту Сонечко до 1,72 г – Донська напівкарликова. Середній показник сортів, що залучалися до схрещування становив 1,57 г (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Маса зерна головного колоса і показники ступеня фенотипового домінування в F_1 (2025 р.)

Комбінації схрещування та батьківські форми	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Ступінь фенотипового домінування, h_p
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к.	1,47±0,05	-
Білоцерківська н/к. / Сонечко	1,39±0,09	-7,0
Сонечко	1,44±0,04	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	1,69±0,08	0,8
Донська н/к.	1,72±0,04	-
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	1,73±0,12	3,3
Лісова пісня	1,59±0,06	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос од.	1,78±0,10	29,0
Альбатрос од.	1,50±0,05	-
Білоцерківська н/к. / Столична	1,71±0,13	5,0

Продовження таблиці 3.11

Столична	1,55±0,06	-
Білоцерківська н/к. / Відрада	2,54±0,25	7,9
Відрада	1,71±0,05	-
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	1,62±0,14	2,0
Одеська 267	1,57±0,04	-
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	1,62±0,09	2,5
Пилипівка	1,56±0,05	-

За гібридизації материнською формою низькорослого сорту Білоцерківська напівкарликова, маса зерна з головного колоса в F_1 визначена в межах 1,39–2,54 г.

У шести із восьми гібридів пшениці озимої (75,0 %) успадкування маси зерна відбувалось за позитивним наддомінуванням зі ступенем фенотипового домінування від 2,0 (Білоцерківська напівкарликова / Одеська 267) до 29,0 – Білоцерківська напівкарликова / Альбатрос одеський (рис. 3.5).

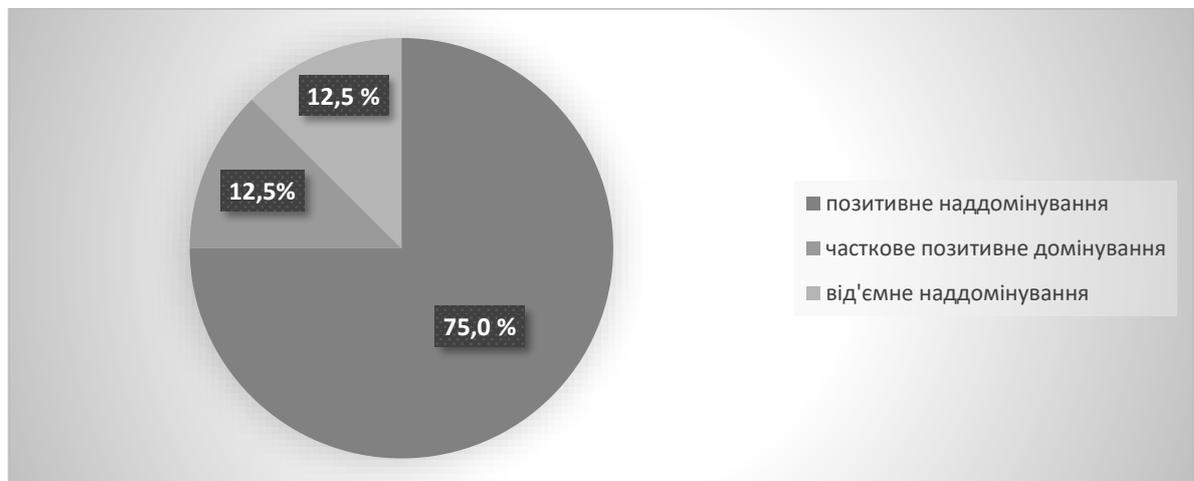


Рис. 3.5. Типи успадкування маси зерна головного колоса у F_1 , 2025 р.

За гібридизації Білоцерківська напівкарликова / Донська напівкарликова ознака успадковувалася за частковим позитивним домінуванням ($h_p = 0,8$) у 12,5 % гібридів. У Білоцерківська напівкарликова / Сонечко така ж сама кількість F_1 детермінувала ознаку за від'ємним наддомінуванням – $h_p = -7,0$.

