МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Спеціальність Н1 Агрономія

Допускається до захисту
завідувач кафедри генетики, селекції і насінництва с.-г. культур
професор_____ Лозінський М.В.
«____» _____2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ ГОСПОДАРСЬКО ЦІННИХ ОЗНАК СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ НВЦ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ

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

Виконав: Смітюх Юрій Анатолійович _____

Керівник: доцент Устинова Г.Л. _____

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
Смітюх Юрію Анатолійовичу

Тема роботи: «Особливості прояву господарсько цінних ознак сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ».
Затверджено наказом ректора № 496/С від 04.11.2025 р.
Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 17.11.2026 р.
Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані: особливості прояву господарсько цінних ознак сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НА.
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 у репозитарій БНАУ з накладанням КЕП	до 16.11.2026	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____ доцент Устинова Г.Л.
підпис *вчене звання, прізвище, ініціали*
Здобувач _____ ___Смітюх Ю.А.
підпис *прізвище, ініціали*

Дата отримання завдання «10» вересня 2025 р.

ДЕКЛАРАЦІЯ

про дотримання академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи

Я, Смітюх Юрій Анатолійович здобувач другого рівня вищої освіти за освітньою програмою Н1 Агрономія, підтверджую, що кваліфікаційну роботу з теми:

«Особливості прояву господарсько цінних ознак сортів пшениці м’якої озимої 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 р.

РЕФЕРАТ

Смітюх Ю. А. Особливості прояву господарсько цінних ознак сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ.

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2025–2026 рр. на дослідному полі навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету.

Об'єктом досліджень були сорти пшениці м'якої озимої середньостиглої групи, зокрема Мелашка, Артіст, Городниця, Богемія і Либідь.

Метою роботи було встановлення особливостей формування основних елементів структури врожайності у сортів пшениці м'якої озимої.

Польові досліди та фенологічні спостереження здійснювали в умовах польової дослідної сівозміни відповідно до положень «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур». Попередником пшениці озимої була гірчиця на зерно. Агротехнічні заходи в досліді проводили відповідно до загальноприйнятих рекомендацій щодо вирощування пшениці м'якої озимої в умовах зони проведення досліджень.

За результатами досліджень визначено сорти пшениці м'якої озимої, які характеризувалися високими показниками окремих елементів структури врожайності. Виділений сортовий матеріал залучено до подальших етапів селекційної роботи. Перспективні сорти рекомендовано для використання в селекційному процесі з метою створення цінного вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої, що поєднуватиме високий рівень продуктивності з адаптованістю до ґрунтово-кліматичних умов Лісостепу України.

Кваліфікаційна робота магістра викладена на 82 сторінках друкованого тексту, містить 7 таблиць, 6 рисунків, список використаних джерел із 130 найменувань і 12 додатків.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, сорт, довжина колоса, довжина стебла, кількість колосків, кількість зерен, маса зерна.

ANNOTATION

Smitiukh Yu.A. Manifestation of Economically Valuable Traits in Winter Bread Wheat Varieties under the Conditions of the Experimental Field of the Educational and Production Center of Bila Tserkva National Agrarian University.

Experimental studies were conducted during 2025–2026 at the experimental field of the Educational and Production Centre of Bila Tserkva National Agrarian University.

The research material consisted of medium-maturing varieties of soft winter wheat, namely Melashka, Artist, Horodnytsia, Bohemia, and Lybid.

The aim of the study was to determine the specific features of the formation of the main yield structure components in soft winter wheat varieties.

Field experiments and phenological observations were carried out in a field crop rotation in accordance with the Methodology for State Variety Testing of Agricultural Crops. The preceding crop for winter wheat was mustard grown for grain. The agricultural practices used in the experiment followed generally accepted recommendations for growing soft winter wheat under the conditions of the study area.

Based on the research results, soft winter wheat varieties characterized by high values of individual yield structure components were identified. The selected varietal material was included in subsequent stages of breeding research. Promising varieties are recommended for use in breeding programmes aimed at developing valuable initial material of soft winter wheat that combines high productivity with adaptation to the soil and climatic conditions of the Forest-Steppe zone of Ukraine.

The master's qualification thesis comprises 82 pages of printed text and includes 7 tables, 6 figures, a list of 130 references, and 12 appendices.

Keywords: soft winter wheat, variety, spike length, stem length, number of spikelets, number of grains, grain weight.

ЗМІСТ

Вступ ……. 7
РОЗДІЛ 1 ПШЕНИЦЯ М'ЯКА ОЗИМА ТА ЇЇ СЕЛЕКЦІЙНЕ ПОЛІПШЕННЯ (огляд літератури) …….. 9
1.1 *Triticum aestivum* L. – культура світового значення, історія її походження та розвитку …… 9
1.2 Стан та перспективи селекції пшениці м'якої озимої в Україні та світі …….. 14
1.3 Селекція пшениці м'якої озимої, особливості прояву господарсько цінних ознак та методи їх поліпшення ……..…….. 19
РОЗДІЛ 2 ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ……. 26
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови …… 26
2.2 Метеорологічні умови в період проведення досліджень …… 27
РОЗДІЛ 3 МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ……... 31
3.1 Мета, завдання та методика досліджень ……. 31
3.2 Матеріал та методика проведення досліджень …… 32
3.3 Господарсько-біологічна характеристика досліджуваних сортів…. 32
РОЗДІЛ 4 ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЙНОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ……..... 37
4.1 Продуктивна кущистість пшениці м'якої озимої ……. 37
4.2 Довжина головного колоса пшениці м'якої озимої ……. 41
4.3 Кількість колосків із колоса пшениці м'якої озимої …… 44
4.4 Кількість зерен із колоса пшениці м'якої озимої ……. 47
4.5 Маса зерна з колоса пшениці м'якої озимої ……. 51
4.6 Маса 1000 зерен із колоса пшениці м'якої озимої …… 54
Висновки …….. 58
Пропозиції для селекційної практики …… 60
Список використаної літератури …… 61
Додатки …… 77

Вступ

Пшениця м’яка озима (*Triticum aestivum L.*) є однією з основних зернових культур, що відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та розвитку аграрного виробництва України. Підвищення ефективності її вирощування значною мірою залежить від правильного добору сортів, здатних забезпечувати високий рівень продуктивності та стабільно формувати господарсько цінні ознаки за різних умов навколишнього середовища.

Актуальність теми дослідження зумовлена змінами кліматичних умов, нестабільністю температурного режиму та нерівномірним розподілом опадів упродовж вегетації рослин. Зазначені чинники впливають на ріст і розвиток пшениці м’якої озимої, формування елементів структури врожайності та рівень прояву господарсько цінних ознак. Важливе значення має вивчення сортових особливостей і мінливості таких показників, як продуктивна кущистість, довжина колоса, кількість колосків і зерен у колосі, маса зерна з колоса та маса 1000 зерен. Їх комплексна оцінка дає змогу визначити переваги досліджуваних сортів і виділити перспективний матеріал для виробництва та подальшої селекційної роботи.

Мета кваліфікаційної роботи – встановити особливості прояву господарсько цінних ознак і формування основних елементів структури врожайності сортів пшениці м’якої озимої середньостиглої групи в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського національного аграрного університету.

Для досягнення поставленої мети передбачалося виконати такі завдання:

– дослідити особливості формування продуктивної кущистості досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої;

– оцінити сортові відмінності за довжиною колоса та кількістю колосків у ньому;

– визначити особливості формування кількості зерен і маси зерна з колоса;

– проаналізувати мінливість основних елементів структури врожайності залежно від сортових особливостей та умов років дослідження;

– виділити сорти з високими показниками окремих господарсько цінних ознак для подальшого використання у селекційній роботі.

Об’єкт дослідження – процес формування господарсько цінних ознак та елементів структури врожайності сортів пшениці м’якої озимої середньостиглої групи.

Предмет дослідження – сортові особливості та мінливість продуктивної кущистості, довжини колоса, кількості колосків і зерен у колосі, маси зерна з колоса та маси 1000 зерен у сортів Мелашка, Артіст, Городниця, Богемія і Либідь.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовували польовий метод для проведення дослідів в умовах дослідного поля, фенологічні спостереження для визначення особливостей росту й розвитку рослин, вимірювально-ваговий метод для встановлення кількісних показників елементів структури врожайності, порівняльний метод для оцінювання сортових відмінностей та методи математичної статистики для опрацювання й аналізу отриманих експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у встановленні особливостей формування та мінливості основних елементів структури врожайності досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої середньостиглої групи в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ, а також у визначенні сортових відмінностей за окремими господарсько цінними ознаками.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання результатів порівняльної оцінки сортів для добору перспективного сортового матеріалу, його подальшого залучення до селекційного процесу та обґрунтування напрямів підвищення продуктивності пшениці м’якої озимої в умовах Лісостепу України.

РОЗДІЛ 1
ПШЕНИЦЯ М'ЯКА ОЗИМА ТА ЇЇ СЕЛЕКЦІЙНЕ ПОЛІПШЕННЯ
(огляд літератури)

1.1 *Triticum aestivum* L. – культура світового значення, історія її походження та розвитку

Пшениця м'яка озима (*Triticum aestivum L.*) належить до найважливіших зернових культур світового землеробства та відіграє провідну роль у забезпеченні продовольчої безпеки населення. Разом із рисом і кукурудзою вона входить до трійки основних зернових культур, які мають стратегічне значення для сільського господарства та харчової промисловості. Посівні площі пшениці у світі охоплюють близько 220–230 млн га, а її вирощування зосереджене переважно в Європі, Азії, Північній Америці та Африці. За площами посіву ця культура перевищує кукурудзу й рис на десятки мільйонів гектарів, а щорічні обсяги виробництва становлять приблизно 750 млн тонн [1–3].

Важливість пшениці визначається не лише масштабами її вирощування, а й високою харчовою цінністю зерна та широкими можливостями його використання. Продукція перероблення зернових культур є невід'ємною складовою харчування населення різних країн світу, забезпечуючи значну частину енергетичних потреб людини. Зерно пшениці містить білки, вуглеводи, жири, харчові волокна, воду, а також низку вітамінів і біологічно активних речовин. У 100 г зерна міститься близько 305 ккал, 10,5–12,2 г білка, 58,7 г вуглеводів і 2,0–2,2 г жиру. Крім того, пшениця є джерелом вітамінів групи В, зокрема тіаміну, рибофлавіну, ніацину, піридоксину та інших сполук, а також вітамінів А та Е. Завдяки такому хімічному складу вона посідає важливе місце в забезпеченні організму людини енергією та необхідними поживними речовинами [4, 5].

Історія становлення пшениці як культурної рослини тісно пов'язана з розвитком землеробства та переходом людства від привласнювального

господарства до осілого способу життя. Разом із рисом (*Oryza sativa L.*) і кукурудзою (*Zea mays L.*) вона належить до культур, вирощування яких суттєво вплинуло на формування людської цивілізації. Процес її одомашнення розпочався приблизно 10–12 тис. років тому на територіях давніх землеробських осередків Близького Сходу. Важливе значення в походженні культурних форм мали дикорослі предки пшениці, зокрема однозернянка (*Triticum monococcum*) та двозернянка (*Triticum dicoccon*), які стали основою подальшого розвитку культурного різноманіття цієї рослини.

Дикі форми зернових культур відрізняються від сучасних культурних різновидів комплексом біологічних ознак, що забезпечують їхнє виживання в природному середовищі. Зокрема, для них характерні ламкість колосового стрижня, здатність до природного осипання насіння та наявність морфологічних пристосувань, які сприяють його поширенню й проникненню в ґрунт. В окремих видів насіння може перебувати в стані спокою протягом тривалого часу, зберігаючи схожість за несприятливих умов. Ця особливість має важливе значення для виживання рослин у регіонах із посушливим кліматом або холодними зимами. Додатковими механізмами пристосування є особливості будови насіннєвих оболонок та наявність речовин, які можуть виконувати захисну функцію.

Біологічні властивості диких рослин сформувалися в процесі природного добору та спрямовані передусім на збереження виду й забезпечення відтворення наступних поколінь. Водночас культурні рослини зазнали значних змін унаслідок тривалого впливу діяльності людини. Під час їх одомашнення перевагу надавали формам, які характеризувалися кращим утриманням зерна в колосі, зручністю обмолоту, меншою схильністю до осипання та вищою насіннєвою продуктивністю. Такі ознаки полегшували збирання врожаю й сприяли поступовому підвищенню ефективності вирощування культури. Проте одночасно відбувалося зменшення здатності культурних рослин до самостійного існування без участі людини, оскільки

збирання, обмолот і повторне висівання насіння стали необхідними етапами їх відтворення [6–10].

Початкове вдосконалення пшениці відбувалося переважно шляхом несвідомого добору рослин, які мали сприятливі для людини господарські характеристики. Згодом цей процес набув цілеспрямованого характеру: землероби почали відбирати найкращі рослини для подальшого розмноження. У результаті поступово формувалися культурні популяції з бажаними ознаками, зокрема з підвищеною продуктивністю, стійкістю колоса до осипання та поліпшеними властивостями зерна. Таким чином, становлення пшениці як важливої продовольчої культури стало наслідком тривалої взаємодії природних еволюційних процесів і штучного добору [8, 9, 11–16].

Подальше поширення пшениці відбувалося разом із розвитком землеробства, торгівлі та суспільних зв’язків між різними регіонами. Її вирощування набуло значного поширення на територіях Близького Сходу, Малої Азії та Середземномор’я, зокрема в районах сучасних Туреччини, Іраку, Ірану, Сирії та Єгипту. Розвиток давніх землеробських цивілізацій супроводжувався вдосконаленням способів обробітку ґрунту, збирання врожаю та використання водних ресурсів. Особливо важливе значення мало застосування зрошення в регіонах із недостатнім природним зволоженням, що сприяло підвищенню врожайності та стабільності виробництва зерна.

У подальшому пшениця стала однією з основних продовольчих культур Середземномор’я. Її вирощування відігравало важливу роль у господарському житті Стародавньої Греції та Риму. Удосконалення знарядь праці й технологій збирання врожаю також впливало на формування культурних форм. Зокрема, використання збиральних пристроїв, які переважно захоплювали великі колоски, створювало передумови для непрямого добору рослин із більшими колосами. Поряд із цим відбувався свідомий відбір найкращих рослин для наступних посівів. Такі процеси сприяли поступовому поліпшенню господарських характеристик пшениці та розширенню її використання [6, 7, 11–17].

У середньовічний період пшениця остаточно закріпилася серед провідних сільськогосподарських культур Європи. Її вирощування активно розвивалося в Італії, Франції, Іспанії та інших країнах, а поширенню культури сприяли торговельні зв’язки й розширення землеробських територій. Ефективність виробництва зерна мала істотний вплив на продовольче забезпечення населення та загальний розвиток європейського сільського господарства [18–20]. Згодом, у період колонізації та формування глобальних торговельних систем, пшеницю почали активно вирощувати в Америці, Австралії та інших регіонах світу. У нових умовах її господарське значення визначалося можливістю використання зерна для харчування населення та розвитку товарного землеробства [21–23].

Важливе місце в історії поширення пшениці належить Україні, де її вирощування має давні традиції. Археологічні матеріали свідчать про використання зернових культур населенням, яке проживало на території сучасної України в давні історичні періоди. З розвитком землеробства, зокрема за часів Київської Русі, вирощування пшениці набувало дедалі більшого значення, оскільки зерно було одним з основних продуктів харчування та важливим ресурсом господарського розвитку [24, 25]. У період Козаччини пшениця залишалася важливою сільськогосподарською культурою, а виготовлення хліба із пшеничного борошна стало невід’ємною складовою харчових традицій українського населення [26, 27].

До кінця XIX століття в степових районах України значного поширення набули ярі форми пшениці. Надалі, упродовж XIX–XX століть, відбувалося поступове розширення площ вирощування озимої пшениці. Цей процес супроводжувався розвитком сільськогосподарської науки, удосконаленням агротехнологій і становленням вітчизняної селекції. Створення та впровадження продуктивніших сортів сприяло підвищенню врожайності культури й розширенню можливостей її вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах [28, 29].

У сучасному землеробстві рівень урожайності пшениці визначається комплексною взаємодією генетичних особливостей сорту, умов навколишнього середовища та технології вирощування. Водночас сортові характеристики є одним із провідних чинників формування продуктивності посівів. За наведеними в літературі оцінками, внесок сорту в урожайність може становити 20–50 % і більше, залежно від умов вирощування та інших складових агротехнології. З огляду на обмежені можливості подальшого розширення посівних площ, підвищення продуктивності зернового виробництва значною мірою залежить від удосконалення селекційно-генетичних програм і створення нових конкурентоспроможних сортів. Особливого значення набуває добір вихідного матеріалу, який поєднує високу врожайність, належні показники якості зерна та здатність адаптуватися до мінливих умов середовища [30–34].

Одним із пріоритетних напрямів сучасної селекції пшениці є підвищення стійкості сортів до несприятливих абіотичних і біотичних чинників. Зміни клімату, коливання температурного режиму, нерівномірний розподіл опадів, поширення хвороб і шкідників створюють необхідність формування генотипів, здатних забезпечувати стабільну продуктивність за різних умов вирощування. Поряд із цим селекційна робота спрямована на поліпшення технологічних і харчових властивостей зерна, зокрема підвищення вмісту білка та інших компонентів, що визначають його якість. У цих напрямах працюють наукові установи України, США, Болгарії, Китаю, Індії, Пакистану та інших країн, розробляючи селекційні підходи, спрямовані на підвищення продуктивності, адаптивності й якості пшениці [35–37].

Отже, пшениця м’яка озима є однією з найважливіших культур світового землеробства, значення якої визначається її продовольчою цінністю, широким географічним поширенням і вагомою роллю у формуванні зернових ресурсів. Тривалий процес одомашнення та селекційного вдосконалення сприяв формуванню сучасних культурних форм із високою господарською цінністю. Водночас подальше підвищення продуктивності цієї культури потребує

створення сортів, які поєднують високий потенціал урожайності, якість зерна, стійкість до несприятливих чинників і здатність стабільно реалізовувати свої генетичні можливості за мінливих погодних умов.

1.2 Стан та перспективи селекції пшениці м'якої озимої в Україні та світі

Формування пшениці м'якої озимої як культурної рослини відбувалося впродовж тривалого еволюційного процесу, що супроводжувався природним добором, змінами генетичної структури популяцій і подальшим втручанням людини. Різноманіття представників роду *Triticum* L. характеризується різним рівнем плоїдності, який визначається кількістю наборів хромосом. Залежно від цього розрізняють диплоїдні форми з числом хромосом 2n = 14, тетраплоїдні – 2n = 28 та гексаплоїдні – 2n = 42. У процесі еволюції та експериментальних досліджень також були отримані форми з вищим рівнем плоїдності, зокрема октаплоїдні, що мають 56 хромосом [6, 38].

Пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) належить до гексаплоїдних видів і характеризується геномним складом AABBDD. Її формування пов'язане з об'єднанням генетичного матеріалу різних еволюційних предків. Вважається, що виникнення гексаплоїдної пшениці стало результатом приєднання геному D, донором якого була *Aegilops squarrosa* (сучасна назва – *Aegilops tauschii*), до тетраплоїдної пшениці з геномним складом AABB. Важливу роль у походженні геному A відіграла *Triticum urartu*, тоді як питання щодо походження геному B та точного кола його предкових форм залишається предметом наукових досліджень. Серед можливих донорів генетичного матеріалу розглядають представників роду *Aegilops*, які мають близьку спорідненість із культурними видами пшениці. Дослідження генетичних і цитоплазматичних особливостей тетраплоїдних та гексаплоїдних форм сприяють поглибленню знань про еволюцію цієї культури й походження її геномів [39–42]. Водночас відсутність виявлених у природі диких

гексаплоїдних форм і диких голозерних тетраплоїдів ускладнює реконструкцію окремих етапів походження культурної пшениці [43].

