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.
«____» _____2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТА ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ УРОЖАЙНОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ НВЦ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ

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

Виконав: Растівський Артур Юрійович _____

Керівник: доцент Устинова Г.Л. _____

Біла Церква – 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»

Затверджую
Гарант ОП «Агрономія»…..
професор_____ Грабовський М.Б.
«10 » вересня 2025 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувачу
Растівському Артуру Юрійовичу

Тема роботи: «Особливості формування та варіабельність структурних елементів урожайності сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості 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 формування та варіабельність структурних елементів урожайності сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ.
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 _____ Растівський А.Ю.
підпис *прізвище, ініціали*

Дата отримання завдання «10» вересня 2025 р.

ДЕКЛАРАЦІЯ

про дотримання академічної доброчесності під час виконання кваліфікаційної роботи

Я, Растівський Артур Юрійович здобувач другого рівня вищої освіти за освітньою програмою Н1 Агрономія, підтверджую, що кваліфікаційну роботу з теми:

«Особливості формування та варіабельність структурних елементів урожайності сортів пшениці м’якої озимої різних груп стиглості 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

Растівський А. Ю. Особливості формування та варіабельність структурних елементів урожайності сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ.

Сорт є одним із визначальних чинників формування врожайності пшениці м'якої озимої, оскільки його генетичні особливості зумовлюють рівень реалізації продуктивного потенціалу за різних умов вирощування. Зміни гідротермічних умов актуалізують необхідність вивчення сортових особливостей, зокрема формування довжини стебла та основних елементів структури врожаю. Порівняльне оцінювання сортів різних груп стиглості дає змогу визначити їхні продуктивні можливості та стабільність прояву господарсько цінних ознак, що має важливе значення для обґрунтованого добору сортів і підвищення стабільності виробництва зерна.

Експериментальні дослідження проводили впродовж 2024–2026 рр. на дослідному полі навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету.

Об'єктом досліджень були сорти пшениці м'якої озимої різних груп стиглості: Перепілка – ранньостиглий, Краєвид – середньоранній, Наталка – середньостиглий, Скаген – середньопізній.

Мета роботи – встановити особливості формування та рівень варіабельності структурних елементів урожайності сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості залежно від генотипових особливостей і погодних умов років досліджень в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського національного аграрного університету.

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.

Структура і обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна магістерська робота містить вступ, огляд літератури, розділ умови і методики досліджень, результати аналізу досліджень, 6 висновків, пропозиції для практичної селекції, список використаних джерел, у якому представлено 75 найменувань літератури. Робота має обсяг 106 сторінок і містить 14 таблиць та 24 додатки.

Ключові слова: пшениця м’яка озима, сорт, довжина стебла, довжина колоса, кількість колосків та зерен, маса зерна, маса 1000 зерен.

ANNOTATION

Rastivskyi A. Yu. Characteristics of the Formation and Variability of Yield Components in Soft Winter Wheat Varieties of Different Maturity Groups under the Conditions of the Experimental Field of the Educational and Research Production Center of Bila Tserkva National Agrarian University.

The variety is one of the key factors determining the yield of bread winter wheat, as its genetic characteristics influence the extent to which its productive potential is realized under different growing conditions. Changes in hydrothermal conditions highlight the need to study varietal characteristics, particularly stem length formation and the main yield structure components. Comparative evaluation of varieties belonging to different maturity groups makes it possible to determine their productivity potential and the stability of economically valuable traits, which is essential for informed variety selection and improving the stability of grain production.

The experimental studies were conducted during 2024–2026 at the experimental field of the Educational and Production Centre of Bila Tserkva National Agrarian University.

The objects of the study were bread winter wheat varieties belonging to different maturity groups: Perepilka – early-maturing, Kraievyd – mid-early, Natalka – mid-season, and Skagen – mid-late.

The aim of the study was to determine the formation characteristics and variability of yield structure components in bread winter wheat varieties belonging to different maturity groups, depending on their genotypic characteristics and weather conditions during the research years, under the conditions of the experimental field of the Educational and Production Centre of Bila Tserkva National Agrarian University.

Field experiments and phenological observations were carried out under the conditions of a field crop rotation in accordance with the provisions of the

“Methodology for State Variety Testing of Agricultural Crops”. The preceding crop for winter wheat was grain mustard. Agricultural practices in the experiment were carried out in accordance with generally accepted recommendations for growing bread winter wheat in the research area.

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

The structure and scope of the qualification thesis. The master's qualification thesis comprises an introduction, a literature review, a section on research conditions and methods, research results and their analysis, six conclusions, recommendations for practical breeding, and a list of 75 references. The thesis consists of 106 pages and includes 14 tables and 24 appendices.

Keywords: bread winter wheat, variety, stem length, spike length, number of spikelets and grains, grain weight, 1000-grain weight.

ЗМІСТ

ВСТУП …… 9
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (огляд літератури) …… 13
1.1 Походження, господарське значення та сучасний стан пшениці м'якої в Україні та світі…….. 13
1.2 Агробіологічні особливості вирощування пшениці м'якої озимої …. 27
РОЗДІЛ 2 ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ……. 35
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень …… 35
2.2 Метеорологічні умови в період проведення досліджень ……. 35
РОЗДІЛ 3. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ …….. 40
3.1 Мета, завдання та методика проведення досліджень …….. 40
3.2 Господарсько-біологічна характеристика досліджуваних сортів…….. 41
РОЗДІЛ 4. ФОРМУВАННЯ ДОВЖИНИ СТЕБЛА І СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ В РІЗНИХ ЗА СКОРОСТИГЛІСТЮ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ……. 44
4.1 Формування довжини стебла у досліджуваних сортів пшениці м'якої озмої ……. 44
4.2 Формування продуктивної кущистості у досліджуваних сортів пшениці м'якої озмої ……. 53
4.3 Формування довжини головного колоса у досліджуваних сортів пшениці м'якої озмої ……. 58
4.4 Формування кількості колосків із колоса у досліджуваних сортів пшениці м'якої озмої ……. 62
4.5 Формування кількості зерен із колоса у досліджуваних сортів пшениці м'якої озмої ……. 68
4.6 Формування маси зерна з головного колоса у досліджуваних сортів пшениці м'якої озмої ……. 72
4.7 Формування маси 1000 зерен із колоса у досліджуваних сортів пшениці м'якої озмої ……. 76
ВИСНОВКИ …….. 81
ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ПРАКТИЧНОЇ СЕЛЕКЦІЇ …… 84
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ …….. 85
ДОДАТКИ …….. 94

ВСТУП

Пшениця м’яка озима (*Triticum aestivum* L.) є однією з найважливіших зернових культур України, що відіграє провідну роль у забезпеченні продовольчої безпеки та розвитку аграрного виробництва. За інформацією Державної служби статистики України, до 2021 р. в Україні спостерігалася тенденція до розширення посівних площ пшениці, які досягли 7095 тис. га. Проте після початку військових дій на території країни площі її вирощування суттєво зменшилися і у 2023 р. становили 4665 тис. га [1]. За таких обставин одним із перспективних напрямів нарощування обсягів виробництва зерна є створення та впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів пшениці озимої [2].

Актуальність теми дослідження зумовлена необхідністю підвищення продуктивності та стабільності виробництва зерна пшениці м’якої озимої в умовах змін клімату. За прогнозами Міжнародного центру поліпшення кукурудзи та пшениці (CIMMYT), до 2050 р. світова потреба у пшениці може збільшитися на 50 %, що зумовлює необхідність підвищення ефективності її вирощування [3]. Водночас зростання температури повітря, нестабільність режиму опадів, почастішання посушливих періодів та інших екстремальних погодних явищ створюють додаткові ризики для формування врожайності культури.

Важливим чинником реалізації продуктивного потенціалу пшениці м’якої озимої є сорт, генетичні особливості якого визначають характер росту й розвитку рослин, формування структурних елементів урожайності та реакцію на зміну умов вирощування. Особливого значення набуває порівняльне оцінювання сортів різних груп стиглості, оскільки тривалість їхнього вегетаційного періоду зумовлює відмінності у проходженні основних етапів органогенезу та взаємодії з гідротермічними умовами. Вивчення таких ознак, як довжина головного стебла, продуктивна кущистість, довжина головного колоса, кількість колосків і зерен у ньому, маса зерна з колоса та

маса 1000 зерен, дає змогу комплексно оцінити продуктивні можливості генотипів.

Важливим резервом підвищення ефективності селекційної роботи є використання генетичного різноманіття пшениці, представленого у світових генетичних банках і залученого до сучасних селекційних програм ще не повною мірою. Його використання відкриває можливості для створення сортів, здатних краще пристосовуватися до мінливих умов довкілля та забезпечувати стабільніше виробництво зерна [4]. На необхідності активізації досліджень у цьому напрямі наголошувала керівник групи виконавчого управління CGIAR Клаудія Садофф, підкреслюючи важливість селекції, спрямованої на підвищення адаптивності рослин, оскільки потенційні можливості генетичних ресурсів залишаються значною мірою нереалізованими [5].

Питання адаптації сортів до конкретних умов вирощування має тривалу історію. Ще на початку ХХ століття науковці наголошували на важливості створення генотипів, пристосованих до певних ґрунтово-кліматичних умов, та необхідності врахування регіональних особливостей під час селекційної роботи. Незважаючи на значний розвиток методів селекції, ця проблема залишається актуальною, оскільки сорти можуть істотно відрізнятися за рівнем прояву господарсько цінних ознак та стабільністю їх формування залежно від погодних умов року.

У зв’язку з цим важливого значення набуває вивчення особливостей формування та варіабельності структурних елементів урожайності сортів пшениці м’якої озимої різних груп стиглості. Аналіз сортових відмінностей за основними кількісними ознаками дає змогу визначити генотипи з високим продуктивним потенціалом, оцінити їхню реакцію на зміну умов вирощування та виділити перспективний матеріал для подальшого використання у виробництві й селекційній роботі.

Мета роботи – встановити особливості формування та рівень варіабельності структурних елементів урожайності сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості залежно від генотипових особливостей і погодних умов років досліджень в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського національного аграрного університету.

Для досягнення поставленої мети передбачалося виконати такі завдання:

– охарактеризувати ґрунтові та природно-кліматичні умови проведення досліджень;

– встановити особливості формування довжини головного стебла у досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості;

– оцінити сортові відмінності за основними елементами структури врожайності;

– визначити особливості формування продуктивної кущистості, довжини головного колоса, кількості колосків і зерен у ньому, маси зерна з колоса та маси 1000 зерен;

– провести оцінювання фенотипової мінливості досліджуваних ознак залежно від генотипу та умов років вирощування;

– виділити сорти, які характеризуються високими показниками окремих структурних елементів урожайності та можуть становити практичний інтерес для виробництва й подальшої селекційної роботи.

Об'єкт дослідження – процес формування структурних елементів урожайності та прояв господарсько цінних ознак у сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості залежно від генотипу й умов вирощування.