Позитивний гетерозис зафіксовано у семи комбінаціях схрещування, істинний – у шести, з найвищими показниками у гібрида Білоцерківська

напівкарликова / Відрада ($Ht = 59,7 \%$; $Hbt = 48,5 \%$), що підкреслює його потенціал для підвищення продуктивності (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Гетерозис за масою зерна головного колоса в F₁, 2025 р.

Комбінації схрещування	Гетерозис, %	
	Ht	Hbt
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Сонечко	-4,8	-5,4
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	5,6	-1,7
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	13,1	8,8
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос одеський	19,5	18,7
Білоцерківська н/к. / Столична	13,2	10,3
Білоцерківська н/к. / Відрада	59,7	48,5
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	6,6	3,2
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	6,6	3,8

Виділено комбінацію схрещування Білоцерківська напівкарликова / Альбатрос одеський з найбільшим ступенем фенотипового домінування (29,0), а також Білоцерківська напівкарликова / Відрада із максимальними показниками гетерозису.

3.7. Маса 1000 зерен головного колоса

Маса 1000 зерен головного колоса є інформативним показником продуктивності пшениці м'якої озимої, оскільки відображає інтенсивність наливу зернівок та ступінь реалізації потенціалу сорту під впливом чинників середовища. Ця ознака має складну генетичну природу й належить до кількісних, формування яких визначається взаємодією «генотип × умови

року» та істотно залежить від забезпеченості рослин вологою, температурного режиму, тривалості наливу й фотосинтетичної активності [2].

Вона тісно корелює з урожайністю та широко використовується в селекції як критерій добору форм із високою виповненістю зерна й стабільним проявом продуктивних ознак у різних агроекологічних умовах [10].

У 2025 р. маса 1000 зерен сортів пшениці м'якої озимої, які були залучені до гібридизації, варіювала від 33,66 г – Альбатрос одеський до 47,65 г – Донська напівкарликова (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

Маса 1000 зерен головного колоса і показники ступеня фенотипового домінування в F₁ (2025 р.)

Комбінації схрещування та батьківські форми	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	Ступінь фенотипового домінування, h_p
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к.	37,81±0,60	-
Білоцерківська н/к. / Сонечко	33,39±1,00	-4,8
Сонечко	39,38±0,55	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	40,7±0,08	-0,4
Донська н/к.	47,65±0,70	-
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	43,77±2,06	23,8
Лісова пісня	38,29±0,85	-
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос од.	43,29±1,66	3,7
Альбатрос од.	33,66±0,71	-
Білоцерківська н/к. / Столична	37,78±1,89	-1,0
Столична	40,97±0,70	-
Білоцерківська н/к. / Відрада	47,28±1,60	1,7
Відрада	44,81±0,77	-
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	43,19±1,21	90,7
Одеська 267	37,69±0,67	-
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	41,65±1,06	4,4
Пилипівка	39,20±0,55	-

Впродовж періоду досліджень маса 1000 зерен гібридів, отриманих за гібридизації, змінювалась від 33,39 г у Білоцерківська напівкарликова / Сонечко до 47,28 г у комбінації Білоцерківська напівкарликова / Відрада.

Середню по F_1 масу 1000 зерен з головного колоса (41,38 г) перевищували п'ять комбінацій схрещування в яких успадкування досліджуваної ознаки проходило за позитивним наддомінуванням ($h_p = 1,7-90,7$) (рис. 3.6).