Подальше вдосконалення пшениці відбувалося завдяки послідовному переходу від природного добору до стихійної народної селекції, а згодом – до цілеспрямованої наукової роботи. Протягом тривалого часу люди відбирали рослини, які вирізнялися кращими господарськими характеристиками, зокрема стійкістю до вилягання, підвищеною масою зерна з колоса й рослини, більшою масою тисячі зерен та іншими ознаками продуктивності. Такий добір сприяв закріпленню цінних властивостей культурних форм і поступовій втраті деяких ознак, характерних для їхніх диких предків [44–46]. Вагомим етапом цього процесу стала народна селекція, завдяки якій упродовж багатьох поколінь накопичувався вихідний матеріал із поліпшеними господарськими властивостями [47–49].

Становлення наукової селекції пшениці м’якої озимої розпочалося на початку XIX століття та супроводжувалося розвитком дослідницьких установ, удосконаленням методів добору й використанням схрещування для поєднання цінних ознак різних сортів. Одним із перших центрів інтенсивної селекційної роботи стала Велика Британія. На початкових етапах значну увагу приділяли відбору так званих квадратоголових пшениць, або скверхедів, які відзначалися високою продуктивністю та міцністю соломини. Важливий внесок у розвиток британської селекції зробили Кутер, Галлет і Ширеф, а на початку XX століття одним із відомих представників цього напряму став Біфен [50–53].

Важливі досягнення селекції пшениці були отримані також у Канаді. У середині XIX століття значного поширення набув сорт Red Fife, який характеризувався цінними властивостями зерна та був придатним для вирощування в умовах канадського Степу [54–56]. Водночас недостатня тривалість вегетаційного періоду обмежувала можливості його використання в окремих регіонах. Це зумовило необхідність проведення подальших схрещувань із залученням сортів індійського походження, гімалайських форм та іншого селекційного матеріалу. Результатом цієї роботи стало створення

сорту Маркіз, який став одним із визначних досягнень канадської та світової селекції того періоду [35, 57, 58].

У США розвиток селекції також супроводжувався активним добором і гібридизацією. На той час було сформовано значний сортимент пшениці, придатний для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Серед дослідників, які працювали над поліпшенням сортових характеристик, відзначався Волдрон. У результаті селекційної роботи з використанням сорту Маркіз та інших форм було створено сорти, що відзначалися підвищеною стійкістю до стеблової іржі. Зокрема, у літературі згадується сорт Кота-Серес як один із прикладів успішного поєднання продуктивності та стійкості до хвороб [50, 51].

В Україні становлення організованої селекції пшениці припадає на кінець XIX – початок XX століття, коли почали функціонувати перші дослідні станції. Одним із важливих осередків селекційної роботи стала Харківська дослідна станція, на базі якої створювали сорти з поліпшеними господарськими характеристиками, зокрема Червону остисту та Червону безосту. Надалі цей науковий напрям отримав розвиток в Інституті рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН України. На початку XX століття значні результати в селекції пшениці були досягнуті також на Харківській, Одеській, Миронівській і Верхняцькій дослідних станціях [44, 47, 59].

Одним із визначних досягнень вітчизняної селекції стало створення сорту Українка 0246 на Миронівській дослідній станції. У його формуванні брали участь селекціонери Л. І. Ковалевський, В. С. Жолткевич та І. М. Єремеєв. Цей сорт отримав широке визнання й відіграв важливу роль у подальшому вдосконаленні сортового складу озимої пшениці. Його використовували як вихідний матеріал для створення нових форм, що сприяло поширенню цінних господарських ознак у селекційній практиці [54, 60, 61].

На початкових етапах розвитку української селекції основними методами поліпшення сортів були індивідуальний і масовий добір. Проте поступове усвідомлення обмежень цих підходів зумовило розширення застосування

гібридизації. У 1930-х роках схрещування почало відігравати дедалі важливішу роль у створенні нових сортів, оскільки давало змогу поєднувати в одному генотипі цінні ознаки різних батьківських форм [55, 56, 61]. У результаті цієї роботи було отримано низку сортів, які стали важливими етапами розвитку вітчизняної селекції. Зокрема, на Харківській дослідній станції створили Мільтурум 120 і Ферругінеум 1239, на Верхняцькій – Лютесценс 9, Лютесценс 17 та Еритроспермум 15, а на Одеській – Земку й Одеську 12 та інші сорти [60, 61, 92].

Наступний важливий період розвитку української селекції припав на другу половину XX століття. У 1960-х роках були створені сорти Миронівська 808 і Миронівська 65, селекційна робота над якими здійснювалася під керівництвом академіка В. М. Ремесла. Важливим досягненням цього періоду стало також створення сорту Безоста 1 під керівництвом П. П. Лук'яненка. Зазначені сорти характеризувалися цінними господарськими властивостями та стали вихідним матеріалом для подальшого селекційного вдосконалення пшениці. На їхній основі або за їхньої участі створювали інші сорти, серед яких у літературі згадуються Харківська 63 та Одеська 51. Тривале використання цінного селекційного матеріалу свідчить про його важливість для формування сучасного сортименту культури [63, 64].

У 1980-х роках одним із перспективних напрямів селекції стало створення напівкарликових сортів пшениці. Зменшення висоти рослин за умови збереження високої продуктивності сприяло підвищенню стійкості посівів до вилягання та ефективнішому використанню генетичного потенціалу врожайності. Науковці Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва, зокрема В. І. Дідусь і згодом М. І. Єльніков, працювали над створенням сортів цього типу. Серед результатів їхньої діяльності називають Харківську 11 і Напівкарлик 3. В Одеському селекційно-генетичному інституті також були створені напівкарликові форми, зокрема Одеська напівкарликова та Обрій [92–94].

Наприкінці XX століття селекційні дослідження почали активніше доповнюватися методами індукованого мутагенезу, поліплоїдії, біотехнології

та трансгенезу. Хімічний і радіаційний мутагенез розширили можливості отримання спадкової мінливості, тоді як біотехнологічні підходи відкрили додаткові перспективи для дослідження генетичних ресурсів і створення вихідного матеріалу з бажаними властивостями [60, 65–67]. Попри розширення інструментарію селекціонера, традиційні методи, насамперед гібридизація та наступний добір, продовжують відігравати провідну роль у створенні нових сортів. Їхнє значення зумовлене можливістю цілеспрямовано поєднувати господарсько цінні ознаки та відносно доступною вартістю застосування порівняно з окремими високотехнологічними методами. Значна частина сортів пшениці м’якої озимої створена із використанням схрещування та добору в наступних поколіннях [54, 60, 66, 68–77].

На сучасному етапі селекція пшениці м’якої озимої в Україні та світі спрямована на подальше підвищення продуктивності культури, поліпшення якості зерна й посилення адаптивних властивостей сортів. Особливої актуальності набуває створення генотипів, здатних забезпечувати стабільну врожайність за мінливих погодних умов, коливань температури, нерівномірного зволоження та зростання фітосанітарних ризиків. Важливим завданням залишається поєднання високого потенціалу продуктивності зі стійкістю до вилягання, хвороб і шкідників, а також із належними технологічними властивостями зерна.

Перспективи подальшого вдосконалення сортів пов’язані з комплексним використанням традиційних методів селекції, сучасних генетичних досліджень і біотехнологічних інструментів. Гібридизація та добір дають змогу формувати нові комбінації господарсько цінних ознак, тоді як дослідження генетичного різноманіття сприяють визначенню перспективних джерел стійкості, продуктивності й адаптивності. Важливе значення має оцінювання сортів у різних ґрунтово-кліматичних умовах і за мінливих погодних сценаріїв, оскільки лише комплексне вивчення генотипів дає змогу визначити їхню придатність до конкретних регіонів вирощування.

Отже, розвиток селекції пшениці м’якої озимої пройшов шлях від природного та народного добору до використання цілеспрямованої гібридизації, генетичних досліджень і сучасних біотехнологічних підходів. Вагомі досягнення селекціонерів різних країн, зокрема України, сприяли створенню сортів із підвищеною продуктивністю, поліпшеними властивостями зерна та здатністю пристосовуватися до певних умов вирощування. Подальший прогрес у цій галузі залежатиме від ефективного поєднання генетичного потенціалу вихідного матеріалу, традиційних і новітніх методів селекції та всебічного оцінювання адаптивних властивостей перспективних генотипів.

1.3 Селекція пшениці м’якої озимої, особливості прояву господарсько цінних ознак та методи їх поліпшення

Зростання потреби у виробництві зерна пшениці зумовлює необхідність постійного вдосконалення селекційного процесу, спрямованого на створення сортів із високим генетичним потенціалом продуктивності, належною якістю зерна та здатністю стабільно формувати врожай за різних погодних умов. Для сучасних сортів пшениці м’якої озимої важливим є не лише високий рівень продуктивності, а й можливість реалізації генетично зумовленого потенціалу за впливу мінливих чинників навколишнього середовища. Коливання температури повітря, зміни кількості та розподілу опадів упродовж вегетації істотно впливають на формування компонентів урожайності, що обґрунтовує необхідність постійного вивчення сортового різноманіття та пошуку перспективного вихідного матеріалу для селекції [78–80].

Завдяки значній екологічній пристосованості пшеницю м’яку озиму вирощують у різноманітних ґрунтово-кліматичних умовах. Водночас здатність сортів реалізовувати потенціал продуктивності залежить від їхньої екологічної пластичності, стабільності основних ознак і характеру реакції на зміни середовища. Недостатній рівень цих властивостей може обмежувати формування високої врожайності за умов, які складно регулювати

агротехнічними заходами [81]. Тому одним із пріоритетних напрямів селекції залишається створення та впровадження високопродуктивних, адаптованих до конкретних агроекологічних умов сортів, здатних забезпечувати належний рівень урожайності й якості зерна [68].

Важливою передумовою ефективності селекційної роботи є правильний добір вихідного матеріалу для гібридизації. Батьківські форми мають характеризуватися цінними господарськими властивостями, достатнім рівнем продуктивності, адаптивністю та стабільністю прояву основних ознак. Під час оцінювання селекційної цінності враховують як різновидовий склад пшениці, зокрема різновиди *Lutescens* Al., *Erythrospermum* Körn., *Milturum* Al. та інші, так і рівень прояву окремих компонентів урожайності, стійкість до несприятливих умов середовища та здатність зберігати характерні властивості за різних умов вирощування [82, 83].

Оскільки значна частина господарсько цінних ознак пшениці належить до кількісних, їх формування визначається складною взаємодією генетичних і середовищних чинників. Дослідження компонентів генетичної дисперсії, а також характеру прояву адаптивних і неадаптивних генних ефектів дає змогу точніше оцінити селекційну цінність генотипів та визначити доцільність їх залучення до схрещувань. Отже, науково обґрунтований добір вихідного матеріалу є однією з основних умов підвищення результативності селекції [84].

Провідним методом практичної селекції пшениці м’якої озимої є міжсортова гібридизація, яка забезпечує можливість поєднання в потомстві цінних властивостей різних батьківських форм [85, 86]. Результативність цього методу значною мірою залежить від правильного добору компонентів схрещування, оскільки генетично обґрунтоване поєднання вихідних форм створює передумови для одержання нових генотипів із бажаним комплексом господарсько цінних ознак [87, 88]. Для оцінювання перспективності селекційного матеріалу досліджують продуктивність рослин, елементи структури врожайності, тривалість вегетаційного періоду та окремих

міжфазних періодів, а також інші кількісні й морфометричні показники. Особливу увагу приділяють ознакам, які поєднують високий рівень прояву з відносно невеликою мінливістю, враховуючи водночас їхню генетичну зумовленість і залежність від умов вирощування [89].

Серед чинників, які визначають особливості формування продуктивності пшениці м'якої озимої, важливе місце посідають погодні умови, зокрема температурний і водний режими. Недостатнє вологозабезпечення, особливо в періоди, критичні для росту та розвитку рослин, може призводити до значних втрат урожаю [90]. Тривалість вегетаційного періоду та рівень продуктивності значною мірою залежать від гідротермічних умов. За підвищення середньодобової температури й дефіциту вологи розвиток рослин прискорюється, внаслідок чого вегетаційний період скорочується. Натомість за помірніших температур і достатнього зволоження він може подовжуватися, створюючи сприятливіші умови для формування елементів продуктивності [91, 92].

Отже, сорт пшениці є важливою складовою технології вирощування, а рівень реалізації його продуктивного потенціалу формується внаслідок взаємодії генотипу з умовами навколишнього середовища. Навіть генетично цінний сорт не завжди здатний повною мірою проявити свої потенційні можливості за несприятливого поєднання агроекологічних чинників. Тому оцінювання сортів необхідно проводити з урахуванням умов конкретного регіону вирощування, їхньої пластичності та стабільності основних господарсько цінних ознак [91, 93].

Екологічна пластичність і стабільність сортів мають важливе значення для селекції, оскільки добір на різних етапах селекційного процесу здійснюється за фенотиповим проявом ознак, який значною мірою залежить від середовища [94]. Аналіз екологічної пластичності дає змогу встановити, наскільки сильно генотип реагує на зміну гідротермічних умов та як ця реакція позначається на рівні продуктивності. За значної залежності ознаки від умов середовища результати добору можуть бути менш стабільними, тому важливо

визначати генотипи, які поєднують високі показники продуктивності з відносною сталістю їх прояву [90, 92, 94].

Продуктивність пшениці м'якої озимої визначається сукупністю взаємопов'язаних кількісних ознак. До основних компонентів належать продуктивна кущистість, кількість зерен у колосі, маса зерна з колоса, маса 1000 зерен та інші показники, що формуються під впливом генотипу й умов вирощування [95]. Вивчення цих ознак дає змогу встановити сортові особливості формування врожайного потенціалу та визначити показники, за якими доцільно проводити порівняльне оцінювання селекційного матеріалу.

За результатами досліджень різних авторів, кількість зерен у колосі, кількість колосків у колосі, маса зерна з колоса та маса 1000 зерен характеризуються неоднаковим рівнем мінливості й залежать як від генотипу, так і від умов середовища [96]. Визначення ступеня варіювання цих показників має важливе значення для встановлення їхньої генетичної зумовленості та потенційної успадковуваності. Ефективність селекційного добору значною мірою залежить від адитивної генетичної дисперсії, впливу середовища та взаємодії між генотипом і середовищем. Оскільки врожайність належить до складних кількісних ознак із порівняно низьким рівнем успадкування, результативність селекції визначається, зокрема, обсягом генетичного різноманіття вихідного матеріалу та точністю його оцінювання [96, 97].

Рівень прояву окремих морфологічних і продуктивних ознак може суттєво змінюватися залежно від погодних умов року. Зокрема, висота рослин і довжина колоса в одних дослідженнях характеризувалися значною мінливістю, тоді як в інших виявляли відносно стабільний прояв. Водночас дослідники наголошують на залежності цих ознак від генотипу та гідротермічних умов вирощування [98]. За даними окремих досліджень, у 2023 році, який характеризувався сприятливим вологозабезпеченням, рослини пшениці були вищими, а колоси — довшими порівняно з типовішим за погодними умовами 2022 роком. Проте збільшення висоти рослин за

сприятливого зволоження могло супроводжуватися посиленням вилягання, що підкреслює значення стійкості сортів до цього явища [92].

Інші компоненти продуктивності можуть відрізнятися за ступенем мінливості. Зокрема, кількість колосків і зерен у головному колосі в окремих дослідженнях демонструвала відносно невеликі відмінності між роками вирощування [92, 99]. Подібну тенденцію щодо меншої варіабельності окремі автори відзначали для кількості продуктивних стебел, висоти рослин і кількості колосків у колосі, тоді як маса зерна з колоса, маса зерна з рослини та маса 1000 зерен у певних умовах змінювалися значніше [100]. Водночас існують дослідження, у яких масу 1000 зерен і кількість колосків у колосі віднесено до відносно стабільних показників, придатних для використання на ранніх етапах селекційного процесу [92, 101]. Окремі результати також засвідчують узгоджені зміни маси 1000 зерен і маси зерна з колоса залежно від погодних умов року [70]. Така неоднорідність висновків підтверджує необхідність оцінювання ознак у конкретних умовах вирощування.

Значний вплив на врожайність має тривалість вегетаційного періоду, яка, своєю чергою, залежить від температурного режиму та забезпеченості вологою. За сприятливого зволоження створюються умови для тривалішого розвитку рослин і формування продуктивних органів, тоді як спекотна й посушлива погода прискорює проходження фаз розвитку та може знижувати продуктивність. Так, у дослідженнях, проведених у північній підзоні Степу України, середня врожайність багатьох сортів у сприятливому за вологозабезпеченням 2023 році становила близько 7,2 т/га, тоді як у 2022 році вона дорівнювала 6,6 т/га, а в посушливому 2024 році знижувалася до 5,4 т/га. У зазначених дослідженнях коефіцієнт варіації врожайності становив 5,6–7,6 %, а тривалість вегетаційного періоду в умовах спеки й посухи 2024 року скоротилася майже на 20 діб порівняно з попередніми роками. Зменшення вологозабезпечення супроводжувалося зниженням маси зерна з колоса, маси 1000 зерен і маси зерна з рослини [92, 102]. Наведені результати демонструють

важливість урахування погодних умов під час оцінювання сортів, проте їх не можна безпосередньо переносити на інші регіони без відповідної перевірки.

Крім погодних умов, на прояв господарсько цінних ознак впливає густота стояння рослин. Дослідження різних авторів свідчать про неоднозначний характер цього впливу. Так, Fischer, Sayre та інші науковці не виявили істотних змін урожайності пшениці за густоти посіву в межах 80–400 рослин/м² [103]. В інших дослідженнях не було встановлено достовірної різниці за врожайністю в діапазоні 200–600 рослин/м² [104], а за густоти 250–450 рослин/м² кількість продуктивних стебел залишалася майже незмінною [105]. Водночас результати досліджень, проведених у Бразилії, Китаї та Пакистані, засвідчили підвищення врожайності зі збільшенням густоти посіву в межах 75–500 рослин/м² [106].

Густота стояння може позначатися не лише на врожайності, а й на окремих компонентах продуктивності. Збільшення кількості рослин на одиниці площі за певних умов супроводжується підвищенням кількості продуктивних стебел [107], проте в інших випадках спостерігається зменшення кількості зерен у колосі та маси 1000 зерен [108]. Водночас є дослідження, у яких істотного впливу густоти посіву на ці ознаки не виявлено [171]. Отже, реакція сортів на густоту стояння залежить від конкретних умов досліду й особливостей генотипу. Вибір оптимального фону вирощування має значення для виявлення господарсько цінних ознак і добору перспективного матеріалу, оскільки оптимальні умови їх прояву не обов’язково збігаються з умовами найбільшої фенотипової мінливості [110].

Для комплексного оцінювання сортів важливо враховувати не лише рівень прояву окремих ознак, а й характер взаємозв’язків між ними. Одним із методів, що застосовують у селекційних дослідженнях для встановлення таких залежностей, є кореляційний аналіз [111]. Урожайність є складною кількісною ознакою, формування якої контролюється значною кількістю генів і залежить від взаємодії різних компонентів продуктивності. Окремі складові можуть бути пов’язані між собою прямо або опосередковано, тому сорти з подібною

врожайністю іноді відрізняються за структурою її формування. Кореляційний аналіз дає змогу оцінити напрям і силу зв’язків між урожайністю та її компонентами, що важливо для обґрунтування критеріїв добору [112].

У науковій літературі наведено різні результати щодо взаємозв’язків між окремими ознаками пшениці. Частина дослідників установила позитивну кореляцію між висотою рослин і врожайністю [113], тоді як інші виявили лише слабкий зв’язок між цими показниками [114]. У низці досліджень кількість зерен у головному колосі розглядається як важлива складова продуктивності, у зв’язку з чим пропонується приділяти особливу увагу добору за продуктивністю колоса. Зокрема, зазначається, що прояв гетерозису може бути пов’язаний зі збільшенням кількості зерен у колосі [115]. Проте результати інших досліджень не підтвердили наявності істотної кореляції між цією ознакою та врожайністю [116]. Водночас окремі автори встановили значний позитивний зв’язок урожайності з кількістю продуктивних стебел і продуктивною кущистістю [117].