Предмет дослідження – сортові особливості та варіабельність довжини головного стебла, продуктивної кущистості, довжини головного колоса, кількості колосків і зерен у колосі, маси зерна з колоса та маси 1000 зерен у сортів Перепілка, Краєвид, Наталка та Скаген.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовували польовий метод для проведення експериментальних досліджень в умовах

дослідного поля, візуальний метод для спостереження за ростом і розвитком рослин, вимірювально-ваговий та інструментальний методи для визначення кількісних показників структурних елементів урожайності, порівняльний метод для оцінювання сортових відмінностей, а також математичні та статистичні методи для опрацювання й аналізу отриманих експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у встановленні особливостей формування та варіабельності основних структурних елементів урожайності сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ за різних гідротермічних умов 2024–2026 рр., а також у визначенні сортових відмінностей за рівнем прояву досліджуваних господарсько цінних ознак.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання результатів порівняльного оцінювання сортів різних груп стиглості для визначення їхнього продуктивного потенціалу, добору генотипів із високими показниками структурних елементів урожайності та обґрунтування доцільності їх вирощування в умовах Лісостепу України. Отримані результати також можуть бути використані під час добору перспективного вихідного матеріалу для подальшої селекційної роботи.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

1.1 Походження, господарське значення та сучасний стан пшениці м'якої в Україні та світі

Пшениця м'яка посідає провідне місце серед зернових культур світового землеробства, оскільки її зерно є одним із головних компонентів харчування населення багатьох країн. Завдяки високій харчовій цінності та широким можливостям перероблення ця культура має важливе продовольче й економічне значення. Водночас питання її походження та формування генетичної структури впродовж тривалого часу залишається предметом досліджень у галузі ботаніки, генетики й еволюційної біології. Згідно з науковими уявленнями, виникнення сучасної пшениці м'якої пов'язане з процесами міжвидової гібридизації, алополіплоїдії та подальших генетичних змін, які сприяли формуванню її характерних біологічних властивостей [6, 7].

Розмаїття диких форм пшениці є результатом тривалого еволюційного розвитку цієї групи рослин. За наведеними літературними даними, серед природних форм пшениць виокремлюють чотири види, представлені однозернянками та полбами [8]. Їхнє вивчення має значення для розуміння походження культурних форм, особливостей успадкування господарсько цінних ознак і можливостей використання генетичних ресурсів у селекційній практиці.

Важливим етапом у становленні землеробства став перехід людства до осілого способу життя приблизно 12 тисяч років тому. Цей процес супроводжувався поступовим розвитком рослинництва та формуванням систематичного вирощування культурних рослин [9]. Початок культивування пшениці пов'язують із періодом неолітичної революції, коли господарська

діяльність людини поступово змістилася від полювання та збирання природних ресурсів до землеробства. Серед перших окультурених видів були однозернянка, яка має диплоїдний набір хромосом із геномною формулою AA, та емер – тетраплоїдна пшениця з геномною формулою AABB [10].

Первинні осередки походження та окультурення ранніх форм пшениці пов'язують із південно-східною частиною сучасної Туреччини [11]. Надалі вирощування цієї культури поширилося на територію Близького Сходу, де пшениця поступово набула важливого значення в системах землеробства [12]. Особливу роль у цьому процесі відіграв регіон Родючого півмісяця, де протягом багатьох поколінь відбувалися одомашнення рослин і добір форм із корисними для людини ознаками. У результаті пшениця перетворилася на одну з основних продовольчих культур світового значення [13]. Подальше вдосконалення її господарських характеристик здійснювалося спочатку шляхом емпіричного добору, а згодом – завдяки застосуванню науково обґрунтованих методів селекції, що забезпечило створення сучасних високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої [14].

На ранніх етапах землеробства посіви пшениці формувалися переважно з місцевих популяцій, у яких фермери відбирали рослини за помітними господарсько цінними властивостями, насамперед урожайністю та придатністю до вирощування в конкретних умовах. Такі популяції поступово набували ознак, які відрізняли їх від диких родичів [9]. Фактично процес одомашнення передбачав закріплення генетичних змін, що полегшували збирання врожаю, зменшували втрати зерна та підвищували придатність рослин до використання людиною [12].

До важливих морфологічних змін, пов'язаних з одомашненням пшениці, належить формування неламкого колоса. На відміну від диких форм, у яких колосовий стрижень легко розпадається після достигання, ця ознака сприяє збереженню зерна на рослині до збирання. Її формування пов'язують із мутаційними змінами в локусі Br (*brittle rachis*). Іншою важливою особливістю

культурних пшениць стала поява голозерних форм. Зокрема, домінантний алель локусу Q впливає на прояв морфологічних ознак колоса та модифікує дію рецесивних мутацій у локусі Tg (*tenacious glume*), що пов'язаний із міцністю квіткових лусок [15].

За геномною організацією пшениця м'яка (*Triticum aestivum* L.) належить до аллогексаплоїдних видів і характеризується геномною формулою AABBDD. Її виникнення пов'язують зі спонтанною гібридизацією тетраплоїдної пшениці *Triticum turgidum* L., геном якої представлений формулою AABB, із диплоїдним видом *Aegilops tauschii* Coss., що має геном AADD. За літературними даними, формування гексаплоїдної пшениці відбулося приблизно 8 тисяч років тому [16].

Походження окремих складових геному пшениці є важливим питанням еволюційної генетики. Вважається, що геном A тетраплоїдних і гексаплоїдних пшениць походить від дикої та окультуреної однозернянки. Щодо походження геному B, у науковій літературі розглядають кілька гіпотез. Зокрема, висловлюється припущення про його зв'язок із геномом S виду *Aegilops speltoides*, який, своєю чергою, співвідносять із геномом G виду *Triticum timopheevi* [12].

У дослідженнях М. П. Гончарова також розглядається походження гексаплоїдних пшениць унаслідок приєднання геному D до геномів тетраплоїдної пшениці A^uB. Донором геному D вважають вид Aegilops squarrosa, який у літературі також згадується як джерело так званого хлібного геному [8]. Виникнення гексаплоїдних форм стало важливим етапом еволюції пшениці, оскільки поєднання генетичного матеріалу різного походження сприяло формуванню комплексу ознак, що забезпечив її подальше поширення та господарське використання.

Тривале окультурення пшениці сприяло формуванню характерних морфологічних і технологічних властивостей зернівки. У Triticum aestivum її довжина становить 5,5–7,2 мм, а форма може бути широкоеліптичною,

яйцеподібною або широковидовженою. Для зернівки характерний щільний чубчик, тоді як зародок займає приблизно 1/3–1/4 її довжини [17]. Особливості будови зерна та його хімічного складу визначають напрями використання врожаю. Зокрема, співвідношення білкових фракцій має істотне значення для формування хлібопекарських властивостей борошна та отримання продукції високої якості.

Генетичні перетворення, що відбувалися в процесі одомашнення пшениці, сприяли формуванню ознак, важливих для її вирощування та використання людиною. Водночас посилення залежності культурних форм від умов вирощування зумовило зниження їхньої конкурентоспроможності порівняно з дикими видами в природних екосистемах. Як зазначає [12], сучасні культурні форми пшениці не мають достатніх переваг для успішного виживання в природному середовищі за конкуренції з краще пристосованими дикими рослинами.

Формування генетичної структури пшениці м’якої пов’язане зі складними еволюційними процесами, серед яких важливе місце посідає алополіплоїдія, що виникла внаслідок міжвидової гібридизації. Особливий інтерес у цьому контексті становлять представники роду *Aegilops*, генетично споріднені з пшеницями роду *Triticum*. Саме взаємодія генетичного матеріалу різних видів відіграла важливу роль у становленні сучасної пшениці м’якої [18]. Попри відносно недавнє еволюційне походження, ця культура характеризується значним генетичним різноманіттям, що забезпечує можливість її вирощування в широкому спектрі ґрунтово-кліматичних умов. До практичних переваг пшениці також належать придатність до механізованого збирання врожаю та можливість тривалого зберігання зерна за належних умов.

Пшениця належить до провідних сільськогосподарських культур України та світу й входить до групи трьох основних зернових культур, сукупне щорічне виробництво яких перевищує 600 млн тонн [12]. Її значення визначається насамперед роллю в забезпеченні населення продуктами харчування. За

наведеними літературними даними, пшениця є основним продуктом харчування у 43 країнах світу, де проживає понад 1 млрд осіб [19]. У глобальному масштабі вона забезпечує приблизно 55 % споживаних вуглеводів і 21 % калорій, що надходять до раціону людей із продуктами харчування [20].

За таких умов збільшення обсягів виробництва зерна пшениці озимої та поліпшення його якості залишаються важливими завданнями аграрного сектору. Одним із дієвих засобів підвищення врожайності є впровадження сортів із високим генетичним потенціалом продуктивності, адаптованих до конкретних умов вирощування. Сортові особливості визначають не лише потенційну величину врожаю, а й характер реакції рослин на вплив чинників навколишнього середовища [19].

Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, щороку поповнюється новими сортами пшениці м’якої озимої. Для окремих із них потенційний рівень урожайності становить 10–12 т/га, проте фактична реалізація генетично зумовлених можливостей значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов, технології вирощування та інших чинників. За даними науковців [19], практичне використання потенціалу продуктивності сортів становить лише 30–50 %. Це свідчить про необхідність подальшого вдосконалення технологічних прийомів вирощування та добору генотипів, здатних ефективніше реалізовувати свої можливості в різних умовах середовища.

Пшениця м’яка (*Triticum aestivum* L.) є однією з найважливіших продовольчих культур і посідає друге місце після рису серед основних джерел калорій у харчуванні людини [21]. Її висока харчова цінність зумовлена хімічним складом зерна, яке в середньому містить 10–12 % білка, 60–70 % крохмалю, 1,5–2,5 % жиру та 2–3 % клітковини. Крім того, зерно є джерелом вітамінів групи В, вітаміну Е та мінеральних елементів, зокрема Ca, F, Fe та інших. Незважаючи на недостатній вміст окремих незамінних амінокислот,

зокрема лізину, білковий комплекс пшениці має важливе значення для забезпечення потреб людини в харчовому білку [21, 22]. Поєднання харчової цінності зерна з широкою екологічною пристосованістю сприяло поширенню культури та її вирощуванню в різних регіонах світу [21].

Одним із ключових напрямів забезпечення продовольчої безпеки в сучасних умовах є підвищення продуктивності основних сільськогосподарських культур, передусім пшениці. Важливість цього завдання зумовлена збільшенням чисельності населення, зростанням потреби в зерновій продукції та необхідністю пристосування рослинництва до кліматичних змін. На значущості підвищення продуктивності зернових культур наголошують фахівці в галузі генетики, селекції, фізіології рослин і біотехнології [23, 24]. Водночас результативність селекційної роботи визначається не лише здатністю створювати високопродуктивні сорти, а й можливістю поєднувати високу врожайність із належним рівнем адаптивності.