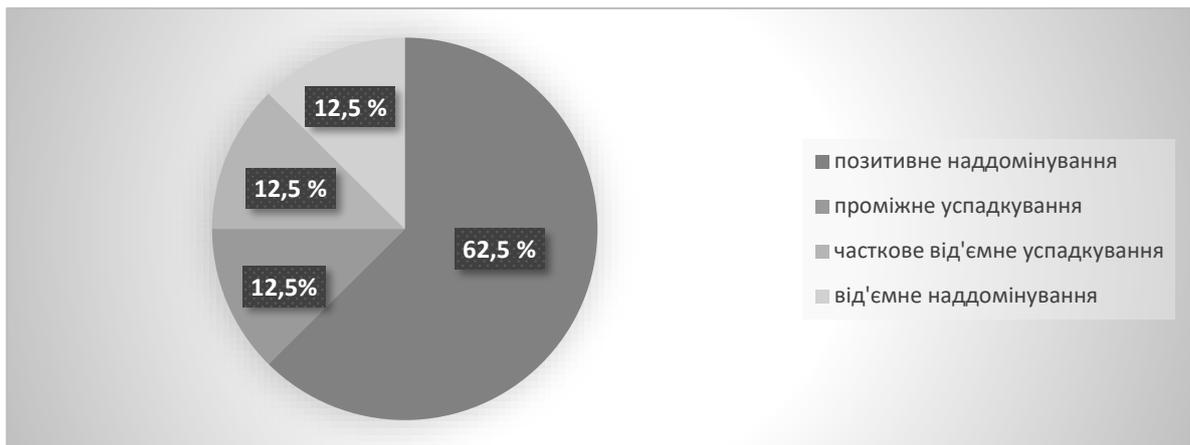


Рис. 3.6. Типи успадкування маси 1000 зерен головного колоса у F_1 , 2025 р.

Позитивним гіпотетичним та істинним гетерозисом в період досліджень характеризувались п'ять із восьми комбінацій схрещування (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Гетерозис за масою 1000 зерен головного колоса в F_1 , 2025 р.

Комбінації схрещування	Гетерозис, %	
	Ht	Hbt
♀ низькорослі II групи / ♂ низькорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Сонечко	-13,5	-15,2
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Донська н/к.	-4,8	-14,6
Білоцерківська н/к. / Лісова пісня	15,0	14,3
♀ низькорослі II групи / ♂ середньорослі II групи		
Білоцерківська н/к. / Альбатрос одеський	21,3	14,5
Білоцерківська н/к. / Столична	-4,1	-7,8
Білоцерківська н/к. / Відрада	14,5	5,5
♀ низькорослі II групи / ♂ високорослі I групи		
Білоцерківська н/к. / Одеська 267	14,4	14,2
Білоцерківська н/к. / Пилипівка	8,2	6,3

За високими показниками виділилися Білоцерківська напівкарликова / Альбатрос одеський, Білоцерківська напівкарликова / Лісова пісня та Білоцерківська напівкарликова / Одеська 267.

ВИСНОВКИ

1. Продуктивна кущистість у F_1 за залучення до гібридизації материнською формою сорту Білоцерківська напівкарликова варіювала від 1,1 до 2,7 шт., за відповідних показників вихідних форм у межах 1,1–1,3 шт. Успадкування у 50,0 % випадків відбувалося за позитивним наддомінуванням – $h_p = 2,0–60,0$. Позитивний гіпотетичний та істинний гетерозис визначений у шести гібридів, з найбільшими показниками у Білоцерківська напівкарликова / Відрада.

2. Довжина головного стебла батьківських компонентів схрещування встановлена у межах від 55,1 см у сорту Донська напівкарликова до 68,7 см – Пилипівка. Усі вісім гібридів формували значно меншу довжину стебла, порівняно з вихідними формами – 38,3–57,4 см та характеризувались у більшості від'ємним наддомінуванням ознаки зі ступенем фенотипового домінування від -3,1 до -11,7.

3. У період проведення досліджень довжина головного колосу вихідних форм становила 7,0–8,6 см. Середній показник довжини колоса гібридів встановлено на рівні 8,7 см. Успадкування ознаки за позитивним наддомінуванням відбувалось у всіх комбінаціях схрещування. Позитивний істинний гетерозис (6,6–15,5 %) визначили лише у Білоцерківська напівкарликова / Столична і Білоцерківська напівкарликова / Відрада.

