МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність Н1«Агрономія»

Допускається до захисту
завідувач генетики, селекції
і насінництва с.–г. культур
професор _____Лозінський М.В.
«__» _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

ФОРМУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ І ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ В F_1 ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ОТРИМАНИХ СХРЕЩУВАННЯМ ЛІСОСТЕПОВОГО І СТЕПОВОГО ЕКОТИПІВ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ НВЦ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)
Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Ляшенко Назар Анатолійович

Керівник: доктор філософії,
Самойлик М.О.

Біла Церква – 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет
Спеціальність: Н1 Агрономія

Затверджую
Гарант ОП «Агрономія»
професор_____Грабовський М.Б.
«10» вересня 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу
Ляшенку НазаруАнатолійовичу

Тема роботи: Формування елементів продуктивності і характер успадкування в F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ.

Затверджено наказом ректора № 496/С від 04.11.2025 р.
Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до 17. 11. 2026 р.
Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані: формування елементів продуктивності і характер успадкування в F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів.
Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 14.09.2026	виконано
Методична частина	до 21.09.2026	виконано
Дослідницька частина	до 25.10.2026	виконано
Оформлення роботи	до 17.11.2026	виконано
Перевірка на плагіат	до 01.11.2026	виконано
Подання на рецензування	до 09.11.2026	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	02.11.2026	виконано
Розміщення в репозитарії БНАУ з накладанням КЕП	до 16.11.2026	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Самойлик М.О.
підпис *вчене звання, прізвище, ініціали*

Здобувач _____ Ляшенко Н.А.
підпис *прізвище, ініціали*

Дата отримання завдання «10» вересня 2025 р.

ДЕКЛАРАЦІЯ

про дотримання академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи

Я, Ляшенко Назар Анатолійович, здобувач другого рівня вищої освіти за освітньою програмою Н1 Агрономія, підтверджую, що кваліфікаційну роботу з теми: «Формування елементів продуктивності і характер успадкування в F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ» виконано мною з дотриманням принципів і правил академічної доброчесності.

Підтверджую, що:

– роботу виконано особисто на основі власних розробок і суджень;

– у роботі належним чином зазначено авторство та джерела використаних текстів, ідей, даних, зображень та інших матеріалів;

– наведені результати дослідження, дані та висновки є достовірними;

– робота не містить свідомо сфабрикованої чи сфальсифікованої інформації.

Я усвідомлюю відповідальність за зміст кваліфікаційної роботи та дотримання вимог академічної доброчесності під час її підготовки.

Дата: 13.11.2026

РЕФЕРАТ

Ляшенко Н.А. Формування елементів продуктивності і характер успадкування в F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ.

Впродовж 2025, 2026 років, в умовах дослідного поля Білоцерківського національного аграрного університету досліджували комбінації, отримані за схрещування сортів: Зіронька, Квітка полів – лісостепового екотипу; Окраса, Гармонія одеська– степового екотипу.

За схрещування пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів успадкування досліджуваних ознак у F_1 в переважній більшості відбувалося за позитивним наддомінуванням, а саме: висоти рослин у 75,0 % за ступеня фенотипового домінування (hp = 1,5–11,4); продуктивної кущистості у всіх досліджуваних гібридів (hp = 8,0–50,0); довжини головного колоса – 50,0 % (hp = 1,7–7,1); кількості колосків із головного колоса – 75,0 % (hp = 1,7–3,1); кількості зерен із головного колоса – 75,0 % (hp = 0,2–10,9).

Часткове позитивне домінування визначили за кількістю колосків колоса у 12,5 % комбінацій (hp = 0,7) , кількості зерен із головного колоса – 12,5 % (hp = 0,9).

За проміжним типом: висоти рослин у 12,5 % (hp = -0,3); 25 % – довжини головного колоса – hp = 0,3–0,5. За частковим від'ємним успадкуванням детермінували ознаку висоти рослин 12,5 % гібридів (hp = -1,0).

Від'ємне наддомінування встановили у 12,5 % гібридів за довжиною головного колоса (hp = -1,2), кількістю колосків (hp = -0,3) і кількістю зерен із головного колоса (hp = -5,5).

Ключові слова: пшениця озима, сорт, екотип, гібрид, комбінації схрещування, ступінь фенотипового домінування, тип успадкування.

ANNOTATION

Lyashenko N. Formation of productivity elements and the nature of inheritance in F_1 soft winter wheat obtained by crossing forest-steppe and steppe ecotypes in the conditions of the experimental field of the Scientific Research Center of the Bila Tserkva National Agrarian University.

During 2025, 2026, in the conditions of the experimental field of the Bila Tserkva National Agrarian University, combinations obtained by crossing the varieties: Zironka, Kvitka Poliv – forest-steppe ecotype; Okrasa, Garmoniya Odesca – steppe ecotype.

When crossing soft winter wheat of the forest-steppe and steppe ecotypes, the inheritance of the studied traits in the F1 generation was predominantly through positive superdominance, specifically: plant height in 75.0% of cases, with a phenotypic dominance index (hp = 1.5–11.4); productive tillering in all studied hybrids (hp = 8.0–50.0); main spike length – 50.0% (hp = 1.7–7.1); number of spikelets per main spike – 75.0% (hp = 1.7–3.1); number of grains per main ear – 75.0% (hp = 0.2–10.9).

Partial positive dominance was determined for the number of spikelets per ear in 12.5% of the combinations (hp = 0.7) and the number of grains per main ear in 12.5% (hp = 0.9).

For the intermediate type: plant height in 12.5% (hp = -0.3); 25% – main spike length – hp = 0.3–0.5. Partial negative inheritance was determined for the plant height trait in 12.5% of the hybrids (hp = -1.0).

Negative superdominance was observed in 12.5% of the hybrids for main spike length (hp = -1.2), number of spikelets (hp = -0.3), and number of grains per main spike (hp = -5.5).

Keywords: winter wheat, variety, ecotype, hybrid, crossbreeding combinations, degree of phenotypic dominance, type of inheritance.

ЗМІСТ

Вступ 7

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ 9

1.1 Значення пшениці в народному господарстві 9

1.2 Адаптивність та її значення в селекції пшениці. 11

1.3 Вихідний матеріал – основа селекційної роботи за внутрішньовидової гібридизації 17

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 21

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень. 21

2.2. Метеорологічні умови в період проведення досліджень 22

2.3. Матеріал та методика проведення досліджень 26

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК ЗА ГІБРИДИЗАЦІЇ ЛІСОСТЕПОВОГО І СТЕПОВОГО ЕКОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ…….. 28

3.1 Висота рослин…….. 28

3.2 Продуктивна кущистість…… 33

3.3 Довжина головного колоса…… 37

3.4 Кількість колосків у головному колосі……. 42

3.5 Кількість зерен із головного колоса…….. 46

ВИСНОВКИ 51

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ 52

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 53

ДОДАТКИ 62

ВСТУП

Пшениця м’яка озима є ключовою, найціннішою та найбільш поширеною сільськогосподарською культурою у світі як за різноманіттям сортового складу, так і за посівними площами. Україна стабільно посідає провідні позиції серед світових експортерів пшеничного зерна. Проте, попри високий біологічний потенціал культури, її середня врожайність у виробничих умовах залишається порівняно низькою і становить лише 2,8–3,5 т/га [1] при щорічних посівних площах у межах 5,5–6,8 млн га [2].

Повномасштабні військові дії на території нашої держави, зокрема в прифронтових регіонах, де проведення польових робіт стало практично не можливим, спричинили суттєве скорочення зернового постачання на світовий ринок. Окупація великої частини територій України та масштабне знищення посівів створюють пряму загрозу як глобальній, так і національній продовольчій безпеці. Тому досить важливим завданням сьогодення є нарощування валових зборів зерна та підвищення його якісних показників [3].

Головним і ключовим елементом технології вирощування є сорт. Успішне досягнення урожайності пшениці озимої переважно залежить від правильного вибору сорту адаптованого до конкретних ґрунтово-кліматичних умов [4].

Україна характеризується широким розмаїттям природно-кліматичних зон і нестабільними метеорологічними умовами [5, 6], а наявна значна кількість кліматично-контрастних регіонів вказує на необхідність випробування сортів пшениці озимої, що належать до різних екотипів, тобто використання широкого різноманіття сортів [7, 8].

Еволюційно, озима пшениця, сформувала механізми за яких відбувається пристосування до динамічних змін гідротермічного режиму впродовж року [9]. Завдяки правильно спланованій селекційній роботі із залученням сучасного генетичного інструментарію, науковцям краще вдається підсилити ці природні властивості, створивши нові сорти з високим рівнем екологічної пластичності. Основним методом генетичного

різноманіття у популяціях залишається внутрішньовидова гібридизація [10]. При цьому залучення до селекційного процесу сортів, які належать до різних екотипів, сприяє отриманню нового, цінного вихідного матеріалу.

Метою проведення досліджень було визначити особливості формування, ступінь фенотипового домінування та тип успадкування в F_1 отриманих схрещуванням пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів за висотою рослин і елементами структури врожайності.

Для вирішення поставленої мети необхідним було виконати наступні завдання: встановити закономірності формування елементів продуктивності в сортів пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів; визначити ступінь фенотипового домінування і тип успадкування в гібридів F_1 отриманих схрещуванням лісостепового та степового екотипів.

Об'єкт досліджень – особливості формування, успадкування, за елементами структури врожайності в F_1 пшениці м'якої озимої, отриманих залученням до гібридизації сортів лісостепового і степового екотипів.

Предмет досліджень – сорти, гібриди F_1 пшениці м'якої озимої.

Методи досліджень. *Польовий* – візуальна оцінка сортів; *вимірювально-ваговий* – визначення елементів продуктивності сортів; *математично-статистичний* – визначення середніх показників і встановлення особливостей мінливості досліджуваних кількісних ознак, ступеня фенотипового домінування і тип успадкування в F_1.

Наукова новизна досліджень полягає у теоретичному обґрунтуванні та практичному використанні в селекційній роботі сортів пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів.

Практичне значення. В результаті виконаної роботи виділили селекційний матеріал пшениці м'якої озимої отриманий схрещуванням сортів лісостепового і степового екотипів, який у порівнянні з вихідними батьківськими формами має вищі показники за комплексом господарсько-цінних ознак та може бути використаний в селекційній практиці.

РОЗДІЛ 1
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Значення пшениці в народному господарстві

В Україні, пшениця м’яка озима займає лідерські позиції за сортовим різноманіттям і посівними площами, вносячи при цьому вагомий внесок у статус держави, як одного з провідних світових експортерів зерна .

Виробництву зерна пшениці м’якої озимої належить ключова роль як головної культури продовольчого та стратегічного призначення. Саме тому багато зусиль сучасного селекційного процесу спрямовані безпосередньо на системне збільшення потенційної врожайності та створення перспективних сортів нового покоління. Новостворені сорти повинні характеризуватися високими адаптивними показниками, конкурентоспроможністю та в повній мірі задовольняти запити сучасного сільськогосподарського виробництва [11, 12].

Вагомість сектору сільського господарства України обумовлена його визначальним впливом на загальну економічну стабільність держави та її зовнішній торгівельний баланс. У довоєнний період, частка аграрного сектору у структурі ВВП сягала 20 %, водночас забезпечуючи близько 40 % всіх експортних надходжень до країни [13]. Вирішальною ланкою аграрної індустрії залишається вирощування зернових культур, яка є стратегічно важливим напрямом, що підтримує функціонування усієї галузі та гарантує внутрішньо продовольчу безпеку. Серед широкого різноманіття польових культур особливо цінною вважається пшениця м’яка озима. За дотримання умов впровадження сучасних технологічних карт та систем землеробства вона слугує не лише системно утворюючою зерновою культурою, але й виконує роль доброго попередника, який позитивно впливає на фітосанітарний стан ґрунту і продуктивність наступних сільськогосподарських культур [14].

Пшеничне зерно слугує не лише сировиною для хлібобулочної, кондитерської та круп'яної промисловості, але і становить цінність для спиртової, пивоварної, а також медичної галузей [14].

Попри те, що основою пивоварного виробництва являється солод із ячменю, спостерігається постійне зростання зацікавленості пивом із додаванням до його складу пшеничного солоду [15]. Використання пшеничної сировини є досить економічним і технологічно обґрунтованим, так як озима пшениця вирізняється високим потенціалом урожайності, а наявний у її складі білок піроіндолін (характеризується зв'язуванням жирів), має позитивний вплив на стійкість піни та органолептичні властивості напою [16].

Переробна галузь зерна пшениці також відіграє важливу роль у спиртовій промисловості та виготовленні міцного алкоголю. В умовах пошуку альтернативних джерел енергії зернову масу все частіше адаптують для продукування біоетанолу, який слугує відновлюваним моторним паливом [17]. Варто звернути увагу на те, що пшениця має і цілющі властивості, про які відомо ще з давніх часів. Згадки про використання пророщеного зерна пшениці і проростків у медичній галузі й обрядовості зафіксовано ще в XXVIII ст. до н. е. (Стародавній Китай) та трапляються у давньоримських та давньоєгипетських пам'ятках, а також зафіксовані у рукописах, що знайдені біля Мертвого моря [18].

Результати спостережень науковців відомого медичного інституту Джонса Гопкінса, свідчать про високу ефективність вживання соку з паростків пшениці, а саме: чіткий прийом препарату, в дозуванні двох унцій щодня впродовж трьох тижнів, сприяв майже повному відновленню стану здоров'я та нормалізації стану здоров'я у 95 % хворих, які страждали на артрит [19].

Потужний фітотерапевтичний потенціал зародків пшениці обумовлений концентрованим вмістом цінних біоактивних речовин і поживних компонентів. Отриманий з них екстракт діє як природний імуномодулятор, який здатен стимулювати захисні функції організму у відповідь на негативний зовнішній вплив. Завдяки високій регенераторній здатності екстракт зародків

пшениці широко застосовують у фармакологічній та косметологічній практиці, як протиопіковий і загоюючий компонент, що досить швидко сприяє відновленню тканин при виразкових ураженнях, загоєнні ран та опіках [19].

Останніми роками стрімких темпів розвитку та популярності набувають технологічні прийоми глибокої переробки зернової маси, зокрема екстракція олії із зародків пшениці, а також виготовлення з фуражного зерна патоки, з високим вмістом цукру, шляхом ферментативного гідролізу крохмальної фракції [20].

Відповідно до загальноприйнятих вимог, чинних товарних стандартів, а також за сукупністю головних показників якості, зерно пшениці класифікують на чотири основні класи. М'яка пшеницю I–III класів слугує переважно на забезпечення внутрішніх продовольчих потреб таких як борошномельно-круп'яна та хлібопекарська промисловості, а також для формування експортних партій. Натомість, пшениця IV класу має універсальне призначення з широким використанням як для зовнішньої торгівлі, так і для задоволення продовольчих і непродовольчих, зокрема кормових та технічних потреб [21].

За комплексом технологічних і хлібопекарських властивостей пшеницю переважно класифікують на три групи якості такі як, сильні (поліпшувачі), цінні та філери. Водночас у наукових доробках західноєвропейських селекціонерів і низки вітчизняних дослідників обґрунтовується твердження про доцільність виділення додаткової, вищої категорії – надсильної (або екстра сильної) пшениці. Вона характеризується високими фізико-хімічними та якісними показниками зерна і борошна [22].

1.2. Адаптивність та її значення в селекції пшениці

Сучасна селекційна робота з пшеницею зорієнтована не лише на створенні високопродуктивних сортів, а в той же час на формування таких генотипів, що здатні протистояти впливу як біотичних, так і абіотичних факторів навколишнього середовища. Впродовж останніх років навіть у межах

однієї ґрунтово-кліматичної зони спостерігається значна міжрічна мінливість гідротермічних умов, які безпосередньо позначаються на формуванні окремих морфологічних, фізіологічних та господарсько-цінних ознак рослин, що в результаті може суттєво впливати на рівень урожайності. У зв'язку з цим особливої уваги потребує вивчення та врахування адаптивного потенціалу сортів, які створюються в процесі селекційної роботи. Високий рівень адаптивної здатності сортів є важливою передумовою формування стабільної продуктивності за мінливих кліматичних умов та забезпечує можливість їх ефективного вирощування в різних еколого-географічних регіонах. Тому оцінювання селекційного матеріалу за показниками адаптивності та стабільності є важливим етапом селекційного процесу і необхідною умовою для виділення перспективних високоадаптивних форм [23].