Для комплексної оцінки сортів пшениці важливими є як кількісні показники, що характеризують урожайність, так і якісні властивості зерна. Їхнє поєднання дає змогу визначити господарську цінність генотипів і перспективи їх використання у виробництві [25]. При цьому врожайність не є сталою характеристикою сорту, оскільки формується в результаті взаємодії його спадкових особливостей із комплексом екологічних і технологічних чинників. Проведення багаторічних досліджень селекційного матеріалу дає змогу простежити реакцію генотипів на зміну умов вирощування та оцінити стабільність прояву господарсько цінних ознак [26].

Важливе місце у формуванні врожайності посідають структурні компоненти продуктивності, зокрема кількість колосків у колосі, кількість зерен у ньому та маса 1000 зерен. Кожен із цих показників відображає певний аспект формування врожаю, а їхнє поєднання впливає на загальну продуктивність рослин [27, 29]. Дослідження зазначених ознак дає можливість виявити відмінності між сортами, установити особливості їхньої реакції на

умови року та визначити генотипи, які вирізняються високими показниками продуктивності.

Важливим критерієм господарської цінності пшениці м’якої озимої є не лише рівень урожайності, а й якісні характеристики зерна, від яких залежать його харчові властивості та придатність до перероблення. До основних показників якості належать вміст білка, кількість сирої клейковини, натура зерна та інші параметри, що визначають можливості використання зернової продукції в хлібопекарській, кондитерській та інших галузях промисловості. Водночас якість зерна має значення для його зберігання й транспортування, оскільки впливає на збереження споживчих і технологічних властивостей продукції. Одним із важливих завдань сучасної селекції є поєднання в одному генотипі високої продуктивності та належних якісних характеристик, між якими можуть спостерігатися негативні взаємозв’язки. Успішність досягнення цієї мети значною мірою визначається наявністю відповідних генетичних джерел і можливістю їх ефективного залучення до селекційного процесу [29]. Вивчення структурних особливостей колоса разом з оцінюванням якості зерна створює передумови для добору сортів, які відповідають вимогам сучасного сільськогосподарського виробництва та потребам ринку [30].

Важливим напрямом розширення генетичної основи селекції є залучення нових сортів і споріднених видів рослин, що можуть бути джерелами цінних господарських ознак. Зокрема, представники роду Aegilops становлять інтерес як потенційні донори генетичних характеристик, пов’язаних з адаптивністю та стійкістю до несприятливих умов. Використання такого вихідного матеріалу в селекційних схемах сприяє розширенню можливостей створення сортів із бажаним поєднанням ознак [31]. Поряд із цим важливе значення зберігають місцеві сорти, які формувалися під впливом конкретних природно-кліматичних умов і можуть становити цінний матеріал для підвищення адаптивності нових генотипів. Актуальність їх дослідження зростає в умовах кліматичних змін, погіршення стану ґрунтів і порушення функціонування

агроекосистем, зокрема внаслідок воєнних дій та пошкодження сільськогосподарських угідь.

За результатами досліджень науковців [32], місцеві сорти здатні виявляти високий рівень пристосованості до регіональних кліматичних умов, серед яких посуха, підвищені температури та заморозки. Такі властивості можуть забезпечувати їм переваги за вирощування в несприятливих і мінливих умовах середовища. Крім того, тривале використання місцевих генотипів у певних агроекосистемах сприяє формуванню комплексу ознак, важливих для їхнього росту й розвитку в конкретному регіоні. Тому оцінювання місцевого сортового матеріалу та його залучення до селекційних програм є одним із можливих шляхів підвищення продуктивності й адаптивності пшениці м'якої озимої.

Особливості формування врожайності та показників якості зерна пшениці м'якої озимої досліджували численні науковці, результати робіт яких використовували для вдосконалення сортів і визначення перспективних напрямів селекції. Зокрема, Z. Guo et al. аналізували взаємозв'язок між елементами будови колоса та врожайністю пшениці. Увагу було приділено можливостям зміни архітектоніки рослин шляхом регулювання відповідних структурних характеристик і використанню цих показників для оцінювання потенціалу продуктивності. Дослідження такого спрямування мають значення для встановлення ознак, які можуть бути використані як критерії добору в селекції на підвищення врожайності [33].

Ebrahimnejad і Rameeh встановили високий рівень варіації між такими показниками, як маса колоса та біологічна врожайність рослин [34]. Наявність мінливості за цими ознаками розширює можливості добору генотипів із бажаним поєднанням структурних компонентів продуктивності. У свою чергу, M. Lozinskiy et al. досліджували особливості формування довжини головного колоса пшениці м'якої озимої за різних умов навколишнього середовища. У межах цієї роботи оцінювали зв'язок довжини колоса з кількістю колосків,

кількістю зерен і масою зерна з головного колоса. Отримані результати дали змогу охарактеризувати особливості прояву досліджуваних ознак та адаптивність сортів за неоднакових умов вирощування [35].

Адаптивність сорту характеризує його здатність підтримувати достатній рівень продуктивності за зміни умов навколишнього середовища. Важливою властивістю адаптивного генотипу є поєднання високої врожайності з відносною стабільністю її прояву в різних умовах вирощування. Натомість сорти, що надмірно реагують на зміни середовища, можуть характеризуватися підвищеною чутливістю до окремих чинників [36]. Тому під час селекційного оцінювання важливо враховувати не тільки абсолютні значення продуктивності, а й характер їх зміни залежно від погодних умов року.

Якісні властивості зерна також визначають напрями його подальшого використання та характеристики продукції перероблення. За даними M. Helguera et al., показники якості зерна мають визначальне значення для вибору способу його використання й одержання продукції з необхідними властивостями [37]. Відповідно, у селекції пшениці м’якої озимої поряд із підвищенням урожайності значну увагу приділяють поліпшенню технологічних характеристик зерна. Зокрема, у гібридних розсадниках добір селекційного матеріалу здійснюють за вмістом білка та сирої клейковини, які належать до важливих критеріїв оцінювання якості зерна [38].

У глобальній системі виробництва продовольства пшениця належить до найпоширеніших сільськогосподарських культур і має важливе значення для забезпечення потреб населення в зерновій продукції [9]. Зростання чисельності населення та збільшення потреби в продовольстві посилюють необхідність подальшого підвищення продуктивності цієї культури [13]. Важливим етапом у розвитку світового виробництва пшениці стала Зелена революція 1960-х років, яка сприяла збільшенню врожайності завдяки впровадженню продуктивніших сортів та вдосконаленню технологій

вирощування. Ці зміни забезпечили зростання обсягів виробництва зерна й дали змогу знизити виробничі витрати для аграріїв [22].

Попри суттєві досягнення, пов’язані із Зеленою революцією, подальше зростання продуктивності пшениці відбувається повільніше, ніж у період інтенсивного впровадження нових технологій. За таких обставин збільшення потреби в продовольстві внаслідок зростання населення створює додаткові вимоги до ефективності селекційної роботи та технологій вирощування. Зокрема, актуальним залишається пошук генотипів, здатних забезпечувати високу продуктивність за мінливих погодних умов і раціонально використовувати ресурси середовища [22].

За інформацією, наведеною у звіті [39], кліматичні зміни створюють додаткові ризики для виробництва основних сільськогосподарських культур. Зміни температурного режиму, водозабезпечення та частоти екстремальних погодних явищ можуть негативно позначатися на рості й розвитку рослин, а також на формуванні врожаю. У зв’язку з цим важливими завданнями сучасного сільського господарства є підвищення стійкості культур до стресових чинників і розширення їхніх адаптаційних можливостей. Для пшениці м’якої озимої це передбачає необхідність комплексного оцінювання генотипів за продуктивністю, якістю зерна та стабільністю прояву господарсько цінних ознак за різних умов вирощування.

Упродовж 2019–2020 рр. Україна посіла друге місце у світі за обсягами експорту зерна, поступившись лише США (Україна стала другим у світі експортером зерна, 2021). Відповідно до даних Державної служби статистики України, у 2021 р. обсяги виробництва зернових і зернобобових культур збільшилися майже на 60 % порівняно з 2020 р., причому близько 16 % загального обсягу припадало на пшеницю. Крім того, урожайність цієї культури протягом зазначеного періоду зросла в 1,5 раза (Обсяг виробництва, урожайність та зібрана площа сільськогосподарських культур за їх видами на 01 липня 2021 року, 2021). Високі результати вирощування вітчизняних сортів

пшениці були зафіксовані й у 2020 р. за даними НААН. Зокрема, на дослідних ділянках урожайність сорту Гармоніка становила 8,87 т/га, Здобна – 8,82 т/га, Воздвиженка – 8,38 т/га, Щедра нива – 8,70 т/га, Царівна – 9,46 т/га, Рось – 8,85 т/га, Відрада – 8,67 т/га, Богдана – 8,94 т/га, МІП Дніпрянка – 8,54 т/га, МІП Ассоль – 8,90 т/га, Краєвид – 9,58 т/га, Співанка Поліська – 8,94 т/га, Престижна – 8,55 т/га, Охтирчанка ювілейна – 8,84 т/га. Водночас сорт озимої пшениці Берегиня миронівська продемонстрував урожайність 10,10 т/га, завдяки чому його було внесено до «Книги рекордів України» (У НААН оприлюднили результати найвищих показників врожайності вітчизняних сортів пшениці у сезоні-2020, 2020).

Селекційна робота з пшеницею в Україні здійснюється низкою науково-дослідних установ і селекційних організацій. Серед них – Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла, Носівська селекційно-дослідна станція, Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН України», Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення, Всеукраїнський науковий інститут селекції, Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Луганський інститут селекції і технологій у формі ТОВ «Ліст», Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, Інститут зернових культур, приватне науково-виробниче об'єднання «Бор» та інші установи.

На 2025 р. до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні занесено 946 сортів пшениці, з них:

– пшениця двозерна (пшениця полба звичайна) – *T. turgidum* – 3 зр.;

– пшениця м'яка дворучка – *T. aestivum* – 6 зр.;

– пшениця м'яка озима – *T. aestivum* – 777 зр.;

– пшениця м'яка озима (батьківський компонент) – *T. aestivum* – 9 зр.;

– пшениця м'яка яра – *T. aestivum* – 68 зр.;

– пшениця спельта озима – *T. spelta* L. – 8 зр.;

– пшениця тверда дворучка – *T. durum* Desf. – 7 зр.;

– пшениця тверда озима – *T. durum* Desf. – 36 зр.;

– пшениця тверда яра – *T. durum* Desf. – 31 зр.;

– пшениця шарозерна озима – *T. sphaerococcum* Perc. – 1 зр..

Зокрема, за видами наявний наступний розподіл:

– *Triticum turgidum* – 3 зр. – 1 установа (лише Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України);

– *Triticum aestivum* L. – 860 зр. – 129 установ;

– *Triticum spelta* L. – 8 зр. – 6 установ;

– *Triticum durum* Desf. – 74 зр. – 19 установ;

– *Triticum sphaerococcum* Perc. 1 зр. – 1 установа (лише Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України).