Маса 1000 зерен також є важливим показником, який характеризується залежністю від сорту, зони вирощування, погодних умов та ступеня стиглості зерна. За даними різних дослідників, її кореляційний зв’язок з урожайністю може бути як незначним позитивним, так і досить сильним позитивним [118]. Такі відмінності підтверджують, що значення окремих компонентів продуктивності необхідно визначати з урахуванням умов дослідження та генотипових особливостей сортів, не обмежуючись загальними закономірностями.

Таким чином, селекційне поліпшення пшениці м’якої озимої потребує комплексного вивчення господарсько цінних ознак, визначення їхньої мінливості та оцінювання взаємодії генотипу з умовами середовища. Рівень продуктивності сорту формується під впливом багатьох взаємопов’язаних чинників, а характер прояву окремих ознак може змінюватися залежно від погодних умов і фону вирощування.

РОЗДІЛ 2
ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови

Дослідження виконували впродовж 2023/2024, 2024/2025 вегетативних роках в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ у Київської області, яке розташоване в Лісостепу України. Регіон досліджень характеризується помірно-континентальним кліматом.

Рельєф різноманітний: багато глибоких річкових долин, балок, ярів, різних горбів, круті схили яких піддалися водній ерозії [119].

Основними материнськими породами є леси та лесовидні суглинки легко- та середньо суглинкового грануло-метричного складу. Ґрунтовий покрив досить різноманітний, великі масиви займають глибокі малогумусні чорноземи. Ґрунти чорнозему типового в Білоцерківському районі становлять 93,1 % основного земельного фонду сільськогосподарського виробництва [120].

Ґрунт – дослідної ділянки чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато- середньосуглинкового гранулометричного складу.

За даними Білоцерківської метеостанції середньорічна температура повітря складає +7,7 ºС. Найхолоднішим є січень (-5,9 ºС), а найвища позитивна середньомісячна температура у липні (19,0 ºС). Стійкий перехід середньодобових температур повітря через +5 °С спостерігається в більшості у І декаді квітня та ІІІ декаді жовтня.

Середньобагаторічна кількість опадів складає 562 мм, які в різні пори року розподіляються нерівномірно: зима 112 мм, весна 123 мм, літо 218 мм, осінь 109 мм. Найбільша кількість опадів (85 мм) припадає на липень. Сніговий покрив в зимовий період – нестійкий.

До несприятливих умов, що мають місце на території області, слід віднести нестійкий сніговий покрив, внаслідок чого рослини пшениці озимої

пошкоджуються і гинуть від дії низьких температур, малосніжні зими з відлигами та наступним утворенням льодової кірки, випирання, випрівання, видування, нерівномірний розподіл опадів протягом весняно-літнього періоду, часті зливи в період збирання врожаю, дія ґрунтової та повітряної посухи в період наливу і дозрівання зерна.

2.2 Метеорологічні умови в період проведення досліджень

Аналіз гідротермічних умов у роки проведення досліджень засвідчив істотні відмінності в кількості опадів і температурному режимі як між окремими роками, так і порівняно із середньобагаторічними показниками (табл. 1). Такі особливості погодних умов зумовлювали неоднаковий рівень вологозабезпечення та різну інтенсивність проходження основних етапів росту й розвитку пшениці м’якої озимої.

В осінній період 2024 року кількість опадів у вересні становила 13 мм, що було значно менше за середньобагаторічний показник – 35 мм. Середня температура повітря в цей місяць дорівнювала 19,5 °С і перевищувала багаторічне значення (13,8 °С) на 5,7 °С. У жовтні випало 56 мм опадів за середньобагаторічного показника 33 мм, а середня температура повітря становила 10,7 °С, що на 2,8 °С вище за кліматичну норму (7,9 °С). У листопаді кількість опадів досягла 50 мм і перевищила багаторічний показник (41 мм) на 9 мм. Водночас середня температура повітря становила 2,4 °С, що було на 0,4 °С вище за середньобагаторічне значення (2,0 °С). У грудні випало 55 мм опадів за норми 44 мм, тоді як середня температура повітря дорівнювала 0,0 °С, що було нижче за багаторічний показник (0,4 °С) на 0,4 °С.

У 2025 році зимові місяці характеризувалися різними показниками температури та опадів. У січні зафіксовано 15,7 мм опадів, що було менше за середньобагаторічний показник (35 мм) на 19,3 мм. Середня температура повітря становила 1,9 °С, тоді як багаторічне значення дорівнювало -5,9 °С. У лютому кількість опадів зменшилася до 7,0 мм за норми 33 мм, а середня температура повітря становила -3,5 °С, що було на 0,9 °С вище за

середньобагаторічний показник (-4,4 °С). У березні випало 28,3 мм опадів, що було близьким до багаторічного значення (30 мм), а середня температура повітря досягла 6,7 °С і перевищила норму (0,3 °С) на 6,4 °С.

Таблиця 1. **Середньомісячна кількість опадів і температура повітря в 2024–2026 рр.** (дані Білоцерківської метеостанції)

Місяць	**2024 р.**		**2025 р.**		**2026 р.**		**Середньо-багаторічні дані**	
	Опади, мм	Середня t, °С	Опади, мм	Середня t, °С	Опади, мм	Середня t, °С	Опади, мм	Середня t, °С
Січень	-	-	15,7	1,9	66,1	-8,0	35	-5,9
Лютий	-	-	7,0	-3,5	41,6	-6,3	33	-4,4
Березень	-	-	28,3	6,7	7,3	5,1	30	0,3
Квітень	-	-	29,3	10,4	38,4	7,4	47	8,4
Травень	-	-	141,1	13,4	58,2	15,6	46	14,9
Червень	-	-	38,7	19,4	44,4	19,9	73	17,8
Липень	-	-	114,3	22,3	23,7	20,2	85	19,0
Серпень	-	-	10,5	19,3	13,0	21,6	60	18,4
Вересень	13	19,5	35,9	16,2	-	-	35	13,8
Жовтень	56	10,7	72,3	8,7	-	-	33	7,9
Листопад	50	2,4	45	6,6	-	-	41	2,0
Грудень	55	0,0	29,8	1,3	-	-	44	0,4

У квітні 2025 року сума опадів становила 29,3 мм, що було менше за середньобагаторічний показник (47 мм) на 17,7 мм. Середня температура повітря дорівнювала 10,4 °С, перевищуючи багаторічне значення (8,4 °С) на 2,0 °С. У травні відзначено значне збільшення кількості опадів – до 141,1 мм,

що більш ніж утричі перевищувало середньобагаторічний показник (46 мм). Середня температура повітря становила 13,4 °С, що було на 1,5 °С нижче за норму (14,9 °С). Таке поєднання значної кількості опадів і помірнішого температурного режиму могло сприяти поповненню запасів вологи в ґрунті.

У червні 2025 року кількість опадів становила 38,7 мм, що було на 34,3 мм менше за середньобагаторічний показник (73 мм). Водночас середня температура повітря досягла 19,4 °С і перевищила багаторічне значення (17,8 °С) на 1,6 °С. У липні випало 114,3 мм опадів, що перевищувало середньобагаторічний показник (85 мм) на 29,3 мм. Середня температура повітря становила 22,3 °С, тобто на 3,3 °С вище за багаторічне значення (19,0 °С). У серпні кількість опадів становила 10,5 мм за норми 60 мм, що свідчить про значний дефіцит атмосферного зволоження. Середня температура повітря дорівнювала 19,3 °С і перевищувала середньобагаторічний показник (18,4 °С) на 0,9 °С.

Упродовж 2026 року зимові умови характеризувалися низькими температурами повітря та нерівномірним розподілом опадів. У січні випало 66,1 мм опадів, що майже вдвічі перевищувало середньобагаторічний показник (35 мм), тоді як середня температура повітря становила -8,0 °С, тобто була на 2,1 °С нижчою за багаторічне значення (-5,9 °С). У лютому кількість опадів досягла 41,6 мм за норми 33 мм, а середня температура становила -6,3 °С, що на 1,9 °С нижче за багаторічний показник (-4,4 °С). У березні випало лише 7,3 мм опадів, що було значно менше за норму (30 мм). Середня температура повітря становила 5,1 °С і перевищувала багаторічне значення (0,3 °С) на 4,8 °С.

У квітні 2026 року кількість опадів становила 38,4 мм, що було менше за середньобагаторічний показник (47 мм) на 8,6 мм. Середня температура повітря дорівнювала 7,4 °С і була на 1,0 °С нижчою за багаторічне значення (8,4 °С). У травні випало 58,2 мм опадів, що перевищувало норму (46 мм) на 12,2 мм. Середня температура повітря становила 15,6 °С, що на 0,7 °С вище за середньобагаторічний показник (14,9 °С). У червні сума опадів досягла

44,4 мм, тобто була на 28,6 мм нижчою за багаторічне значення (73 мм), а середня температура повітря становила 19,9 °С, перевищуючи норму на 2,1 °С. У липні кількість опадів зменшилася до 23,7 мм за середньобагаторічного показника 85 мм, тоді як середня температура повітря становила 20,2 °С, що на 1,2 °С вище за норму. У серпні випало 13,0 мм опадів за багаторічного показника 60 мм, а середня температура повітря досягла 21,6 °С, перевищивши норму (18,4 °С) на 3,2 °С.

Порівняння фактичних показників із середньобагаторічними свідчить про значну мінливість умов зволоження й температурного режиму впродовж досліджуваних років. Найбільшу кількість опадів зафіксовано в травні 2025 року (141,1 мм), тоді як найменша їх сума серед наведених значень спостерігалася в березні 2026 року (7,3 мм). Температурні відхилення також були суттєвими: у січні 2026 року середня температура повітря знизилася до −8,0 °С, а в літні місяці окремих років перевищувала середньобагаторічні показники.

Отже, гідротермічні умови 2024–2026 рр. характеризувалися чергуванням періодів надмірного зволоження та дефіциту опадів, а також істотними коливаннями температури повітря. Така мінливість могла впливати на проходження основних фаз росту й розвитку пшениці м’якої озимої та формування її продуктивності. Водночас контрастність погодних умов створила можливість оцінити особливості формування довжини стебла й основних елементів структури врожайності досліджуваних сортів, а також визначити характер мінливості цих ознак залежно від генотипу та умов років вирощування.

РОЗДІЛ 3
МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Мета та завдання досліджень

Мета роботи – встановити особливості прояву господарсько цінних ознак сортів пшениці м’якої озимої в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету, визначити рівень їх мінливості залежно від генотипових особливостей та умов вирощування, а також оцінити перспективність сортів за основними показниками продуктивності.

Для досягнення поставленої мети передбачалося виконати такі завдання:

– охарактеризувати ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень на дослідному полі НВЦ Білоцерківського НАУ;

– дослідити особливості прояву господарсько цінних ознак сортів пшениці м’якої озимої різних груп стиглості;

– визначити особливості формування довжини головного стебла та основних елементів структури врожайності досліджуваних сортів;

– провести порівняльну оцінку сортів за показниками продуктивної кущистості, довжини колоса, кількості колосків і зерен у колосі, маси зерна з колоса та маси 1000 зерен;

– установити рівень мінливості досліджуваних ознак і оцінити стабільність їх прояву в різних умовах років вирощування;

– визначити сорти, що характеризуються комплексом цінних господарських ознак і можуть бути використані як вихідний матеріал для подальшої селекційної роботи.

3.2 Матеріал та методика проведення досліджень

Матеріалом досліджень були сорти пшениці м'якої озимої середньостиглої групи: Мелашка, Артіст, Городниця, Богемія, Либідь.

Сівбу досліджуваного матеріалу проводили в кінці третьої декади вересня. У період вегетації пшениці проводили фенологічні спостереження, після настання повної стиглості зерна – біометричний аналіз досліджуваного матеріалу за середньою вибіркою 25 рослин в триразовій повторності [121]. Попередник – гірчиця на зерно. Агротехніка – загальноприйнята для вирощування пшениці м'якої озимої в Лісостепу України. В основне удобрення вносили фосфорно-калійні добрива 60 кг/га діючої речовини у вигляді суперфосфату і калійної солі, під час відновлення весняної вегетації – аміачну селітру 60 кг/га в діючій речовині.

Кількісну оцінку довжини стебла і елементів структури врожаю проводили за показником середньої арифметичної ($\bar{x}$), оцінку мінливості – за розмахом мінливості (*min-max*), дисперсією (S^2) та коефіцієнтом варіації (*V, %*) [122], за коефіцієнтом варіації мінливість прийнято вважати незначною, якщо V < 10 % середньою, якщо V вище 10 %, але менше 20 %, і значною, якщо коефіцієнт варіації більший 20 %.

Масу 1000 зерен із колоса і рослини визначали за формулою:

$$\text{Маса 1000 зерен} = \frac{\text{маса зерна з колоса (рослини)}}{\text{кількість зерен у колосі (рослині)}} \times 1000.$$

Результати експерементальних даних обробляли статистичним методом за програмою «Statistica», версія 12.0.

3.3 Господарсько-біологічна характеристика досліджуваних сортів

Сорт Мелашка

Заявник: Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України.

Рік державної реєстрації: 2023.

Рекомендована зона для вирощування: Степ, Лісостеп, Полісся.

Середньостиглий сорт пшениці м'якої озимої, тривалість вегетаційного періоду становить близько 270 діб. Сорт характеризується високою зимостійкістю – 7,5 бала, високою посухостійкістю та до основних шкідливих хвороб у польових умовах. Відзначається високою стійкістю до сажкових хвороб. За якісними показниками зерно відповідає вимогам до цінних пшениць. Сорт створений методом самозапилення.

Різновидність еритроспермум. Рослини середньорослі, висота в середньому становить 96,7 см.

Потенційна врожайність становить 12,0 т/га. У конкурсному сортовипробуванні Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва у 2022 році отримано 7,66 т/га. Середня маса 1000 зерен – 43,5 г.

Сорт універсального типу вирощування, придатний для розміщення після різних попередників за звичайною та інтенсивною технологіями. Найвищу продуктивність формує за інтенсивної технології вирощування та оптимального мінерального живлення. Рекомендована норма висіву становить 4,5 млн схожих зерен/га після пару та 5,5 млн схожих зерен/га після непарових попередників.

Сорт Артіст

Заявник: Deutsche Saatveredelung AG (DSV), Німеччина.

Рік державної реєстрації: 2017.

Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся, Степ.

Середньостиглий сорт пшениці м'якої озимої німецької селекції. Належить до зернового напряму використання. У сортовому каталозі характеризується як цінна пшениця.

Рослини низькорослі або нижчі за середні за висотою. За порівняльною характеристикою, висота рослин становить 78,5–85,1 см. Детальні офіційні показники форми, довжини й щільності колоса, колоскових лусок і зернівки необхідно уточнювати за описом оригінатора

За даними доступного сортового каталогу, зимостійкість оцінюється в межах 8,1–8,8 бала, стійкість до вилягання – 9 балів. Окремі показники врожайності, маси 1000 зерен, білка й клейковини потребують підтвердження в повному описі сорту.

Сорт може використовуватися в різних зонах вирощування України відповідно до рекомендацій каталогу. Під час вибору технології необхідно враховувати строки сівби, попередник, рівень мінерального живлення та фітосанітарний стан посівів.

Сорт Городниця

Заявник: Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України.

Рік державної реєстрації: 2017.

Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся, Степ.

Середньостиглий сорт пшениці м’якої озимої, тривалість вегетаційного періоду становить 261–274 доби. Сорт належить до зернового напряму використання та характеризується високою посухостійкістю і стійкістю до вилягання. За даними сортовипробування, оцінка посухостійкості становить 8,6–9,0 бала, стійкості до вилягання – 8,5–8,9 бала. Стійкість до осипання оцінюється в межах 8,7–9,0 бала. За хлібопекарськими властивостями зерно належить до групи сильних пшениць.

Рослини середньорослі, висота становить 80,9–89,1 см. Детальний опис форми та щільності колоса, колоскових лусок і зернівки необхідно уточнювати за офіційним сортовим описом, оскільки в доступному узагальненому джерелі повного комплексу цих ознак не наведено.

За даними державного сортовипробування, урожайність становила 59,7–69,4 ц/га. Середній рівень урожайності зареєстрованих сортів за п’ять років, наведений у порівняльному описі, становив 53,1–62,9 ц/га. Вміст білка в зерні – 13,7–13,9 %, сирої клейковини – 28,1–28,7 %. Оцінка стійкості до борошнистої роси становить 8,4–8,6 бала, бурої іржі – 8,4–9,0 бала, фузаріозу колоса – 8,7–9,0 бала.

Завдяки поєднанню відносно невисокого стебла, посухостійкості та стійкості до вилягання сорт може використовуватися в умовах різного рівня забезпечення вологою. Для повнішої реалізації потенціалу врожайності доцільно дотримуватися оптимальних строків сівби, забезпечувати збалансоване мінеральне живлення та контролювати поширення хвороб.

Сорт Богемія

Заявник: Selgen, a.s., Чехія.

Рік державної реєстрації: 2010.

Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся.

Середньостиглий сорт пшениці м’якої озимої безостого типу. Тривалість вегетаційного періоду становить 274–290 діб. Сорт інтенсивного типу, належить до сильних пшениць. Рослини характеризуються високим восковим нальотом на листках, соломині та колосі.

Кущ прямостоячий, рослини заввишки 95–98 см. Колос безостий. Детальні показники його довжини, щільності, форми колоскових лусок і морфологічні характеристики зернівки в доступному описі не наведені.

Потенціал урожайності становить 9–10 т/га; за виробничих умов за належної технології вирощування наводяться показники близько 8–9 т/га. Середня маса 1000 зерен – 43,5 г. Вміст білка становить 14,4–14,5 %, сирої клейковини – 29,7–30,0 %. За якістю зерна сорт належить до сильних пшениць.

Сорт інтенсивного типу, тому для отримання високої врожайності важливе дотримання рекомендованих строків сівби та забезпечення оптимального живлення. Норма висіву за даними сортового опису становить 3–6 млн схожих насінин/га залежно від умов вирощування та строків сівби.

Сорт Либідь

Заявник: Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України.

Рік державної реєстрації: 2006.

Рекомендована зона для вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ.

Середньостиглий сорт пшениці м’якої озимої, середньорослий, різновидність лютесценс. Характеризується підвищеною зимостійкістю та стійкістю до вилягання. Відзначається підвищеною резистентністю до листкових хвороб. Сорт витримав тривалу дію льодової кірки під час зимівлі у 2003 році, що свідчить про його адаптивність до несприятливих умов перезимівлі.

Різновидність лютесценс. Рослини середньорослі. Повний опис морфологічних ознак колоса, колоскових лусок і зернівки необхідно уточнити за офіційним сортовим описом.

За даними характеристики сорту, урожайність становить 7,0–8,8 т/га, що перевищувало стандарт на 24,6 %. Маса 1000 зерен у доступному описі не зазначена. За якістю зерна сорт належить до сильних пшениць: вміст білка – близько 14 %, сирої клейковини – 30 %, сила борошна – 319 о.а., об’єм хліба – 1240 мл.

Сорт рекомендований для вирощування в усіх кліматичних зонах України. Завдяки підвищеній зимостійкості, стійкості до вилягання та резистентності до листкових хвороб може використовуватися в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Для реалізації продуктивного потенціалу слід дотримуватися оптимальних строків сівби, забезпечувати збалансоване живлення рослин і проводити захист посівів відповідно до фітосанітарного стану.

РОЗДІЛ 4
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЙНОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Основними складовими, які впливають на формування врожайності озимих зернових культур, є густота продуктивного стеблостою, морфологічні характеристики колоса, кількість зерен у ньому та число колосків. Сукупність зазначених показників визначає продуктивність посівів і значною мірою впливає на кінцевий рівень урожаю. Зокрема, підвищення кількості продуктивних стебел на одиниці площі зазвичай супроводжується зростанням урожайності. Тому важливим завданням технології вирощування є створення сприятливих умов для росту й розвитку рослин, що дозволяють максимально реалізувати їхній продуктивний потенціал.