4. За кількістю колосків головного колоса майже усі гібриди F_1 у 2025 р. перевищили показники батьківських компонентів із сформованими показниками від 16,0 шт. (Білоцерківська напівкарликова / Одеська 267) до 19,5 шт. – Білоцерківська напівкарликова / Пилипівка. Успадкування за позитивним наддомінуванням ознаки зі ступенем фенотипового домінування – $h_p = 1,2–6,3$ відзначено у п'яти комбінаціях. Високі значення гетерозису відмічені у Білоцерківська напівкарликова / Відрада та Білоцерківська напівкарликова / Пилипівка.

5. Показники кількості зерен головного колоса у F_1 формувалися в межах 37,6–53,2 шт. та у половині випадків перевищували вихідні форми, успадковуючи ознаку за позитивним наддомінуванням ($h_p = 3,2-99,7$). Високими показниками гіпотетичного ($H_t = 19,9-39,1$ %) та істинного ($H_{bt} = 18,2-38,5$ %) гетерозису характеризувалися Білоцерківська напівкарликова / Столична і Білоцерківська напівкарликова / Відрада.

6. Маса зерна головного колоса батьківських компонентів гібридизації встановлена від 1,44 г у сорту Сонечко до 1,72 г – Донська напівкарликова. У шести із восьми гібридів ознака успадковувалася за позитивним наддомінуванням зі ступенем фенотипового домінування від 2,0 (Білоцерківська напівкарликова / Одеська 267) до 29,0 – Білоцерківська напівкарликова / Альбатрос одеський.

7. Середня маса 1000 зерен головного колоса сортів пшениці, які були залучені до гібридизації, становила 33,66–47,65 г. Успадкування за типом позитивного наддомінування встановлено у 62,5 % гібридів.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ ПРАКТИКИ

Проведені дослідження засвідчили, що ступінь фенотипового домінування за основними елементами продуктивності та довжиною головного стебла м'якої пшениці озимої істотно змінюється залежно від комбінацій батьківських форм. З огляду на отримані результати доцільно використовувати у ролі материнської форми низькорослий сорт Білоцерківська напівкарликова, а також поєднувати його з середньорослими сортами II групи, які продемонстрували позитивні прояви гетерозису. Такий підхід дозволить сформувати генетично різноманітний вихідний матеріал із комплексом селекційно та господарсько цінних ознак, придатний для подальшого створення високопродуктивних сортів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Литовченко А. О., Глушко Т. В., Сидякіна О. В. Якість зерна сортів пшениці озимої залежно від факторів та умов року вирощування на півдні Степу України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 3(95). С. 101–111.
2. Собко Т. О., Сірант Л. В., Лісова Г. М. Генетична різноманітність сортів пшениці м'якої ярої за локусами запасних білків. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2018. Т. 23. С. 334–339.
3. Філіцька О. О. Добір батьківських форм для створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої адаптованого до умов Лісостепу України: дис. ... доктора філософії. Біла Церква, 2023. 282 с.
4. Філіцька О. О. Особливості успадкування довжини головного колоса за гібридизації різних за висотою сортів пшениці м'якої озимої. *Аграрні інновації*. 2022. № 16. С. 143–149. DOI: 10.32848/agrar.innov.2022.16.22.
5. Черенков А. В., Гасанова І. І., Солодушко М. М. Пшениця озима – розвиток та селекція культури в історичному аспекті. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*. 2014. № 6. С. 3–6.
6. Гречишкіна Т. А. Наукове обґрунтування напрямів оптимізації елементів технології вирощування пшениці озимої. *Таврійський науковий вісник*. 2017. № 97. С. 30–35.
7. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
8. Жемела Г. П., Шемавньов В. І., Олексюк О. М. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. Полтава, 2003. 420 с.
9. Бараболя О. В., Татарко Ю. В., Антоновський О. В. Вплив сортових особливостей зерна пшениці озимої на якість хлібопекарських властивостей. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 4. С. 21–27.