Для оцінювання сортового різноманіття пшениці в Україні варто врахувати, що станом на 2021 р. до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, було внесено 5 сортів спельти озимої, 1 сорт пшениці шарозерної озимої, 22 сорти пшениці твердої ярої, 28 сортів пшениці твердої озимої, 1 сорт пшениці м’якої дворучки, 56 сортів пшениці м’якої ярої та 55 сортів пшениці м’якої озимої.

Вагомий внесок у створення та впровадження нових сортів пшениці здійснюють провідні науково-дослідні й селекційні установи України. Зокрема, Миронівським інститутом пшениці імені В. М. Ремесла станом на 2025 р. до Державного реєстру було внесено 74 сорти, серед яких 48 сортів пшениці м’якої озимої, 1 сорт пшениці твердої озимої, 18 сортів пшениці м’якої ярої та 7 сортів пшениці твердої ярої. До них належать МІП Вишиванка, МІП Валенсія, МІП Ассоль та Естафета миронівська.

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН» станом на 2025 р. представив у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні, 26 сортів пшениці, зокрема 20 озимих і 6 ярих. Серед

зареєстрованих сортів – Пам’яті Гірка, Кесарія Поліська, Намисто та Полісянка.

Селекційні досягнення Білоцерківської дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України представлені 31 сортом пшениці, внесеним до Державного реєстру станом на 2025 р. Із цієї кількості 29 сортів належать до пшениці м’якої озимої, а 2 – до спельти озимої. Серед них Білоцерківська напівкарликова, Олеся, Перлина лісостепу, Елегія, Ясочка, Либідь, Царівна, Лісова пісня, Романтика, Відрада, Щедра нива, Чародійка білоцерківська та Водограй білоцерківський.

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення станом на 2025 р. мав у Державному реєстрі 90 сортів пшениці. З них 73 сорти представляють пшеницю м’яку озиму, 2 – пшеницю тверду дворучку, а 15 – пшеницю тверду озиму.

За інформацією компанії Sojam, яка спеціалізується на розробленні та виробництві технологій і засобів захисту рослин, у 2021 р. в Україні близько 72 % площ, зайнятих пшеницею, засівали сортами вітчизняної селекції. Іншу частину переважно становили сорти німецького походження. Серед сортів, які набули широкого поширення в зазначений період, представники компанії відзначали розробки Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла НААН України та Інституту фізіології рослин і генетики НАН України.

Одним із таких сортів є Богдана, зареєстрована у 2006 р. Вона вирізняється високою зимостійкістю та посухостійкістю, належить до середньостиглих сортів і має потенціал урожайності 9,8 т/га. Маса 1000 зерен становить 46,6–48,8 г. За якісними характеристиками сорт належить до сильних пшениць і рекомендований для вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Сорт Подолянка внесено до Державного реєстру у 2003 р. Він характеризується невибагливістю до умов вирощування, стійкістю до посухи,

заморозків та осипання зерна. Подолянка належить до середньоранньої групи стиглості, її потенціал урожайності становить 11,3 т/га, а маса 1000 зерен – 37,6–46,8 г. За якістю зерна сорт відносять до сильних пшениць; його рекомендовано вирощувати в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Смуглянка, зареєстрована у 2004 р., відзначається високою стійкістю до поширених хвороб, зокрема борошнистої роси та бурої іржі. Потенціал її врожайності становить 10,0–11,5 т/га, маса 1000 зерен – 39–42 г. За якісними показниками сорт належить до сильних пшениць і придатний для вирощування в усіх зонах України.

Серед сортів селекції приватного науково-виробничого об'єднання «Бор» широкого поширення набула Шестипалівка, зареєстрована у 2007 р. Вона характеризується невибагливістю до умов вирощування, попередників у сівозміні та строків сівби, а також високою морозостійкістю й посухостійкістю. Крім того, сорт стійкий до стікання зерна та проростання його в колосі. Шестипалівка належить до ранньостиглої групи, має потенціал урожайності 7–8,5 т/га та масу 1000 зерен 45–50 г. За якістю зерна її відносять до сильних пшениць; рекомендованою зоною вирощування є Лісостеп і Степ України.

Наведені відомості свідчать про значну роль вітчизняної селекції у формуванні сортового складу посівів озимої пшениці в Україні. Виробниче значення мають сорти, здатні пристосовуватися до різних умов середовища та технологій вирощування, а також характеризуються високим адаптивним потенціалом за умов кліматичних змін. У 2021 р. серед поширених в Україні сортів були Богдана, Подолянка, Смуглянка та Шестипалівка. Це вказує на зацікавленість сільськогосподарських виробників сортами з високою зимостійкістю, морозостійкістю, посухостійкістю та стійкістю до хвороб.

Зростання потреби у виробництві зерна передбачає подальше вдосконалення технологій вирощування та підвищення ефективності виробництва. Одним із важливих напрямів є поєднання стійкості пшениці до

хвороб і шкідників із посиленням адаптивних властивостей рослин до змін клімату, зокрема підвищення температури та дефіциту вологи в критичні фази росту й розвитку культури [22].

1.2 Агробіологічні особливості вирощування пшениці м'якої озимої

Пшениця м'яка озима характеризується здатністю витримувати вплив низьких температур, що є важливою передумовою її вирощування в осінньо-зимовий період. Насіння культури може розпочинати проростання вже за температури 1–2 °С у верхньому шарі ґрунту, що свідчить про невисокі вимоги до теплового режиму на початкових етапах розвитку. Водночас за таких температур поява сходів може бути розтягнутою в часі та нерівномірною. Найсприятливішим температурним інтервалом для проростання насіння вважається 12–20 °С. За достатнього забезпечення ґрунту вологою сходи за цих умов з'являються на п'ятий-шостий день після сівби. Підвищення температури понад 25 °С може сприяти масовому ураженню інфікованого насіння та сходів збудниками хвороб. Оптимальними для проведення сівби є строки, коли середньодобова температура повітря перебуває в межах 14–17 °С. Восени рослини морозостійких сортів за умови належного загартування здатні витримувати зниження температури до мінус 19–20 °С на глибині розташування вузла кущення [40].

Важливим чинником збереження посівів у зимовий період є сніговий покрив, який зменшує вплив низьких температур на рослини. За наявності достатнього шару снігу озима пшениця може зберігатися навіть за зниження температури до мінус 35–40 °С. Сніговий покрив завтовшки понад 10 см забезпечує надійний захист від вимерзання навіть за морозів до мінус 30 °С, створюючи відносно безпечні умови для перезимівлі. Якщо ж товщина снігового шару становить лише 2 см, рослини здатні витримувати зниження температури повітря до мінус 20–26 °С, тоді як температура в зоні вузла

кущення може перебувати в межах мінус 15,2–19,9 °С. За сильних морозів у межах 25–30 °С нижче нуля, особливо за відсутності снігу або його незначної товщини (1–4 см), виникає загроза загибелі навіть сортів, які відзначаються високою морозостійкістю [41].

Восени розвиток рослин озимої пшениці поступово сповільнюється та припиняється, а навесні відновлення вегетації відбувається за температури повітря 3–5 °С. Упродовж вегетаційного періоду найбільш інтенсивний ріст культури спостерігається за температури 20–25 °С. Короткочасне підвищення температури повітря до 35–40 °С за достатнього вологозабезпечення не обов'язково спричиняє істотне пошкодження рослин. Однак за температури понад 40 °С процес накопичення сухої речовини припиняється [42].

Надмірний розвиток рослин восени може негативно позначитися на їхній здатності переносити несприятливі зимові умови. Наприкінці зими та на початку весни, коли відбуваються чергування відтавання й промерзання ґрунту, рослини поступово втрачають набуту морозостійкість унаслідок розгартування. За таких обставин навіть нетривале зниження температури до мінус 6–8 °С може призвести до пошкодження або загибелі посівів озимої пшениці [43, 44].

Для нормального росту й розвитку пшениці озимої необхідне достатнє забезпечення вологою протягом усього вегетаційного періоду. На початковому етапі розвитку для проростання насіння потрібно приблизно 55–60 % води від його власної маси. За дефіциту вологи в ґрунті порушуються процеси росту та розвитку рослин, що зрештою призводить до зниження їхньої продуктивності. Особливо негативно нестача води позначається на формуванні врожаю в період закладання та розвитку зачатків колоса, а також під час формування зерна. У ці фази потреба рослин у воді істотно зростає, тому недостатнє вологозабезпечення може спричинити значні втрати врожайності [45, 26].

Оптимальні умови для розвитку посівів формуються за вологості ґрунту на рівні не менше 75–80 % його максимальної вологомісткості. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов і технології вирощування, протягом вегетації озима пшениця використовує 2500–4000 м³ води на гектар. Транспіраційний коефіцієнт культури становить 300–500, що характеризує кількість води, необхідну для утворення одиниці сухої речовини рослин [47].

Водночас надлишкове зволоження ґрунту може бути не менш несприятливим для пшениці озимої, ніж дефіцит вологи. Якщо період перезволоження нетривалий, а температура повітря залишається невисокою, істотного пригнічення ростових процесів може не відбуватися. Проте за тривалого надмірного зволоження спостерігається уповільнення росту рослин, зростає ймовірність розвитку кореневих гнилей, а листки можуть набувати блідо-зеленого забарвлення. Молоді рослини загалом краще переносять надлишок вологи, ніж рослини на пізніших етапах розвитку. Однак осіннє перезволоження ґрунту може знижувати рівень морозостійкості та зимостійкості посівів, погіршуючи їхню здатність протистояти несприятливим умовам зимового періоду [48–50].

Весняні опади мають важливе значення для забезпечення інтенсивного вегетативного росту озимої пшениці та утворення нових пагонів. У проміжку від відновлення весняної вегетації до початку колосіння рослини використовують приблизно 70 % загальної кількості води, необхідної їм протягом вегетаційного періоду. Від фази цвітіння до повного достигання зерна споживається ще близько 20 % води. Водночас надмірна кількість опадів навесні та влітку може спричинити надмірне наростання вегетативної маси, що за певних умов навіть призводить до загибелі рослин. Найчастіше надлишкове зволоження погіршує фітосанітарний стан посівів і негативно впливає на рівень урожайності [51].

Для вирощування пшениці озимої найбільш придатними є окультурені, добре оброблені ґрунти зі сприятливою структурою та середнім механічним

складом. Оптимальними вважаються чорноземи, каштанові й сірі лісові ґрунти, реакція ґрунтового розчину яких наближена до нейтральної та становить pH 6,0–7,0. Високої продуктивності культури можна досягти також на дерново-підзолистих ґрунтах, якщо забезпечити належний рівень удобрення органічними й мінеральними добривами, використовувати сидерати, проводити вапнування та глибокий обробіток, а також усувати проблеми надмірного зволоження. Натомість менш сприятливими для вирощування озимої пшениці є солонцюваті, легкі піщані та важкі глинисті ґрунти, особливо ті, що схильні до затоплення й тривалого утримання надлишкової вологи протягом вегетації [52, 53].