Формування біологічної врожайності пшениці озимої визначається не тільки щільністю продуктивного стеблостою, але й сортовими особливостями культури та її генетично зумовленим потенціалом продуктивності. Важливе значення при цьому мають такі показники, як кількість зерен в одному колосі та маса 1000 зерен. Саме ці характеристики дають змогу оцінити рівень реалізації врожайного потенціалу сорту й ефективність застосованих агротехнологічних заходів за конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Розвиток основних елементів структури врожаю пшениці озимої відбувається поступово протягом усього онтогенезу рослин. На цей процес впливають як спадкові властивості сорту, так і сукупність зовнішніх умов вирощування. Визначальним етапом є початок формування колоса під час проходження ранніх фаз органогенезу, оскільки саме в цей період закладаються передумови для подальшого утворення колосків і зерен. Довжина колоса належить до важливих морфологічних характеристик, значення якої залежить від генотипу рослини та погодних умов. Водночас збільшення цього показника не завжди прямо пропорційне підвищенню

врожайності, адже продуктивність культури формується внаслідок взаємодії багатьох морфологічних і фізіологічних процесів.

На рівень урожайності пшениці озимої істотно впливають агроекологічні умови та особливості технології вирощування. Серед найбільш важливих чинників слід виділити правильний вибір строків сівби, метеорологічні умови протягом вегетаційного періоду та біологічні властивості конкретного сорту. Взаємодія цих складових визначає інтенсивність формування структурних елементів урожаю та ступінь реалізації генетично закладених можливостей продуктивності культури.

Елементи структури врожаю – це морфологічні характеристики рослини, які безпосередньо формують рівень урожайності. До найважливіших з них належать довжина колоса, кількість колосків у колосі, кількість зерен з колоса, маса зерна з колоса та маса 1000 зерен. Кожен з цих показників відіграє специфічну роль у формуванні кінцевого рівня продуктивності [123].

4.1 Продуктивна кущистість пшениці м’якої озимої

У науковій літературі представлені різні підходи до оптимізації структури посівів озимої пшениці. Частина дослідників вважає доцільним формування відносно невисокої кількості продуктивних стебел на одиниці площі – 450–500 шт./м² [124]. Інші науковці дотримуються думки, що підвищення врожайності можливе завдяки збільшенню кількості продуктивних стебел за умови формування колосів із середньою кількістю колосків [125].

За твердженнями окремих учених, вища продуктивність більшості сучасних сортів озимої пшениці зумовлена більшою кількістю колосків у колосі та формуванням більшої кількості високопродуктивних пагонів [126]. Водночас інші дослідники наголошують на необхідності подальшої селекції сортів із меншою кількістю продуктивних стебел [127], але підвищеною здатністю витримувати загущення посівів.

У середньому за 2025 і 2026 рр. продуктивна кущистість сортів пшениці м’якої озимої середньостиглої групи варіювала від 1,2 до 2,1 шт. продуктивних

стебел / рослину. Найнижче значення зафіксовано у сорту Городниця, а найвище – у сорту Либідь (табл. 2).

Таблиця 2 – **Формування продуктивної кущистості (2025, 2026 рр.)**

Сорт	Продуктивна кущистість, шт. стебел / рослину			Дисперсія	V, %
	2025 р.	2026 р.	$\bar{x}$		
Мелашка	1,3	1,7	1,5	0,11	22,1*
Артіст	1,6	2,1	1,9	0,06	13,6*
Городниця	1,2	1,1	1,2	0,07	18,9*
Богемія	1,4	1,8	1,6	0,05	14,9*
Либідь	2,2	1,9	2,1	0,05	11,8*
$\bar{x}^*$	1,5	1,7	1,6	-	6,3**
$НІР_{05}$	0,15	0,12	-	-	-

Примітки: * – фенотиповий коефіцієнт варіації, ** – генотиповий коефіцієнт варіації, $\bar{x}^*$ – середнє значення по сортах.

Найвищий показник продуктивної кущистості відзначено у сорту Либідь – 2,1 шт. стебел / рослину, що на 0,5 шт. перевищувало середнє значення по досліду (1,6 шт.). Сорт Артіст також характеризувався підвищеною продуктивною кущистістю, яка становила 1,9 шт. стебел рослину. У сорту Богемія цей показник дорівнював 1,6 шт., що відповідало середньому рівню досліду. У сортів Мелашка та Городниця продуктивна кущистість становила 1,5 і 1,2 шт. стебел / рослину відповідно. Найнижче значення у сорту Городниця було достовірно меншим за середній показник по досліду. Отже, достовірне перевищення середнього рівня продуктивної кущистості забезпечили сорти Либідь та Артіст.

Умови формування продуктивної кущистості сортів пшениці м’якої озимої середньостиглої групи відрізнялися залежно від року вирощування. Так, у 2026 році найвищі значення цього показника відзначено у сортів Артіст

– 2,1 шт. стебел на рослину, Богемія – 1,8 та Мелашка – 1,7 шт. стебел на рослину. Натомість у сортів Либідь і Городниця максимальні показники зафіксовано у 2025 році – 2,2 та 1,2 шт. стебел на рослину відповідно. Такі відмінності свідчать про взаємодію генотипових особливостей сортів з умовами року.

За коефіцієнтом варіації продуктивної кущистості сорти Либідь (V = 11,8 %), Артіст (V = 13,6 %), Богемія (V = 14,9 %) та Городниця (V = 18,9 %) характеризувалися середнім рівнем мінливості. Найбільшу варіабельність ознаки виявлено у сорту Мелашка, для якого коефіцієнт варіації становив 22,1 %.

Генотипова мінливість продуктивної кущистості сортів пшениці м'якої озимої середньостиглої групи була незначною та становила 6,3 %, що свідчить про відносно невеликі відмінності між сортами за цією ознакою.

Аналіз результатів досліджень засвідчив, що найбільший розмах варіювання продуктивної кущистості в середньому за два роки спостерігався у сорту Артіст і становив 0,7 шт. стебел на рослину за мінімального значення 1,4 та максимального – 2,1 шт. Дещо менші коливання ознаки відзначено у сортів Мелашка – 0,5 шт., Либідь і Богемія – по 0,4 шт. стебел на рослину. Найменший розмах варіювання зафіксовано у сорту Городниця – 0,2 шт. стебел на рослину (min = 1,0; max = 1,2), що свідчить про відносну стабільність прояву цієї ознаки навіть за різних гідротермічних умов років досліджень (рис. 1).

Отримані результати підтверджують, що формування та мінливість продуктивної кущистості визначаються як генетичними особливостями сортів, так і погодними умовами року. Залежно від генотипу спостерігалися середні та підвищені значення коефіцієнта варіації, що характеризують рівень фенотипової мінливості ознаки. Водночас генотипова мінливість продуктивної кущистості залишалася незначною.

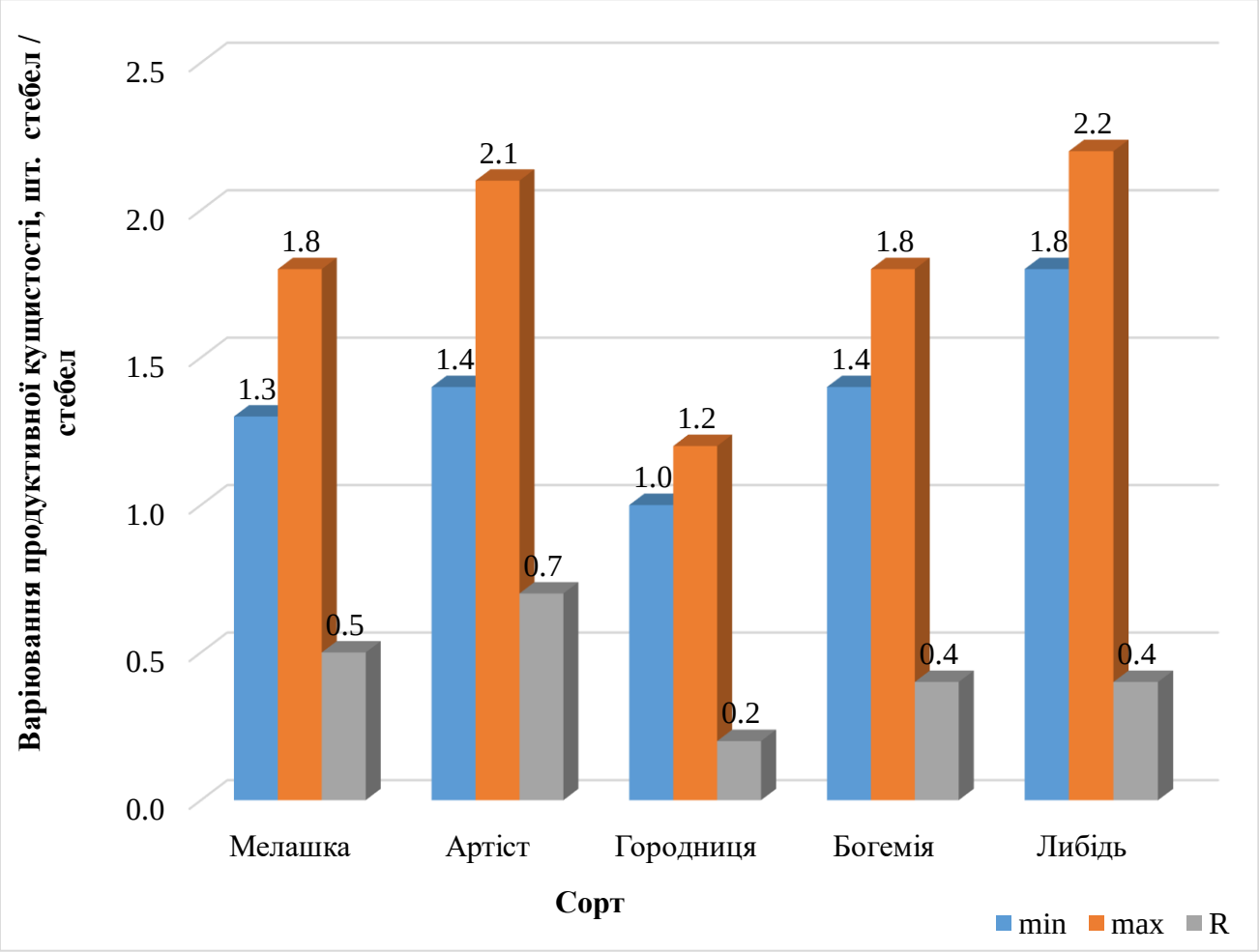

Рисунок 1 – **Мінливість продуктивної кущистості у сортів пшениці м'якої озимої у 2025, 2026 рр.**

За результатами аналізу експериментальних даних виокремлено сорти, що мають практичну цінність для селекційної роботи, — Либідь та Артіст. Вони достовірно перевищували середній показник продуктивної кущистості по досліду (1,6 шт. стебел на рослину) та характеризувалися середнім рівнем варіювання цієї ознаки.

4.2 Довжина головного колоса пшениці м'якої озимої

Довжина колоса належить до важливих морфологічних ознак, за якими можна попередньо оцінити потенціал продуктивності рослини. Зазвичай збільшення цього показника супроводжується зростанням кількості колосків у колосі, що створює передумови для формування більшої кількості зерен. Водночас довший колос не завжди забезпечує вищу продуктивність, оскільки

істотну роль відіграє рівень його озерненості, тобто кількість зерен, що фактично формуються в колосі [123, 127].

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що середня довжина головного колоса середньостиглих сортів пшениці м'якої озимої у 2025–2026 рр. варіювала від 7,4 см у сорту Мелашка до 9,0 см у сорту Артіст (табл. 3).

Таблиця 3 – **Формування довжини головного колоса (2025, 2026 рр.)**

Сорт	Довжина колоса, см			Дисперсія	V, %
	2025 р.	2026 р.	$\bar{x}$		
Мелашка	7,6	7,1	7,4	0,1	4,3*
Артіст	8,6	9,4	9,0	0,4	7,4*
Городниця	7,9	8,7	8,3	0,6	9,9*
Богемія	7,7	8,3	8,0	0,1	4,1*
Либідь	6,1	9,0	7,6	2,2	21,8*
$\bar{x}^*$	7,6	8,5	8,1	-	7,1**
$НІР_{05}$	0,04	0,06	-	-	-

Примітки: * – фенотиповий коефіцієнт варіації, ** – генотиповий коефіцієнт варіації, $\bar{x}^*$ – середнє значення по сортах.

У 2025 р. довжина головного колоса в більшості сортів була істотно меншою, ніж у 2026 р. Водночас сорти Артіст, Городниця та Богемія сформували колоси завдовжки 8,6; 7,9 і 7,7 см відповідно, що перевищувало середній показник по досліду (7,6 см). Достовірне перевищення середнього значення, як і у 2026 р., спостерігалося у сортів Артіст і Городниця.

У 2026 р. більшість досліджуваних генотипів, за винятком сорту Найвищим значенням цього показника характеризувався сорт Артіст, довжина колоса якого перевищувала середній показник по досліду (8,1 см) на 0,9 см. Достовірне перевищення середнього рівня також встановлено у сорту Городниця, у якого довжина головного колоса становила 8,3 см. Інші досліджувані сорти поступалися середньому значенню за дослідом.

Мелашка, сформували довші головні колоси порівняно з попереднім роком. При цьому три сорти перевищили середній показник по досліду, який у цьому році становив 8,5 см.

Аналіз фенотипової мінливості довжини головного колоса засвідчив, що в більшості середньостиглих сортів озимої пшениці коефіцієнт варіації мав низькі значення та перебував у межах 4,1–9,9 %. Найменший рівень варіювання ознаки виявлено у сортів Богемія (4,1 %) і Мелашка (4,3 %). Натомість найбільшу внутрішньосортову мінливість зафіксовано у сорту Либідь, для якого коефіцієнт варіації становив 21,8 %.

Генотипова мінливість довжини головного колоса в досліджуваній групі сортів становила 7,1 %, що вказує на її незначний рівень. За результатами спостережень протягом двох років достовірне перевищення середнього значення довжини головного колоса по досліду (8,1 см) встановлено у сортів Артіст і Городниця – на 0,9 та 0,1 см відповідно. Обидва сорти водночас характеризувалися незначною мінливістю досліджуваної ознаки.

Порівняння мінімальних і максимальних значень довжини головного колоса показало, що найбільший розмах варіювання за два роки спостерігався у сорту Либідь: від 6,0 до 9,0 см, тобто 3,0 см. Це може свідчити про нижчу стабільність прояву ознаки залежно від умов року. Менший розмах варіювання відзначено у сортів Городниця та Артіст – по 0,9 см. У сорту Городниця показник змінювався від 7,8 до 8,7 см, а в сорту Артіст – від 8,5 до 9,4 см. Найбільш стабільним за довжиною головного колоса в різних погодних умовах виявився сорт Мелашка, у якого різниця між мінімальним і максимальним значеннями становила лише 0,5 см – від 7,1 до 7,6 см (рис. 4).

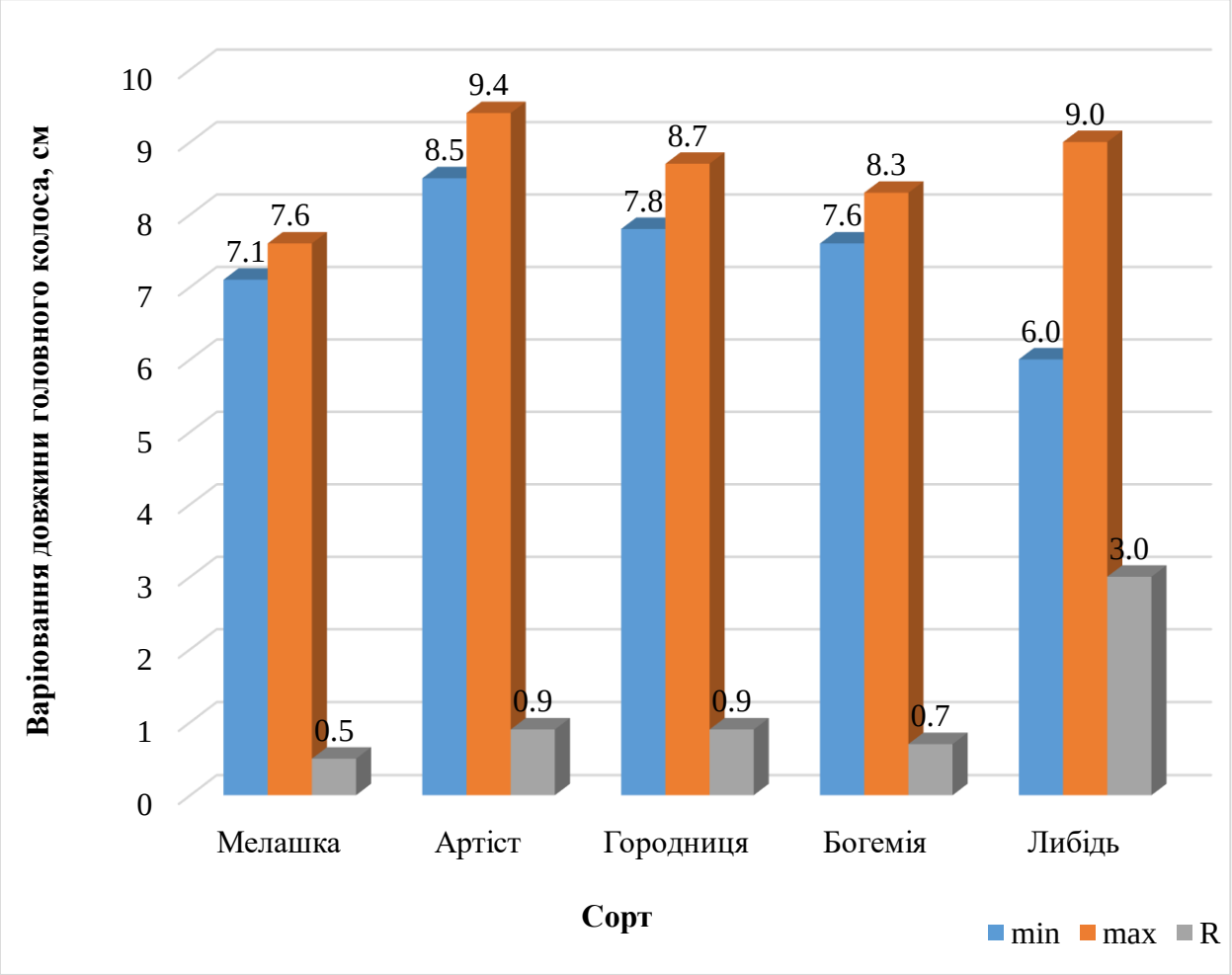

Рисунок 2 – **Мінливість довжини головного колоса у сортів пшениці у 2025, 2026 рр.**

Таким чином, результати досліджень свідчать про відмінності сортів за рівнем фенотипової мінливості довжини головного колоса: у частини генотипів вона була незначною, тоді як в інших набувала суттєвих значень. Водночас загальний рівень генотипової мінливості залишався низьким. Практичну цінність для селекційної роботи становлять сорти Артіст і Городниця, які достовірно перевищували середній показник довжини головного колоса та характеризувалися відносно стабільним проявом цієї ознаки впродовж років досліджень.

4.3 Кількість колосків із колоса пшениці м’якої озимої

Кількість колосків у колосі є одним із важливих елементів структури врожайності пшениці, оскільки кожен із них містить кілька квіток, частина

яких за сприятливих умов може сформувати зерно. Тому збільшення кількості колосків створює передумови для підвищення потенційної озерненості колоса. Формування цієї ознаки залежить як від генетичних особливостей сорту, так і від впливу умов вирощування, які визначають реалізацію закладеного продуктивного потенціалу рослин [128].

За результатами досліджень, проведених у 2025–2026 рр., встановлено, що кількість колосків у головному колосі середньостиглих сортів пшениці м'якої озимої змінювалася в межах від 14,0 шт. у сорту Мелашка у 2026 р. до 16,4 шт. у сорту Артіст у тому самому році. Загалом незначний рівень варіювання цієї ознаки свідчить про її відносну стабільність, що може бути пов'язано з генетичними особливостями сортів і меншою залежністю від впливу зовнішніх чинників (табл. 4).