Кліматичні зміни, зокрема глобальне підвищення температури, а також значний вплив погодних умов на формування врожайності, якісних характеристик зерна пшениці та їх стабільність у різні роки, є суттєво актуальними проблемами для всіх зон України [24]. Судячи з цього особливого значення набуває використання сортів, які здатні адаптуватися до підвищених температур, а також ретельний підбір цінного вихідного матеріалу для створення нових сортів з високим поєднанням продуктивності та широкої адаптивності до несприятливих умов вирощування [25].

Встановлено, що зміни кліматичних умов істотно позначаються на проходженні фенологічних процесів у рослин пшениці, зокрема на термінах проведення посіву, тривалості періоду дозрівання, загальної вегетації та окремих міжфазних періодів, і як результат на кінцевій продуктивності зерна [26]. Підвищені денні та нічні температури можуть також мати негативний вплив на ріст і розвиток рослин на всіх етапах онтогенезу, втім, період наливу зерна є особливо чутливим до температурного стресу [27].

Адаптивний потенціал рослин характеризує спроможність рослин пристосовуватися до мінливого впливу факторів зовнішнього середовища за рахунок модифікаційної (онтогенетичної) та генотипової (філогенетичної)

мінливості [28]. Така властивість має генетично обумовлений характер і визначає спроможність рослин щодо збереження життєздатності та продуктивності при зміні умов вирощування. За рівнем адаптивного потенціалу визначають ступінь стійкості рослин до несприятливих чинників, серед яких дефіцит вологи, низькі температури, ураження хворобами та шкідниками, надмірна забур'яненість посівів, підвищена концентрація солей у ґрунті та інші стресові фактори [29].

В основі стабільності лежать механізми гомеостазу, які нівелюють негативний вплив факторів довкілля. Гомеостатичність визначається спроможністю рослинного організму зберігати внутрішню рівновагу в умовах флуктуацій зовнішнього середовища. Сорти, що належать до інтенсивного типу реалізують свій максимальний продуктивний потенціал за сприятливих як агротехнічних, так і погодних умов, в значній мірі переважаючи інші генотипи. Екологічно пластичні форми вирізняються високими середніми показниками величини збору зерна за різного гідротермічного режиму, натомість стабільні – характеризуються найменшим розмахом варіювання при формуванні врожайності протягом років дослідження [30].

Високий прояв показника гомеостатичності проявляється за стабільної продуктивності сорту незважаючи на обмежуючі фактори зовнішнього середовища, а низька гомеостатичність вказує на значне варіювання урожайних показників за погодних змін. Гомеостаз тісно пов'язаний із екологічною адаптивністю генотипу. Для гомеостатичних сортів характерною є стійкість до таких стресових чинників як: дефіцит вологи, підвищені температури та інші кліматичні зміни [31].

Селекційна робота з пшеницею на посухостійкість є ключовим фактором для підвищення її адаптивних і врожайних показників, а також сприяє можливості для розширення посівних площ у регіонах з характерними несприятливими кліматичними умовами. Ефективна селекція на стійкість до водного дефіциту в значній мірі визначається точністю при оцінці цієї ознаки у новостворених сортів [32].

За оцінками фахівців, значна площа земель сільськогосподарського призначення світу зазнає негативного впливу посухи, яка належить до одного з найбільш небезпечних стресових чинників для рослин. В Україні несприятливі наслідки дефіциту вологи можна спостерігати не лише у південних та південно-східних регіонах, але й у зонах, які характеризуються достатнім та відносно стабільним рівнем зволоження [33]. У зв'язку з цим пріоритетним напрямом сучасної селекції є підвищення стійкості сортів до впливу екстремальних температур. Багато дослідників [34, 35] акцентують увагу на необхідності створення як посухостійких, так і жаростійких сортів пшениці озимої, а також до ретельного пошуку цінного вихідного матеріалу, що здатен забезпечувати підвищену стійкість рослин до дефіциту вологи.

Коливання метеорологічних умов у межах різних еколого-географічних зон створює передумови для добору та формування сортів із широким спектром вирощування та їх здатністю ефективно реалізовувати свій продуктивний потенціал у різних умовах середовища. Такі генотипи характеризуються високим рівнем загальної адаптивної здатності (ЗАЗ), при якому загальна адаптація сорту визначається сукупністю двох основних характеристик, а саме: його продуктивністю та стабільністю прояву ознак за різних умов вирощування [36].

Рівень продуктивності сорту в конкретних умовах вирощування в значній мірі обумовлений його специфічною адаптивною здатністю (САЗ), яка визначається генетичними особливостями, зокрема і наявністю генів, які забезпечують стійкість рослин до тих чи інших стресових чинників, котрі мають істотне значення у формуванні загальної адаптивності. Тому, розмежування понять загальної та специфічної адаптивної здатності є певною умовною мірою і ґрунтується на їх теоретичному виокремленні. Водночас результати досліджень свідчать, що САЗ характеризує здатність сорту ефективно реагувати на заздалегідь прогнозовані обмежувальні фактори середовища, тоді як загальна адаптивна здатність (ЗАЗ) відображає його

спроможність пристосовуватися до непередбачуваних змін умов вирощування [37].

Отже, здатність сорту забезпечувати відносно високі і стабільні рівні врожайності за різних умов середовища є одним із основних проявів його загальної адаптивної здатності. Натомість, специфічна адаптивність, характеризується ступенем відхилення реакції генотипу від загального рівня адаптивності, що сприяє оцінці реакції його на конкретні зміни умов вирощування. В сукупності загальна та специфічна адаптивності відображають характер взаємодії генотипу з умовами року та визначає особливості реалізації продуктивного потенціалу сорту в різних середовищах [38].

Якщо фізіологічні та генетичні аспекти специфічної стійкості такі як зимостійкість, посухостійкість чи імунітет до патогенів на межі видової чи родової витривалості в достатній мірі вивчені, то механізми загальної екологічної пластичності як здатності сорту змінювати норму реакції у відповідь на сукупність умов зовнішнього середовища, досліджені не в повному обсязі. Натомість встановлено, що середнє проявлення ознаки та її чутливість до зовнішніх факторів регулюються окремими генетичними системами й функціонують відносно відокремлено. Тому саме цей факт є фундаментальним підґрунтям при створенні селекційних програм, які спрямовані на формування гомеоадаптивності [39].

Важливою складовою в селекційній роботі є добір батьківських компонентів, які характеризуються високим рівнем як загальної, так і специфічної адаптивної здатності, оскільки саме такий вихідний матеріал може сприяти формуванню потомства з цінними адаптивними властивостями [40].

Значення селекції пшениці, спрямованої на підвищення адаптивності сортів, висвітлюються у працях багатьох дослідників [41, 42]. Для забезпечення результативності селекційної роботи варто комплексно

враховувати показники адаптивності на різних етапах створення нового селекційного матеріалу [43].

Як свідчать результатами проведених досліджень, що подальше підвищення потенційної продуктивності сучасних сортів пшениці потребує ретельного перегляду підходів щодо формування комплексу морфологічних і агробіологічних ознак і властивостей рослин. Їх поєднання повинно бути максимально орієнтованим не лише на виробничі потреби та забезпечення не лише високого рівня врожайності, а й відповідну пристосованість рослин до різноманітних умов вирощування [41].

Упродовж онтогенезу для рослин характерною є здатність пристосовуватися до змін умов середовища завдяки модифікаційній і генотиповій мінливості. Така адаптація реалізується через перебудову комплексу морфологічних та фізіологічних характеристик рослин на індивідуальному рівні, а в процесі філогенезу – шляхом формування нових норм реакції [42]. Модифікаційна мінливість забезпечує пристосування організму до певних умов, які впливають на його розвиток впродовж життя, тоді як генотипова мінливість є основою для формування здатності рослин адаптуватися до тривалих і стійких змін навколишнього середовища.

У селекції, спрямованій на підвищення адаптивності пшениці, важливе діагностичне значення мають морфологічні ознаки, зокрема висота рослин та довжина головного колоса. Їх використання дає змогу достатньо чітко оцінити досліджувані генотипи, які можуть відрізнятися за алельним складом генів, що контролюють короткостебловість, а також за комплексом господарсько-цінних та агрономічних характеристик [43].

Підвищення адаптивного потенціалу інноваційних сортів пшениці м’якої озимої до кліматичних змін, які супроводжуються аномальними відхиленнями погодних умов від багаторічної норми, потребує формування генетичних ресурсів, представлених сортами що належать до різних груп стиглості. Зростання виробничих вимог до адаптивних властивостей сучасних генотипів пшениці озимої наштовхують селекціонерів до розширення

генофонду вихідного матеріалу шляхом залучення сортових зразків різних екотипів. Результати практичної селекційної роботи свідчать, що сорти західноєвропейського екотипу здебільшого сприяють зниженню рівня зимостійкості гібридного матеріалу, водночас розширюючи можливості добору генотипів, стійких до впливу біотичних чинників зовнішнього середовища та здатних формувати високопродуктивний колос [44].

1.3. Вихідний матеріал – основа селекційної роботи за внутрішньовидової гібридизації

Створення та підбір якісного вихідного матеріалу [45] завжди залишається базовим етапом у селекції як пшениці, так і багатьох інших культур. Одним із методів його створення займає гібридизація, завдяки якій вдається об’єднати цінні ознаки батьківських форм у нових рекомбінантних генотипах [46, 47]. На початкових етапах розвитку селекційної галузі селекціонери-дослідники використовували природне різноманіття рослин. Зокрема, наприкінці XIX – на початку XX ст. більшість українських дослідних селекційних установ отримували нові сорти пшениці м’якої озимої саме через аналітичну селекцію, застосовуючи масовий та індивідуальний добір із місцевих генотипів [48].

Теоретичним підґрунтям наукової селекції стали еволюційні концепції Ж. Ламарка і Ч. Дарвіна, а також розвиток генетики завдяки класичним дослідам Г. Менделя, Г. Нільсона-Еле та В. Йоганнсена [48]. Особливий інтерес для практичної селекції становить місцевий генофонд, який формуючись під дією багатовікого впливу природнього добору володіє високою адаптивністю до конкретних умов зовнішнього середовища [49].

Становлення вітчизняної селекційної школи має нерозривний тісний зв’язок з іменами таких видатних науковців, як А. О. Сапєгін, В. Я. Юр’єв, І. М. Єремеєв та їхніх колег. Саме А. О. Сапєгін започаткував створення українського асортименту озимої пшениці, створивши сорти Кооператорка та Земка, створені шляхом добору з місцевих Кримок і Банаток і був першим, хто

в Україні використав такий селекційний метод, як гібридизацію за законами спадковості [48].

Поряд із сортами створеними українськими селекціонерами, необхідно використовувати світовий генофонд, який включає кращі сорти та ботанічну різноманітність пшениці [49].

Багатий генофонд світової колекції пшениці м'якої озимої відкриває широкі можливості для будь-яких напрямів селекційної роботи. Завдяки високій різноманітності наявних сортових зразків селекціонери можуть підбирати батьківські форми з необхідним комплексом ознак, що дозволяє ефективно поєднувати їх у інноваційних сортах, в значній мірі зменшуючи терміни та полегшуючи процес створення нових сортів [50].

Схрещування віддалених за генетичним та географічним походженням сортів сприяє появі гетерозисного ефекту та формуванню трансгресивного потомства, що перевищують вихідні батьківські форми як за адаптивними показниками, так і продуктивними властивостями [51, 52]. В свою чергу, поєднання факторів стійкості до хвороб із високим врожайним потенціалом дозволяє отримувати новий матеріал комплексного спрямування [53].

Як зазначав академік П. П. Лук'яненко, у кожному певному регіоні на продуктивність сорту впливають специфічні природно-кліматичні фактори через відповідні елементи структури врожаю. Відповідно, найвищий показник урожайності та високу адаптивну здатність отримують завдяки правильному визначенню та поєднанню основного, комплексного набору господарсько-цінних ознак.

Згідно з принципами екологічної локалізації, які застосовуються в державному сортовипробувані в Україні, асортимент пшениці класифікують на три основні екотипи: степовий, лісостеповий та західноєвропейський [54].

Відмінність між ними зумовлена специфікою адаптивних властивостей, морфологічною будовою рослин і комплексом господарсько-цінних ознак. За науковими даними А. М. Литвиненка, степовий екотип належить до ксероморфів і характеризується підвищеною стійкістю до морозів, повітряної

та ґрунтової посухи, ураження хворобами такими як: борошниста роса й бура іржа, а також характеризуються високими хлібопекарськими, якісними показниками. Сорти, що належать до цього екотипу мають дрібні верхні листки, розташовані під гострим кутом [55]. Для лісостепового екотипу притаманні гідрофільна анатомічна структура та більші листки з горизонтальним розташуванням [55]. Такі сорти мають високий потенціал зимостійкості, середній рівень посухостійкості та проявляють резистентність до комплексу хвороб (кореневих гнилей, іржі, борошнистої роси) [56]. Західноєвропейський екотип, володіючи гідрофільною будовою, поступається за рівнем зимостійкості та показниками якості зерна.

Знання особливостей і характерних властивостей степового, лісостепового та західноєвропейського екотипів пшениці м’якої озимої має важливе значення для вдосконалення селекційної роботи та формування обґрунтованої сортової політики культури. Кожен із зазначених екотипів характеризується певними особливостями адаптації до умов вирощування, рівнем реалізації генетичного потенціалу продуктивності, а також специфікою реакції на вплив абіотичних чинників навколишнього середовища. Врахування цих відмінностей дає змогу більш цілеспрямовано здійснювати добір вихідного матеріалу, визначати перспективні напрями його використання в гібридизації та поєднувати в нових генотипах цінні господарські й біологічні ознаки [56].

Масштабні території України характеризуються істотною диференціацією кліматичних умов та нестабільністю погодних умов, що вимагає формуванню генетичного різноманіття пшениці м’якої озимої (*T. aestivum* L.) на основі щонайменше трьох ключових екотипів [57].

Доведено доцільність залучення до гібридизації із місцевим матеріалом пізньостиглих короткостеблових форм західноєвропейського походження, для яких характерним є тривалий період вегетації та підвищена потенційна продуктивністю. При застосуванні подальшого індивідуального добору в

таких популяціях сприяє виокремленню стійких генотипів із цінними селекційними властивостями [38].

В свою чергу, комбінаційна селекція методом внутрішньовидової гібридизації, за участю ефективних донорів і джерел селекційно-цінних ознак залишається основним методом в селекційній роботі для створення інноваційного вихідного матеріалу та створення нових сортів [58]. Хоч незалежне розщеплення та комбінування генів під час внутрішньовидової гібридизації в теорії відкриває необмежені можливості для формотворчого процесу, наявні біологічні обмеження значно звужують спектр можливих рекомбінацій [59].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень

Дослідження проводили протягом у 2024–2026 рр. в умовах навчально виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету в Лісостеповій зоні України.

Головною характерною ознакою зони проведення досліджень є помірно-континентальний клімат і різний ґрунтовий покрив. Рельєф зони проведення досліджень досить різноманітний з великою кількістю річкових долин, горбів, балок, ярів та крутих схилів [60].

Рослинність рівнинного рельєфу належить до лісового та лісостепового типів. Через масштабне залучення земель під ріллю осередки природної рослинності залишилися тільки на окремих ділянках. Формування ґрунтів відбувалося здебільшого на лесах і лесоподібних суглинках. Завдяки залісеності території в минулому, сформувався різноманітний ґрунтовий покрив, основу якого становлять глибокі малогумусні чорноземи. У структурі сільськогосподарських земель Білоцерківського району чорноземні ґрунти є переважаючими [61].

Середньорічна температура повітря в зоні досліджень становить близько +7,7 °С. За багаторічними спостереженнями Білоцерківської метеорологічної станції, найнижчі середні температурні показники характерні для січня з показником -5,9 °С. Найвищою середньомісячною температурою вирізняється липень, коли її значення сягає +19,0 °С.

Річний розподіл атмосферних опадів характеризується певною нерівномірністю за сезонами. У зимовий період у середньому випадає 112 мм опадів, навесні – 123 мм, влітку – 218 мм, а восени – 109 мм. Середньорічна відносна вологість повітря становить близько 78 %.

Упродовж весняного періоду вегетації спостерігається нестабільне зволоження ґрунту та повітря. Найбільша кількість опадів припадає на липень і в середньому становить 85 мм. Зимовий період характеризується нестійким сніговим покривом, що зумовлено частими змінами температурного режиму.

Перші осінні заморозки зазвичай спостерігаються на початку жовтня, переважно в першій декаді. Весняні заморозки припиняються наприкінці квітня, що визначає тривалість періоду без морозів та умови проходження весняної вегетації сільськогосподарських культур.