Однією з характерних особливостей мінерального живлення озимої пшениці є значна потреба в азоті, який активно поглинається рослинами з ґрунту. У середньому для формування однієї тонни зерна культура використовує 37,5 кг азоту, 13 кг фосфору та 23 кг калію [54]. Відповідно, забезпечення рослин необхідними елементами живлення є важливою умовою формування врожаю та реалізації продуктивного потенціалу сорту.

З урахуванням біологічних особливостей культури особливе значення на початкових етапах вегетації має застосування фосфорних і калійних добрив. Вони сприяють розвитку кореневої системи та накопиченню цукрів у тканинах рослин, що підвищує їхню здатність переносити зимові умови. Азотні добрива особливо важливі навесні та влітку, оскільки забезпечують активізацію ростових процесів, беруть участь у формуванні зерна та сприяють підвищенню вмісту білка в ньому [55].

У процесі вегетації озима пшениця послідовно проходить основні фази розвитку: сходи, кущення, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, а також молочну, воскову й повну стиглість зерна. Кожна з цих фаз супроводжується певними морфологічними та фізіологічними змінами, зокрема закладанням і формуванням нових органів рослини. Для забезпечення повноцінного

розвитку посівів необхідне оптимальне поєднання основних чинників середовища та своєчасне виконання комплексу агротехнічних заходів [56, 57].

Початковий етап органогенезу озимої пшениці розпочинається з проростання насіння та завершується після формування другого листка. Його тривалість становить приблизно 20–30 днів. У цей період конус наростання ще не має диференційованої будови, тобто окремі органи рослини на ньому ще не сформовані. До завершення яровизації конус наростання зазвичай зберігає стан, характерний для першого етапу органогенезу. На другому етапі відбувається його подовження внаслідок росту верхньої частини, а також розвиваються вузлові, або вторинні, корені, які відіграють важливу роль у подальшому забезпеченні рослини водою та поживними речовинами [58].

Недостатнє або незбалансоване забезпечення рослин основними елементами мінерального живлення на початкових етапах розвитку негативно впливає на диференціацію конуса наростання, зокрема затримує його поділ на зачатки вузлів, міжвузлів і листків. Водночас особливості подальшого росту стебла та формування його стійкості до вилягання значною мірою визначаються вже на другому етапі органогенезу [59].

Початок третього етапу органогенезу збігається з відновленням весняної вегетації. У цей період інтенсивно росте верхівкова частина конуса наростання, а його нижня частина диференціюється на окремі сегменти — зачатки майбутніх структур колосового стебла. Чим більше таких сегментів формується на третьому етапі, тим вищим є потенціал утворення елементів колоса. Це створює передумови для збільшення його довжини та формування більшої кількості колосків [60].

Належне забезпечення рослин доступними поживними речовинами впродовж третього етапу органогенезу сприяє закладанню більшої кількості зачатків колосків. Крім того, подовження тривалості цього етапу за сприятливих умов позитивно позначається на розвитку колоса, збільшенні його довжини та потенційної продуктивності [61].

Четвертий етап органогенезу є одним із найважливіших періодів у розвитку озимої пшениці, оскільки в цей час рослини особливо чутливі до забезпечення вологою та елементами мінерального живлення. Від їх доступності залежить як наростання вегетативної маси, так і формування зачатків колоскових структур. Саме тому умови проходження четвертого етапу істотно впливають на потенційну кількість зерен у колосі. Своєчасне внесення добрив, особливо за помірного температурного режиму, може майже вдвічі збільшити кількість зерен у колосі. Після завершення цього етапу можливості подальшого збільшення його розміру та кількості зерен, що закладаються, фактично вичерпуються [62, 63].

На п’ятому етапі органогенезу відбувається формування квіткових зачатків у колосках. Диференціація колоскових органів спочатку розпочинається в центральній частині колоса, а потім поширюється в напрямку його верхівки та основи. Забезпечення рослин достатньою кількістю поживних речовин і вологою, а також сприятлива тривалість світлового дня в межах 13–15 годин за температури 15–20 °С створюють умови для формування більшої кількості повноцінно розвинених квіток у колосках і колосі загалом [64, 65].

Додаткове підживлення рослин у цей період може сприяти кращому розвитку квіткових зачатків і збільшенню кількості квіток, здатних сформувати зерно. Це позитивно впливає на озерненість окремого колоска та всього колоса. Якщо замість 2–3 добре розвинених квіток у колоску формується 4–5, потенційна врожайність може збільшуватися вдвічі [66].

Шостий етап органогенезу за часом збігається з періодом інтенсивного видовження третього–п’ятого міжвузлів стебла. У цей час формуються важливі генеративні структури, зокрема маточки, пилкові зерна, зародковий мішок і стовпчик приймочки. Особливе значення на цьому етапі має забезпечення рослин фосфором, який бере участь у формуванні генеративних органів і підтримує перебіг репродуктивних процесів.

На сьомому етапі органогенезу відбувається інтенсивний ріст усіх складових частин колоса. Після завершення цього етапу колос набуває розмірів і форми, характерних для відповідного сорту, та залишається розміщеним у піхві останнього листка [67, 68].

Восьмий етап характеризується завершенням гаметогенезу та подальшим формуванням колосків і квіток. Одночасно триває інтенсивне видовження верхнього міжвузля стебла. Своєчасне внесення азотних добрив у цей період сприяє формуванню зерна з підвищеним умістом білка та клейковини.

Дев'ятий етап охоплює процеси цвітіння, запилення та запліднення, утворення зиготи й початок формування ендосперму. У цей час ріст вегетативних органів поступово припиняється, а основні процеси розвитку спрямовуються на формування зернівок. Унаслідок надходження пластичних речовин із листків і стебла відбувається збільшення розмірів зародка та ендосперму. Водночас подальше проходження наступних етапів розвитку вже не супроводжується збільшенням довжини зернівки [69, 70].

Десятий етап органогенезу пшениці озимої характеризується формуванням зернівки. У цей період відбувається інтенсивний розвиток її основних структур – зародка та ендосперму, які збільшуються внаслідок надходження пластичних речовин із вегетативних органів рослини. Поступово зернівка набуває характерної для певного сорту форми, а її подальший розвиток залежить від забезпеченості рослин асимілятами та сприятливості умов навколишнього середовища. Після завершення цього етапу довжина зернівки вже не збільшується, тоді як на наступному, одинадцятому етапі, переважають процеси накопичення поживних речовин і збільшення зернівки в ширину та товщину. Отже, умови проходження десятого етапу органогенезу мають значення для формування майбутнього зерна та реалізації продуктивного потенціалу рослин.

На одинадцятому етапі органогенезу в зернівках інтенсивно накопичуються пластичні речовини, поступово знижується вміст вологи, а

самі зернівки збільшуються в ширину й товщину. За достатнього забезпечення рослин вологою та поживними речовинами й температури, що не перевищує 25 °С, створюються сприятливі умови для підвищення маси 1000 зерен і формування вищої врожайності.

Завершальний, дванадцятий етап органогенезу характеризується подальшим надходженням і накопиченням пластичних речовин у зернівці. У міру проходження цього етапу інтенсивність зазначених процесів поступово знижується, а наприкінці вони повністю припиняються. Водночас зернівка досягає остаточних розмірів і маси [71].

Отже, формування продуктивності пшениці м’якої озимої є складним біологічним процесом, що охоплює послідовні етапи росту й розвитку рослин – від проростання насіння до завершення формування зернівки. Кожен етап органогенезу характеризується специфічними морфологічними та фізіологічними змінами, які визначають подальший розвиток рослин і закладають передумови для реалізації їхнього продуктивного потенціалу. На формування елементів структури врожайності істотно впливають генотипові особливості сорту, забезпеченість рослин вологою та елементами живлення, температурний режим і загальні погодні умови впродовж вегетації. Особливе значення має узгодженість перебігу окремих етапів органогенезу, оскільки несприятливий вплив чинників довкілля в критичні періоди може обмежувати розвиток генеративних органів, формування зернівок і накопичення в них сухої речовини. Тому оцінювання сортів пшениці м’якої озимої за особливостями формування та мінливістю елементів структури врожайності в різні за погодними умовами роки є важливим для визначення їхнього адаптивного потенціалу, стабільності продуктивності та перспектив використання у виробництві й селекційній роботі.

РОЗДІЛ 2
ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Дослідження виконували впродовж 2024–2026 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ у Київській області, яке розташоване в Лісостепу України.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом типовим малогумусним крупно-пилуватої, легкосуглинкової гранулометричної фракції, сформованим на лесі. Для цього типу ґрунту характерна добре виражена профільна диференціація та чітка горизонтація з добре вираженими морфо-фізіологічними особливостями.

Ґрунти, що характеризуються подібними властивостями, поширені приблизно на 56,7 % орних земель України. Це дає підстави вважати, що умови, у яких проводилися дослідження, є характерними для лісостепової зони. Відповідно, отримані результати можуть бути використані для оцінювання особливостей вирощування культур в інших агровиробничих регіонах, що мають подібні ґрунтово-кліматичні характеристики.

Кліматичні умови району досліджень належать до помірноконтинентального типу. Для них властиві порівняно м’які зими, тривалий період вегетації та загалом достатнє, проте нерівномірне забезпечення вологою. Згідно із середньобагаторічними даними, середньорічна температура повітря становить близько 8–9 °С, а річна кількість атмосферних опадів перебуває в межах 550–600 мм. Основна частина опадів випадає протягом теплого періоду року.

2.2 Метеорологічні умови в період проведення досліджень

Для характеристики погодних умов упродовж років проведення досліджень (2023–2026 рр.) було проаналізовано показники середньомісячної

температури повітря та кількості опадів за інформацією Білоцерківської метеоростанції.

Оцінювання температурного режиму засвідчило, що впродовж досліджуваного періоду погодні умови відзначалися значною мінливістю (рис. 1).

У 2023–2024 рр. температура повітря в зимові місяці, зокрема з грудня до лютого, коливалася в межах від -2 до -7 °С, що було дещо нижче за середньобагаторічні показники. Особливо помітне зниження температури спостерігалося в січні 2023 року, коли вона наближалася до -7 °С. За відсутності стійкого снігового покриву такі умови могли негативно позначитися на перезимівлі посівів пшениці. Натомість навесні температура підвищувалася поступово, що створювало сприятливі передумови для відновлення вегетаційних процесів.