10. Орлюк А. П., Гончар О. М., Усик Л. О. Генетичні маркери пшениці. Київ: Алефа, 2006. 144 с.
11. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці в зоні південного Степу: монографія. Херсон, 2004. 244 с.
12. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ: Аграрна наука, 2004. 844 с.
13. Собко М. Г., Глупак З. І., Крючко Л. В., Бутенко А. О. Формування врожайності та якості зерна сучасних сортів пшениці озимої різних за географічним походженням. *Аграрні інновації*. 2022. № 12. С. 60–69.
14. Röder M., Thornley P., Campbell G., Bows-Larkin A. Emissions associated with meeting the future global wheat demand. *Environmental Science & Policy*. 2014. Vol. 39. P. 13–24.
15. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Rome: FAO, 2022. 247 p.
16. Антощенкова В. В., Семперович І. В. Основи глобального продовольчого забезпечення. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 59. С. 1–12.
17. Корчинський А. А., Шевчук М. С., Андрющенко А. В. Агроекологічні та адаптивні принципи формування і використання сортових ресурсів України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2010. № 1. С. 48–52.
18. Рябчун В. К., Рябчун В. К., Мельник В. С., Капустіна Т. Б., Чернобай С. В., Щеченко О. Є. Адаптивні особливості сортів тритикале ярого в умовах Східного Лісостепу України. *Агробіологія*. 2017. № 1. С. 56–60.
19. Гудзенко В. М., Васильківський С. П., Поліщук Т. П. Продуктивність та адаптивність зразків генофонду ячменю ярого в багаторічних випробуваннях у Центральному Лісостепу України. *Генетичні ресурси рослин*. 2017. Вип. 20. С. 31–40.
20. Базалій В. В., Бойчук І. В., Домарацький О. О., Оніщенко С. О., Стець А. С. Особливості формування врожайності та прояв ознак

продуктивності у сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу. *Таврійський науковий вісник*. 2017. Вип. 97. С. 3–12.

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

22. Власенко В. А., Башлай А. Г. Аналіз біометричних ресурсів продуктивності рослин пшениці м'якої озимої в умовах біологічного землеробства північно-східного лісостепу України. *Наукові читання до 85-річчя від дня народження В. Г. Вировця*. 2022. С. 79.

23. Хоменко С. О., Федоренко М. В. Вихідний матеріал за стійкістю проти вилягання пшениці твердої ярої для умов Лісостепу України. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 21. С. 184–189.

24. Чугрій Г. А. Адаптивні властивості сорту як фактор підвищення валового збору зерна пшениці озимої. *Зернові культури*. 2021. Т. 5. № 1. С. 99–105.

25. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин. Херсон: Айлант, 2008. 572 с.

26. Орлюк А. П., Усик Л. О. Вплив генотип-середовищних взаємодій на морфометричні ознаки і продуктивність озимої м'якої пшениці. *Таврійський науковий вісник*. 2005. Вип. 36. С. 17–23.

27. Жемела Г. П., Кузнецова О. А. Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. №3. С. 23–25.

28. Гадзало Я. М., Гладій М. В., Саблук П. Т., Лузан Ю. Я. Розвиток аграрної сфери економіки в умовах децентралізації управління в Україні. Київ : Аграрна наука, 2018. 328 с.

29. Padalka O. I., Muzafarova V. A., Ryabchun V. K., Petuchova I. A., Boguslavskiy R. L. Spring durum wheat trait collection by a set of valuable economic features – a source of starting material for breeding. *Генетичні ресурси рослин*. 2016. № 19. С. 48–57.

30. Литвиненко М. А. Теоретичні основи та методи селекції озимої м'якої пшениці на підвищення адаптивного потенціалу для умов Степу України. Автореферат докторської дисертації, Київ, 2001. 46 с.

31. Дубовик Н. С., Гуменюк О. В., Кириленко В. В., Вологдіна Г. Б. Успадкування елементів продуктивності та їх трансгресивна мінливість у гібридів пшениці м'якої озимої, створених схрещуванням сортів-носіїв пшенично-житніх транслокацій. *Миронівський вісник*. 2018. № 7. С. 26–38.