2.2 Метеорологічні умови в період проведення досліджень

Проходження стадій росту і розвитку зернових колосових культур за шкалою ВВСН, а також формування елементів структури врожайності пшениці озимої значно піддається впливу метеорологічним умовами, що варто враховувати при проведенні досліджень.

Сівбу пшениці м’якої озимої проводили в кінці третьої декади вересня. За зупинки осінньої вегетації (18.11 – 2023 р., 17.11 – 2024 р., 04 12 – 2025 р.) тривалість вегетації в осінній період склала 43, 42 і 53 доби відповідно. Фактична кількість опадів за осінню вегетацію у 2023 р. – 50,2 мм, 2024 р. – 56 мм і 82,6 мм – 2025 р. була меншою за багаторічні показники (53 мм) на 10,8 мм – 2023 р. і перевищувала їх на 3 мм у 2024 р. та 29,6 мм – 2025 р.

Температурний режим жовтня досліджуваних місяців перевищував середні багаторічні показники (7,9 ºС) на 3,5 ºС у 2023 р., 2,7 ºС – 2024 р., 0,4 ºС – 2025 р.

У перших двох декадах листопада фактична температура повітря також була більшою за середню багаторічну. Особливо виділилась перша декада, коли за багаторічного показника (3,4 ºС) фактичні середні температури повітря склали – 2023 р. – 9,8 ºС; 2024 р. – 5,1 ºС; 2025 р. – 8,1 ºС (додаток А1). У третій декаді листопада 2025 р. фактична середня температура повітря склала 5,3 ºС, що більше за багаторічний показник (0,7 ºС) на 4,6 ºС.

Температурний режим грудня у роки досліджень був близький до багаторічних показників. Водночас середні показники температури повітря у січні перевищили середню багаторічну (-5,9 ºС) на 3,7 ºС у 2024 р. і 7,9 ºС – 2025 р. та були меншими на 2,4 ºС – 2026 р.

Таблиця 1. **Метеорологічні умови у 2023–2026 рр. (за даними Білоцерківської метеостанції).**

Місяць / Показник	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2023 р.												
Опади, мм **								22,0	22,6	52,1	67,0	45,5
Середня t,^{0}C *								22,6	18,0	11,4	4,1	0,5
2024 р.												
Опади, мм **	39,5	39,1	50,0	78,0	15,6	81,4	42,1	9,6	13,2	56,0	36,1	41,0
Середня t,^{0}C *	-2,2	3,4	4,3	12,4	15,6	20,8	23,4	21,8	19,5	10,6	2,4	-0,1
2025 р.												
Опади, мм **	11,3	3,0	26,3	26,9	86,6	29,8	96,6	21,5	33,4	80,4	49,5	27,0
Середня t,^{0}C *	2,0	-3,8	6,8	10,2	13,1	18,8	21,7	19,0	16,1	8,3	6,3	0,0
2026 р.												
Опади, мм **	52,3	38,2	1,6	31,0	47,8	62,6	16,0					
Середня t,^{0}C *	-8,3	-6,0	5,0	7,2	15,1	19,4	19,8					
Середні-багаторічні показники												
Опади, мм **	35	33	30	47	46	73	85	60	35	33	41	44
Середня t,^{0}C *	-5,9	-4,4	0,3	8,4	14,9	17,8	19,0	18,4	13,8	7,9	2,0	0,4

У лютому температурний режим був теплішим за середні багаторічні показники (-4,4 ºС) у 2024 р. – 3,4 ºС і 2025 р. – -3,8 ºС та прохолоднішим мінус 6,0 ºС – 2026 р.

Температурний режим, що склався у календарні зимові місяці 2023/2024 і 2024/2025 вегетаційних років сприяв успішній перезимівлі рослин пшениці

м’якої озимої досліджуваних сортів. При цьому середня температура січня (-8,3) і лютого (-0,6 °С) 2025 р. могла дещо пошкодити посіви пшениці озимої, але достатній сніговий покрив у місці проведення досліджень запобіг дії критичних температур повітря, яка за другу декаду січня і першу декаду лютого склала -14,2 та -11,1 °С відповідно.

Фактична кількість опадів за зимові місяці була меншою середньої багаторічної (112 мм) у 2024/2025 – 55,3 мм вегетаційному році та перевищила їх у 2023/2024 (124,1 мм) і 2024/2025 (117,5 мм) вегетаційних роках.

Меншу кількість опадів за середній багаторічний показник (30 мм) також відмітили у березні 2025 р. – 26,3 мм і 2026 р. – 1,6 мм. Водночас у березні 2024 р. кількість опадів становила 50 мм. За квітень 2024 р. фактична кількість опадів склала 78 мм, перевищивши багаторічний показник (47 мм) на 31 мм, що сприяло накопиченню достатньої кількості вологи у ґрунті. При цьому у квітні 2025 р. (26,9 мм) і 2026 р. (31,0 мм) кількість опадів була меншою на 20,1 і 16,0 мм відповідно.

У травні 2024 р. (15,6 мм) фактичні опади були меншими за багаторічні (46 мм) на 30,4 мм. При цьому кількість опадів за травень 2025 р (86,6 мм) і 2026 р. (47,8 мм) була більшою за середній багаторічний показник на 40,6 і 1,2 мм відповідно, що дещо покращило вологозабезпеченість рослин пшениці відносно попередніх місяців.

За температурним режимом березень досліджуваних років значно відрізнявся від середньо багаторічної температури повітря – 0,3 °С. Так, середня фактична температура повітря за березень склала: 2024 р. – 4,3 °С; 2025 р. – 6,8 °С і 2026 р. – 5,0 °С:

За таких умов відновлення весняної вегетації відмітили у 2024 р. – 22 лютого, 2025 р. – 2 березня, 2026 р. – 12 березня. Ріст і розвиток рослин пшениці м’якої озимої в перший місяць вегетації 2025 і 2026 рр. характеризувався поступовим наростанням температурного режиму із зниженням середньої температури повітря у першій декаді квітня – 4,8 °С. При

цьому у першій (2,4 °С) і другій (2,2 °С) декадах березня 2024 р. відбулось призупинення вегетації.

Температурний режим квітня 2024 р. (12,4 °С) і 2025 р. (10,2 °С) значно перевищував середній багаторічний показник – 8,4 °С, а у 2026 р. (7,2 °С) був меншим на 1,2 °С. Середня температура травня 2026 р. (15,1 °С) була близькою до середньої багаторічної – 14,9 °С, при цьому у травні 2024 р. перевищила її на 0,7 °С, а 2025 р. була меншою і склала 13,1 °С. Найбільш спекотною виявилась третя декада травня (19,4 °С) 2024 р., за середнього багаторічного показника 15,8 °С.

У травні 2024 р. (ГТК = 0,3) ріст і розвиток рослин пшениці відбувався за дуже сильної посухи, а у 2025 та 2026 рр. відмітили надмірну (ГТК = 2,1) і достатню вологість (ГТК = 1,0) відповідно.

Характеризуючи метеорологічні умови літнього періоду, слід відмітити, що червень за температурним режимом значно перевищував середній багаторічний показник – 17,8 °С, за фактичних даних 20,8 °С у 2024 р., 18,8 °С – 2025 р. і 19,4 °С – 2026 р. Найбільш спекотною виявилась перша декада червня 2024 р. (21,3 °С), 2025 р. (21,4 °С) за середнього багаторічного показника 17,3 °С і третя декада 2024 р. (21,2 °С) та 2026 р. – 23,2 °С (додаток А2).

Фактична кількість опадів за червень 2024 р. (81,4 мм) перевищила середній багаторічний показник (73 мм), а у 2025 р. (29,8 мм) і 2026 р. (62,6 мм) була меншою на 43,2 мм і 10,4 мм відповідно.

Формування зерна пшениці м’якої озимої від запліднення до молочної стиглості у 2024 р. (ГТК = 1,0) і 2026 р. (ГТК = 1,2) відбувалось за достатнього забезпечення вологою, а у 2025 р. за сильної посухи – ГТК = 0,4.

Середня температура повітря за першу (22,5 °С) і другу (22,7 °С) декади липня 2025 р. і особливо 26,5 °С у 2024 р. значно перевищувала середньо багаторічний показник. Гідротермічний коефіцієнт за перші дві декади липня досліджуваних років: 2024 р. (ГТК = 1,7), 2025 р. (ГТК = 1,0), 2026 р. (ГТК = 0,6) вказує на надмірну вологість у 2024 р., достатню забезпеченість вологою

– 2025 р. і середню посуху у 2025 р. в період воскова-повна стиглість зерна пшениці. Таким чином умови, що склалися значно вплинула на формування маси зерна головного колоса, рослини, маси 1000 зерен і врожайності зерна в цілому.

Аналізуючи метеорологічні умов досліджуваних років можна зробити висновок про контрастність як за температурним режимом, так і розподіленням опадів, що в свою чергу сприяло всебічній оцінці вихідних батьківських форм гібридизації та гібридів пшениці м'якої озимої за висотою рослин і елементами структури врожайності.

2.3 Матеріал та методика проведення досліджень

У 2024, 2025 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету за визначеної схеми схрещування (табл. 2) проводили гібридизацію сортів пшениці м'якої озимої: Зіронька, Квітка полів – лісостепового екотипу; Окраса, Гармонія одеська– степового екотипу і досліджували створені на їх основі гібриди першого покоління.

Таблиця 2. Схема схрещування сортів пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів у 2024, 2025 рр.

♀ **Материнська форма**	♂ **Чоловіча форма**
лісостеповий екотип / степовий екотип	
Зіронька	Окраса
Зіронька	Гармонія одеська
Квітка полів	Окраса
Квітка полів	Гармонія одеська

Гібридне насіння висівали вручну сівалкою за схемою: ♀ материнська форма – гібрид F_1 – ♂ чоловіча форма. Біометричний аналіз досліджуваного селекційного матеріалу проводили за середнім зразком 25 рослин у триразовій повторності [62], за загальноприйнятою агротехнікою. Попередник – гірчиця

на зерно. Ступінь фенотипового домінування у гібридів визначали за формулою B. Griffing [63]: hp = (XF – Xmp) / (Xp – Xmp),

де hp – ступінь фенотипового домінування;

XF – середнє значення показника у гібрида;

Xmp – середнє значення показників у обох батьківських форм;

Xp – середнє значення батьківської форми з більшим проявом ознаки.

При визначенні типу успадкування отримані показники ступеня фенотипового домінування групували за класифікацією G. M. Beil, R. E. Atkins [64]: hp > +1 – позитивне наддомінування (ПНД); +0,5 < hp ≤ +1 – часткове позитивне домінування (ЧПД); -0,5 ≤ hp ≤ +0,5 – проміжне успадкування (ПУ); – 1 ≤ hp < -0,5 – часткове від'ємне успадкування (ЧВУ); hp < -1 – від'ємне наддомінування – ВНД.

Для кількісної характеристики забезпеченості посівів пшениці м'якої озимої вологою, розраховували гідротермічний коефіцієнт (ГТК):

$$ГТК = \sum_{O} / (0{,}1 \times \sum t°),$$

де, $\sum_{O}$ – кількість опадів за період з температурами вище 10 °С, мм;

$\sum_{t°}$ – сума температур вище 10 °С за той же час зменшена у 10 разів.

Класифікація ГТК відбувалась за шкалою: < 0,4 – дуже сильна посуха; 0,4–0,5 – сильна посуха; 0,5–0,6 – середня посуха; 0,7–0,9 – слабка посуха; 1,0–1,5 – достатньо волого; > 1,5 – надмірно волого.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням комп'ютерних програм Excel 2019 та «Statistica», версія 12.0 [65].

РОЗДІЛ 3

ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК ЗА ГІБРИДИЗАЦІЇ ЛІСОСТЕПОВОГО І СТЕПОВОГО ЕКОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Селекційна робота з пшеницею значною мірою базується на застосуванні методу гібридизації, ключовим етапом якого є правильний добір вихідного матеріалу [66]. Для об'єднання в одному генотипі комплексу господарсько цінних ознак, до схрещувань доцільно залучати різноманітні за походженням форми, зокрема генетично та географічно віддалені зразки. Такий підхід сприяє розширенню генетичного різноманіття гібридного потомства та створює передумови для ефективного добору цінних у селекційному відношенні рекомбінантів [67].

Використання в гібридизації екологічно та генетично віддалених форм у поєднанні з місцевим вихідним матеріалом дає змогу досконаліше оцінити їхню селекційну цінність у різних комбінаціях схрещувань та за конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Це сприяє створенню нових високопродуктивних і високоадаптивних сортів, здатних поєднувати комплекс господарсько цінних ознак [68]. При доборі батьківських пар за використання еколого-географічного принципу, особливого значення набуває вивчення успадкування ознак і властивостей вихідних форм та їхньої здатності передавати цінні характеристики гібридному потомству.

3.1 Висота рослин

Висота рослин пшениці визначається, передусім, довжиною стебла та колоса [69]. Оскільки довжина стебла у значній мірі визначає загальну висоту рослин, цей показник має важливе значення щодо показника стійкості до вилягання, рівня продуктивності, а також формування стабільних показників

якості зерна. Тому, довжину стебла розглядають як одну з важливих морфологічних ознак сорту.

При залученні до гібридизації сортів пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів у 2025 р. досліджувані гібриди формували показники висоти рослин на рівні від 62,8 см (Зіронька / Гармонія одеська) до 69,9 см (Квітка полів / Окраса), за відповідних показників у вихідних батьківських форм – 54,1 (Зіронька) до 66,5 см (Квітка полів) (табл. 3).

Таблиця 3. Ступінь фенотипового домінування (hp) і тип успадкування висоти рослин у F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2025 р.

Комбінація схрещування та батьківські форми	2025 р.				
	$\bar{x}\pm S\bar{x}$, см	Lim, см		hp	Тип успадкування
		min	max		
лісостеповий екотип / степовий екотип					
♀ Зіронька	54,1±0,28	50,0	58,5	-	-
Зіронька / Окраса	63,8±1,61	49,1	72,7	2,3	ПНД
♂ Окраса	60,3±0,42	52,2	67,6	-	-
Зіронька / Гармонія одеська	62,8±1,38	57,6	69,6	3,2	ПНД
♂ Гармонія одеська	58,3±0,47	50,1	68,7	-	-
♀ Квітка полів	66,5±0,47	55,4	74,2		
Квітка полів / Окраса	69,9±0,58	66,5	71,0	2,1	ПНД
Квітка полів / Гармонія одеська	67,9±1,19	61,5	74,5	1,5	ПНД

Найменші показники висоти рослин у батьківських форм сформовані від 50,0 см (Зіронька) до 55,4 см (Квітка полів) за визначених максимальних показників на рівні від 58,5 – 74,2 см (рис. 1).

У гібридів першого покоління створених схрещуванням лісостепового і степового екотипів за визначеної мінімальної висоти від 49,1 см (Зіронька /

Окраса) до 66,5 см (Квітка полів / Окраса) максимальні значення досліджуваної ознаки встановили у Зіронька / Гармонія одеська– 69,6 см до 74,5 см – Квітка полів / Гармонія одеська(рис. 2).

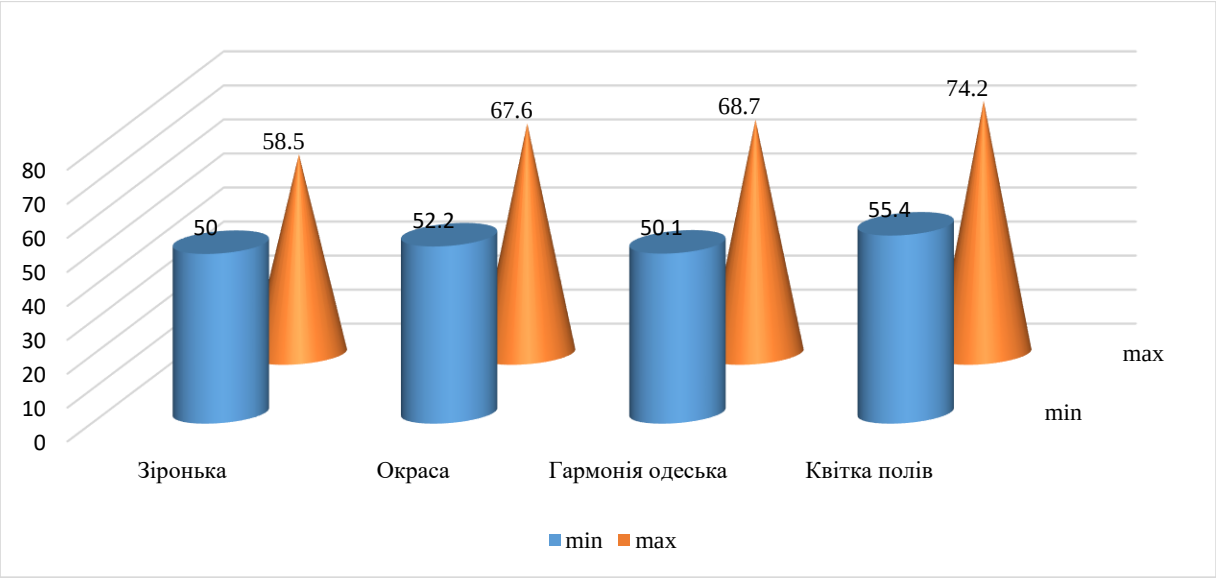


Рисунок 1 – Формування висоти рослин батьківських форм пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів, 2025 р.