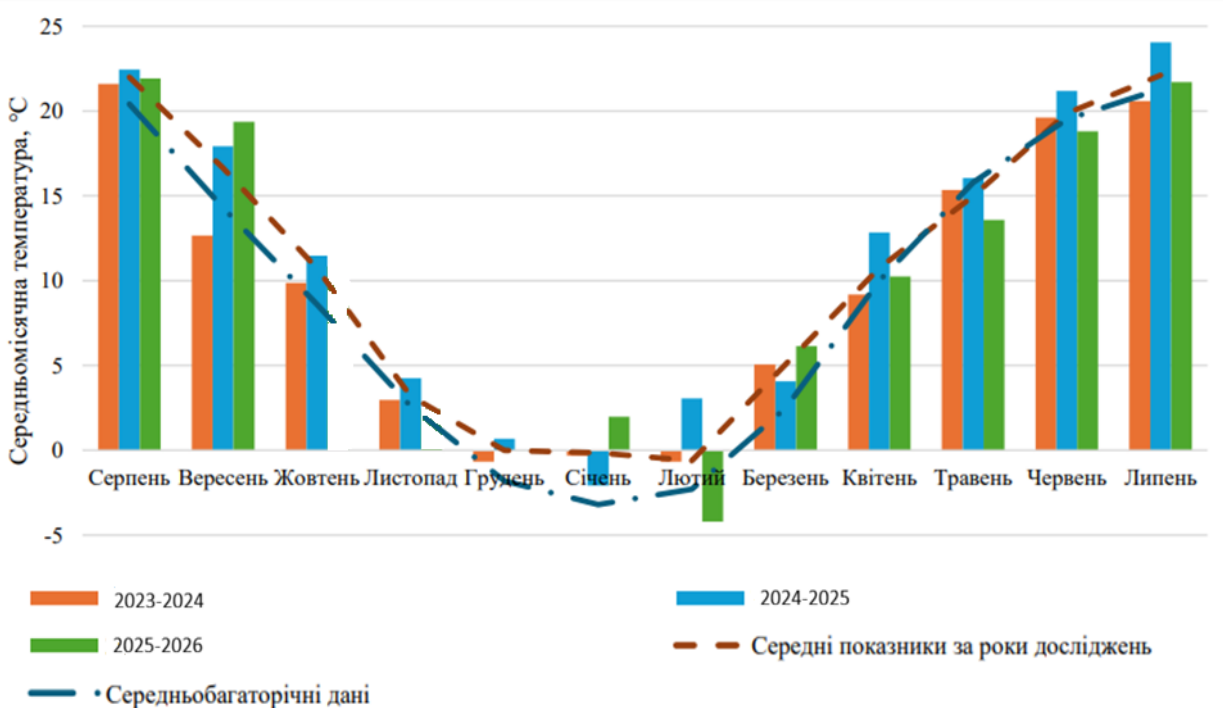

Рисунок 1 – Розподіл середньомісячної температури повітря за місяцями в умовах НВЦ БНАУ у 2023–2026 рр. (за даними Білоцерківської метеостанції)

Зимовий період 2024–2025 рр. характеризувався аномально високими температурами. У січні та лютому температурні показники були близькими до 0 °С, а в березні перевищували середньобагаторічні значення. За таких обставин відновлення росту й розвитку рослин могло відбуватися раніше,

однак підвищувався і ризик пошкодження посівів у разі повернення весняних заморозків. Навесні та влітку 2025 року спостерігався підвищений температурний фон: у червні й липні середньомісячна температура повітря перевищувала +22 °C.

Упродовж сезону 2025–2026 рр. температурні умови також були нестабільними. Січень відзначався помірно теплою погодою, тоді як у лютому відбулося короткочасне різке зниження температури, що могло створювати додаткові ризики для успішної перезимівлі рослин. Весняний період був дещо прохолоднішим, ніж у попередньому році, проте з травня розпочалося поступове потепління. У червні середня температура повітря становила близько +20 °C, а в липні перевищувала +21 °C. Такі значення загалом відповідали середньобагаторічному температурному режиму.

Динаміку місячної кількості опадів упродовж років досліджень представлено на рис. 2.

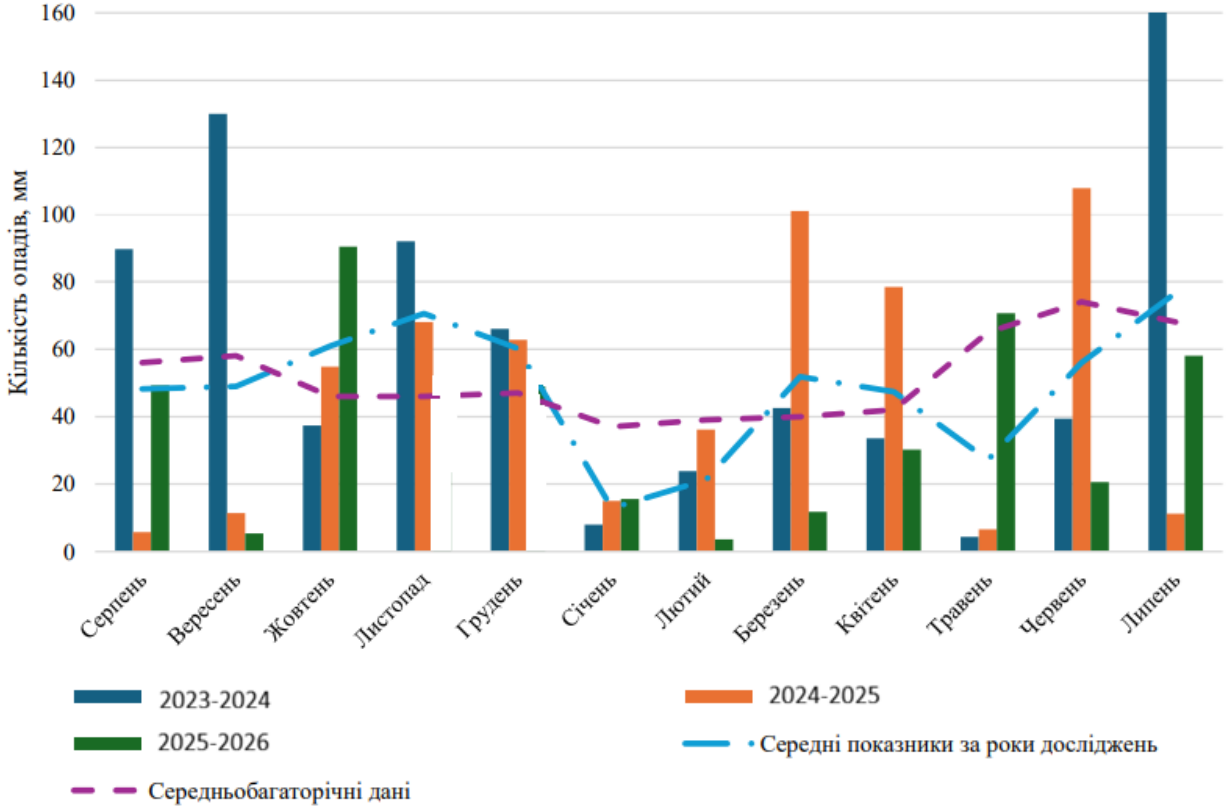

Рисунок 2 – Розподіл атмосферних опадів за місяцями умовах НВЦ БНАУ у 2023–2026 рр. (за даними Білоцерківської метеостанції)

У 2023–2024 рр. спостерігалася значна нерівномірність розподілу опадів за місяцями. Зокрема, у вересні та липні їх кількість була надмірною і становила 130 та 160 мм відповідно. Такі умови могли спричиняти перезволоження ґрунту, ускладнювати проведення передпосівного обробітку восени та створювати певні труднощі під час збирання врожаю влітку. У зимові місяці (грудень–лютий) сума опадів перебувала в межах 30–60 мм, що відповідало багаторічним показникам.

Для сезону 2024–2025 рр. була характерна значна контрастність режиму зволоження. У вересні 2024 року відзначався дефіцит опадів, що могло зумовити необхідність коригування строків сівби. Водночас у березні 2025 року випала аномально велика кількість опадів – понад 100 мм, що майже втричі перевищувало кліматичну норму. Надмірним зволоженням характеризувався і червень, коли сума опадів перевищила 110 мм. Такі погодні умови могли сприяти поширенню та розвитку грибних захворювань у посівах пшениці м’якої озимої.

У 2025–2026 рр. осінній період характеризувався достатнім зволоженням, причому найбільшу кількість опадів зафіксовано в жовтні та листопаді. Упродовж зимових місяців, зокрема січня–лютого, спостерігалася малосніжність, а загальна кількість опадів становила менше 20 мм. Весняний період 2026 року проходив за умов недостатнього вологозабезпечення: у березні та квітні кількість опадів не перевищувала 30 мм. Це могло призвести до скорочення запасів продуктивної вологи в ґрунті у фазу кущення рослин. Збільшення кількості опадів у травні та червні, коли їх сума перевищувала 60–70 мм, частково компенсувало весняний дефіцит вологи. Проте в липні кількість опадів зменшилася до 20 мм. У поєднанні з підвищеними температурами це могло прискорювати достигання зерна та негативно впливати на формування його маси.

Загалом погодні умови впродовж 2023–2026 рр. відзначалися суттєвими коливаннями температурного режиму та рівня зволоження. Мінливість

основних агрокліматичних чинників зумовила формування контрастних умов вирощування пшениці м’якої озимої, що створило передумови для комплекснішого оцінювання адаптивного потенціалу досліджуваного генетичного матеріалу та виявлення генотипів, здатних забезпечувати стабільну продуктивність за різних умов вирощування.

РОЗДІЛ 3.
МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Мета, завдання та методика проведення досліджень

Мета дослідження. Визначити особливості формування та рівень варіабельності структурних елементів урожайності сортів пшениці м'якої озимої різних строків достигання залежно від їхніх сортових особливостей і погодних умов років досліджень в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського національного аграрного університету , а також виокремити сорти з найбільш стабільним проявом господарсько цінних ознак.

Завдання дослідження. Для досягнення поставленої мети передбачено виконання таких завдань:

– проаналізувати біологічні особливості та сортову специфіку пшениці м'якої озимої різних груп стиглості;

– охарактеризувати погодні умови років проведення досліджень та визначити їхні особливості в контексті вирощування пшениці озимої;

– дослідити формування основних структурних елементів урожайності досліджуваних сортів, зокрема продуктивної кущистості, довжини колоса, кількості колосків і зерен у колосі, маси зерна з колоса та маси 1000 зерен;

– встановити сортові відмінності за рівнем прояву структурних елементів урожайності та оцінити вплив погодних умов на їх формування;

– визначити ступінь варіабельності досліджуваних ознак у різних сортів пшениці м'якої озимої;

– оцінити стабільність прояву структурних елементів урожайності залежно від генотипу сорту та умов років досліджень;

– виокремити сорти, які характеризуються поєднанням високих показників елементів структури врожайності та відносною стабільністю їх формування, для можливого використання у виробництві й селекційній роботі.

Матеріалом досліджень були різні за скоростиглістю сорти пшениці м’якої озимої, а саме Перепілка – ранньостиглий, Краєвид – середньоранній, Наталка – середньостиглий, Скаген – середньопізній.

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 [72, 73]. 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 і її похибкою ($\overline{x}$), оцінку мінливості – за розмахом мінливості (*min-max*), дисперсією (S^2) та коефіцієнтом варіації (*V, %*) [74, 75], 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.

3.2 Господарсько-біологічна характеристика досліджуваних сортів

Сорт пшениці м’якої озимої Перепілка (Perepilka)

Країна створення: Україна. Рік реєстрації: 2016.