32. Жупина А. Ю., Базалій Г. Г., Усик Л. О., Марченко Т. Ю., Лавриненко Ю. О. Успадкування довжини колоса гібридами пшениці озимої різного еколого-генетичного походження в умовах зрошення. *Аграрні інновації*. 2022. № 11. С. 74–82.

33. Кочмарський В. С., Кириленко В. В., Басанець Г. С., Хоменко С. О., Гуменюк О. В., Маринка С. М., Харченко А. В. Зміна кліматичних умов та адаптивні властивості сучасних сортів пшениці озимої в зоні діяльності Миронівського інституту пшениці. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2010. Т. 8. С. 154–161.

34. Suneja Y, Gupta A. K., Bains N. S. Stress Adaptive Plasticity: *Aegilops tauschii* and *Triticum dicoccoides* as Potential Donors of Drought Associated Morpho-Physiological Traits in Wheat. *Frontiers in Plant Science*. 2019. № 10. P. 211.

35. Вінниченко О. М., Більчук В. С., Філонік І. О. Фізіолого-біохімічні аспекти адаптації сільськогосподарських рослин до комплексної дії абіотичних факторів середовища: монографія. Дніпро : Нова ідеологія, 2011. 224 с.

36. Корчинський А. А., Шевчук М. С., Андрющенко А. В. Агроекологічні та адаптивні принципи формування і використання сортових ресурсів України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2010. № 1. С. 48–52.

37. Улинець В. З., Мелешко А. О. Адаптивні і продуктивні моделі сортів озимої пшениці степових регіонів України. *Посібник українського хлібороба*. 2012. Т. 2. С. 190–193.

38. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці. *Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть*. 2001. Т. 2. С. 466–480.
39. Чепур Г. Т., Гуменюк О. В., Харченко М. В. Потенціал зразків пшениці озимої світового генофонду за тривалістю вегетаційного періоду. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла*. 2010. № 10. С. 31–39.
40. Замліла Н. П., Чебаков М. П., Вологдіна Г. Б. Адаптивність нових сортів пшениці м'якої озимої залежно від строків сівби в умовах Лісостепу України. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН*. 2010. № 10. С. 108–118.
41. Базалій В. В., Бойчук І. В., Базалій Г. Г., Ларченко О. В., Бабенко Д. В. Характер формування продуктивності у сортів пшениці різного типу розвитку за різних умов вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2015. № 96. С. 3–9.
42. Гопцій В. О. Мінливість морфоанатомічних ознак колекційних зразків пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження. *Перші наукові кроки–2019: матеріали XIII Всеукраїн. наук.-практ. конф. студентів та молодих науковців, м. Кам'янець-Подільський, 2019*. С. 292.
43. Базалій В. В., Козлова О. П., Домарацький Є. О. Вплив морфоструктурних ознак сортів пшениці озимої на ефективність доборів господарсько-цінних генотипів. *Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання): матеріали X міжнародної наукової конференції, (м. Умань, 19 березня 2021р.) Умань, 2021*. С. 5–8.
44. Корхова М. М., Нікончук Н. В., Панфілова А. В. Адаптивний потенціал нових сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. Вип. 122. С. 48–55.
45. Самойлик М. О., Устинова Г. Л., Лозінський М. В., Корхова М. М., Уліч О. Л. Оцінка врожайних та адаптивних властивостей нових сортів пшениці м'якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 2(101). С. 34–42.

46. Базалій В. В., Бабенко С. М., Лавриненко Ю. О., Плоткін С. Я., Бойчук І. В. Селекційна цінність нових сортів озимої пшениці сербської селекції за параметрами адаптивності врожайності зерна при різних умовах вирощування *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2010. Т. 8. С. 94–98.

47. Tavares L., Carvalho C., Bassoi M. Adaptability and stability as selection criterion for wheat cultivars in Paraná State. *Ciências Agrárias*. 2015. Vol. 36. № 5. P. 2933–2942.