Таблиця 4 – **Формування кількості колосків (2025, 2026 рр.)**

Сорт	Кількість колосків, шт.			Дисперсія	V, %
	2025 р.	2026 р.	$\bar{x}$		
Мелашка	16,1	14,0	15,1	0,95	6,4*
Артіст	15,8	16,4	16,1	0,09	1,9*
Городниця	15,9	16,3	16,1	0,12	2,2*
Богемія	15,9	16,1	16,0	0,84	5,5*
Либідь	16,1	15,2	15,7	0,73	5,5*
$\bar{x}^*$	15,9	15,6	15,8	-	1,7**
$НІР_{05}$	0,10	0,13	-	-	-

Примітки: * – фенотиповий коефіцієнт варіації, ** – генотиповий коефіцієнт варіації, $\bar{x}^*$ – середнє значення по сортах.

У середньому за два роки досліджень сорти Богемія (16,0 шт.), Городниця та Артіст (по 16,1 шт.) достовірно перевищували середній показник по досліду, який становив 15,8 шт. Інші досліджувані генотипи характеризувалися нижчими значеннями ознаки, причому статистично

достовірне зменшення кількості колосків виявлено лише у сорту Мелашка, де цей показник дорівнював 15,1 шт.

Порівняння результатів за окремими роками показало, що середня кількість колосків у головному колосі у 2025 р. становила 15,9 шт., що дещо більше порівняно з 2026 р. (15,6 шт.). Водночас сорти Артіст, Городниця та Богемія сформували більшу кількість колосків саме у 2026 р. У 2025 р. найвище значення показника – 16,1 шт. – було зафіксовано у сортів Мелашка та Либідь. Проте в наступному році ці генотипи продемонстрували нижчі результати: у сорту Мелашка кількість колосків становила 14,0 шт., а у сорту Либідь – 15,2 шт. За наведеними даними, обидва сорти достовірно поступалися стандарту.

Аналіз коефіцієнтів варіації засвідчив, що фенотипова мінливість кількості колосків у головному колосі досліджуваних сортів переважно була незначною та перебувала в межах 1,9–6,4 %. Незважаючи на загальну стабільність ознаки, між генотипами спостерігалися певні відмінності щодо її прояву в різні роки. Найменшими значеннями коефіцієнта варіації характеризувалися сорти Артіст (V = 1,9 %) і Городниця (V = 2,2 %), що свідчить про високу стабільність цього показника. Дещо вищий рівень внутрішньосортової мінливості встановлено у сортів Богемія та Либідь (по 5,5 %), а також Мелашка (6,4 %). Генотипова мінливість кількості колосків у головному колосі становила 1,7 %, що вказує на незначні відмінності між досліджуваними сортами за цією ознакою.

Оцінювання розмаху варіювання кількості колосків у головному колосі за роками досліджень показало, що найбільша різниця між мінімальним і максимальним значеннями спостерігалася у сорту Мелашка та становила 2,1 шт. за діапазону значень від 14,0 до 16,1 шт. У сортів Либідь, Артіст і Городниця розмах варіювання був меншим і становив 0,9; 0,7 та 0,5 шт. відповідно. Найстабільніший прояв ознаки за різних метеорологічних умов відзначено у сорту Богемія, у якого різниця між мінімальним (15,8 шт.) і максимальним (16,1 шт.) значеннями становила лише 0,3 шт. (рис. 5).

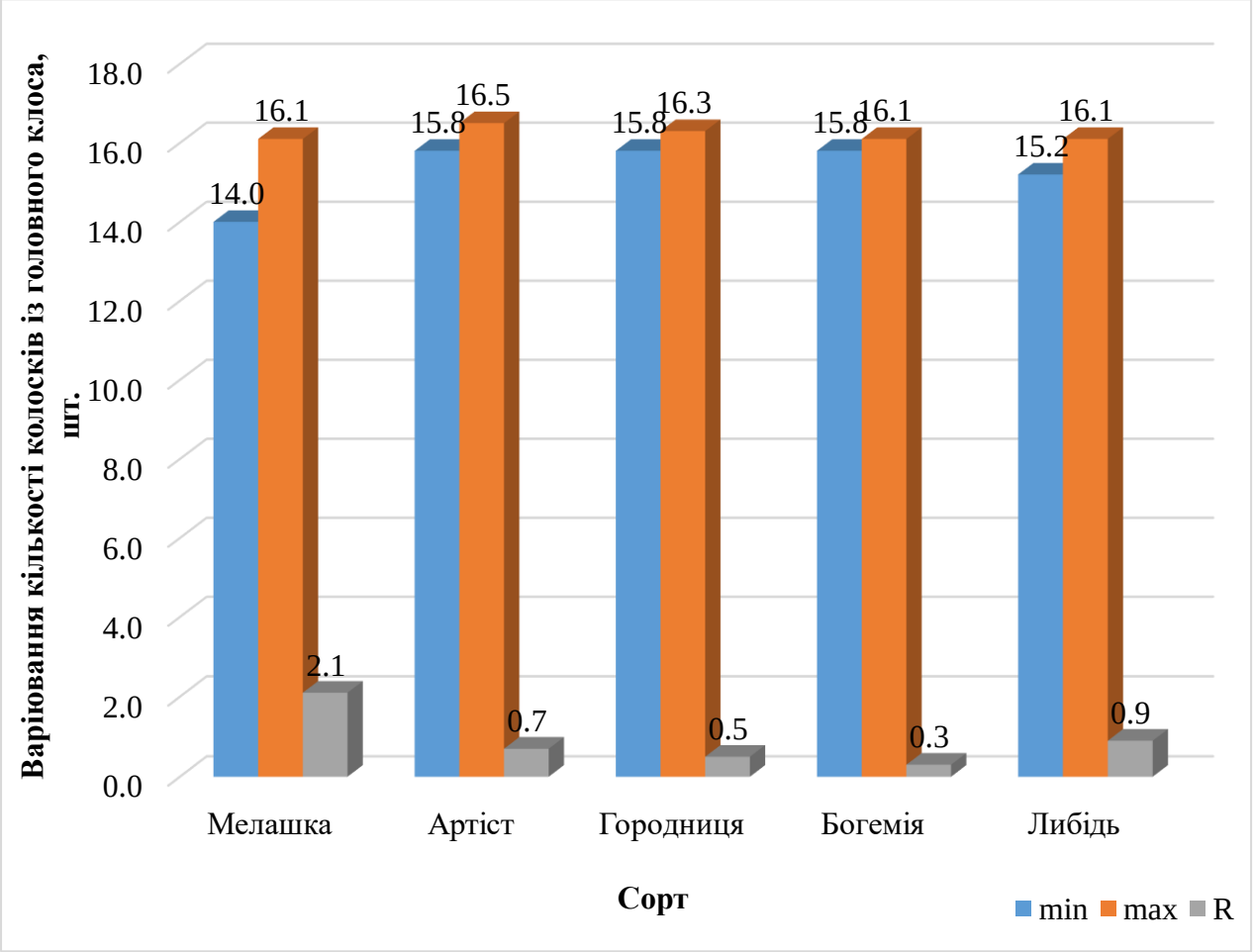

Рисунок 3 – **Мінливість кількості колосків колоса у досліджуваних сортів у 2025, 2026 рр.**

Отже, результати досліджень свідчать про загалом низький рівень фенотипової та генотипової мінливості кількості колосків у головному колосі середньостиглих сортів пшениці м’якої озимої. Найбільш стабільний прояв цієї ознаки за коефіцієнтом варіації продемонстрували сорти Артіст і Городниця, тоді як за найменшим розмахом варіювання між роками виділився сорт Богемія. Водночас сорт Мелашка характеризувався найбільшими коливаннями показника, що свідчить про більшу залежність його прояву від умов року.

4.4 Кількість зерен із колоса пшениці м’якої озимої

Кількість зерен, сформованих в одному колосі, є важливим показником його продуктивності. Величина цієї ознаки визначається кількістю колосків у колосі та кількістю зерен, що утворюються в кожному з них. Збільшення

озерненості сприяє підвищенню потенційної продуктивності рослини та створює передумови для формування вищої врожайності. Проте під час оцінювання продуктивності необхідно враховувати не лише кількість зерен, а й їхню масу та якісні характеристики, оскільки ці показники також впливають на кінцеву врожайність і цінність зернової продукції [128, 129].

У середньому за 2025–2026 рр. кількість зерен у головному колосі досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої середньостиглої групи становила від 36,8 шт. у сорту Мелашка до 41,7 шт. у сорту Городниця (табл. 5). Найвищим значенням цього показника характеризувався сорт Городниця, який перевищував середній показник по досліду (39,4 шт.) на 2,3 шт. Натомість у сортів Мелашка, Богемія та Либідь середня кількість зерен у головному колосі становила 36,8; 39,0 та 39,1 шт. відповідно, що було нижче за середнє значення досліду.

Таблиця 5. **Формування кількості зерен (2025, 2026 рр.)**

Сорт	Кількість зерен, шт.			Дисперсія	V, %
	2025 р.	2026 р.	$\bar{x}$		
Мелашка	37,6	35,9	36,8	4,3	5,6*
Артіст	40,7	39,7	40,2	0,5	1,7*
Городниця	40,6	42,7	41,7	4,9	5,3*
Богемія	38,9	39,0	39,0	4,6	5,4*
Либідь	44,1	34,1	39,1	17,4	10,5*
$\bar{x}^*$	40,4	38,3	39,4	-	3,8**
$НІР_{05}$	1,62	1,40	-	-	-

Примітки: * – фенотиповий коефіцієнт варіації, ** – генотиповий коефіцієнт варіації, $\bar{x}^*$ – середнє значення по сортах.

Більш сприятливі умови для формування озерненості головного колоса склалися у 2025 р., коли середня кількість зерен становила 40,4 шт., що на 2,1 шт. більше, ніж у 2026 р. Водночас сорти Городниця та Богемія, які

вирізнялися вищими показниками у 2026 р., у 2025 р. сформували дещо меншу кількість зерен у головному колосі. Достовірне перевищення середнього показника по досліду у 2025 р. було зафіксовано лише у сорту Либідь, значення якого становило 44,1 шт.

Менш сприятливим для формування кількості зерен у головному колосі більшості досліджуваних сортів виявився 2026 р. У цей період показник варіював від 34,1 шт. у сорту Либідь до 42,7 шт. у сорту Городниця. Достовірне перевищення середнього значення по досліду, яке становило 38,3 шт., встановлено у сортів Городниця та Артіст.

Оцінювання внутрішньосортової мінливості кількості зерен у головному колосі засвідчило істотні відмінності між досліджуваними генотипами. Коефіцієнт варіації перебував у межах від 1,7 % у сорту Артіст до 10,5 % у сорту Либідь. Загалом фенотипова мінливість ознаки у сортів Артіст, Городниця, Богемія та Мелашка була незначною, тоді як у сорту Либідь вона досягала середнього рівня. Міжсортова мінливість становила 3,8 %, що свідчить про відносно невеликі відмінності між генотипами за досліджуваною ознакою. Водночас лише сорт Городниця достовірно перевищував середній показник кількості зерен у головному колосі за 2025–2026 рр.

Аналіз розмаху варіювання за роками досліджень показав, що найменші коливання кількості зерен у головному колосі спостерігалися у сорту Богемія. За мінімального значення 38,3 шт. і максимального 39,6 шт. розмах варіювання становив лише 1,3 шт., що свідчить про стабільність прояву цієї ознаки. У сорту Мелашка різниця між мінімальним і максимальним значеннями була дещо більшою та становила 2,3 шт. У сортів Городниця (від 39,5 до 42,7 шт.) та Артіст (від 37,9 до 41,1 шт.) розмах варіювання дорівнював 3,2 шт. Найбільші коливання за роками досліджень виявлено у сорту Либідь – 12,0 шт., за мінімального значення 33,7 шт. і максимального 45,7 шт. (рис. 4).

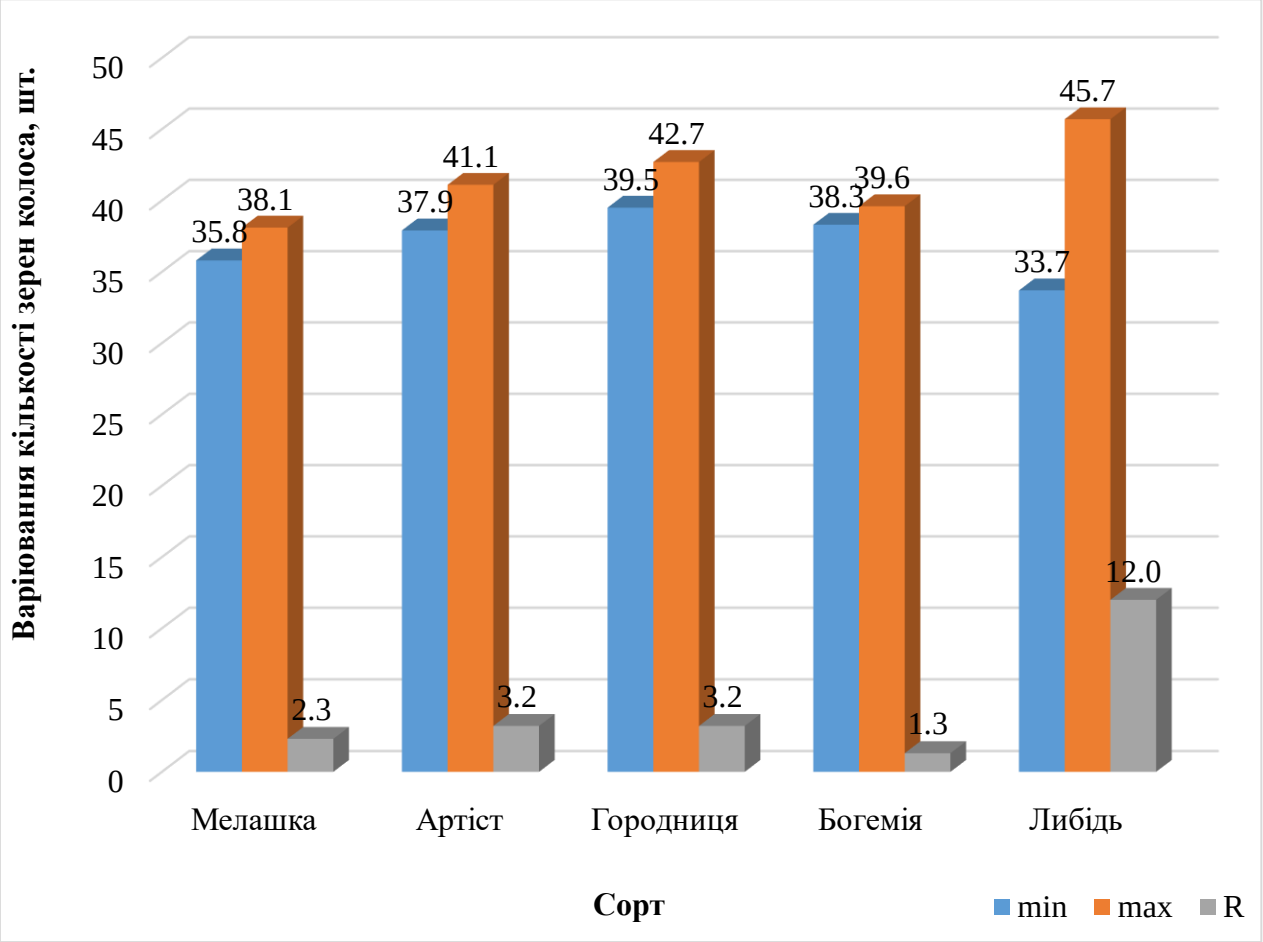

Рисунок 4 – **Мінливість кількості зерен колоса у сортів пшениці у 2025, 2026 рр.**

Отже, результати досліджень свідчать про залежність формування кількості зерен у головному колосі середньостиглих сортів пшениці м’якої озимої від генотипових особливостей та погодних умов року. Найстабільніший прояв ознаки за розмахом варіювання продемонстрував сорт Богемія, тоді як найбільша мінливість була характерна для сорту Либідь. За сукупністю результатів досліджень практичний інтерес для селекційної роботи становлять сорти Городниця та Артіст, які характеризувалися високими показниками озерненості головного колоса та перевищували середній показник по досліду в окремі роки.

4.5 Маса зерна з колоса пшениці м’якої озимої

У роки з різним вологозабезпеченням і температурним режимом одним із резервів підвищення врожайності та стійкості пшениці м’якої озимої до несприятливих факторів навколишнього природного середовища є сорт. Вивчення сортових особливостей культури дає можливість більш ретельно підбирати сорти для конкретної зони вирощування з урахуванням родючості ґрунту. У наш час без урахування стабільності та пластичності сорту неможливо одержати належної віддачі від застосування навіть надсучасної технології. Так, сорти, які забезпечують середню, але стабільну врожайність, мають більшу економічну цінність, ніж сорти з потенційно високою врожайністю, але з великим її коливанням за роками [130].

Маса зерна з одного колоса є комплексним показником продуктивності, який відображає поєднання кількості сформованих зерен та їхніх розмірів. Ця ознака дає змогу оцінити ефективність процесів формування й наливу зерна. Високі значення маси зерна з колоса можуть свідчити про сприятливі умови розвитку рослин, достатнє забезпечення вологою та поживними речовинами, а також про здатність генотипу формувати добре виповнене зерно [123, 127].

За результатами проведених досліджень встановлено, що середня маса зерна з головного колоса сортів пшениці м’якої озимої середньостиглої групи за 2025–2026 рр. варіювала від 1,69 г у сорту Мелашка до 2,04 г у сорту Артіст (табл. 6). Найвищим значенням цього показника характеризувався сорт Артіст, який достовірно перевищував середній показник по досліду (1,82 г) на 0,10 г. Сорти Богемія та Городниця сформували близькі до середнього значення показники – 1,81 і 1,85 г відповідно. Нижчі значення маси зерна з головного колоса спостерігалися у сортів Мелашка (1,69 г) та Либідь (1,70 г).

Таблиця 6. **Формування маси зерна колоса (2025, 2026 рр.)**

Сорт	Маса зерна, г			Дисперсія	V, %
	2025 р.	2026 р.	$\bar{x}$		
Мелашка	1,83	1,54	1,69	0,02	8,1*
Артіст	2,10	1,97	2,04	0,03	8,8*
Городниця	1,76	1,93	1,85	0,01	5,3*
Богемія	1,76	1,85	1,81	0,01	5,4*
Либідь	1,93	1,46	1,70	0,10	20,3*
$\bar{x}^*$	1,88	1,75	1,82	-	5,6**
$НІР_{05}$	0,12	0,07	-	-	-

Примітки: * – фенотиповий коефіцієнт варіації, ** – генотиповий коефіцієнт варіації, $\bar{x}^*$ – середнє значення по сортах.

Для більшості досліджуваних генотипів сприятливішим для формування маси зерна з колоса виявився 2025 р. У цей період значення показника коливалися від 1,76 г у сортів Городниця та Богемія до 2,10 г у сорту Артіст. Сорти Городниця і Богемія достовірно поступалися середньому показнику по досліду, який становив 1,88 г, тоді як сорт Артіст перевищував його на 0,10 г.

У 2026 р. маса зерна з головного колоса становила від 1,46 до 1,97 г, а середнє значення по досліду дорівнювало 1,75 г, що на 0,13 г менше, ніж у попередньому році. Попри загальне зниження показника, три з п’яти досліджуваних сортів перевищили середній рівень маси зерна з головного колоса за цей рік.

Оцінювання фенотипової мінливості засвідчило відмінності між сортами за стабільністю формування маси зерна з колоса. Найнижчі коефіцієнти варіації встановлено у сортів Городниця (V = 5,3 %) і Богемія (V = 5,4 %). Дещо вищі значення цього показника спостерігалися у сортів Мелашка (V = 8,1 %) та Артіст (V = 8,8 %), що також свідчить про відносно стабільний прояв ознаки. Натомість сорт Либідь характеризувався значною фенотиповою

мінливістю, коефіцієнт варіації якої становив 20,3 %. Водночас генотипова мінливість досліджуваної ознаки була незначною – 5,6 %.