Сорт ранньостиглий, зернового напряму використання, віднесений до цінних за якістю зерна. Рекомендований для вирощування в зонах Лісостепу, Полісся та Степу України.

Сорт пшениці м'якої озимої Перепілка характеризується ранньостиглістю, що має важливе значення для пристосування рослин до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Тривалість його вегетаційного періоду становить 268–277 діб. Відносно короткий період розвитку дає змогу рослинам завершувати основні етапи органогенезу відповідно до сезонних змін погодних умов. Водночас фактична тривалість вегетації залежить від температурного режиму, забезпеченості вологою та умов перезимівлі.

За наведеними характеристиками, урожайність сорту становить 54,8–64,6 ц/га, а висота рослин перебуває в межах 83–87 см. Такі параметри характеризують сорт як відносно низькорослий, що може бути важливим з огляду на формування продуктивного стеблостою та стійкість посівів до несприятливих погодних умов. Проте оцінювати фактичну продуктивність сорту доцільно з урахуванням густоти продуктивного стеблостою, кількості зерен у колосі, маси зерна та маси 1000 зерен.

Важливою господарською характеристикою Перепілки є стійкість до несприятливих чинників довкілля. Посухостійкість сорту оцінюється в межах 8,4–8,9 бала, стійкість до обсипання зерна – 8,4–8,7 бала. Такі показники свідчать про високий рівень оціненої стійкості за відповідними ознаками. Стійкість проти борошнистої роси становить 8,3–8,4 бала, бурої іржі – 8,4–8,7 бала, фузаріозу – 8,3–9,0 бала. Сукупність цих характеристик є важливою передумовою стабільного вирощування сорту, хоча прояв стійкості може змінюватися залежно від погодних умов і фітосанітарного стану посівів.

За показниками якості зерна сорт Перепілка належить до цінних пшениць. Вміст білка становить 12,4–13,0 %, сирої клейковини – 24,9–27,8 %. Ці показники мають істотне значення для визначення технологічних

властивостей зерна та його придатності до переробки. Фактичний рівень білковості й клейковини формується під впливом генотипу, умов мінерального живлення, вологозабезпечення та температурного режиму в період наливання зерна.

За морфологічними ознаками рослини сорту Перепілка мають напівпрямостоячий габітус і належать до низькорослих. Для прапорцевого листка характерний дуже сильний восковий наліт на піхві, а антоціанове забарвлення вушок відсутнє або виражене дуже слабко. Колос циліндричної форми, середній за довжиною та щільністю, білого або солом'яно-жовтого кольору. На нижніх квіткових лусках наявні остюки, які на верхівці колоса характеризуються значною довжиною. Соломина слабко виповнена, із сильним восковим нальотом на верхньому міжвузлі та слабким опушенням верхнього вузла.

Зернівка Перепілки червоного кольору, середня за довжиною, шириною та крупністю. Її співвідношення довжини до ширини характеризується як велике, а забарвлення у фенолі – як світле. Сукупність морфологічних ознак дає змогу ідентифікувати сорт і враховувати його особливості під час проведення сортовивчення.

Оригінатором сорту є Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення.

Сорт пшениці м'якої озимої Краєвид (Kraievyd)

Країна створення: Україна. Рік реєстрації: 2013.

Сорт середньостиглий, зернового напряму використання, віднесений до цінних за якістю зерна. Рекомендований для вирощування в Лісостепу, Поліссі та Степу України.

Сорт Краєвид належить до середньостиглої групи пшениці м'якої озимої. Тривалість його вегетаційного періоду становить 271–281 добу, а висота рослин – 82–87 см. За морфологічною характеристикою рослини мають середню висоту та прямостоячий габітус. Середньостиглість сорту зумовлює

особливості проходження основних фаз розвитку, зокрема виходу в трубку, колосіння, цвітіння та наливання зерна. Відповідно, погодні умови в ці періоди можуть істотно впливати на формування врожайності та якісних характеристик зерна.

Урожайність сорту за наведеними даними становить 52,2–62,0 ц/га. Важливою господарською ознакою Краєвиду є стійкість до вилягання, яка оцінюється в 8,8–9,0 бала. Стійкість до обсипання зерна становить 8,3–9,0 бала, а посухостійкість – 7,6–8,7 бала. Ці показники мають практичне значення, оскільки вилягання може ускладнювати збирання врожаю та погіршувати умови наливання зерна, тоді як обсипання спричиняє прямі втрати врожаю перед збиранням.

Стійкість сорту до ураження основними грибними хворобами також характеризується високими оцінками за окремими показниками. Стійкість проти борошнистої роси та фузаріозу становить 9 балів, тоді як оцінка стійкості проти бурої іржі варіює від 6 до 9 балів. Такий діапазон свідчить про можливу мінливість оцінювання цієї ознаки залежно від умов випробування. Для об’єктивної характеристики сорту важливо враховувати не лише генетично зумовлену стійкість, а й інтенсивність розвитку збудників хвороб у конкретному році.

За хімічними показниками зерна Краєвид характеризується вмістом білка на рівні 13,7–14,0 % і сирої клейковини – 28,6–30,2 %. Порівняно із сортами, які мають нижчий рівень цих показників, такі значення можуть свідчити про сприятливі передумови формування зерна з високими технологічними властивостями. Водночас остаточна оцінка хлібопекарської цінності потребує врахування комплексу якісних показників, а не лише вмісту білка та клейковини.

Морфологічно сорт характеризується прямостоячим габітусом. Колос циліндричний, середній за довжиною та щільністю, білого або солом’яно-жовтого кольору. На колосі наявні дуже довгі остюки. Восковий наліт на піхві

прапорцевого листка, колосі та верхньому міжвузлі соломини виражений сильно. Соломина слабко виповнена, а опушення верхнього вузла – слабке.

Зернівка сорту Краєвид червоного кольору, крупна, середня за довжиною та шириною. Забарвлення у фенолі темне, співвідношення довжини до ширини характеризується як велике. Нижня колоскова луска має вузьке плече піднесеної форми, довгий зубець, який характеризується значним згином, і слабке опушення внутрішньої поверхні.

Оригінатором сорту є Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН України».

Сорт пшениці м'якої озимої Наталка (Natalka)

Країна створення: Україна. Рік реєстрації: 2009.

Сорт середньоранній, зернового напряму використання. Належить до сильних пшениць і характеризується високими показниками білковості, вмісту клейковини та хлібопекарської якості зерна.

Наталка є сортом пшениці м'якої озимої середньоранньої групи стиглості, який становить інтерес насамперед завдяки поєднанню високої продуктивності та цінних технологічних властивостей зерна. Тривалість вегетаційного періоду становить 280–287 діб. Сорт рекомендований для вирощування в зонах Лісостепу, Полісся та Степу України, що свідчить про можливість його використання в різних ґрунтово-кліматичних умовах за дотримання відповідної технології вирощування.

За даними оригінатора, середня врожайність Наталки в конкурсному випробуванні протягом 2007–2009 років становила 84,0 ц/га, що на 4,9 ц/га перевищувало врожайність стандарту. У державному сортовипробуванні в 65 сортодослідах урожайність перебувала в межах 50,3–93,6 ц/га. Середня гарантована надбавка врожаю над національними стандартами за три роки випробування становила 5,9–6,7 ц/га. Такі результати характеризують сорт як продуктивний, проте їх слід розглядати з урахуванням конкретних умов

випробування, технології вирощування та погодних особливостей років дослідження.

Важливими біологічними ознаками Наталки є підвищена зимостійкість і посухостійкість. Сорт характеризується стійкістю до вилягання, обсипання зерна та його проростання в колосі. Такі властивості мають значення для збереження сформованого врожаю, особливо за нестабільних погодних умов упродовж зимового періоду та перед збиранням. Водночас прояв цих ознак залежить від стану посівів, рівня мінерального живлення, густоти стояння рослин і погодних умов у відповідні фази розвитку.

Найважливішою особливістю Наталки є висока якість зерна. Вміст білка становить 14,5–16,3 %, сирої клейковини – 31,7–33,9 %. Сила борошна перебуває в межах 324–573 а. о., об'єм хліба зі 100 г борошна становить 1170–1440 мл, а загальна оцінка хлібопекарських якостей – 8,5–8,9 бала. За наведеними характеристиками сорт віднесено до надсильних пшениць, здатних поліпшувати хлібопекарські властивості зернової сировини під час формування борошняних сумішей.

Високий вміст білка та клейковини є важливими передумовами формування належних технологічних властивостей борошна. Проте ці показники можуть змінюватися залежно від забезпеченості рослин азотом, температури та вологозабезпечення в період наливання зерна. Тому для комплексної оцінки сорту доцільно аналізувати як урожайність, так і показники якості зерна в конкретних умовах вирощування.

За морфологічними ознаками Наталка характеризується прямостоячим габітусом і високорослістю. Колос циліндричний, короткий, середньої щільності, білого або солом'яно-жовтого кольору, з помірним восковим нальотом та наявними остюками. На нижній квітковій лусці є кіль. Восковий наліт на піхві прапорцевого листка та верхньому міжвузлі соломини сильний, а опушення верхнього вузла слабке. Зернівка червона, середня за довжиною та шириною, з коротким язичком.

Оригінаторами сорту є Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла та Інститут фізіології рослин і генетики НАН України.

Сорт пшениці м'якої озимої Скаген (Skagen)

Країна створення: Німеччина. Рік реєстрації в Україні: 2010.

Сорт пшениці м'якої озимої зернового напряму використання, віднесений до цінних за якістю зерна. Рекомендований для вирощування в зонах Лісостепу та Полісся України.

Сорт Скаген характеризується високим потенціалом продуктивності та комплексом господарсько цінних ознак, що мають значення для вирощування озимої пшениці в умовах Лісостепу та Полісся. У наданому описі його визначено як зимостійкий сорт якісної хлібної пшениці з високою врожайністю, значною стійкістю до проростання зерна в колосі та належною резистентністю до хвороб листя і колоса. За характеристиками постачальника, у 2009 році врожайність сорту в Україні перевищувала 90 ц/га. Цей результат відображає потенційні можливості сорту в конкретних умовах і не є гарантованим рівнем урожайності за будь-якої технології вирощування.

За господарським описом, рослини мають середню висоту. Зимостійкість оцінюється як висока або дуже висока, посухостійкість – висока, а стійкість до вилягання – висока. Особливої уваги заслуговує стійкість до проростання зерна в колосі, оскільки ця ознака має важливе значення за тривалих опадів у період достигання та збирання врожаю. Водночас фактичний рівень реалізації продуктивного потенціалу залежить від строків сівби, густоти посіву, забезпеченості поживними речовинами та погодних умов протягом вегетації.

Маса 1000 зерен становить 48,3 г, а кількість зерен у колосі, за наведеними даними, – 46–51. Ці показники характеризують окремі складові продуктивності рослин. Проте для повнішої оцінки потенціалу врожайності необхідно враховувати також кількість продуктивних стебел на одиницю площі, фактичну масу зерна з колоса та густоту продуктивного стеблостою.