48. Machold J., Honeremeier B. Impact of climate change on cultivar choice: adaptation strategies of farmers and advisors in German cereal production. *Agronomy*. 2016. Vol. 6(40). P. 40.

49. Хоменко Л. О. Фізіологічні аспекти селекції пшениці озимої на адаптивність. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 10(98). С. 33–38.

50. Вискуб Р. С., Чугрій Г. А., Бондарева О. Б. Створення високоврожайних сортів пшениці м'якої озимої в умовах південно-східного степу України. *Зернові культури*. 2022. Т. 6. № 1. С. 15–23.

51. Коломієць Л. А. Формування адаптивних ознак міжсортними гібридами пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.). *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2007. № 6. С. 26–34.

52. Базалій В. В., Ларченко О. В., Лавриненко Ю. О., Базалій Г. Г. Адаптивний потенціал сортів пшениці м'якої озимої залежно від умов вирощування. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2009. № 6. С. 215–218.

53. Власенко В. А. Показники стабільності сортів пшениці твердої ярої в умовах центрального регіону Лісостепу України. *Збірник наукових праць СГІНЦНС*. 2004. Вип. 5(45). Ч. 1. С. 175–183.

54. Власенко В. А. Створення вихідного матеріалу для адаптивної селекції і виведення високопродуктивних сортів пшениці в умовах Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук: спец. 06.01.05 – селекція рослин. Одеса, 2008. 42 с.

55. Dowla M. N. U., Edwards I., O'Hara G., Islam S., Ma W. Developing wheat for improved yield and adaptation under a changing climate: optimization of a few key genes. *Research Crop Genetics and Breeding*. 2018. № 4. P. 514–522.
56. Рудник–Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С. 8–10.
57. Jensen N. F. Intra-varietal diversification in oat breeding. *Agronomy Journal*. 1952. Vol. 44. P. 30–34.
58. Мельник А. В., Романько Ю. О., Романько А. Ю. Адаптивний потенціал і стресостійкість сучасних сортів сої. *Таврійський науковий вісник*. 2020. № 113. С. 85–91.
59. Ока Н. І. Breeding for wide adaptability. *Adaptability in Plants, with Special References to Crop Yield*. 1975. Vol. 2. P. 117–185.
60. Eberhart S. A., Russell W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*. 1966. Vol. 6. № 1. P. 36–40.
61. Finlay K. W., Wilkinson G. N. The analysis of adaptation in a plantbreeding programme. *Australian Journal of Agricultural Research*. 1963. Vol. 14. № 6. P. 742–754.
62. Wricke G. Über eine Methode zur Erfassung der Ökologischen Streubreite in Feldversuchen. *Pflanzenzüchtung*. 1962. № 1. P. 92–96.
63. Shukla G. K. Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. *Heredity*. 1972. Vol. 2. № 2. P. 237–245.
64. Lin C. S., Binns M. R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar × location data. *Canadian journal of plant science*. 1988. Vol. 68. № 1. P. 193–198.
65. Becker H. C., Leon J. Stability analysis in plant breeding. *Plant Breed.* 1988. Vol. 101. № 1. P. 1–23.
66. Huehn M. Nonparametric measures of phenotypic stability. Part 1: Theory. *Euphytica*. 1990. Vol. 47. № 3. P. 189–194.