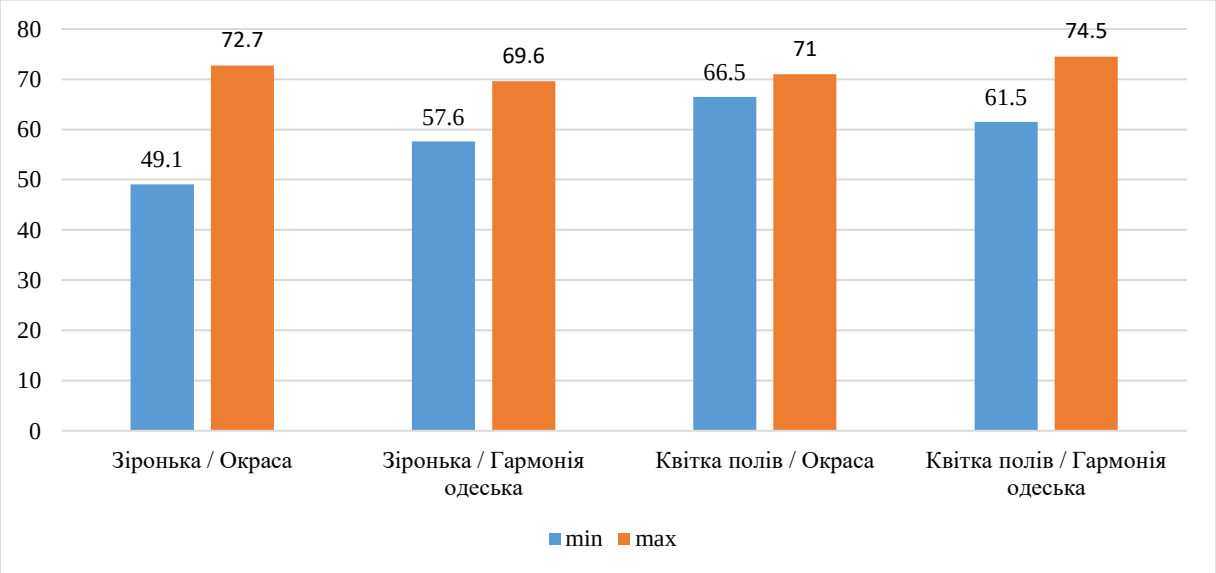


Рисунок 2 – Формування висоти рослин у гібридів створених схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2025 р.

За визначених показників ступеня фенотипового домінування (hp = 1,5–3,2) встановили, що в усіх досліджуваних гібридів успадкування висоти рослин відбувалося за позитивним наддомінуванням.

В умовах 2026 року досліджувані сорти пшениці м’якої озимої і створені на їх основі гібриди F_1 формували значно більшу висоту рослин у порівнянні з 2025 роком. Показник висоти рослин у батьківських форм варіював від 92,6 см (Гармонія одеська) до 104,3 см (Квітка полів), а в комбінацій схрещування на рівні 96,2–106,5 см (табл. 3).

Таблиця 3. Ступінь фенотипового домінування (hp) і тип успадкування за висотою рослин у F_1 пшениці м’якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2026 р.

Комбінація схрещування та батьківські форми	2026 р.				
	$\bar{x}\pm S\bar{x}$, см	Lim, см		hp	Тип успадкування
		min	max		
лісостеповий екотип / степовий екотип					
♀ Зіронька	94,6±0,22	83,1	101,2	-	-
Зіронька / Окраса	96,2±1,82	90,2	100,5	-0,3	ПУ
♂ Окраса	99,5±0,66	93,1	105,3	-	-
Зіронька / Гармонія одеська	104,4±3,06	98,2	112,6	11,4	ПНД
♂ Гармонія одеська	92,6±0,66	84,2	99,1	-	-
♀ Квітка полів	104,3±1,55	95,1	118,2	-	-
Квітка полів / Окраса	99,5±1,72	94,1	107,0	-1,0	ЧВУ
Квітка полів / Гармонія одеська	106,5±1,81	102,1	113,0	1,5	ПНД

Мінімальну висоту рослин (83,1 см) у батьківських форм визначили у сорту лісостепового екотипу Зіронька, а максимальне – 118,2 см – Квітка полів (рис. 3).

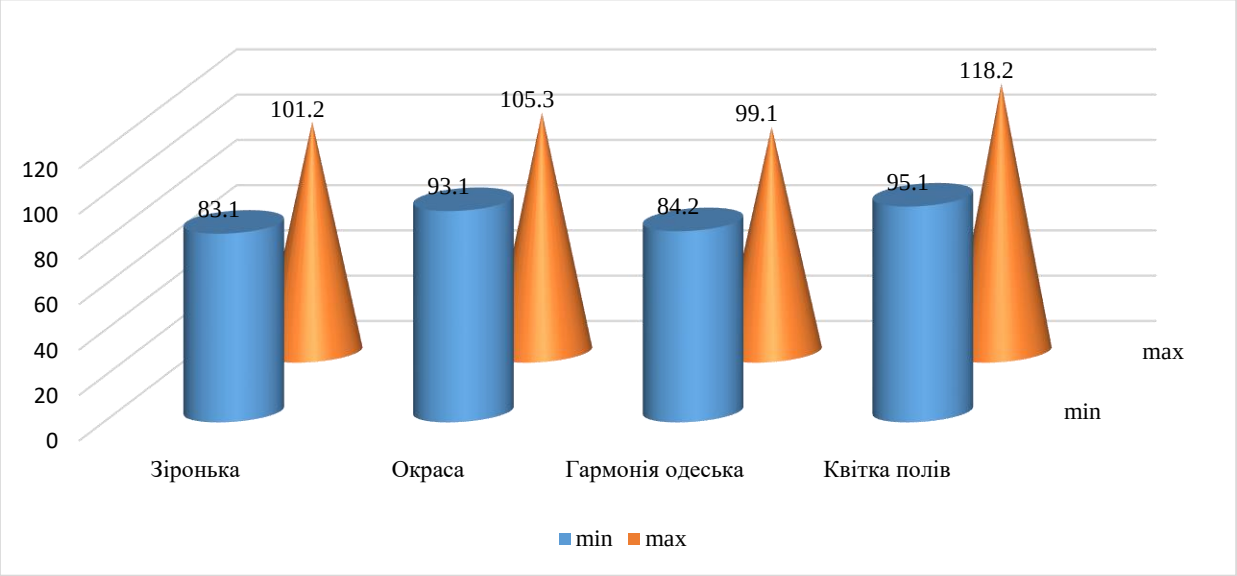


Рисунок 3 – Формування висоти рослин батьківських форм пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів, 2026 р.

Встановили мінімальний і максимальний прояв ознаки, за визначених відповідних значень у комбінацій схрещування Зіронька / Окраса (90,2 см) та 113,0 см (Квітка полів / Гармонія одеська) (рис. 4).

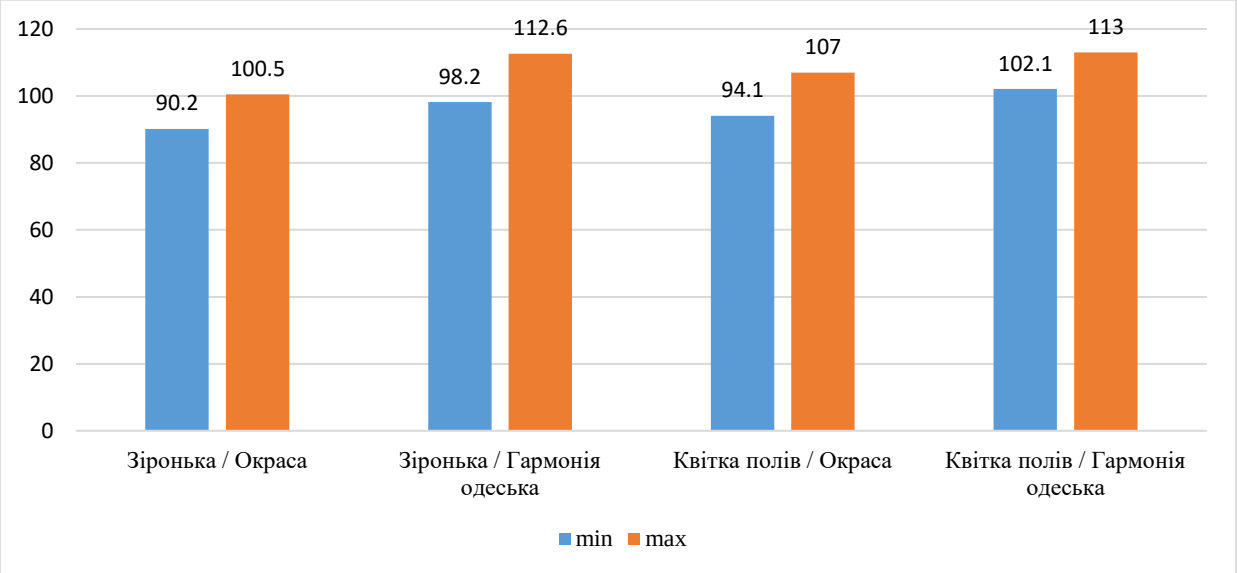


Рисунок 4 – Формування висоти рослин у гібридів створених схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2026 р.

Перевищення, висоти рослин, над вихідними батьківськими формами визначили у гібридів Квітка полів / Гармонія одеська і Зіронька / Гармонія

одеська про що свідчить визначений показник ступеня фенотипового домінування – hp = 1,5, 11,4 відповідно, успадкування ознаки у яких відбувалося за позитивним наддомінуванням. Проміжний тип (hp = -0,3) встановили у Зіронька / Окраса, а часткове від'ємне успадкуванням – Квітка полів / Окраса (hp = - 1,0).

3.2 Продуктивна кущистість

Формування високого показника рівня врожайності пшениці м'якої озимої в значній мірі залежить від інтенсивності кущіння рослин. Цей процес визначається не лише генетичними особливостями сорту, а і впливом умов навколишнього середовища, які безпосередньо позначаються на розвитку самої рослини та активності розвитку вузла кущіння [70].

Проведеними експериментальними дослідженнями 2025 р. встановлено, що формування кількості продуктивних стебел батьківськими формами досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої відбувалось на рівні від 1,6 шт. стебел / рослину (Окраса, Квітка полів) до 1,9 шт. стебел / рослину (Зіронька) (табл. 5).

Усі досліджувані гібриди отримані схрещуванням лісостепового і степового екотипів в значній мірі перевищували вихідні форми з показниками від 2,8 шт. стебел / рослину (Квітка полів / Гармонія одеська) до 3,2 шт. стебел / рослину у Зіронька / Гармонія одеська). Максимальну продуктивну кущистість визначили у Зіронька / Гармонія одеська (5,0 шт. стебел / рослину) (рис. 5).

Успадкування продуктивної кущистості, у всіх досліджуваних гібридів пшениці м'якої озимої відбувалося за позитивним наддомінуванням (hp = 12,3–26,3).

Таблиця 5. Ступінь фенотипового домінування (hp) і тип успадкування за продуктивною кущистістю у F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів 2025 р.

Комбінація схрещування та батьківські форми	2025 р.				
	x̄±Sx̄, шт.	Lim, шт.		hp	Тип успадкування
		min	max		
лісостеповий екотип / степовий екотип					
♀ Зіронька	1,9±0,09	1,0	3,0	-	-
Зіронька / Окраса	3,1±0,23	1,0	4,0	12,3	ПНД
♂ Окраса	1,6±0,08	1,0	4,0	-	-
Зіронька / Гармонія одеська	3,2±0,44	1,0	5,0	26,3	ПНД
♂ Гармонія одеська	1,8±0,09	1,0	3,0	-	-
♀ Квітка полів	1,6±0,09	1,0	3,0	-	-
Квітка полів / Окраса	3,1±0,34	2,0	4,0	18,9	ПНД
Квітка полів / Гармонія одеська	2,8±0,18	2,0	4,0	14,1	ПНД

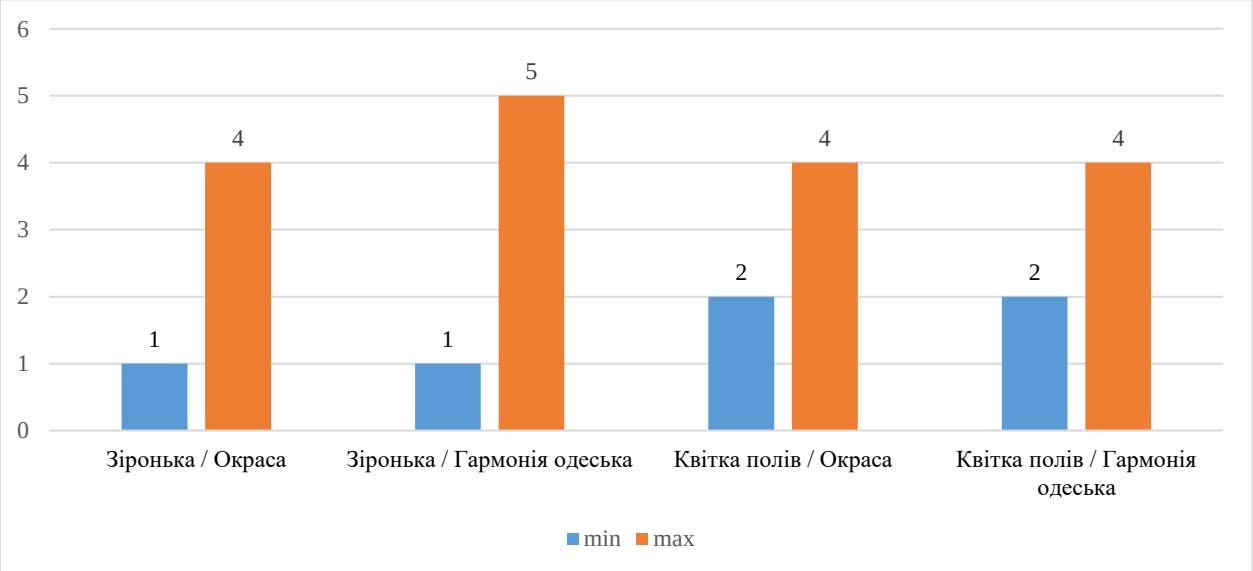


Рисунок 5 – Формування продуктивної кущистості у гібридів створених схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2025 р.

В умовах 2026 року досліджувані батьківські форми формували продуктивну кущистість в межах від 1,9 шт. стебел / рослину (Квітка полів) до –2,4 шт. стебел / рослину (Окраса).

Всі гібриди, отримані схрещуванням лісостепового і степового екотипів перевищували показники батьківських компонентів гібридизації за продуктивної кущистості від 2,8 шт. стебел / рослину (Квітка полів / Гармонія одеська) до 4,2 шт. стебел / рослину (Квітка полів / Окраса) (табл. 6).

Таблиця 6. Ступінь фенотипового домінування (hp) і тип успадкування за продуктивною кущистістю у F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2026 р.

Комбінація схрещування та батьківські форми	2026 р.				
	$\bar{x}\pm S\bar{x}$, шт.	Lim, шт.		hp	Тип успадкування
		min	max		
лісостеповий екотип / степовий екотип					
♀ Зіронька	2,1±0,20	1,0	4,0	-	-
Зіронька / Окраса	3,9±0,58	3,0	5,0	8,0	ПНД
♂ Окраса	2,4±0,16	1,0	4,0	-	-
Зіронька / Гармонія одеська	4,0±0,58	3,0	5,0	50,0	ПНД
♂ Гармонія одеська	2,1±0,16	1,0	3,0	-	-
♀ Квітка полів	1,9±0,18	1,0	4,0	-	-
Квітка полів / Окраса	4,2±0,35	3,0	6,0	9,5	ПНД
Квітка полів / Гармонія одеська	2,8±0,58	2,0	5,0	9,0	ПНД

За визначеної мінімальної кількості продуктивних стебел у батьківських компонентів гібридизації – 1 шт. стебел / рослину максимальна їх кількість становила 4,0 шт. стебел / рослину. Втім, у гібридів створених на їх основі

мінімальний показник склав 2,0 шт. за максимального значення – 6,0 шт. стебел / рослину (рис. 6, 7).