Аналіз розмаху варіювання маси зерна з головного колоса за роками досліджень показав, що найбільші коливання спостерігалися у сорту Либідь і становили 0,57 г за мінімального значення 1,42 г та максимального 1,99 г. Це може свідчити про нижчу стабільність реалізації продуктивного потенціалу цього генотипу за різних умов вирощування. Дещо менший розмах варіювання відзначено у сортів Мелашка (0,35 г) і Городниця (0,27 г). Найменші коливання показника зафіксовано у сортів Богемія та Артіст, у яких розмах варіювання становив 0,21 і 0,22 г відповідно. У сорту Богемія маса зерна змінювалася від 1,68 до 1,89 г, а у сорту Артіст — від 1,94 до 2,16 г, що свідчить про відносну стабільність прояву ознаки за контрастних погодних умов (рис. 5).

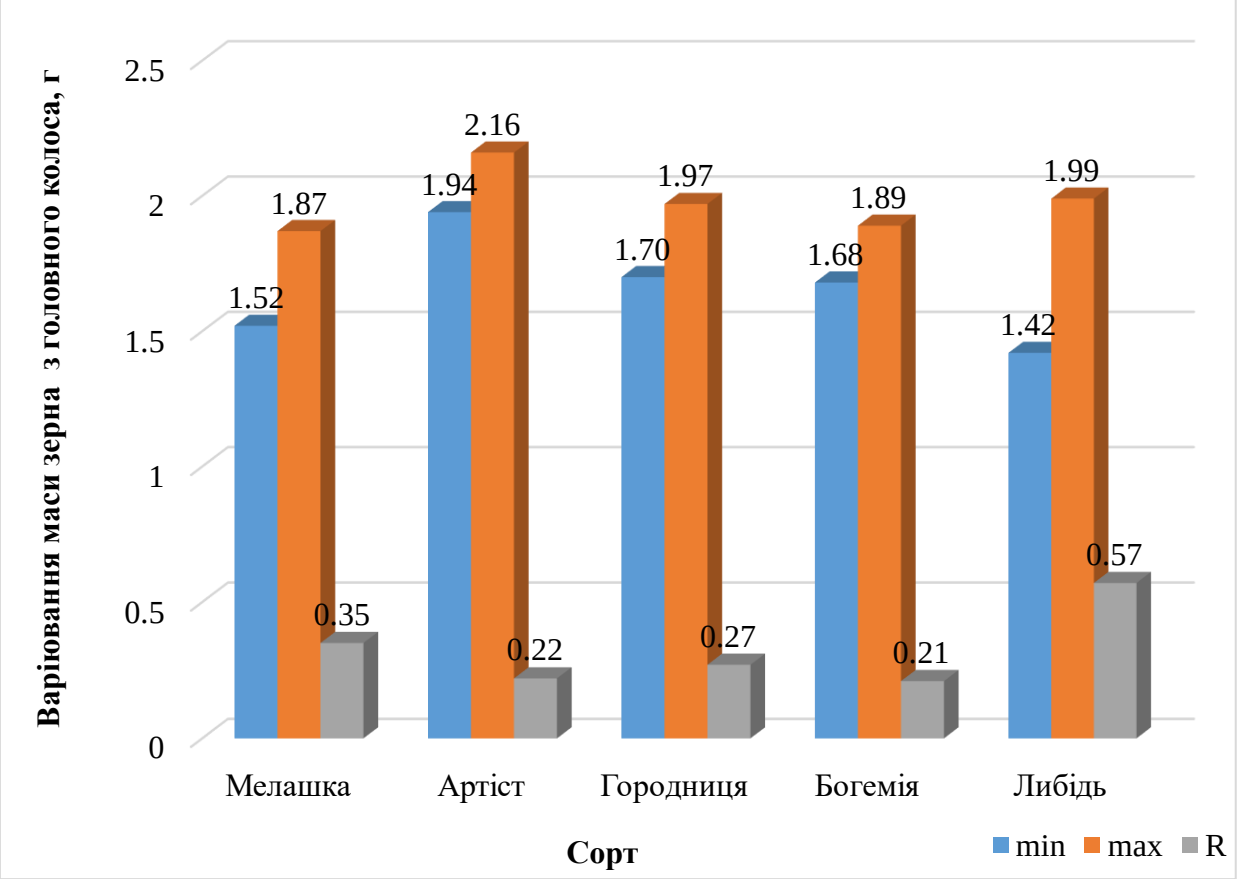

Рисунок 5. **– Мінливість маси зерна із головного колоса у досліджуваних сортів у 2025, 2026 рр.**

Отже, результати досліджень підтверджують, що формування маси зерна з головного колоса зумовлюється генотиповими особливостями сортів, проте істотно модифікується гідротермічними умовами року. Залежно від досліджуваного генотипу фенотипова мінливість ознаки варіювала від незначної до значної, тоді як генотипова мінливість залишалася низькою. За поєднанням рівня маси зерна з колоса та стабільності прояву цієї ознаки практичний інтерес для селекційної роботи становлять сорти Городниця, Артіст і Богемія. Водночас достовірне перевищення середнього показника маси зерна з головного колоса за результатами досліджень встановлено лише у сорту Артіст.

4.6 Маса 1000 зерен із колоса пшениці м’якої озимої

Маса 1000 зерен є одним із основних показників, що характеризують крупність і фізичні властивості зерна. Її величина визначається генетичними особливостями сорту, інтенсивністю наливу зернівок, агрокліматичними умовами вирощування та рівнем мінерального живлення рослин. Збільшення маси 1000 зерен зазвичай свідчить про повноцінне формування зернівок, ефективне накопичення в них поживних речовин і сприятливий перебіг процесів наливу зерна [123, 127].

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що у 2025–2026 рр. маса 1000 зерен у середньостиглих сортів пшениці м’якої озимої характеризувалася помітними відмінностями та перебувала в межах 42,78–52,74 г. У середньому за два роки значення цього показника варіювали від 42,86 г у сорту Либідь до 51,18 г у сорту Артіст (табл. 7). Найбільшу середню масу 1000 зерен сформував сорт Артіст – 51,18 г, який достовірно перевищував середній показник по досліду (46,47 г) на 4,71 г. У сорту Мелашка цей показник становив 46,68 г, що було близьким до середнього значення. Інші досліджувані генотипи поступалися середньому показнику, причому достовірне зниження маси 1000 зерен встановлено лише у сорту Либідь.

Таблиця 7. **Формування маси 1000 зерен колоса (2025, 2026 рр.)**

Сорт	Маса 1000 зерен, г			Дисперсія	V, %
	2025 р.	2026 р.	$\bar{x}$		
Мелашка	49,07	44,28	46,68	16,86	8,9*
Артіст	52,74	49,62	51,18	19,26	9,0*
Городниця	43,01	48,26	45,64	6,71	5,8*
Богемія	44,77	47,20	45,99	5,16	4,9*
Либідь	42,93	42,78	42,86	1,97	3,4*
$\bar{x}^*$	46,50	46,43	46,47	-	4,8**
$НІР_{05}$	0,62	1,24	-	-	-

Примітки: * – фенотиповий коефіцієнт варіації, ** – генотиповий коефіцієнт варіації, $\bar{x}^*$ – середнє значення по сортах.

Для більшості досліджуваних сортів сприятливішим для формування високої маси 1000 зерен виявився 2025 р. У цей період показник змінювався від 42,93 г у сорту Либідь до 52,74 г у сорту Артіст. Достовірне перевищення середнього значення по досліду (46,50 г) спостерігалося у сортів Артіст і Мелашка. Натомість сорти Либідь (42,93 г), Городниця (43,01 г) та Богемія (44,76 г) достовірно поступалися середньому показнику.

У 2026 р. маса 1000 зерен у більшості сортів була нижчою, ніж у попередньому році, за винятком сортів Городниця та Богемія. Значення ознаки варіювали від 42,78 до 49,62 г за середнього показника по досліду 46,43 г. Це на 0,07 г менше, ніж у 2025 р. Достовірне перевищення середнього значення в цьому році зафіксовано у сортів Артіст (49,62 г) і Городниця (48,26 г).

Аналіз фенотипової мінливості засвідчив, що коефіцієнти варіації маси 1000 зерен у досліджуваних сортів були відносно низькими та становили 3,4–9,0 %. Найбільш стабільним проявом ознаки характеризувалися сорти Либідь (V = 3,4 %) і Богемія (V = 4,9 %). Генотипова мінливість також була незначною та становила 4,8 %, що вказує на відносно невеликі відмінності між сортами за цією ознакою.

Оцінювання розмаху варіювання маси 1000 зерен за роками досліджень показало, що найбільша різниця між мінімальним і максимальним значеннями спостерігалася у сорту Городниця та становила 6,04 г за діапазону від 42,65 до 48,69 г. Дещо менший розмах варіювання зафіксовано у сорту Мелашка — 5,59 г, за мінімального значення 43,53 г і максимального 49,12 г. У сортів Богемія та Артіст цей показник становив 3,65 і 3,75 г відповідно: у Богемії маса 1000 зерен змінювалася від 44,20 до 47,85 г, а в Артіста — від 49,23 до 52,98 г. Найстабільнішим за проявом ознаки в роки з різними погодними умовами виявився сорт Либідь, розмах варіювання якого становив лише 1,44 г (рис. 6).

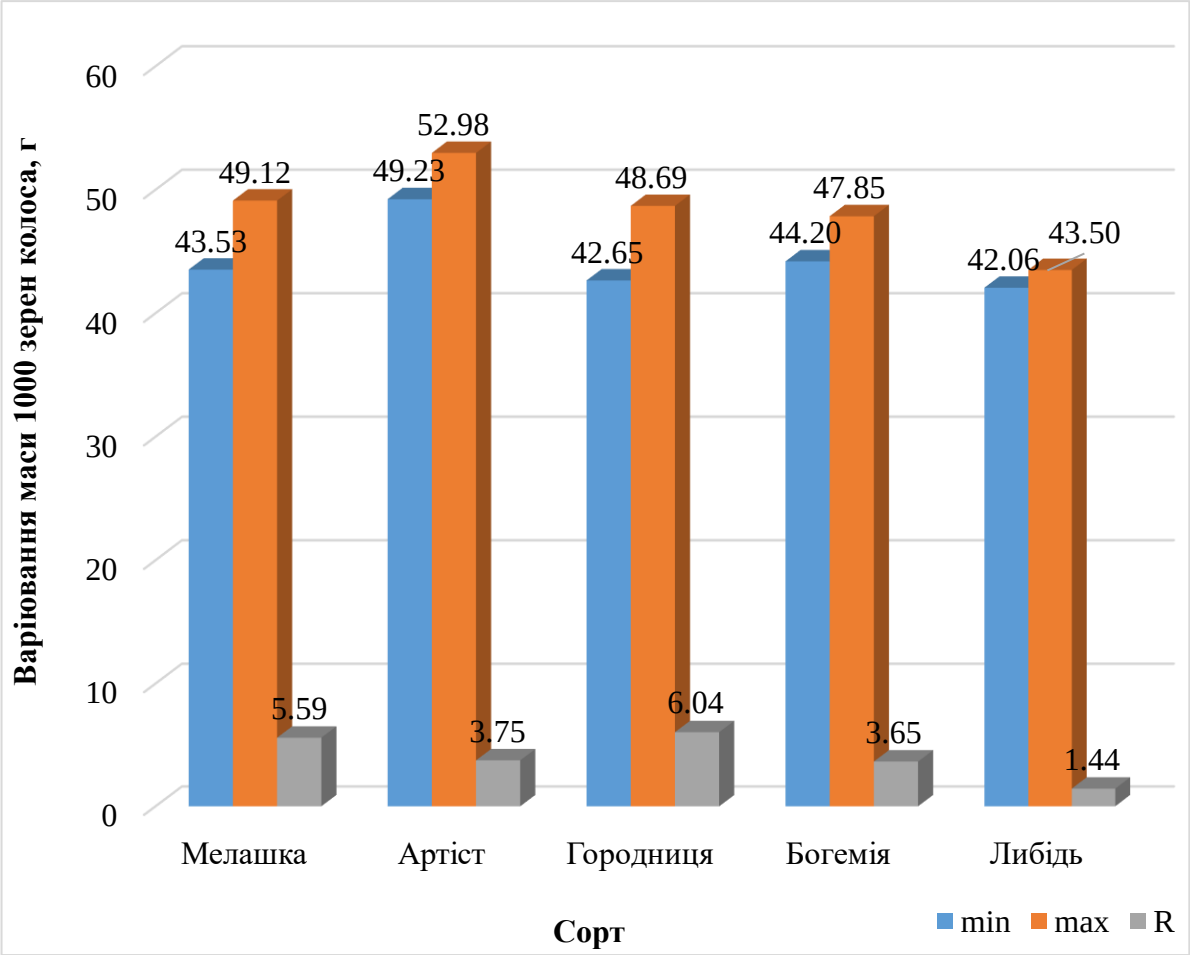

Рисунок 6 – **Мінливість маси 1000 зерен колоса у сортів пшениці у 2025, 2026 рр.**

Отже, результати досліджень свідчать, що маса 1000 зерен у середньостиглих сортів пшениці м’якої озимої характеризувалася незначною

фенотиповою та генотиповою мінливістю. Водночас сорти відрізнялися за рівнем стабільності ознаки в різні роки вирощування. За результатами досліджень для селекційної роботи можна виділити сорти Мелашка та Артіст, які формували масу 1000 зерен, вищу за середній показник по досліду (46,47 г). Найвищим значенням ознаки характеризувався сорт Артіст, у якого встановлено достовірне перевищення середнього показника.

Висновки

1. У середньому за 2025 і 2026 рр. продуктивна кущистість досліджуваних сортів становила 1,2–2,1 шт. стебел на рослину. Достовірне перевищення середнього показника по досліду встановлено у сортів Либідь та Артіст. Залежно від генотипу фенотипова мінливість ознаки характеризувалася середнім або підвищеним рівнем, тоді як генотипова мінливість залишалася незначною та становила 6,3 %.

2. Середня довжина головного колоса за роки досліджень варіювала від 7,4 до 9,0 см. Достовірне перевищення середнього показника по генотипах за відносно низького рівня мінливості виявлено у сортів Артіст і Городниця, коефіцієнти варіації яких становили 8,8 та 5,3 % відповідно. Залежно від сорту фенотипова мінливість довжини головного колоса була незначною (4,1–9,9 %) або значною (21,8 %), тоді як генотипова мінливість становила 7,1 %, що свідчить про її низький рівень.

3. У середньому за 2025 і 2026 рр. кількість колосків у головному колосі досліджуваних сортів становила 15,1–16,1 шт. Достовірне перевищення середнього показника по досліду встановлено у сортів Богемія, Городниця та Артіст. Фенотипова мінливість цієї ознаки була незначною, а коефіцієнти варіації перебували в межах 1,9–6,4 %. Найбільш стабільним проявом ознаки характеризувалися сорти Артіст (V = 1,9 %) та Городниця (V = 2,2 %). Генотипова мінливість становила лише 1,7 %, що свідчить про незначний рівень варіювання кількості колосків між досліджуваними сортами.

4. Середня кількість зерен у головному колосі за 2025 і 2026 рр. варіювала від 36,8 до 41,7 шт. Найбільшу кількість зерен сформував сорт Городниця – 41,7 шт., достовірно перевищивши середній показник по досліду. Фенотипова мінливість ознаки була незначною у сортів Артіст (V = 1,7 %), Городниця (V = 5,3 %), Богемія (V = 5,4 %) та Мелашка (V = 5,6 %), тоді як у сорту Либідь вона досягала середнього рівня (V = 10,5 %). Міжсортова мінливість становила 3,8 %, що також свідчить про незначний рівень варіювання цієї ознаки.

5. У середньому за 2025 і 2026 рр. маса зерна з головного колоса досліджуваних сортів становила 1,69–2,04 г. Залежно від генотипу фенотипова мінливість ознаки варіювала від незначної (V = 5,3–8,8 %) до значної (V = 20,3 %), тоді як генотипова мінливість залишалася низькою та становила 5,6 %. За поєднанням рівня маси зерна з колоса і стабільності прояву ознаки виділено сорти Городниця, Артіст та Богемія. Водночас достовірне перевищення середнього показника маси зерна з головного колоса встановлено лише у сорту Артіст.

6. Середня маса 1000 зерен у середньостиглих сортів пшениці м’якої озимої за 2025 і 2026 рр. перебувала в межах 42,86–51,18 г. Досліджувані сорти характеризувалися незначною фенотиповою мінливістю цієї ознаки, коефіцієнти варіації якої становили 3,4–9,0 %, а генотипова мінливість дорівнювала 4,8 %. За результатами досліджень виділено сорти Мелашка та Артіст, які сформували масу 1000 зерен, вищу за середній показник по досліду (46,47 г), і характеризувалися відносною стабільністю ознаки впродовж років досліджень. Достовірне перевищення середнього значення встановлено у сорту Артіст.

Пропозиції для селекційної практики

За результатами проведених досліджень сорти пшениці м’якої озимої Мелашка і Артіст становлять практичний інтерес для подальшого використання в селекційній роботі. Виявлені особливості формування елементів структури продуктивності головного колоса, а також рівень їхньої мінливості залежно від погодних умов років досліджень дають змогу розглядати ці сорти як цінний вихідний матеріал для подальшого вивчення та добору за господарсько-цінними ознаками. Особливу увагу доцільно приділити сорту Артіст, який характеризувався вищими показниками маси зерна з головного колоса та маси 1000 зерен порівняно із середніми значеннями досліду. Сорт Мелашка також становить селекційний інтерес з огляду на прояв досліджуваних ознак і можливість його залучення до подальшого оцінювання за комплексом показників продуктивності.

З урахуванням отриманих результатів сорти Мелашка і Артіст включено до подальшої селекційної роботи кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур Білоцерківського національного аграрного університету. Їх подальше вивчення передбачає оцінювання стабільності прояву основних елементів продуктивності в різних погодних умовах, визначення рівня фенотипової мінливості та встановлення доцільності використання як вихідного матеріалу в селекційних програмах, спрямованих на створення високопродуктивних і адаптивних сортів пшениці м’якої озимої.

Список використаної літератури

1. Harkness C., Semenov M. A., Areal F. Adverse weather conditions for UK wheat production under climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2020. P. 282–283. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.107862

2. Woźniak A. Grain yield, grain quality and weed infestation of winter wheat after various previous crops. *Agronomy Science*. 2024. Vol.7 9. No. 2. P. 51–66. https://doi.org/10.24326/as.2024.5304.

3. Singh S. K., Kumar S., Kashyap P. L., Sendhil R., Gupta O. P. Trajectory of Years of Indian Agriculture After Independence. *Springer*. 2023. P. 137–162.

4. Batifoulier F., Verny M. A., Chanliaud E., Remesy C. Variability of B vitamin concentrations in wheat grain, milling fractions and bread products. *European Journal of Agronomy*. 2006. P. 163–169. https://doi.org/10.1016/j.eja.2006.04.009

5. Dror Y., Rimon E., Vaida R. Whole-Wheat Bread for Human Health. *Cham: Springer Nature Switzerland*. 2020. 514 p.

6. Baenziger P. S. Wheat Breeding and Genetics. University of Nebraska–Lincoln. *Reference Module in Food Science*. 2016. № 8. P. 1–10. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03001-8

7. Dubcovsky J., Dvorak J. Genome plasticity a key factor in the success of polyploid wheat under domestication. *Science*. 2007. Vol. 316. P. 1862–1866

8. Okada M., Shimuzu K. K. Wheat: Recent Advances in Genomics to Explore the History of Domestication and Polyploidization. *Phylogeographic History of Plants and Animals Coexisting with Humans in Asia*. 2024. P. 155–180. https://doi.org/10.1007/978-981-97-6887-5_10

9. Fu H., Bohuslavskyi R. L., Atramentova L. O. Effect of Domestication on the Phenotype of Einkorn Wheat. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, India - Section B: Biological Sciences. 2024. Vol. 94. No. 7. P. 1–10. https://doi.org/10.1007/s40011-023-01541-9

10. Власенко В.А., Кочмарський В.С., Колючий В.Т., Коломієць Л.А., Хоменко С.О., Солона В.Й. Селекційна еволюція миронівських пшениць.