67. Ashraf M. Inducing drought tolerance in plants: recent advances. *Biotechnology advances*. 2010. № 28(1). P. 169–183.
68. Kendal E. Comparing durum wheat cultivars by genotype x yield x trait and genotype x trait biplot method. *Chilean Journal of Agricultural Research*. 2019. № 79(4). P. 512–522.
69. Padalka O. I., Muzafarova V. A., Ryabchun V. K., Petuchova I. A., Boguslavskiy R. L. Spring durum wheat trait collection by a set of valuable economic features – a source of starting material for breeding. *Генетичні ресурси рослин*. 2016. № 19. С. 48–57.
70. Лозінський М. В. Адаптивність селекційних номерів пшениці озимої, отриманих від схрещування різних екотипів, за кількістю колосків в головному колосі. *Агробіологія*. 2018. Вип. 1. С. 233–243.
71. Роїк М. В. Значення генетичних ресурсів для сільського господарства України. Генетичні ресурси для адаптивного рослинництва: мобілізація, інвентаризація, збереження, використання: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., (Оброшино. 29 червня-1 липня 2005 р.), Оброшино, 2005. С. 2–5.
72. Вінниченко О. М., Більчук В. С., Філонік І. О. Фізіолого-біохімічні аспекти адаптації сільськогосподарських рослин до комплексної дії абіотичних факторів середовища: монографія. Дніпро : Нова ідеологія, 2011. 224 с.
73. Eberhard S. A., Russel, W. A. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*. 1966. № 6. P. 336–400.
74. Tai G.C.C.C. Genotypic stability analysis and its application to potato regional trials. *Crop Science* 1971. Vol. 11. № 2. P. 184.
75. Ляшок А. К. Особливості адаптації зернових колосових культур до абіотичних факторів. *Збірник наукових праць СГП*. 2002. № 3(43). С. 160–167.
76. Рудник–Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С. 8–10.

77. Hafsi M, Hadji A, Semcheddine N, Rouabhi A, Maamri K. Stability Value of Carbon Isotope Discrimination Tool for Durum Wheat Selection in Semi-Arid Condition. *Agricultural Research & Technology: Open Access Journal*. 2018. № 18(2): e.556051.

78. Allard R. W., Bradshaw A. D. Implications of genotype–environment interactions in applied plant breeding. *Crop Science*. 1964. Vol. 4, Iss. 5. P. 503–508.

79. Allen F. L., Comstock R. E., Rasmusson D. C. Optimal environments for yield testing. *Crop Science*. 1978. Vol. 18. № 5. P. 747–751.

80. Finley K. W., Wilkinson I. N. The analysis of adaptation in a plant breeding program. *Australian Journal of Agricultural Research*. 1963. № 14. P. 742–754.

81. Купчик В. І., Іваніна В. В., Нестеров Г. І., Тохна Г. І., Лі М., Метьюз Г. Грунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості: навчальний посібник. Київ : Кондор, 2007. 414 с.

82. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Вольвач О. В. Основи агрометеорології. Одеса : Вид-во «ТЭС», 2004. 150 с.

83. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні : загальна частина / Український інститут експертизи сортів рослин ; уклад. С. О. Ткачик, Н. В. Лещук, О. І. Присяжнюк. 4-те вид., випр. і допов. Вінниця, 2016. 120 с.

84. Griffing V. Analysis of quantitative gene-action by constant parent regression and related techniques. *Genetics*. 1950. № 35. P. 303–321.

85. Beil G. M., Atkins R. E. Inheritance of quantitative characters in grain sorghum. *Iowa State Journal*. 1965. Vol. 39. № 3. P. 345–358.

86. Fonseca S., Patterson F. L. Hybrid vigor in a seven parent diallel cross in common winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Crop Science*. 1968. Vol. 8. № 1. P. 85–88.

87. Опря А. Т., Дорогань-Писаренко Л. О., Єгорова О. В., Кононенко Ж. А. Статистика: навчальний посібник. К. : Центр учбової літератури, 2014. 536 с.

88. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Бузинний М. В. Білоцерківські сорти пшениці м'якої озимої. Біологічні, апробаційні ознаки та особливості сортової агротехніки. Біла Церква, 2018. 40 с.

89. Інститут фізіології рослин і генетики НАН України
URL: <https://www.ifrg.kiev.ua/> (дата звернення: 20.10.2025 р.)

90. Національний науковий центр «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України». Пшениця. URL: <https://zemlerobstvo.com/sorti/zernovi-kulturi/pshenitsya/> (дата звернення: 21.10.2025 р.)

91. Каталог сортів і гібридів селекційно-генетичного інституту – національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. Одеса : Астропринт. 2021. 184 с.