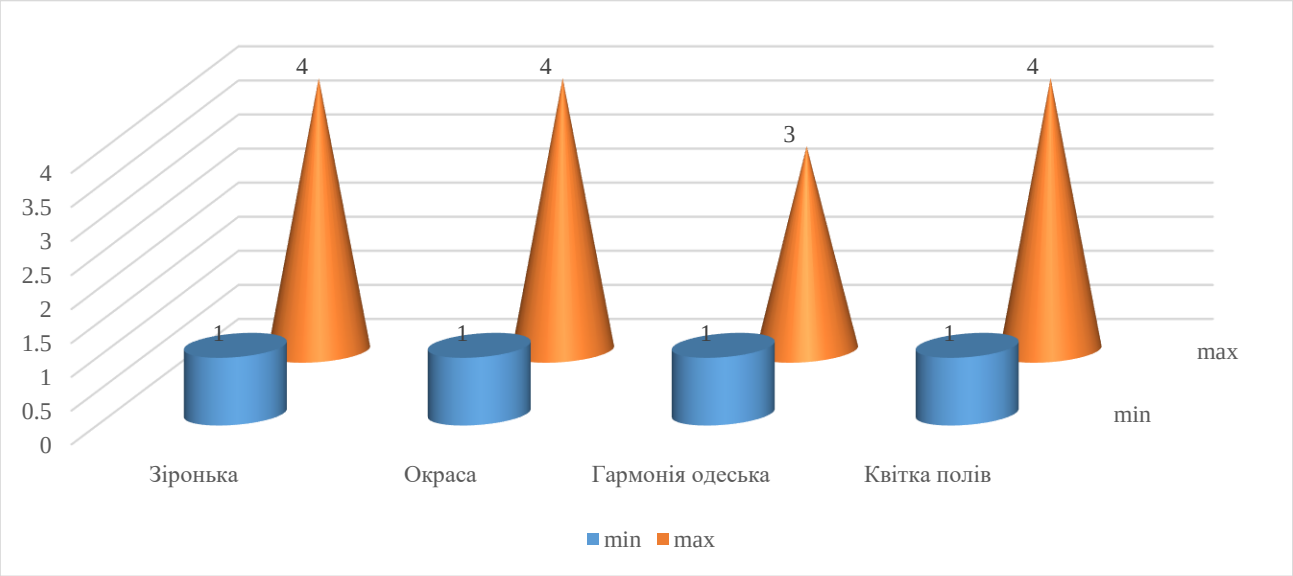


Рисунок 6 – Формування продуктивної кущистості у батьківських форм пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів, 2026 р.

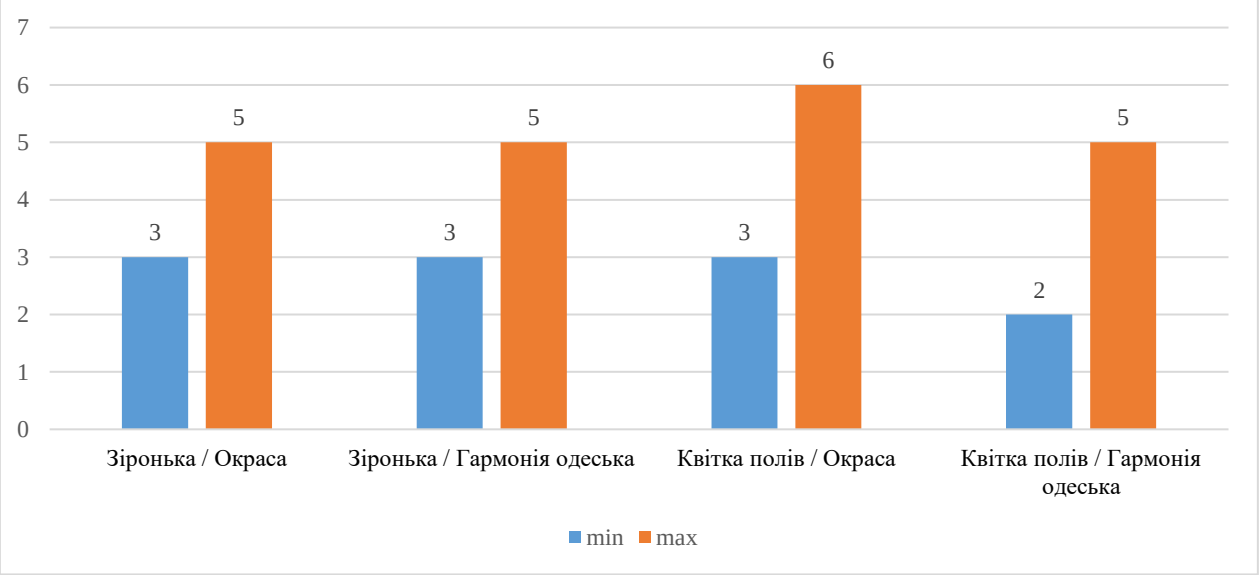


Рисунок 7 – Формування продуктивної кущистості у гібридів створених схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2026 р.

Успадкування продуктивної кущистості, у всіх комбінацій схрещування відбувалося за позитивним наддомінуванням про що свідчать показники ступеня фенотипового домінування – hp = 8,0–50,0.

3.3 Довжина головного колоса

Довжина головного колоса сортів пшениці м’якої озимої є ознакою, яка характеризується значною фенотиповою мінливістю та генотиповою детермінацією. Завдяки цьому показник має вагоме значення в селекційному процесі під час оцінювання як вихідних батьківських форм, так і отриманого гібридного потомства [71]. Хоча величина ознаки в певній мірі обумовлена гідротермічними умовами року, сортові відмінності за однакових умов вирощування залишаються достатньо вираженими. Це дає можливість використовувати довжину колоса як критерій для диференціації генотипів і добору форм із високим потенціалом продуктивності [72].

Аналіз проведених досліджень 2025 р. свідчить, що довжина головного колоса батьківських компонентів змінювалась від 7,6 см (Зіронька) до 8,4 см (Окраса). У гібридів отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів встановили формування показника від 7,5 см (Зіронька / Гармонія одеська) до 8,7 см (Квітка полів / Гармонія одеська) (табл. 7).

Батьківські компоненти використані в гібридизації формували довжину головного колоса від мінімального значення у Гармонія одеська, Квітка полів (7,0 см) до 7,5 см – Окраса за визначених максимальних показників від 8,5 см (Зіронька) до 9,6 см (Окраса) (рис. 8).

Визначені мінімальні і максимальні показники довжини головного колоса, у гібридів першого покоління, пшениці м’якої озимої отриманих від схрещування лісостепового і степового екотипів на рівні 7,1 см (Зіронька / Окраса) і 10,5 см (Квітка полів / Гармонія одеська) (рис. 9).

Таблиця 7. Ступінь фенотипового домінування (hp) і тип успадкування за довжиною головного колоса у F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2025 р.

Комбінація схрещування та батьківські форми	2025 р.				
	$\bar{x}\pm S\bar{x}$, см	Lim, см		hp	Тип успадкування
		min	max		
лісостеповий екотип / степовий екотип					
♀ Зіронька	7,6±0,05	7,2	8,5	-	-
Зіронька / Окраса	7,8±0,17	7,1	9,0	-0,6	ЧВУ
♂ Окраса	8,4±0,07	7,5	9,6	-	-
Зіронька / Гармонія одеська	7,5±0,13	7,2	8,0	-1,2	ВНД
♂ Гармонія одеська	7,8±0,06	7,0	9,0	-	-
♀ Квітка полів	7,8±0,07	7,0	9,5	-	-
Квітка полів / Окраса	8,6±0,38	7,5	10,0	1,7	ПНД
Квітка полів / Гармонія одеська	8,7±0,27	7,5	10,5	7,1	ПНД

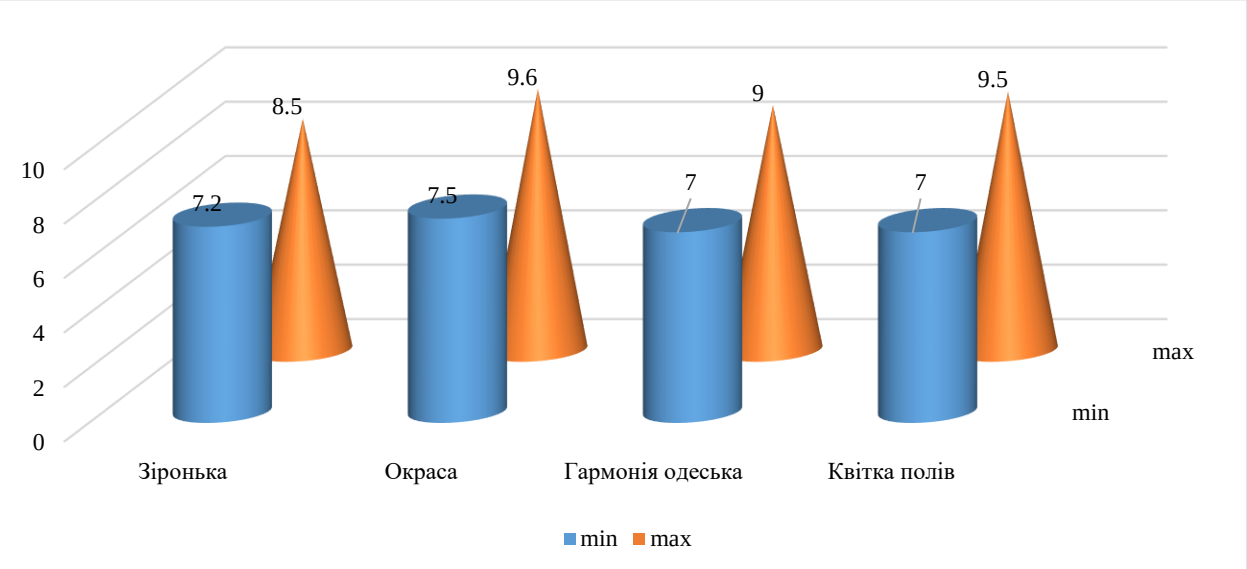


Рисунок 8 – Формування довжини головного колоса у батьківських форм пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів, 2025 р.

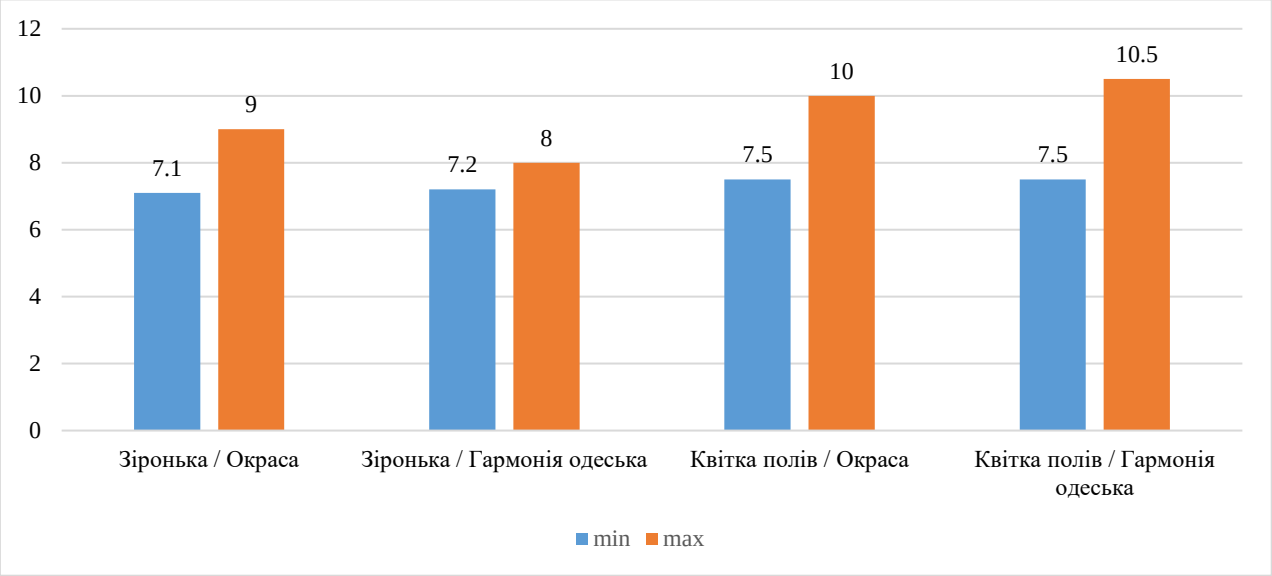


Рисунок 9 – Формування довжини головного колоса у гібридів створених схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2025 р.

За позитивним наддомінування успадкування довжини головного колоса відбувалося у Квітка полів / Гармонія одеська (hp = 7,1) і Квітка полів / Окраса – hp = 1,7. Часткове від'ємне успадкування визначили у комбінації Зіронька / Окраса (hp = -0,6), а у Зіронька / Гармонія одеська (hp = -1,2) – від'ємне наддомінування.

При проведенні досліджень, в умовах 2026 р., сорти пшениці м'якої озимої формували довжину колоса від 7,9 см (Зіронька) до 9,5 см (Квітка полів). У гібридів отриманих на їх основі досліджуваний показник варіював в межах від 8,1 см (Зіронька / Гармонія одеська) до 9,9 см (Квітка полів / Окраса) (табл. 8).

Перевищення над вихідними батьківськими формами за довжиною головного колоса визначили у Квітка полів / Окраса (9,9 см) і Зіронька / Окраса (9,6 см).

Таблиця 8. Ступінь фенотипового домінування (hp) і тип успадкування за довжиною головного колоса у F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів 2026 р.

Комбінація схрещування та батьківські форми	2026 р.				
	$\bar{x}\pm S\bar{x}$, см	Lim, см		hp	Тип успадкування
		min	max		
лісостеповий екотип / степовий екотип					
♀ Зіронька	7,9±0,10	7,2	8,5	-	-
Зіронька / Окраса	9,6±0,19	9,1	10,2	1,7	ПНД
♂ Окраса	9,1±0,12	8,0	10,0	-	-
Зіронька / Гармонія одеська	8,1±0,20	7,5	8,5	-0,5	ПУ
♂ Гармонія одеська	8,1±0,14	7,2	9,0	-	-
♀ Квітка полів	9,5±0,12	8,6	10,5	-	-
Квітка полів / Окраса	9,9±0,28	9,1	11,0	3,0	ПНД
Квітка полів / Гармонія одеська	8,6±0,24	8,0	9,0	-0,3	ПУ

Мінімальний показник (7,2 см) батьківських форм встановили у Зіронька і Гармонія одеська, а максимальний – 10,5 см (Квітка полів) (рис. 10).