Миронівка: Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН, 2012. 327 с.

11. Szymanska S., Borruso L., Brusetti L., Hulisz P., Furtado B., Hrynkiewicz K. Bacterial microbiome of root–associated endophytes of Salicornia europaea in correspondence to different levels of salinity. Environmental Science and Pollution Research. 2018. Vol. 25. P. 25420–25431. https://doi.org/10.1007/s11356-018-2530-0

12. Abdullaeva Y., Ratering S., Manirajan B. A., Rosado-Porto D., Schnell S., Cardinale M. Domestication impacts the wheat-associatedmicrobiota and the rhizosphere colonization by seed– and soil–originated microbiomes, across different fields. *Frontiers in Plant Science*. 2022. Vol. 12. P. 1–19. https://doi.org/10.3389/fpls. 2021.806915

13. Lob A., Botigue L. R. Wild emmer contribution in wheat domestication and adaptation to new environments. *Centre for Research in Agricultural Genomics*. 2023. October 30. P. 1–35. DOI: https://doi.org/10.1101/2023.10.25.563983

14. Asouti E., Fuller D. Q. A Contextual Approach to the Emergence of Agriculture in Southwest Asia: Reconstructing Early Neolithic Plant-Food Production. *Current Anthropology*. 2013. Vol. 54. No. 3. P. 299–345. https://doi.org/10.1086/ 670679

15. Avni R., Nave M., Barad O., Baruch K., Twardziok S. O., Gundlach H., Hale I., Mascher M., Spannagl M., Wiebe K., Jordan K. W., Golan G., Deek J., Ben–Zvi B., Ben–Zvi G., Himmelbach A., Maclachlan R. P., Sharpe A. G., Komatsuda T., Distelfeld A. Wild emmer genome architecture and diversity elucidate wheat evolution and domestication. *Science*. 2017. Vol. 97. P. 93–97. https://doi.org/10.1126/science. aan0032

16. Ahmed H. I., Heuberger M., Schoen A., Koo D., Chavez J., Adhikari L., Raupp J., Rodde N., Cauet S., Cravero C., Callot C., Lazo R. G., Kathiresan N., Sharma K. P., Moot I., Yadav S. I., Singh L., Saripallli G., Rawat N., Datla R., Athiyannan N., Ramirez-Gonzalez R., Uauy C., Wicker T., Krattinger G. S. Einkorn

genomics sheds light on history of the oldest domesticated wheat. *Nature*. 2023. № 620. P. 830–838. https://doi.org/10.1038/s41586-023-06389-7

17. Tristan M. L., Ray M. Wheat breeding and evolution. BBSRC 2014. URL: https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2014/02/BBSRC-130214-wheat-breedingand-evolution.pdf

18. Chaudhary B. Plant domestication and resistance to herbivory. International *Journal of Plant Genomics*. 2013. March 25. https://doi.org/10.1155/2013/572784

19. Chen Y. H., Gols R., Benrey B. Crop Domestication and Its Impact on Naturally Selected Trophic Interactions. *Annual Review of Entomology*. 2015. Vol. 60. No. 1. P. 35–58. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-010814-020601

20. Lemoine T., Violle C., Gonzalez E. A., Gaubert M., Rocher A., Freville H., Fort F. Unravelling the impact of domestication on competitive ability in Durum Wheat: A Phenotypic Plasticity Perspective. *Journal of Experimental Botany*. 2024. Vol. 76.. No. 4. P. 1300–1313. DOI: https://doi.org/10.1093/jxb/erae480

21. Civáň P., Ivaničová Z., Brown T. A. Reticulated origin of domesticated emmer wheat supports a dynamic model for the emergence of agriculture in the fertile crescent. *PLoS ONE*. 2013. Vol. 8. No. 11. P. 1–11. https://doi.org/10.1371/journal. pone.0081955

22. Ozbek O., Zencirci N., Ulukan H., Baloch F.S., Mansoor S., Rasheed A. Domestication and Evolution of Ancient Wheats. Ancient Wheats. *Cham: Springer*. 2022. P. 15–36. https://doi.org/10.1007/978-3-031-07285-7_2

23. Fuller D. Q., Denham T., Allaby R. Plant domestication and agricultural ecologies. Current Biology. 2023. Vol. 33. https://doi.org/10.1016/j.cub.2023.04.038

24. Власенко В.А., Кочмарський В.С., Колючий В.Т., Коломієць Л.А., Хоменко С.О., Солона В.Й. Селекційна еволюція миронівських пшениць. Миронівка: Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН, 2012. 327 с.

25. Примак І.Д., Примак О.І., Войтовик М.В. Еволюція культури пшениці в Україні за різних систем землеробства до XX століття. *Агробіологія.* 2014. №1. С. 5–11.

26. Пшениця: історія, морфологія, біологія, селекція / В.В. Шелепов та ін.; Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН. Миронівка: 2009. 580 с.

27. Черенков А.В., Гасанова І.І., Солодушко М.М. Пшениця озима – розвиток та селекція культури в історичному аспекті. Інститут сільського господарства степової зони НААН України. 2012. С. 6.

28. Піпан Х.М. Історія становлення та розвитку селекції пшениці озимої в Україні (кінець XIX – початок XXI ст.): дис. Кн.с.г. наук: 06.04.01 / НААН України Державна наукова сільськогосподарська бібліотека. Київ, 2010. 273 с.

29. Шелепов В. В., Бачкала О. В., Жемойда В. Л. Історична довідка розвитку селекції пшениці. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2017. №5. С. 1–14.

30. Hongjie L., Timothy D.M., Intoshc, R.A., Yang, Z. Breeding new cultivars for sustainable wheat production. *The Crop Journal*. 2019. Vol. 7. No. 6. P. 715–717. https://doi.org/10.1016/j.cj.2019.11.001

31. Ярош А. В., Рябчун В. К. Адаптивність озимої м'якої пшениці за параметрами гомеостатичності та селекційної цінності. *Генетичні ресурси рослин.* 2021. № 28. С. 36–47. https://doi.org/10.36814/pgr.2021.28.03.

32. Ващенко В. В., Назаренко М. М. Аналіз продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.* 2014. №4 (25). С. 68–72. https://doi.org/10.21498/2518-1017.4(25).2014.55977

33. Шевченко О. О., Ващенко В. В., Лобко Т. К. Ступінь пластичності сортів пшениці м'якої озимої різних екотипів. *Зернові культури*. 2023. № 7(1). С. 37–42. https://doi.org/10.31867/2523- 4544/0256

34. Герасимчук О. П., Костецька К. В., Чернега А. О. Сортова продуктивність і якість зерна пшениці м'якої ярої в умовах правобережного

166 Лісостепу України. *Uman National university of horticulture*. 2022. №1. С. 58–63. https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/4.2024.68

35. Taheri R., Khodarahmpour Z., Moradi M., Khodarahmi M. Investigating the Genetic Contribution of Effective Traits in Grain Yield of Durum Wheat under the Normal Irrigation and Drought Stress Conditions at the Terminal Drought. *Research Square*. 2023. № 26. P. 1–19. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs3361886/v1

36. Alam M., Baenziger P.S., Frels K. Emerging Trends in Wheat (*Triticum* spp.) Breeding: Implications for the Future. *Frontiers in Bioscience-Elite*. 2024. Vol. 16. № 1. P. 1–20. https://doi.org/10.31083/j.fbe1601002

37. Радченко М. В., Скидан М. С., Желдубоовський М. С. Дослідження формування продуктивності та якості зерна сортів пшениці озимої різних за походженням. *Аграрні інновації*. 2024. № 26. С. 101–105.

38. Stoyanov H. Classification of genus Triticum, sensu lato and sensu stricto, based on spike and grain morphology. *AgroLife Scientific Journal*. 2015. Vol. 4. № 1. P. 176–185.

39. Holman J. D., Obour A. K., O'Brien D., Assefa Y. Historic winter wheat yield, production, and economic value trends in Kansas, the “Wheat State”. *Crop Science*. 2024. Vol. 64. № 2. P. 925–941. https://doi.org/10.1002/csc2.21171

40. Huang S., Sirikhachornkit A., Faris J.D. Phylogenetic analysis of the acetyl– CoA carboxylase and 3–phosphoglycerate kinase loci in wheat and other grasses. *Plant Molecular Biology*. 2002. Vol. 48. № 5–6. P. 805–820.

41. Laki A. A., Mohammadi S. A., Vahed M. M. Re–construction of Triticum and Aegilops phylogenetic relationships based on wheat microsatellite markers. Journal of *Crop Science and Biotechnology*. 2025. № 14. https://doi.org/10.1007/s12892-025-00277-4.

42. Fu Y. B. Characterizing chloroplast genomes and inferring maternal divergence of the *Triticum–Aegilops* complex. *Scientific Reports*. 2021. Vol. 11. № 1. 15363. DOI: https://doi.org/10.1038/s41598-021-94649-9.

43. Чеботар Г. О., Моцний І. І., Чеботар С. В., Сиволап Ю. М. Вплив алелів генів короткостебловості та гена Ppd–D1 на агрономічні ознаки м'якої пшениці. *Збірник наукових праць СГІ–НЦНС*. 2010. №16 (56). С. 142–154.

44. Єльніков М. І. Теоретичне обґрунтування, удосконалення та результати практичного використання методів селекції озимої пшениці на адаптивність. *Селекція польових культур*: зб. наук. пр. до 100-річчя створення Ін-ту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААНУ]. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків. 2008. С. 5–41.

45. Шелепов В. В. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва – засновник методик по створенню сортів пшениці (*Triticum aestivum* L.) на штучних фонах в Україні (20- 80-ті рр. XX ст.). Міністерство аграрної політики України, Державна служба з охорони прав на сорти рослин, Український інститут експертизи сортів рослин / Хаджиматов В. А. Київ. 2010. № 1 (11).

46. Шовгун О. О., Шелепов В. В., Лисікова В. М., Ляшенко С. О., Чухлеб С. Л., Бадяка О. О. Результати державного сортовипробування якості зерна сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.), занесених до Державного реєстру сортів рослин України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. Київ. 2008. № 7.

47. Піпан Х. М. Зародження селекції пшениці озимої на Півдні України до початку Жовтневої революції на прикладі відділу селекції при Одеському дослідному полі. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. Киів. 2008. № 2 (8). С. 149.

48. Шелепов В. В., Бачкала О. В., Жемойда В. Л. Історична довідка розвитку селекції пшениці. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2017. № 5 (69).

49. Нижник С. В. Внесок Верхняцької дослідно–селекційної станції у розвиток сільськогосподарської науки і дослідної справи в першій половині XX ст. *Історія науки і техніки*. 2017. № 10. С. 187–194.

50. River D., Ferrer-Gallego P. P., Alcaraz F. J., Obon C. Exploring the origins of hexaploid wheats: typification of archaeological *Triticum vulgare* var. antiquorum and description of modern *Triticum sphaerococcum* subsp. antiquorum

(*Poaceae: Triticeae*). *Taxonomy*. 2024. Vol. 4. № 4. P. 780–794. https://doi.org/10.3390/ taxonomy4040042

51. Ahmed H., Schoen A., Heuberger M., Koo D. Einkorn genomics sheds light on history of the oldest domesticated wheat. *Nature*. 2023. Vol. 620. № 7975. P. 1–9. DOI: https://doi.org/10.1038/s41586-023-06389-7

52. Ковалевська Н. І., Лобко Т. К., Пастух В. П. Добір високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої для селекції на скоростиглість. *Вісник Дніпропетровського Державного Аграрно–Економічного Університету*. 2010. № 1. С. 24–26.

53. Alemu G., Ayana N. G., Borena A. D., Sime B. Registration of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) Variety Kulumsa for the Midlands of Ethiopia. *Journal of Global Ecology and Environment.* 2023. Vol. 19, No. 4. P. 11914.

54. Symko S. From a single seed – Tracing the Marquis wheat success story in Canada to its roots in the Ukraine. URL: https://publications.gc.ca/collections/collection_2015/aac-aafc/A22-197-1999-eng.pdf

55. Moshak A. Від перших млинів і розроблення сорту пшениці Маркіз в Оттаві. Історія приготування традиційного хліба. Ottawa Name. URl: https://ottawa-name.com/uk/eternal-2605-vid-pershyh-mlyniv-i-rozroblennya-sortupshenyczi-markiz-v-ottavi-istoriya-prygotuvannya-tradyczijnogo-hliba.

56. Rempel S. DIG: Diversity in Gardens. Edmonton; Alberta. Blue Moon Design, 2003. 32 p.

57. Iob A., Botigué L. Genomic analysis of emmer wheat shows a complex history with two distinct domestic groups and evidence of differential hybridization with wild emmer from the western Fertile Crescent. *Vegetation History and Archaeobotany*. 2022. 0123456789. https://doi.org/10.1007/s00334-022-00898-7

58. Labeyrie V., Renard D., Aumeeruddy–Thomas Y. et all. The role of crop diversity in climate change adaptation: insights from local observations to inform decision making in agriculture. *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 2021. Vol. 51. P. 15–23. DOI: https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.01.006

59. Нижник С. В. Внесок Верхняцької дослідно–селекційної станції у розвиток сільськогосподарської науки і дослідної справи в першій половині XX ст. *Історія науки і техніки*. 2017. № 10. С. 187–194.

60. Орехівський В. Д, Кривенко А. І., Іщенко І. О. Сучасні здобутки вітчизняної селекції. 2022. С. 106–109.

61. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Кузьмінська Г. П. Селекціонер і педагог Іван Максимович Єремеєв та його Українка 0246. *Миронівський вісник*. 2017. № 5. С. 225–242.

62. Issa S., Omer H. S. A., Sanon A., tiemogo H. Study of some biological parameters of Phonoctonus lutescens (Guérin Meneville and Percheron), a predator of dysdercus voëlkeri (Schmidt, 1932), in Burkina Faso. Food Science and Agriculture: Research Highlights. *BP International*. 2025. P. 15–33.

63. Worland A. J., Sayers E. J., Korzun V. Allelic variation at the dwarfing gene Rht8 locus and its significance in international breeding programs. *Euphytica*. 2001. Vol. 119. P. 157–161.

64. Вергунов В. А., Петренкова В. П., Ожерельєва В. М. Харківський науковий центр з селекції сільськогосподарських культур : історія та сьогодення : до 100-річчя з дня заснування Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. НААНУ, ДНСГБ, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків .Магда LTD, 2007. 151 с.

65. Моргун В. В., Рибалка О. І., Дубровна О. В. Генетичне *поліпшення рослин: основні наукові досягнення та інноваційні розробки. Актуальні проблеми фізіології рослин і генетики:* матеріали Міжнародної наук. конф., присвяченої 75–річчю *Інституту фізіології рослин і генетики НАН України*. Одеса, 2021. С. 246–248.

66. 83. Bulavka N. V., Yurchenko T. V., Kucherenko O. M., Pyrych, A. V. Soft winter wheat varieties with resistance to negative environmental factors. *Plant Varieties Stidying and Protection.* 2018. Vol. 14, No. 3. P. 255–261. http://doi.org/10. 21498/2518–1017.14.3.2018.145285.

67. Хоменко С. О. Ефективність обробки гібридів мутагенами для створення конкурентоспроможних сортів пшениці озимої м'якої. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.* 2006. № 4. С. 25–31.

68. Murashko L, Mukha T., Kovalyshyna H. M., Dymtrenko, Y. Characteristics of the source material resistant to Fusarium head blight and root rot for the selection of winter wheat. *Plant End Soil Science*. 2021. Vol. 12, No. 4. P. 80–90. https://doi.org/10.31548/agr2021.04.0080

69. Bergkamp B., Impa S. M., Asebedo A. R., Fritz A. K, Jagadish, Krishna S. V. Prominent winter wheat varieties response to post–flowering heat stress under controlled chambers and field based heat tents. *Field Crops Research*. 2018. Vol. 222. P. 143 – 152. https://doi.org/10.1016/j.fcr.2018.03.009

70. Базалій В.В., Бойчук І.В., Лавриненко Ю.О., Базалій Г. Г., Домарацький Є.О., Ларченко О.В. Створення сортів пшениці різного типу розвитку, адаптованих для різних умов вирощування. *Фактори експериментальної еволюції організмів.* 2018. № 24. С. 63–69. https://doi.org/10.7124/FEEO.v24.1080

71. Адаменко Т. Особливості погодних умов осіннього періоду для озимих культур. *Агроном.* 2013. № 4. С. 12–13.

72. Демидов О. А., Вологдіна Г. Б., Волощук С. І., Гуменюк О. В., Кириленко В. В., Хоменко С. О. Вихідний матеріал для селекції пшениці м’якої озимої на високу стійкість до хвороб в умовах Лісостепу України. *Фактори експериментальної еволюції організмів.* 2019. №24. С. 63–69. https://doi.org/10. 7124/FEEO.v24.1080

73. Gherban C., Sala F. Models for describing the variation in grain weight in wheat ears – analysis of the venezio variety. *Life Science and Sustainable Development.* 2024. Vol. 5. No. 2. P. 137–144. https://doi.org/10.58509/lssd.v5i2.320

74. Harkness C., Semenov M. A., Areal F. Adverse weather conditions for UK wheat production under climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2020. P. 282–283, 1078622. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2019.107862

75. Lou Z., Lu X., Li S. Yield prediction of winter wheat at different growth stages based on machine learning. *Agronomy*. 2024. Vol. 14, No. 8. P. 1834. https://doi.org/10.3390/agronomy14081834

76. Muhamad A. H., Kashif A., Wajeeha, Tariq S., Sarfraz H., Azam A. A., Maryam T., Tariq. Effects, responses and management of heat stress in wheat, an overview. *Trends In Animal And Plant Sciences*. 2024. Vol. 24. No. 30. P. 72–80. https://doi.org/10.62324/TAPS/2024.037.

77. Spanic V., Jukic G., Zoric M., Varnica I. Some Agronomic Properties of Winter Wheat Genotypes Grown at Different Locations in Croatia. *Agriculture*. 2024. Vol. 14. No. 1. P. 4. https://doi.org/10.3390/agriculture14010004

78. Habtewold T. M. Impact of climate-smart agricultural technology on multidimensional poverty in rural Ethiopia. *Journal of Integrative Agriculture*. 2021 Vol. 20. P. 1021–1041. https://doi.org/10.1016/S2095-3119(21)63637-7

79. Yu F., Noor H., Seleiman M., Noor D. Effects of different winter wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties addressing the agriculture climate interactions in temperature regions of yield. *Atmosphere*. 2025. Vol. 16. No. 2:189. P. 19

80. Lee J., Moon J., Kim J., Yang M., Kim S., Kim B., Ryu E., Hwang Y. H., Kim Y. G., Kim D. W., Cho S. W. Evaluation of the effects of recent weather variations on winter–wheat agronomic characteristics, and their correlations in Jinju, Republic of Korea. *Agronomy*. 2024. Vol. 14, No. 9. 2017. https://doi.org/10.3390/agronomy14092017

81. Демидов О. А., Вологдіна Г. Б., Волощук С. І., Гуменюк О. В., Кириленко В. В., Хоменко С. О. Вихідний матеріал для селекції пшениці м'якої озимої на високу стійкість до хвороб в умовах лісостепу України. *Фактори експериментальної еволюції організмів.* 2019. № 24. С. 63–69. https://doi.org/10. 7124/FEEO.v24.1080.

82. Вожегова Р. А., Біляєва І. М., Білий В. М. Фотосинтетична діяльність насіннєвих посівів пшениці озимої залежно від сортового складу, строків сівби та удобрення в умовах Півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2019. №72. С. 122–126.

83. Демидов О. А., Вологдіна Г. Б., Замліла Н. П., Гуменюк О. В. Реакція перспективних ліній пшениці озимої на умови вирощування. *Миронівський вісник.* 2016. № 2. С. 226–240.

84. Ващенко В. В., Назаренко Н. Н. Екологічне випробування сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах підзони північного Степу України. *Вісник Дніпропетровського Державного Аграрно–Економічного Університету.* 2015. № 3 (17). С. 12–16.

85. Fetahu S., Rusinovci I., Aliu S., Zeka, D. Inheritance of spike mass in F1 generation in wheat dependingon parents genetic diversity. Conference of Agriculture *Sciences section*. 2019. P. 62–64. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10998.34886.

86. Adhikari A., Ibrahim M. A. H., Rudd J. C., Baenzinger S., Easterly A., Garts N., Belamkar V., Sarazin, J. B. Supplementing selection decisions in a hybrid wheat breeding program by using F_2 yield as a proxy of F_1 performance. *Euphytica.* 2020. Vol. 216, No. 8. P. 42. https://doi.org/10.1007/s10681-020-02664-0

87. Шевченко О. О., Ващенко В. В., Лобко Т. К. Ступінь пластичності сортів пшениці м'якої озимої різних екотипів. *Зернові культури*. 2023. № 7 (1). С. 37–42. DOI: https://doi.org/10.31867/2523- 4544/0256

88. Дриженко Л.М., Тищенко В.М., Чернишова О.П. Генетичні зв'язки врожайності озимої пшениці з селекційними показниками за стресових умов середовища. *Сортодослідження та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 3. С. 32–35

89. Dedaniya A. P., Pansuriya A. G., Vekaria D. M., Memon J. T., Vekariya T. A. Estimation of heterosis in different crosses of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *International Journal of Chemical Studies*. 2018. Vol. 6. No. 3. P. 3622–3628.

90. Rahul S. R. Combining ability and heterosis for morphophysiological characters on bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Agricultural Research & Technology Open Access Journal.* 2017. Vol. 13. No. 1. P. 1–8. https://doi.org/10.19080/008 ARTOAJ.2017.13.555868

91. Близнюк Б. В., Демидов О. А., Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Каліцінська О. Б. Вплив агроекологічних чинників і сортових особливостей на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. Агроекологічний журнал. 2019. № 1. С. 62–73. DOI: https://doi.org/10.33730/2077-4893.1.2019.163258

92. Kovalov S. R. Variability of yield and ear productivity traits of soft winter wheat in the Northern Subzone of the Ukrainian Steppe. *Agrology*. 2025. Vol. 8. No. 1. P. 34–39. https://doi.org/10.32819/20250

93. Gherban C., Sala F. Models for describing the variation in grain weight in wheat ears – analysis of the venezio variety. *Life Science and Sustainable Development*. 2024. Vol. 5. No. 2. 137–144. https://doi.org/10.58509/lssd.v5i2.320

94. Діордієва І. П. Екологічна пластичність та стабільність нових сортозразків пшениці м'якої озимої за врожайністю. *Збірник наукових праць ННЦ Інститут землеробства*. 2018. № 4. С. 57–66.

95. Moosavi S. S., Abdi F., Abdollahi M. R., Enferadi S. T., Maleki M. Phenological, morpho–physiological and proteomic responses of Triticum boeoticum to drought stress. *Plant Physiol. Biochem*. 2020. Vol. 156. P. 95–104. https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2020.08.016

96. Хахула В. С., Лозінська Т. П., Горновська С. В., Михайлюк Д. В., Крупа Н. М. Успадкування та трансгресивна мінливість кількості зерен у колосі у F_1–F_2 пшениці м'якої озимої. *Агробіологія.* 2023. № 1. С. 133–141. https://doi.org/10. 33245/2310-9270-2023-179-1-133-141

97. Singh S. P., Srivastava R., Kumar J. Male sterility systems in wheat and opportunities for hybrid wheat development. *Acta Physiolgiae Plantarum*. 2015. Vol. 37. No. 1. P. 1713. https://doi.org/10.1007/s11738-014-1713-7

98. Janni M., Gulli M., Maestri E., Marmiroli M., Valliyodan B., Nguyen H., Marmiroli N. Molecular and genetic bases of heat stress responses in crop plants and breeding for increased resilience and productivity. *Journal of experimental botany*. 2020. Vol. 71. No. 13. P. 3780–3802. https://doi.org/10.1093/jxb/eraa034

99. Lozinskyi M., Burdenyuk–Tarasevych L., Grabovskyi M., Lozinska T., Sabadyn V., Sidorova I., Panchenko T., Fedoruk Y., Kumanska Y. Evaluation of

159 selected soft winter wheat lines for main ear grain weight. *Agronomy Research*. 2021. Vol. 19. No. 2. P. 540–551. https://doi.org/10.15159/AR.21.071

100. Рисін А. Л., Вологдіна Г. Б. Мінливість елементів структури врожайності сортів і селекційних ліній пшениці озимої в умовах Лісостепу України. *Зернові культури*. 2023. № 1 (7). С. 43–54. https://doi.org/10.31867/2523-4544/0257

101. Bulavka N. V., Yurchenko T. V., Kucherenko O. M., Pyrych A. V. Soft winter wheat varieties with resistance to negative environmental factors. *Plant Varieties Stidying and Protection.* 2018. Vol. 14, No. 3. P. 255–261. http://doi.org/10.21498/2518–1017.14.3.2018.145285

102. Kovalyshyna H., Havryliuk I. Characteristics of soft winter wheat varieties by crop structure and grain quality indicators. Ukrainian Black Sea Region *Agrarian Science.* 2024. Vol. 28, No. 4. P. 68–84. https://doi.org/10.56407/bs.agrarian/4.2024.68

103. Fischer R. A., Moreno–Ramos O. H., Monasterio–Ortiz I., Sayre K. D. Yield response to plant density, row spacing and raised beds in low latitude spring wheat with ample soil resources. *Field Crops Res.* 2019. Vol. 22. P. 95–105. https://doi.org/10. 1016/j.fcr.2018.12.011

104. Auškalnienė O., Auškalnis A. The influence of spring wheat plant density on weed suppression and grain yield. *Zemdirbyste–Agriculture*. 2008. Vol. 95. No. 3. P. 5–12.

105. Emam Y., Momtazi F., Karimian N. Physiological Characteristics and Grain Yield of Winter Wheat in Response to Planting Density and Sowing Date. *Journal Of Science And Technology Of Agriculture And Natural Resources.* 2005. Vol. 9. P. 143–160.

106. Silva F. L., Carvalho I. R., Barbosa M. H., Conte G. G., Hutra D., Moura N. B., Souza V. Q. Sowing density and clipping management. Effects on the architecture and yield of dual-purpose wheat. Bioscience Journal. 2020. Vol. 36. P. 2060–2067. http://dx.doi.org/10.14393/BJ-v36n6a2020-48207

107. Zang Z., Xing Z., Zhou N., Zhap C., Liu B., Jia D., Wei H., Guo B., Zang H. Effects of Post-Anthesis Temperature and Radiation on Grain Filling and Protein Quality of Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Agronomy*. 2022. Vol. 12. No. 2617. P. 12. https://doi.org/10.3390/agronomy12112617

108. Tahir S. A., Khaliq A. T., Cheema M. J. M. Evaluating the impact of seed rate and sowing dates on wheat productivity in semi-arid environment. International *Journal of Agriculture and Biology*. 2019. Vol. 22. No. 1. P. 57–64. https://doi.org/10. 17957/IJAB/15.1033

109. Zhang Y., Du Y., Li W., Zhu Z. Hybrid Winter Wheat Performance: A Study on Planting Density, Nitrogen Use Efficiency, and Yield Optimization in Eastern China. *International Journal of Plant Production.* 2024. Vol. 18. No. 4. P. 1–16. https://doi.org/10.1007/s42106-024-00306-2

110. Ващенко В.В., Шевченко О.О. Адаптивність та стабільність сортів ячменю ярого за показниками продуктивності. *Вісник Дніпропетровського Державного Аграрно–Економічного Університету.* 2013. №1 (31). С. 11–15.

111. Dogan R. The correlation and path coefficient analysis for yield and some yield components of durum wheat (*Triticum turgidum var. durum* L.) in West Anatolia conditions. *Pakistan Journal of Botany*. 2009. Vol. 41. No. 3. P. 1081–1089

112. Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Походження та агробіологічна характеристика сорту пшениці м'якої озимої Уманська царівна. *Агробіологія.* 2021. № 2. С. 43–49.

113. Belete Y. S., Shimelis H., Mathew I., Laing M. D. Genetic variability and association of yield and yield components among bread wheat genotypes under drought-stressed conditions. *Australian Journal of Crop Science.* 2021. Vol. 15. No. 06. P. 863–870. https://doi.org/10.21475/ajcs.21.15.06.p2987

114. Markova N. R., Valcheva D., Vulchev D., Mihajlov Lj., Karo I., Ilieva V. Correlation between grain yield and yield components in winter barley varieties. Agricultural Science and Technology. 2015. Vol. 7. No. 1. P. 40–44.

115. Aycicek M., Yildirim T. Path coefficient analysis of yield and yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Pakistan Journal of Botany.* 2006. Vol. 38. No. 2. P. 417–424.

116. Moghaddam M., Ehdaie B., Waines J. G. Genetic variation and interrelationships of agronomic characters in landraces of bread wheat from southern Iran. *Euphytica.* 1997. Vol. 95. P. 361–369.

117. Soleymanifard A., Naseri R., Meysam M. The study genetic variation and factor analysis for agronomic traits of Durum wheat genotypes using cluster analysis and path analysis under drought stress condition in western of Iran. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*. 2012. Vol. 3. No. 3. P. 479–485.

118. Reza N., Ali K., Farzad P., Saeed V., Mehrshad B. Correlation, path analysis and stepwise regression in yield and yield component in wheat (*Triticum aestivum* L.) under the temperate climate of Ilam province, Iran. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*. 2014. Vol. 4. No. 4. P. 188–198.

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

120. Житовоз А. Негативні екологічні чинники, що впливають на навколишнє природне середевище м. Біла Церква. *Проблеми та перспективи розвитку науки на початку третього тисячоліття у країнах Європи та Азії*: матеріали XI матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Переяслав-Хмельницький, 27–28 лют. 2015 р. Переяслав-Хмельницький, 2015. С. 24–26.

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

122. Ермантраут Е. Р., Карпук Л. М., Вахній С. П., Козак Л. А., Павліченко А. А., Філіпова Л. М. Методика наукових досліджень. Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2018. 104 с.

123. Basnet R. B., Dreisigacker S., Arun K. J., Mottaleb K. A., Vishwakarma M. K., Bhati P., Rosyara U. Status and Prospects of Hybrid Wheat: A Brief Update. *New Horizons in Wheat and Barley Research*. 2022. P. 637–679.

124. Ходаніцький В., Ходаніцька О. Формування продуктивності колоса в зернових. *Пропозиція.* 2022. № 4. С. 8–80.

125. Юла В. М., Олійник К. М. Управління продукційними процесами пшениці за агробіологічним контролем розвитку елементів продуктивності. *Збірник наук. пр. ННЦ "Інститут землеробства НААН*. 2021. Вип. 3–4. С. 36–45.

126. Kalenska S.M., Kovalenko R., Kachura I., Novitska N. Impact of weather conditions and fertilizers on growth and yield potential of cereal: Internationale wissenschaftliche. Konferenzam 18 und 19 Oktober 2020 in Bernburg-Strenzfeld "Nährstoffund Wasser-versorgung der Pflazenbestande unter den Bedingungen der Klimaerwarmung". 2022. P. 45–49.

127. Кернасюк Ю. В. Глобальний ринок пшениці: кон'юнктура і тренди. *Агробізнес сьогодні*. 2021. № 22(437). С. 12–16.

128. Gupta P., Balyan H., Gahlaut V., Gautam S., Pal B., Basnet B., Joshi A. Hybrid wheat: past, present and future. *Theoretical and Applied Genetics*. 2019. № 17. P. 132.

128. Kyrylenko V. V., Dubovyk N. S., Humeniuk O. V., Volohdina H. B., LosR. M., Dubovyk D. Y. Winter bread wheat breeding by using wheat-rye translocations under environments of the Central Forest-Steppe: monograph. Kyiv: Comprint. 2021.

129. Garst N., Belamkar V., Easterly A., Guttieri M. J., Stoll H., Ibrahi A. M., Baenziger S. P. Evaluation of pollination traits important for hybrid wheat development in Great Plains germplasm. Crop Science. 2023. № 63(3). P. 1169–1182.

130. Молдован Ж. А., Молдован В. Г., Кирилюк Д. П. Формування продуктивності сортами пшениці м'якої ярої в Західному Лісостепу. *Аграрні інновації*. 2026. № 35. С. 212–217.

Додатки

Однофакторний дисперсійний аналіз продуктивної кущистості 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	35,3					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	1,2	1,1	1,2		3,5	1,2	St	
2	1,3	1,3	1,3		3,9	1,3	0,1	
3	1,6	1,7	1,4		4,7	1,6	0,4	
4	2,2	2,16	2,24		6,6	2,2	1,0	
5	1,4	1,5	1,4		4,3	1,4	0,3	
	7,7	7,8	7,5	0,0	23,0	1,5		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,16	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,31
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	2,0	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	1,9	4	0,48	66,64	3,84	#####		
Похибки	0,1	8	0,01					
Похибка середньї арифметичної				0,05		*Точність досліду*		3,2%
Частка впливу фактору				96,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз продуктивної кущистості 2026 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	43,7					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	1,1	1,2	1		3,3	1,1	St	
2	1,7	1,8	1,6		5,1	1,7	0,6	
3	2,1	2,1	2		6,2	2,1	1,0	
4	1,9	1,8	1,9		5,6	1,9	0,8	
5	1,8	1,8	1,8		5,4	1,8	0,7	
	8,6	8,7	8,3	0,0	25,6	1,7		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,13	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,31
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	1,6	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	1,6	4	0,40	88,67	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,04		*Точність досліду*		2,3%
Частка впливу фактору				96,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини головного колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	855,8					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	7,9	7,8	7,9		23,6	7,9	St	
2	7,6	7,6	7,6		22,8	7,6	-0,3	
3	8,6	8,5	8,6		25,7	8,6	0,7	
4	6,1	6	6,1		18,2	6,1	-1,8	
5	7,7	7,6	7,7		23,0	7,7	-0,2	
	37,9	37,5	37,9	0,0	113,3	7,6		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,05	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,31
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	10,1	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	10,1	4	2,51	3769,00	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,01		*Точність досліду*		0,2%
Частка впливу фактору				99,7%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини головного колоса 2026 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	1080,4					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	8,7	8,7	8,7		26,1	8,7	St	
2	7,1	7,1	7,1		21,3	7,1	-1,6	
3	9,4	9,3	9,4		28,1	9,4	0,7	
4	9	9	9		27,0	9,0	0,3	
5	8,2	8,3	8,3		24,8	8,3	-0,4	
	42,4	42,4	42,5	0,0	127,3	8,5		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,07	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,31
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	9,2	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	9,2	4	2,29	1527,33	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,02		*Точність досліду*		0,3%
Частка впливу фактору				99,9%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості колосків із головного колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	3811,3					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	15,9	15,8	15,9		47,6	15,9	St	
2	16,1	16	16,1		48,2	16,1	0,2	
3	15,8	15,8	15,9		47,5	15,8	0,0	
4	16,1	16,1	16		48,2	16,1	0,2	
5	15,9	15,8	15,9		47,6	15,9	0,0	
	79,8	79,5	79,8	0,0	239,1	15,9		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,10	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,31
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	0,2	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,2	4	0,04	15,25	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,03		*Точність досліду*		0,2%
Частка впливу фактору				83,0%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості колосків із головного колоса 2026 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	3653,5					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	16,3	16,3	16,2		48,8	16,3	St	
2	14	13,9	14,1		42,0	14,0	-2,3	
3	16,4	16,5	16,4		49,3	16,4	0,2	
4	15,2	15,3	15,2		45,7	15,2	-1,0	
5	16,1	16,1	16,1		48,3	16,1	-0,2	
	78,0	78,1	78,0	0,0	234,1	15,6		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,13	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,31
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	12,3	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	12,2	4	3,06	633,59	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,04		*Точність досліду*		0,3%
Частка впливу фактору				99,7%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен із головного колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	24547,1					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	40,6	41,9	39,5		122,0	40,7	St	
2	38,1	37,1	37,6		112,8	37,6	-3,1	
3	40,7	40,2	41,1		122,0	40,7	0,0	
4	43,3	45,7	44,4		133,4	44,5	3,8	
5	38,9	39,2	38,5		116,6	38,9	-1,8	
	201,6	204,1	201,1	0,0	606,8	40,5		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	1,62	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,31
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	87,5	14						
Повторень	1,0	2						
Варіантів	80,6	4	20,14	27,34	3,84	#####		
Похибки	5,9	8	0,74					
Похибка середньї арифметичної				0,50		*Точність досліду*		1,2%
Частка впливу фактору				92,1%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен із головного колоса 2026 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	21957,4					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	42,7	42,6	42,7		128,0	42,7	St	
2	35,8	36	35,8		107,6	35,9	-6,8	
3	37,9	40,1	41		119,0	39,7	-3,0	
4	34,1	34,6	33,7		102,4	34,1	-8,5	
5	38,3	39,6	39		116,9	39,0	-3,7	
	188,8	192,9	192,2	0,0	573,9	38,3		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	1,40	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,31
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	140,3	14						
Повторень	1,9	2						
Варіантів	134,0	4	33,49	60,22	3,84	#####		
Похибки	4,4	8	0,56					
Похибка середньї арифметичної				0,43		*Точність досліду*		1,1%
Частка впливу фактору				95,5%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	52,8					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	1,7	1,76	1,82		5,3	1,76	St	
2	1,83	1,87	1,79		5,5	1,83	0,1	
3	2,1	2,04	2,16		6,3	2,10	0,3	
4	1,99	1,87	1,93		5,8	1,93	0,2	
5	1,68	1,76	1,84		5,3	1,76	0,0	
	9,3	9,3	9,5	0,0	28,1	1,9		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,12	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,31
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	0,3	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,2	4	0,06	16,47	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,04		*Точність досліду*		1,9%
Частка впливу фактору				86,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна колоса 2026 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	45,8					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	1,86	1,93	1,97		5,8	1,92	St	
2	1,56	1,54	1,52		4,6	1,54	-0,4	
3	2	1,94	1,97		5,9	1,97	0,1	
4	1,42	1,5	1,46		4,4	1,46	-0,5	
5	1,81	1,85	1,89		5,6	1,85	-0,1	
	8,7	8,8	8,8	0,0	26,2	1,7		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,07	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,31
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	0,7	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,6	4	0,16	103,27	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,02		*Точність досліду*		1,3%
Частка впливу фактору				97,7%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	32439,3					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	42,65	43,01	43,37		129,0	43,01	St	
2	49,03	49,07	49,12		147,2	49,07	6,1	
3	52,76	52,98	52,48		158,2	52,74	9,7	
4	42,96	42,59	43,23		128,8	42,93	-0,1	
5	45,03	44,2	45,08		134,3	44,77	1,8	
	232,4	231,9	233,3	0,0	697,6	46,5		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,62	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,31
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	221,6	14						
Повторень	0,2	2						
Варіантів	220,5	4	55,13	502,85	3,84	#####		
Похибки	0,9	8	0,11					
Похибка середньї арифметичної				0,19		*Точність досліду*		0,4%
Частка впливу фактору				99,5%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен колоса 2026 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	32333,4					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	48,69	47,83	48,26		144,8	48,26	St	
2	45,03	43,53	44,28		132,8	44,28	-4,0	
3	49,23	50,01	49,62		148,9	49,62	1,4	
4	42,06	43,5	42,78		128,3	42,78	-5,5	
5	47,85	46,55	47,2		141,6	47,20	-1,1	
	232,9	231,4	232,1	0,0	696,4	46,4		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	1,24	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,31
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	99,9	14						
Повторень	0,2	2						
Варіантів	96,2	4	24,05	55,39	3,84	#####		
Похибки	3,5	8	0,43					
Похибка середньї арифметичної				0,38		*Точність досліду*		0,8%
Частка впливу фактору				96,3%				