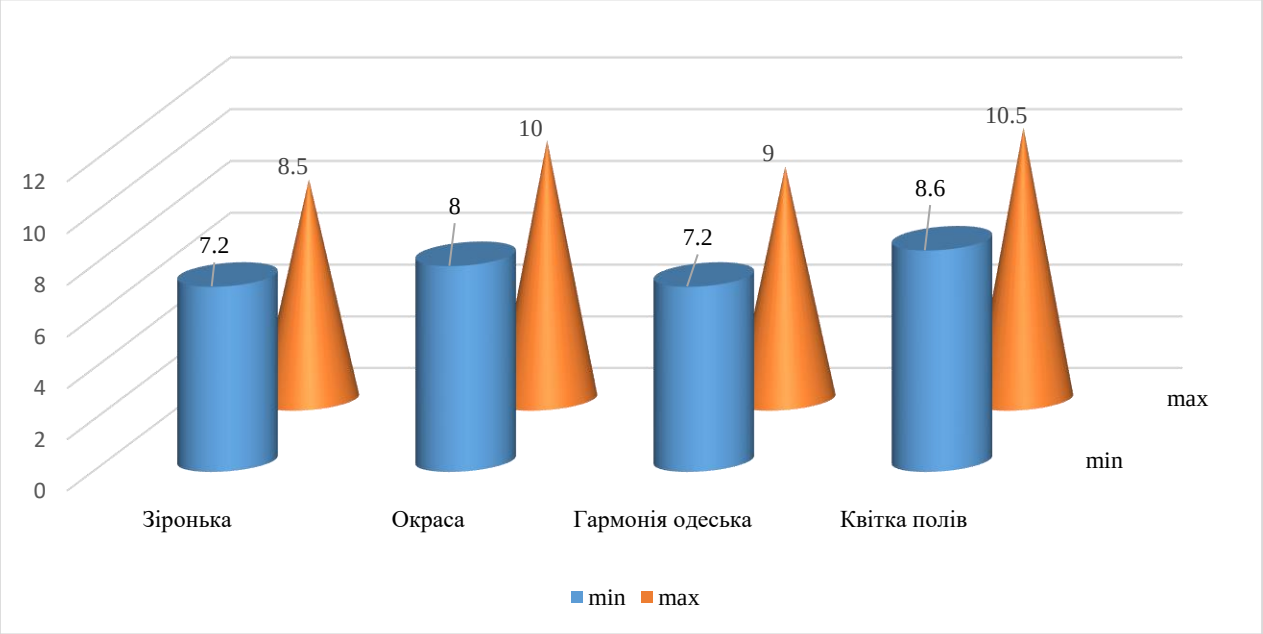


Рисунок 10 – Формування довжини головного колоса у батьківських форм пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів, 2026 р.

У комбінацій отриманих схрещування різних екотипів пшениці м'якої озимої мінімальним був показник у Зіронька / Гармонія одеська (7,5 см), а максимальний – Квітка полів / Окраса (11,0 см) (рис. 11).

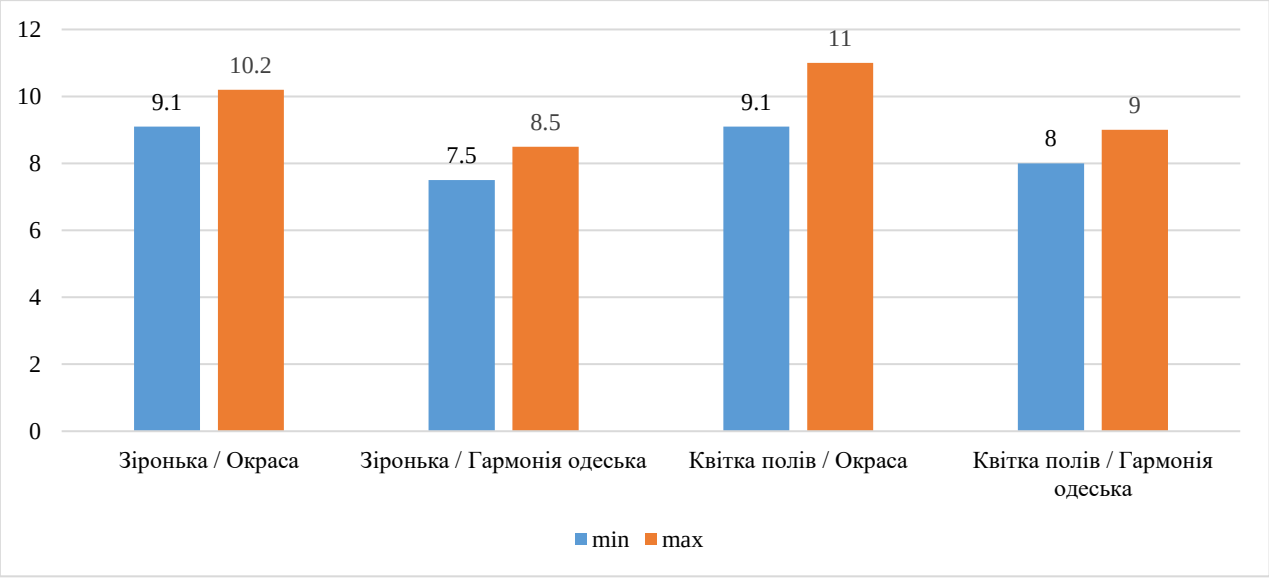


Рисунок 11 – Формування довжини головного колоса у гібридів створених схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2026 р.

За визначених показників ступеня фенотипового домінування (hp = -0,5–3,0) Успадкування довжини головного колоса за позитивним наддомінуванням визначили у Квітка полів / Окраса (hp = 3,0), Зіронька / Окраса (hp = 1,7). За проміжним типом детермінували ознаку Квітка полів / Гармонія одеська (hp = -0,3) і Зіронька / Гармонія одеська(hp = -0,5).

3.4 Кількість колосків у головному колосі

Формування потенційної зернової продуктивності колоса визначається, кількістю колосків і фертильних квіток. Водночас реалізація потенціалу фертильності суттєво залежить від умов вирощування. Так, несприятливі фактори зовнішнього середовища можуть істотно знижувати кількість продуктивних квіток, що спричиняє значну мінливість кількості зерен у колосі [73].

Кількість колосків у головному колосі є одним з найважливіших елементів продуктивності колоса. У гібридів, кількість колосків контролюється однією або декількома парами генів, в залежності від того, які сорти залучаються до схрещування [74].

Дослідженнями встановлено, що в умовах 2025 р. формування кількості колосків головного колоса батьківських форм досліджуваних сортів формувалась від 15,4 шт. (Квітка полів) до 18,5 шт. (Окраса). Більшість гібридів, за виключенням Зіронька / Окраса, одержаних схрещуванням лісостепового і степового екотипів перевищували батьківські форми з показниками від 18,6 шт. (Квітка полів / Гармонія одеська) до 19,4 шт. (Квітка полів / Окраса) (табл. 9).

За визначених мінімальних і максимальних значень кількості колосків головного колоса, сортами пшениці м’якої озимої, найменшу їх кількість визначили у сорту Квітка полів (14,0 шт.), а найбільшу – 21,0 шт. (Окраса) (рис. 12).

У гібридів першого покоління найменший досліджуваний показник (17,0 шт.) встановили у Зіронька / Окраса за максимального значення 21,0 шт. – Квітка полів / Окраса (рис. 13).

Таблиця 9. Ступінь фенотипового домінування (hp) і тип успадкування за кількістю колосків у головному колосі в F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів 2025 р.

Комбінація схрещування та батьківські форми	2025 р.				
	$\bar{x}\pm S\bar{x}$, шт.	Lim, шт.		hp	Тип успадкування
		min	max		
лісостеповий екотип / степовий екотип					
♀ Зіронька	15,6±0,08	15,0	17,0	-	-
Зіронька / Окраса	18,1±0,26	17,0	19,0	0,7	ЧПД
♂ Окраса	18,5±0,18	16,0	21,0	-	-
Зіронька / Гармонія одеська	18,7±0,25	18,0	20,0	3,1	ПНД
♂Гармонія одеська	17,3±0,12	15,0	19,0	-	-
♀ Квітка полів	15,4±0,08	14,0	18,0	-	-
Квітка полів / Окраса	19,4±0,57	18,0	21,0	1,7	ПНД
Квітка полів / Гармонія одеська	18,6±0,24	18,0	20,0	2,6	ПНД

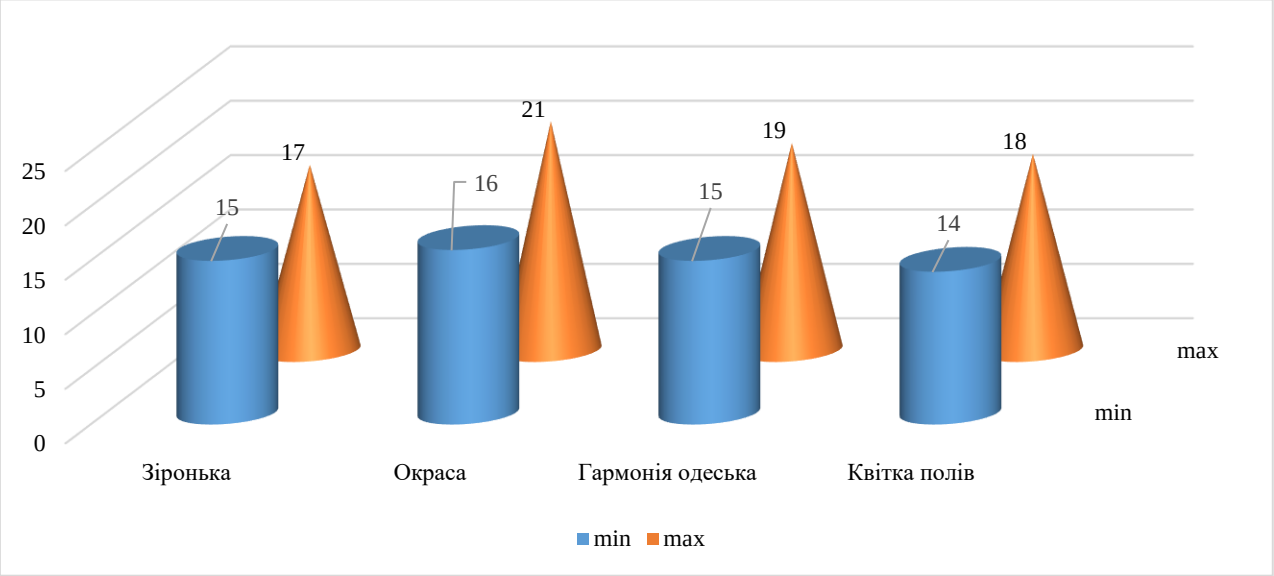


Рисунок 12 – Формування кількості колосків у батьківських форм пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів, 2025 р.

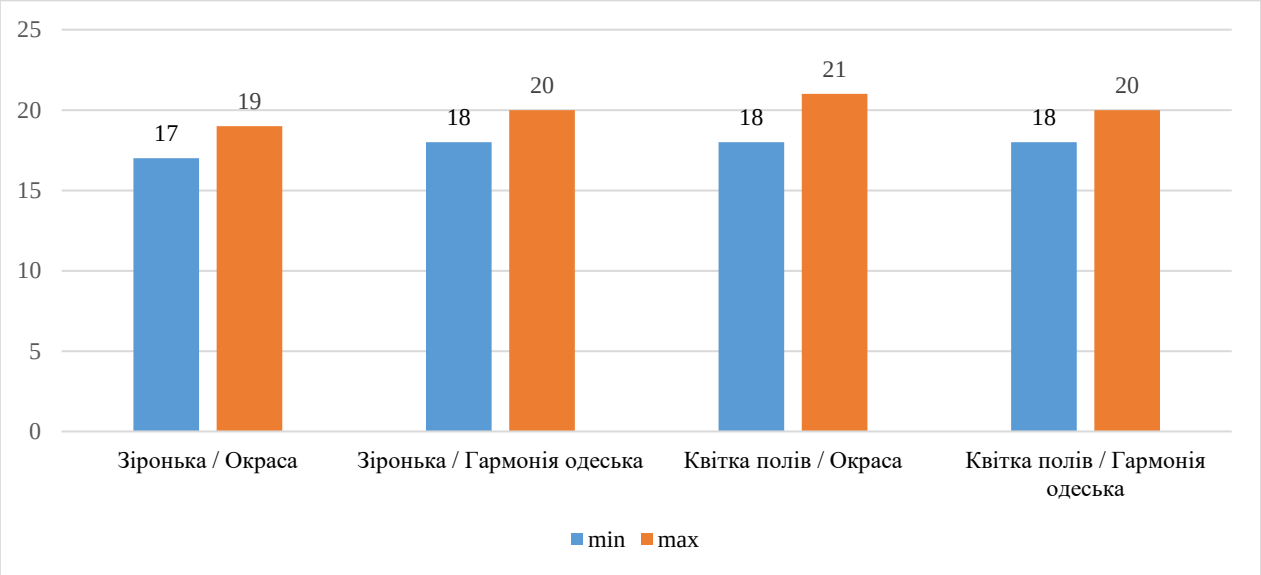


Рисунок 13 – Формування кількості колосків у гібридів створених схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2025 р.

Успадкування кількості колосків головного колоса відбувалося за позитивним наддомінуванням у трьох з чотирьох гібридів отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів, а саме: Зіронька / Гармонія одеська (hp = 3,1), Квітка полів / Гармонія одеська (hp = 2,6), Квітка полів /

Окраса (hp = 1,7), а Зіронька Окраса (hp = 0,7) – частковим позитивним домінуванням.

В умовах 2026 року кількість колосків в залучених до гібридизації батьківських форм пшениці м'якої озимої варіювала в межах від 15,3 шт. (Зіронька) до 17,9 шт. (Окраса). У гібридів пшениці м'якої озимої створених їх схрещуванням досліджуваний показник змінювався від (15,5 шт.) у Квітка полів / Гармонія одеська до 19,5 шт. (Зіронька / Окраса) (табл. 10).

Таблиця 10. Ступінь фенотипового домінування (hp) і тип успадкування за кількістю колосків у колосі в F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів 2026 р.

Комбінація схрещування та батьківські форми	2026 р.				
	$\bar{x}\pm S\bar{x}$, шт.	Lim, шт.		hp	Тип успадкування
		min	max		
лісостеповий екотип / степовий екотип					
♀ Зіронька	15,3±0,19	14,0	16,0	-	-
Зіронька / Окраса	19,5±0,24	19,0	20,0	2,2	ПНД
♂ Окраса	17,9±0,26	16,0	20,0	-	-
Зіронька / Гармонія одеська	16,6±0,50	16,0	18,0	1,2	ПНД
♂ Гармонія одеська	16,5±0,25	14,0	18,0	-	-
♀ Квітка полів	17,4±0,18	16,0	18,0	-	-
Квітка полів / Окраса	19,2±0,40	18,0	21,0	2,7	ПНД
Квітка полів / Гармонія одеська	15,5±0,24	15,0	16,0	-3,0	ВНД

Характеризуючи максимальні і мінімальні значення кількості колосків головного колоса встановлено, що у батьківських компонентів їх кількість змінювалась від 14,0 шт. (Зіронька, Гармонія одеська) до 20,0 шт. (Окраса).

Натомість, у гібридів створених на їх основі, досліджуваний показник був більшим, за визначених мінімального у Квітка полів / Гармонія одеська (15,0 шт.) до максимального 21,0 шт. – Квітка полів / Окраса (рис. 13).

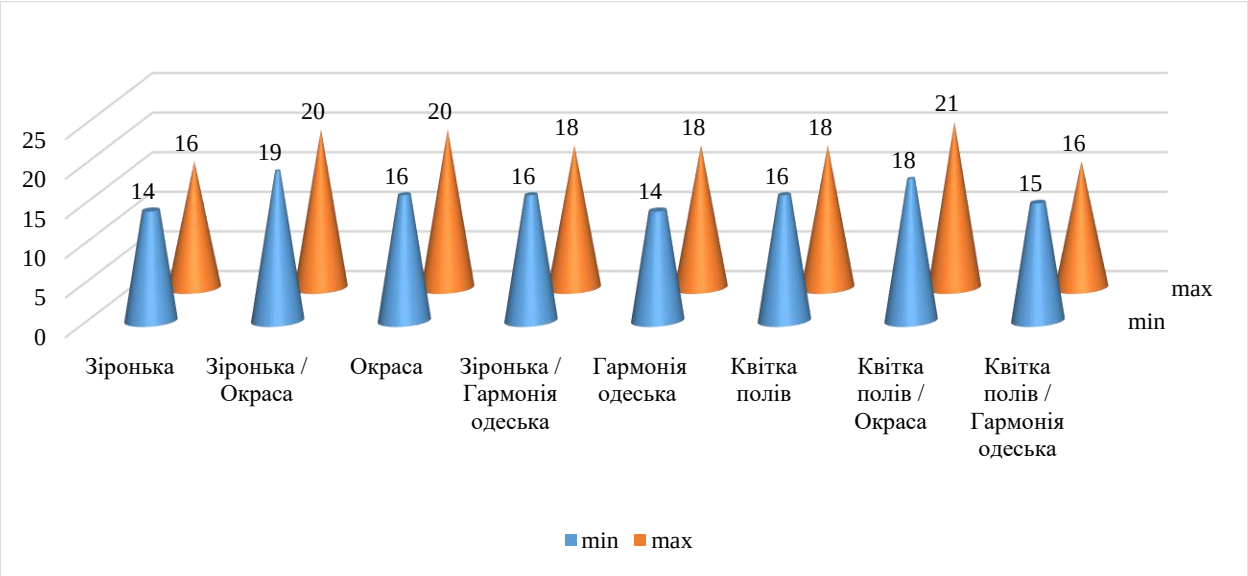


Рисунок 14 – Формування кількості колосків у батьківських форм лісостепового та степового екотипів і створених на їх основі гібридів, 2026 р.

За показників ступеня фенотипового домінування (hp = -3,0–2,7) у більшості досліджуваних гібридів успадкування кількості колосків відбувалось за типом позитивного наддомінуванням, а саме: Квітка полів / Окраса (hp = 2,7), Зіронька / Окраса (hp = 2,2), Зіронька / Гармонія одеська – hp = 1,2. Від'ємне наддомінування (hp = -3,0) – Квітка полів / Гармонія одеська.

3.5 Кількість зерен із головного колоса

Кількість зерен є важливим морфологічним показником продуктивності головного колоса, який визначає індивідуальну продуктивність рослин. Ця ознака належить до стабільних елементів структури врожаю, характеризується добрим успадкуванням, але на її прояв в значній мірі впливає зміна умов навколишнього середовища, зокрема метеорологічні чинники [75].

В умовах 2025 р. при формуванні кількості зерен із головного колоса батьківськими формами пшениці м'якої озимої встановили значну диференціацію в межах від 39,9 шт. зерен (Квітка полів) до 54,5 шт. зерен (Гармонія одеська). Три з чотирьох досліджуваних гібридів отриманих за гібридизації лісостепового і степового екотипів перевищували вихідні батьківські форми з показниками від 50,8 шт. зерен (Квітка полів / Окраса) до 59,8 шт. зерен –Зіронька / Гармонія одеська(табл. 11).

Таблиця 11. Ступінь фенотипового домінування (hp) і тип успадкування за кількістю зерен із колоса в F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2025 р.

Комбінація схрещування та батьківські форми	2025 р.				
	$\bar{x}\pm S\bar{x}$, шт	Lim, шт.		hp	Тип успадкування
		min	max		
лісостеповий екотип / степовий екотип					
♀ Зіронька	50,5±0,68	39,0	70,0	-	-
Зіронька / Окраса	52,8±1,78	44,0	66,0	2,1	ПНД
♂ Окраса	45,6±0,95	31,0	65,0	-	-
Зіронька / Гармонія одеська	59,8±1,31	53,0	65,0	3,4	ПНД
♂ Гармонія одеська	54,5±1,14	26,0	74,0		-
♀ Квітка полів	39,9±0,68	31,0	55,0	-	-
Квітка полів / Окраса	50,8±3,62	38,0	63,0	2,9	ПНД
Квітка полів / Гармонія одеська	53,7±3,06	40,0	82,0	0,9	ЧПД

Мінімальні значення показника у батьківських форм змінювались від 26,0 шт. зерен у Гармонія одеська до 39,0 шт. зерен – Зіронька, а максимальні – від 55,0 шт. зерен (Квітка полів) до 74,0 шт. зерен (Гармонія одеська).

Натомість, у гібридів пшениці м’якої озимої отриманих залученням до гібридизації лісостепового і степового екотипів кількість зерен сформована від 38,0 шт. зерен (Квітка полів / Окраса) до 82,0 шт. зерен (Квітка полів / Гармонія одеська) відповідно (рис. 15).

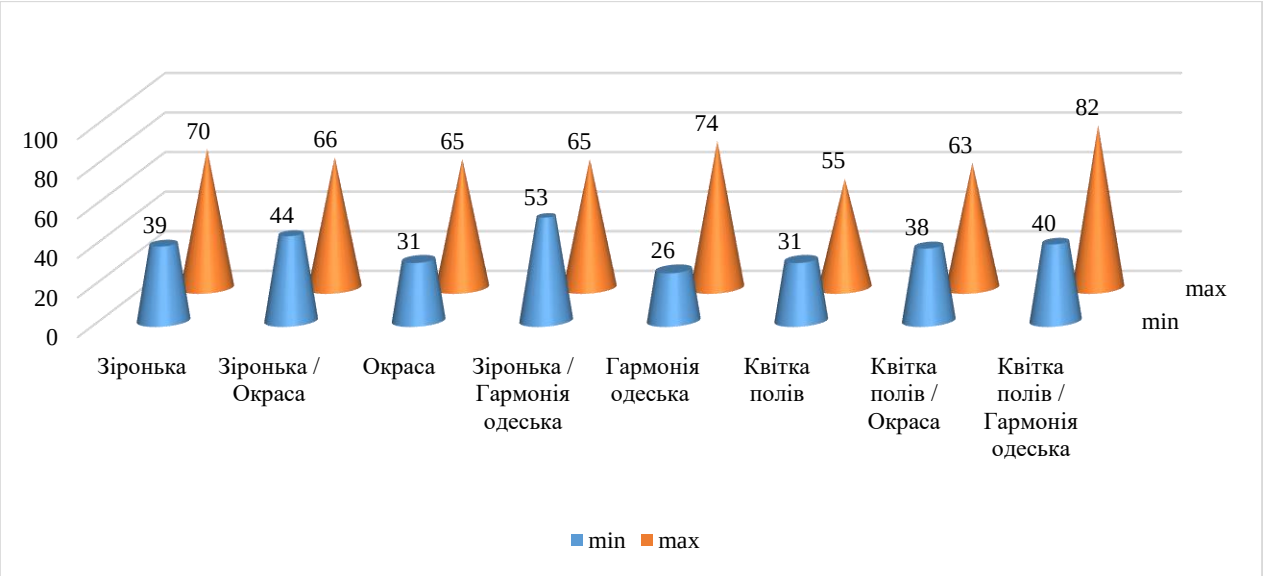


Рисунок 15 – Формування кількості зерен із колоса у батьківських форм лісостепового і степового екотипів і створених на їх основі гібридів, 2025 р.

За виключенням, Квітка полів /Гармонія одеська, у якої успадкування кількості зерен відбувалось за частковим позитивним домінуванням (hp = 0,9), решта гібридів детермінували ознаку за позитивним наддомінуванням, про що свідчить визначений показник ступеня фенотипового домінування (hp = 2,1– 3,4).

Кількість зерен колоса, в умовах 2026 року у сортів пшениці м’якої озимої становила від 43,2 шт. зерен (Квітка полів) до 47,9 шт. зерен (Зіронька). У гібридів отриманих методом схрещування сортів пшениці м’якої озимої лісостепового і степового екотипів встановили формування досліджуваної ознаки від 37,3 шт. зерен (Квітка полів / Гармонія одеська) до 57,9 шт. зерен (Зіронька / Гармонія одеська) (табл. 12).

Таблиця 12. Ступінь фенотипового домінування (hp) і тип успадкування за кількістю зерен із колоса в F_1 пшениці м'якої озимої отриманих схрещуванням лісостепового і степового екотипів, 2026 р.

Комбінація схрещування та батьківські форми	2026 р.				
	$\bar{x}\pm S\bar{x}$, шт.	Lim, шт.		hp	Тип успадкування
		min	max		
лісостеповий екотип / степовий екотип					
♀ Зіронька	47,9±1,20	39,0	57,0	-	-
Зіронька / Окраса	48,3±4,11	22,0	60,0	1,2	ПНД
♂ Окраса	44,1±0,96	35,0	51,0	-	-
Зіронька / Гармонія одеська	57,9±1,80	31,0	53,0	10,9	ПНД
♂ Гармонія одеська	45,6±1,78	28,0	57,0	-	-
♀ Квітка полів	43,2±1,74	28,0	58,0	-	-
Квітка полів / Окраса	48,2±1,59	40,0	55,0	7,5	ПНД
Квітка полів / Гармонія одеська	37,3±3,50	30,0	50,0	-5,5	ВНД

Більшість гібридів перевищували показники вихідних батьківських форм, за виключенням Квітка полів / Гармонія одеська, у якого досліджуваний показник становив 37,3 шт. зерен.

Найменшу кількість зерен (28,0 шт. зерен) формував сорт Гармонія одеська і Квітка полів, а найбільшу (58,0 шт. зерен) – Квітка полів, про що свідчать визначені мінімальні і максимальні показники.

У гібридів визначили значення кількості зерен головного колоса від мінімального – 22,0 шт. до максимального – 60,0 шт. у Зіронька / Окраса (рис. 16).

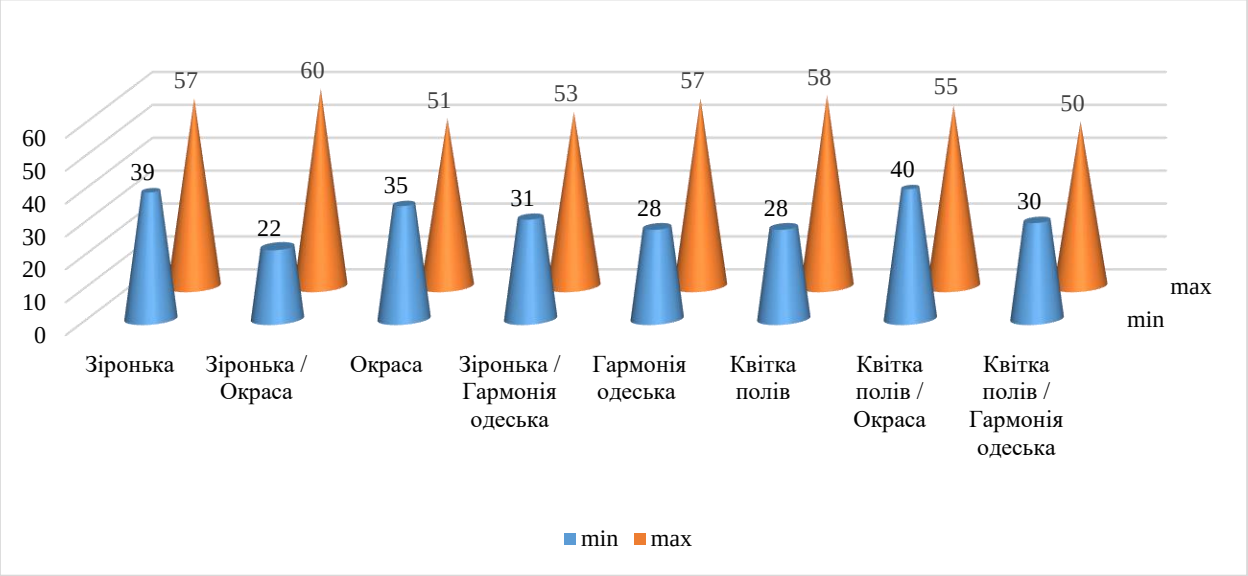


Рисунок 16 – Формування кількості зерен із колоса у батьківських форм лісостепового і степового екотипів і створених на їх основі гібридів, 2026 р.

За визначених показників ступеня фенотипового домінування (hp =-5,5–10,9), встановлено, що успадкування кількості зерен відбувалося за позитивним наддомінуванням у Зіронька / Гармонія одеська (hp =10,9), Квітка полів / Окраса (hp =7,5) і Зіронька / Окраса (hp =1,2). За від’ємним наддомінуванням у Квітка полів / Гармонія одеська (hp =-5,5).

ВИСНОВКИ

1. Дослідженнями встановлений вплив батьківських форм і метеорологічних умов на показники ступеня фенотипового домінування та тип успадкування.

2. За схрещування пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів успадкування досліджуваних ознак у F_1 в переважній більшості відбувалося за позитивним наддомінуванням, а саме:

– висоти рослин у 75,0 % (hp = 1,5–11,4);

– продуктивної кущистості у всіх досліджуваних гібридів (hp = 8,0–50,0);

– довжини головного колоса – 50,0 % (hp = 1,7–7,1);

– кількості колосків із головного колоса – 75,0 % (hp = 1,7–3,1);

– кількості зерен із головного колоса – 75,0 % (hp = 0,2–10,9).

Часткове позитивним домінуванням за кількістю колосків колоса відбувалось у 12,5 % (hp = 0,7) , кількості зерен із головного колоса – 12,5 % гібридів (hp = 0,9).

За проміжним типом: висоти рослин у 12,5 % (hp = -0,3), 25 % – довжини головного колоса – hp = 0,3–0,5. За частковим від'ємним успадкуванням детермінували ознаку висоти рослин 12,5 % гібридів (hp = -1,0).

Від'ємне наддомінування встановили у 12,5 % гібридів за довжиною головного колоса (hp = -1,2), кількістю колосків (hp = -0,3) і кількістю зерен із головного колоса (hp = -5,5).

3. В результаті проведених досліджень виділили комбінації схрещування, в яких впродовж двох років, визначили високі показники елементів продуктивності, а саме Зіронька / Гармонія одеська, Квітка полів / Гармонія одеська – висоти рослин; Зіронька / Гармонія одеська – продуктивної кущистості; Квітка полів / Окраса, Квітка полів / Гармонія одеська – довжини головного колоса; Квітка полів / Окраса – кількості колосків головного колоса.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ

Для створення нового, генетично різноманітного вихідного матеріалу пшениці м’якої озимої з комплексом господарсько-цінних ознак рекомендуємо використовувати у схрещуваннях сорти різного еколого-географічного походження, а саме лісостепового та степового екотипів, що сприятиме розширенню генетичного різноманіття та створенню цінного селекційного матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Панфілова А. В., Гамаюнова В. В., Дробітько А. В. Урожайність пшениці озимої залежно від попередника та біодеструктора стерні. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2019. № 3. С. 18–25.

2. Гамаюнова В. В., Корхова М. М., Панфілова А. В., Смірнова І. В., Коваленко О. А., Хоненко Л. Г. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування: монографія. Миколаїв, 2021. 300 с.

3. Самойлик М.О. Селекційна цінність вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої створеного за гібридизації різних екотипів: Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 201 – Агрономія (21 – Аграрні науки та продовольство). Біла Церква, 2024. 234 с.

4. 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

5. 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.

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

7. Кіріяк Ю. П., Коваленко А. М. Зміни та коливання клімату в південно-степовій зоні України та його можливі наслідки для зерновиробництва. *Зрошуване землеробство*. 2015. Вип. 63. С. 86–89.

8. 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.

9. Тараріко Ю.А., Величко В.А., Сайдак Р. В., Книш В. В. Сучасна практика та перспективи розвитку аграрного виробництва в Одеському регіоні. *Вісник аграрної науки*. 2020. №3. С. 61–70.

10. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Зернова продуктивність ліній пшениці м'якої озимої отриманих від схрещування батьківських форм різного еколого-географічного походження. *Агробіологія*. 2014. № 1(109). С. 11–16.

11. Мазур О. В. Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур: монографія. Вінниця: «*ТВОРИ*», 2020. 181 с.

12. Моргун В. В., Гаврилюк М. М., Оксьом В. П., Моргун Б. В., Починок В. М. Впровадження у виробництва нових, стійких до стресових факторів, високопродуктивних сортів озимої пшениці, створених на основі використання хромосомної інженерії та маркер-допоміжної селекції. *Наука та інновації*. 2014. Т. 10. № 5. С. 40–48.

13. Лотиш О. Роль України на світовому ринку зерна: виклики і загрози. *Економіка та суспільство*. 2022. № 45.

14. Уліч Л. І., Лісікова В. М. Сорти пшениці озимої для інтенсивних технологій. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.* 2006. № 3. С. 103–108.

15. Домарецький В. А. Технологія солоду і пива: підручник для студентів вищих навчальних закладів. К. : ІНКОС, 2004. 426 с.

16. Мелетьєв А. Є. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв / А. Є. Мелетьєв., С. Р. Тодосійчук, В. М. Кошова / за ред. А. Є. Мелетьєва. Підручник. Вінниця : Нова Книга, 2007. 392 с.

17. Андронович Г. М., Бойченко О. І. Використання зерна пшениці у спиртовій галузі з подальшим виробництвом біопалива. *Туристичний та готельно-ресторанний бізнес в Україні: проблеми розвитку та регулювання*: матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції, 21–22 березня 2019 року, м. Черкаси, 2019. С. 513–515.

18. Палиця А. А., Кустовська А. В. Сучасні дослідження лікарських властивостей пшениці м’якої (*Triticum aestivum* L.). *Напрямки та перспективи розвитку Парку природи «Беремицьке»*: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет – конференції (Україна, ПП «Беремицьке» - Київ, 23 лютого 2021 р.), 2021. С. 100–104.

19. Ammonand Wolfe. “Does Chlorophyll have Bactericidal and Bacteriostatic Activity?” Arzneimettel-Forschung. 1995. № 5. 312 p.

20. Башта А. О., Лагода В. А. Одержання та перспективи використання високозцукреної патоки із пшениці. *Наукові праці НУХТ*. 2010. № 32. С. 97– 102.

21. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ukrstat.gov.ua

22. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. Київ : *Аграрна наука*, 2004. 844 с.

23. Стариченко В. М., Голик Л. М., Ткачова Н. А., Литус, М. В. Оцінка адаптивної здатності та стабільності сортів і ліній в селекції пшениці озимої. *Селекція і насінництво*. 2014. №105. С. 77–84.

24. Лифенко С. П., Наконечний М. Ю., Нарган Т. П. Особливості селекції сортів пшениці м’якої озимої степового екотипу у зв’язку зі змінами клімату в умовах Півдня України. *Вісник аграрної науки*. 2021. № 3(816). С. 52–61.

25. Мельниченко Л. В. Вплив змін клімату на функціонування агроекосистем. Кліматичні зміни та сільське господарство. *Виклики для аграрної науки та освіти*: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 10–12 квітня 2019 р.). Київ: ДУ НМЦ «*Агроосвіта»*, 2019. С. 134–136.

26. Штакал М. І., Голик Л. М., Левченко О. С. Шпакович І. В., Іващенко С. Ф. Оцінювання сортів і ліній пшениці озимої за стабільною врожайністю, та адаптивністю в умовах зміни клімату Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2022. № 3(828). С. 62–69.

27. Pradhan S., Babar M.A., Bai G. Khan J, Shahi D, Avci M, Guo J., Breen J Genetic dissection of heat-responsive physiological traits to improve adaptation and increase yield potential in soft winter wheat. *BMC Genomics*. 2020. № 21. P. 1–15.

28. Демидов О.А., Замліла Н.П., Вологдіна Г.Б. та ін. Особливості визначення адаптивності селекційних ліній пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України: монографія. Київ: Компрінт, 2023. 218 с.

29. Базалій В.В. Еколого-генетичні основи адаптивної селекції зернових культур (огляд літературних джерел). *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2012. Вип. 79. С. 3–13.

30. Тищенко А. В., Тищенко О. Д., Люта Ю. О., Пілярська О. О. Адаптивна здатність – важлива ознака в селекції рослин. *Зрошуване землеробство*. 2021. № 75. С. 101–109. doi:10.32848/0135-2369.2021.75.19

31. Замліла Н. М. Особливості визначення адаптивності селекійних ліній пшениці м'якої озимої в умовах центральної частини Лісостепу України. 2021. (Дис. канд. с.-г. наук). 262 с.

32. Пикало С. В., Демидов О. А., Куманська Ю. О., Юрченко Т. В., Харченко М. В. Скринінг in vitro сортів пшениці твердої озимої на посухостійкість в культурі незрілих зародків. *Екологічні науки*. 2024. №*2* (52). С. 13–17. doi:10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.2.2

33. Вожегова Р. А. Напрями адаптації галузі рослинництва до регіональних змін клімату. *Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти*: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (10–12 квітня 2019 р.). Київ-Миколаїв-Херсон: ДУ НМЦ «*Агроосвіта»,* 2019. С. 6–8.

34. Рибалка О. І., Поліщук С. С., Моргун Б. В. Генетичні основи створення толерантних до посухи сортів злакових культур. *Селекція зернових та зернобобових культур в умовах змін клімату: напрями і пріоритети*: матеріали міжнар. наук. конф. (м. Одеса, 5 травня 2021 р.), Одеса: СГІ – НЦНС, 2021. С. 26–31.

35. Салій А. М., Рябчун Н. І. Виділення джерел посухостійкості озимої м’якої пшениці в онтогенезі. *Генетичні ресурси рослин*. 2022. № 30. С. 34–43.

36. Allen F. L., Comstock R. E., Rasmusson D. C. Optimal Environments for Yield Testing 1. *Crop Science*. 1978. № 18(5). P. 747–751.

37. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Козлова О. П., Бойчук І. В., Базалій Г. Г. Характер прояву і ефективність використання індексу лінійної щільності колоса при селекції пшениці озимої. *Таврійський науковий вісник.* 2022. Вип. 124. С. 3–9.

38. Базалій В. В. Особливості формування врожайності та прояв ознак продуктивності у сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу. *Таврійський науковий вісник*. 2017. Вип. 97. С. 3–12.

39. Дзюбецький Б. В., Черчель В. Ю. Адаптивна селекція сільськогосподарських рослин : конспект лекцій для підготовки докторів філософії спеціальності 201 – Агрономія. Дніпро: ДУ ІЗК НААН, 2019. 100 с.

40. Демидов О. А., Хоменко С. О., Чугункова Т. В., Федоренко І. В. Урожайність тагомеостатичність колекційних зразків пшениці ярої. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 9(798). С. 47–51.

41. Литвиненко М. Л. Відділ селекції та насінництва пшениці в 100-річний історії інституту. *Зб. наук. праць СТІ-НЦНС Одеса*. 2012. Вип. 20 (60). С. 3–9.

42. Василюк П. М. Оцінка стабільності та пластичності показників продуктивності та якості нових сортів пшениці м’якої озимої в умовах лісостепу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 1. С. 15–18.

43. Літун П. П., Коломацька В. П., Белкін А. А., Садовий А. А. Генетика макроознак селекційно-орієнтовані аналізи в селекції рослин. Харків : 2004. 134 с.

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

45. Xie Q., Mayes S., Sparkes D. L. Spelt as a genetic resource for yield component improvement in bread wheat. *Crop Science*. 2015. № 55. P. 2753–2765.

46. Власенко В. А., Бакуменко О. М. Генетична оцінка елементів продуктивності гібридів F_1, F_2 пшениці м'якої озимої, створених за участі носіїв інтрогресованих компонентів. *Миронівський вісник*. 2017. № 4. С. 88–101. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/myrbull_2017_4_10

47. Porretta D., Canestrelli D. The ecological importance of hybridization. *Trends in Ecology & Evolution*. 2023. Vol. 38, Iss. 11. P. 1097–1108. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tree.2023.07.003

48. Бугайов В.Д., Васильківський С.П., Власенко В.А. та ін. Спеціальна селекція польових культур: навчальний посібник / за ред. М.Я. Молоцького. Біла Церква, 2010. 368 с.

49. Кочмарський В. С., Гуменюк О. В., Кириленко В. В. Нові джерела для селекції пшениці м'якої озимої на підвищення адаптивності. *Зрошуване землеробство*. 2011. № 56. С. 199–208.

50. Жеребецький Є. Р. Формування адаптивних біогенетичних зв'язків у фітоценозах тритикале озимого в умовах лісостепового та поліського-лісостепового екотипів. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.* 2019. № 4–6. С. 56–62.

51. Sharma S., Schulthess A. W., Bassi F. M. et al. Introducing Beneficial Alleles from Plant Genetic Resources into the Wheat Germplasm. *Biology*. 2021. Vol. 10(10). Art.982. DOI: https://doi.org/10.3390/biology10100982

52. Deviren B., Bilgin O., Kutlu I. Heterotic grouping of wheat hybrids based on general and specific combining ability from line × tester analysis. *PeerJ*. 2024. Vol. 12. DOI: https://doi.org/10.7717/peerj.18136

53. Базалій Г. Г., Усик Л. О., Жупина А. Ю., Лавриненко Ю. О. Успадкування стійкості до фітопатогенів гібридами пшениці м'якої озимої в умовах зрошення півдня України. *Аграрні інновації*. 2020. № 2. С. 5–11.

54 Литвиненко М. А. Реалізація потенціалу пшеничного поля. *Насінництво.* 2011. № 6. С. 1–7.

55. Назаренко М. М. Розширення різноманіття вихідного матеріалу для селекції пшениці м'якої озимої. *Генетичні ресурси рослин*. 2011. № 9. С. 147– 154.

56. Власенко В. А., Коломієць Л. А. Селекція пшениці м'якої озимої на підвищення загальної адаптивності. *Бюлетень Інституту зерн. господарства*. – Дніпропетровськ, 2008. № 5. С. 83–86.

57. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*. 2010. № 6. С. 90.

58. Самойлик М.О., Лозінський М.В. Особливості успадкування в F_1 і трансгресивна мінливість в популяцій F_2 маси зерна з головного колоса за схрещування пшениці м'якої озимої різних екотипів. *Аграрні інновації*. 2023. №22. С. 154–161. DOI: https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.22.24

59. Лозінський М.В., Самойлик М.О. Особливості успадкування в F_1 кількості колосків із головного колоса за гібридизації пшениці м'якої озимої лісостепового і степового екотипів. Міжнародна науково-практична конференція «*Аграрна освіта та наука: роль, фактори росту*». м. Біла Церква, 26 жовтня 2023 р.

60. Вожегова Р. А., Тищенко А. В., Тищенко О. Д., Пілярська О. О., Фундират К. С., Коновалова В. М. Особливості прояву адаптивних ознак у популяцій люцерни за кормового використання. *Аграрні інновації*. 2022. № 14. С. 135–144.

61. Моргун В. В., Гаврилюк М. М., Оксьом В. П., Моргун Б. В., Починок В. М. Впровадження у виробництва нових, стійких до стресових факторів, високопродуктивних сортів озимої пшениці, створених на основі використання хромосомної інженерії та маркер-допоміжної селекції. *Наука та інновації*. 2014. Т. 10. № 5. С. 40–48.

62. Ткачик С. О., Лещук Н. В., Присяжнюк О. І. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в

Україні. Загальна частина. Український інститут експертизи сортів рослин. 4-те вид. Вінниця, 2016. 120 с.

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

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

65. Опря А. Т., Дорогань-Писаренко Л. О., Єгорова О. В., Кононенко Ж. А. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань). 2-ге вид., перероб. і допов. Київ: Центр учбової літератури, 2014. 536 с.

66. Новак Ж. М., Полянецька І. О., Любич В. В. Порівняльна характеристика тетраплоїдних видів пшениці в Правобережному Лісостепу. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2022. № 100. С. 215–224.

67. Лозінський М. В., Устинова Г. Л., Панченко Т. В., Оражій С. В., Самойлик М. О. Детермінація продуктивної кущистості в F_1 за гібридизації різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої. *Сучасні аспекти підвищення продуктивного та адаптивного потенціалу сільськогосподарських культур у контексті європейського зеленого курсу*: матеріали міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 110-річчю від дня заснування Миронівського інституту пшениці імені В.М. Ремесла НААН, 135-річчю від дня народження Є. І. Максимовича, 125-річчю від дня народження Фрідріха А. Й., 115-річчю від дня народження Ремесла В. М., (с. Центральне, 16 лист., 2022 р.), Центральне, 2022. С. 37–38.

68. Гуменюк О. В. Створення вихідного селекційного матеріалу озимої пшениці з використанням світової колекції: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.06. Київ, 2016. 25 с.

69. Лозінський М. В., Устинова Г. Л., Самойлик М. О. Вплив генотипу на фенотипову мінливість довжини головного стебла пшениці м'якої озимої. *Генетика та селекція сільськогосподарських культур – від молекули до*

сорту: матеріали V інтернет-конференції молодих учених, (м. Київ, 21 вересня 2021 р.), Київ, 2021. С. 13.

70. Мартиненко О. І. Ріст і адаптація рослин: кількісний підхід. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: У 4 т. / Редкол.: В. В. Моргун (голов. ред.) та ін. К. : Логос, 2001. Т. 2. С. 115–123.

71. Лихочвор В. В. Структура врожаю озимої пшениці: монографія. Львів: Українські технології, 1999. 200 с.

72. Diordiieva I., Riabovol Ia., Riabovol L. et al. *Triticale* breeding improvement by the intraspecific and remote hybridization. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. Vol. 10, Iss. 4. P. 67–71. DOI: https://doi.org/10.15421/2020_169

73. Базалій В.В. Агроекологічна оцінка сортів пшениці м'якої озимої і використання їх як вихідного матеріалу в адаптивній селекції /В.В.Базалій, І.В.Бойчук. – Херсон: Грінь Д.С., 2016.176с.

74. Лозінський М. В., Варнава Н. С. Детермінація кількості колосків головного колосу реципрокними гібридами пшениці озимої. *Агробіологія*. 2010. Вип. 4(80). С. 69–72.

75. Лозінський М. В., Самойлик С. О. Особливості успадкування кількості зерен головного колоса пшениці м'якої озимої за гібридизації лісостепового, степового і західноєвропейського екотипів. *Агробіологія.* 2023. № 2. С. 78–87. DOI: https://doi.org/10.33245/2310-9270-2023-183-2-78-87.

ДОДАТКИ

Додаток А1

Середньодобова температура повітря (°С) по декадах

Місяць, декада		2023 р.	2024 р.	2025 р.	2026 р.	Середня багаторічна
Січень	I	-1,1	-2,5	2,4	-4,7	-5,3
	II	0,6	-3,6	0,1	-14,2	-6,7
	III	-1,5	-0,5	3,5	-6,1	-5,7
Лютий	I	-3,9	2,5	-2,3	-11,1	-4,6
	II	1,1	2,3	-5,6	-3,8	-4,7
	III	1,0	5,3	-3,6	-2,4	-4,0
Березень	I	2,1	2,4	6,3	2,4	-2,0
	II	3,6	2,2	6,2	5,1	-0,3
	III	7,8	8,3	7,8	7,3	3,1
Квітень	I	7,2	14,1	4,8	7,9	7,0
	II	8,9	11,6	11,4	7,6	7,8
	III	10,0	11,5	14,4	6,0	10,4
Травень	I	10,6	14,8	11,6	15,0	13,5
	II	16,0	12,9	10,6	14,9	15,3
	III	17,4	19,4	16,7	15,4	15,8
Червень	I	18,0	21,3	21,4	17,6	17,3
	II	19,0	20,0	17,4	17,5	17,4
	III	20,1	21,2	17,7	23,2	18,7
Липень	I	21,0	22,5	22,7	19,8	18,5
	II	20,9	26,5	20,6	20,5	19,4
	III	19,9	21,4	21,9	19,1	19,1
Серпень	I	21,7	20,7	20,2		19,7
	II	22,4	21,2	18,2		18,6
	III	23,6	23,5	18,5		17,0
Вересень	I	17,5	20,8	19,1		16,0
	II	17,7	19,5	16,9		13,7
	III	18,8	18,2	12,3		11,8
Жовтень	I	11,2	14,5	9,2		10,1
	II	9,8	8,5	7,7		8,1
	III	12,9	9,0	8,1		5,4
Листопад	I	9,8	5,1	8,1		3,4
	II	3,9	3,0	5,4		1,9
	III	-1,3	-0,8	5,3		0,7
Грудень	I	-2,7	-0,3	3,3		1,2
	II	1,1	0,3	2,1		3,0
	III	3,0	0,1	-2,1		-2,9

Додаток А2

Сума атмосферних опадів (мм) по декадах

Місяць, декада		2023 р.	2024 р.	2025 р.	2026 р.	Середня багаторічна
Січень	I	7,0	18,4	1,9	37,4	14
	II	1,9	9,0	3,9	1,9	9
	III	3,4	12,1	5,5	13,0	12
Лютий	I	7,7	29,5	1,1	12,5	9
	II	7,9	6,8	1,9	19,7	15
	III	10,9	2,8	0,0	6,0	9
Березень	I	2,3	0,0	0,0	0,0	9
	II	10,3	43,8	19,8	0,0	9
	III	13,2	6,2	6,5	1,6	12
Квітень	I	61,5	5,3	25,2	21,3	14
	II	27,4	39,8	0,0	5,1	17
	III	7,1	32,9	1,7	4,6	16
Травень	I	0,0	0,8	19,7	9,6	16
	II	0,0	0,0	25,7	9,7	12
	III	7,9	14,8	41,2	28,5	18
Червень	I	16,6	21,8	8,8	38,5	23
	II	0,0	58,8	15,6	24,1	27
	III	43,0	0,8	5,4	0,0	23
Липень	I	27,3	0,0	1,3	5,5	35
	II	22,3	40,9	19,6	6,3	24
	III	36,2	1,2	75,7	4,2	26
Серпень	I	3,3	7,8	13,2		16
	II	0,3	1,8	4,7		25
	III	18,4	0,0	3,6		19
Вересень	I	4,7	3,9	0,0		13
	II	17,9	9,3	23,4		11
	III	0,0	0,0	10,0		11
Жовтень	I	2,8	46,3	47,3		11
	II	24,8	9,4	19,1		10
	III	24,5	0,3	14,0		12
Листопад	I	28,5	0,0	7,0		13
	II	20,9	5,0	9,7		15
	III	17,6	31,1	32,8		13
Грудень	I	13,2	20,0	8,7		14
	II	21,8	18,5	7,1		16
	III	10,5	2,5	11,2		14