Поєднання цих показників дає змогу краще зрозуміти особливості формування врожаю сорту за різних умов вирощування.

За якісними показниками зерно Скагену характеризується вмістом білка 13,4 % і сирої клейковини 28,6 %. Сила борошна становить від 390 одиниць альвеографа. У наданому описі також зазначено показник об’єму хліба від 701 см³, однак методику та умови визначення цього показника потрібно уточнити перед його використанням у науковій роботі. Наведені дані свідчать про спрямованість сорту на виробництво зерна з високими хлібопекарськими властивостями.

За офіційним морфологічним описом, рослини сорту Скаген мають напівпрямостоячий габітус. Піхва прапорцевого листка характеризується дуже сильним восковим нальотом, антоціанове забарвлення вушок відсутнє або дуже слабке. Соломина слабко виповнена, має помірний восковий наліт на верхньому міжвузлі та слабке опушення опуклої поверхні верхнього вузла.

Колос циліндричний, довгий і нещільний, білого або солом’яно-жовтого кольору, із сильним восковим нальотом. За офіційним описом, кіль на нижній квітковій лусці відсутній. Зернівка червона, середня за довжиною та шириною, із середнім за довжиною язичком. Різновидність сорту – лютесценс.

Оригінатором сорту є німецька компанія Saaten-Union GmbH.

РОЗДІЛ 4
ФОРМУВАННЯ ДОВЖИНИ ГОЛОВНОГО СТЕБЛА І СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ВРОЖАЙНОСТІ У РІЗНИХ ЗА СКОРОСТИГЛІСТЮ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

4.1 Формування довжини говного стебла у досліджуаних сортів пшениці м'якої озимої

Результати проведених досліджень свідчать про наявність сортових відмінностей за показником довжини головного стебла пшениці м'якої озимої, а також про вплив погодних умов років вирощування на формування цієї морфологічної ознаки. У середньому за 2024–2026 рр. довжина головного стебла досліджуваних сортів варіювала від 59,7 см у сорту Наталка до 70,8 см у сорту Перепілка. Досить високим значенням ознаки характеризувався також сорт Краєвид, середня довжина стебла якого становила 70,7 см. Обидва сорти перевищували середнє значення за дослідом (66,4 см): Перепілка – на 4,4 см, а Краєвид – на 4,3 см. Натомість у сортів Скаген і Наталка середня довжина головного стебла була меншою за загальне середнє значення та становила 64,5 і 59,7 см відповідно (табл. 1).

Таблиця 2. **Довжина стебла у сортів пшениці м'якої (2024–2026 рр.)**

Сорт	Довжина стебла, см			$\bar{x}$ за роки, см	± до середнього
	2024 р.	2025 р.	2026 р.		
Перепілка	79,5	66,1	66,9	70,8	4,4
Краєвид	78,0	68,1	65,9	70,7	4,3
Наталка	60,8	59,5	58,7	59,7	-6,7
Скаген	66,2	65,3	61,9	64,5	-1,9
$\bar{x}^*$	71,1	64,8	63,4	66,4	-
$НІР_{05}$	1,42	0,99	0,56	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; $НІР_{05}$ – найменша істотна різниця.

У 2024 р. спостерігалися найвищі середні показники довжини головного стебла серед досліджуваних років. Значення ознаки перебували в межах від 60,8 см у сорту Наталка до 79,5 см у сорту Перепілка. Сорт Краєвид також відзначався значною довжиною стебла – 78,0 см, тоді як у сорту Скаген цей показник становив 66,2 см. Середнє значення за всіма досліджуваними сортами в цьому році дорівнювало 71,1 см. Сорти Перепілка та Краєвид перевищували цей показник на 8,4 і 6,9 см відповідно. Водночас у сортів Скаген і Наталка довжина головного стебла була меншою за середнє значення на 4,9 і 10,3 см відповідно. Отримані результати свідчать про виражені сортові відмінності у формуванні стебла в умовах 2024 року.

У 2025 р. довжина головного стебла досліджуваних сортів становила від 59,5 до 68,1 см за середнього значення по досліду 64,8 см. Найбільший показник зафіксовано у сорту Краєвид – 68,1 см, що на 3,3 см перевищувало середнє значення. Дещо меншу довжину стебла сформував сорт Перепілка – 66,1 см, який також перевищував середній показник на 1,3 см. У сорту Скаген довжина головного стебла становила 65,3 см, що було близьким до середнього значення за дослідом. Найменший показник відзначено у сорту Наталка – 59,5 см, що на 5,3 см менше від середнього значення. Отже, у 2025 р. найкраще за досліджуваною ознакою проявили себе сорти Краєвид і Перепілка, тоді як Наталка характеризувалася найкоротшим стеблом.

У 2026 р. довжина головного стебла досліджуваних сортів була найменшою порівняно з попередніми роками та варіювала від 58,7 до 66,9 см. Середнє значення за дослідом становило 63,4 см. Найбільшу довжину головного стебла сформував сорт Перепілка – 66,9 см, а сорт Краєвид посів друге місце з показником 65,9 см. Відповідно, вони перевищували середнє значення на 3,5 і 2,5 см. У сортів Скаген і Наталка довжина стебла становила 61,9 і 58,7 см, що було на 1,5 і 4,7 см менше від середнього показника. Таким чином, навіть за менш сприятливих умов 2026 р. сорти Перепілка та Краєвид зберігали відносно високі значення досліджуваної ознаки.

Аналіз варіабельності довжини головного стебла досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої наведено в таблиці 2. Отримані результати дають змогу оцінити ступінь мінливості цієї морфологічної ознаки залежно від генотипових особливостей сортів та умов вирощування впродовж 2024–2026 рр. Для комплексної оцінки використовували розмах варіювання та коефіцієнт варіації, які характеризують амплітуду змін ознаки й відносний рівень її мінливості.

Таблиця 2. **Варіювання за довжиною стебла (середнє за 2024–2026 рр.)**

Сорт	$\bar{x}$, см	Lim, см		R, см	S^2	V, %
		min	max			
Перепілка	70,8	65,9	80,6	14,7	64,4	11,3*
Краєвид	70,7	65,5	78,1	12,6	104,8	14,5*
Наталка	59,7	58,5	61,6	3,1	17,4	7,0*
Скаген	64,5	61,7	66,3	4,6	46,1	10,5*
$\bar{x}^*$	66,4	-	-	-	-	10,6**

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

За результатами досліджень установлено, що найбільший розмах варіювання довжини головного стебла спостерігався в сорту Перепілка – 14,7 см за мінімального значення 65,9 см і максимального 80,6 см. Така амплітуда змін свідчить про значну реакцію сорту на відмінності умов вирощування в роки досліджень. У сорту Краєвид розмах варіювання становив 12,6 см за мінімального та максимального значень 65,5 і 78,1 см відповідно. Отже, ці два сорти характеризувалися найбільшою амплітудою коливань довжини стебла, що вказує на вищу фенотипову мінливість досліджуваної ознаки.

Натомість у сортів Наталка та Скаген виявлено значно менший розмах варіювання довжини головного стебла. У сорту Наталка він становив 3,1 см за

меж коливання від 58,5 до 61,6 см, а в сорту Скаген – 4,6 см за мінімального значення 61,7 см і максимального 66,3 см. Менша амплітуда змін свідчить про відносно стабільніший прояв цієї ознаки впродовж років досліджень, незважаючи на мінливість погодних умов.

Відмінності між сортами за рівнем фенотипової мінливості підтверджуються також значеннями коефіцієнта варіації. Найменший його показник установлено у сорту Наталка – 7,0 %, що характеризує відносно низьку мінливість довжини головного стебла. У сорту Скаген коефіцієнт варіації становив 10,5 %, у сорту Перепілка – 11,3 %, а найвищого значення досягав у сорту Краєвид – 14,5 %. Таким чином, сорти Наталка та Скаген вирізнялися більшою стабільністю прояву досліджуваної ознаки, тоді як у сортів Перепілка та Краєвид спостерігалася вираженіша реакція на зміну умов вирощування.

Загалом результати трирічних досліджень підтверджують наявність стійких сортових відмінностей за довжиною головного стебла пшениці м’якої озимої. Найвищі середні значення цієї ознаки забезпечили сорти Перепілка та Краєвид, які переважали середній показник за дослідом упродовж трирічного періоду. Сорт Наталка, навпаки, характеризувався найменшою середньою довжиною стебла. Водночас зміна показників за роками свідчить про ймовірний вплив умов вирощування на реалізацію сортового потенціалу.

Отже, довжина головного стебла може використовуватися як одна з морфологічних характеристик під час порівняльного оцінювання сортів пшениці озимої, проте для остаточних висновків щодо їхньої адаптивності необхідно враховувати й інші господарсько цінні ознаки, зокрема продуктивність рослин, стійкість до вилягання та врожайність.

Узагальнення результатів свідчить, що довжина головного стебла досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої характеризувалася різним ступенем фенотипової мінливості. За наведеними значеннями коефіцієнта варіації вона була низькою у сорту Наталка та помірною у сортів Скаген,

Перепілка і Краєвид. Середній коефіцієнт варіації за досліджуваними сортами становив 10,6 %, що загалом указує на помірний рівень мінливості довжини головного стебла. Отримані результати підтверджують важливість урахування сортових особливостей під час оцінювання адаптивності пшениці озимої, оскільки стабільність морфологічних ознак може бути однією зі складових комплексної характеристики пристосованості генотипу до різних умов вирощування.

4.2 Формування продуктивної кущистості у досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої

За результатами проведених досліджень установлено, що в середньому за 2024–2026 рр. продуктивна кущистість досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої становила 1,5–1,7 продуктивних стебл на рослину. Виявлені відмінності свідчать про неоднакову здатність генотипів до формування продуктивних пагонів та реалізації потенціалу кущення залежно від їхніх спадкових особливостей і умов вирощування (табл. 3).

Таблиця 3. **Формування продуктивної кущистості в сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості (2024–2026 рр.)**

Сорт	Продуктивна кущистість, шт. стебел / рослину			$\bar{x}$ за роки, шт. стебел / рослину	± до середнього по сортах
	2024 р.	2025 р.	2026 р.		
Перепілка	1,5	1,6	1,5	1,5	-0,1
Краєвид	1,5	1,8	1,8	1,7	0,1
Наталка	1,9	1,4	1,6	1,6	-
Скаген	1,6	1,7	1,5	1,6	-
$\bar{x}^*$	1,6	1,6	1,6	1,6	-
$НІР_{05}$	0,22	0,13	0,11	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; $НІР_{05}$ – найменша істотна різниця.

Найвищим середнім показником продуктивної кущистості характеризувався сорт Краєвид, у якого він становив 1,7 шт. стебел / рослину. У сортів Скаген і Наталка цей показник дорівнював 1,6 шт. стебел / рослину, що відповідало середньому значенню за дослідом. Найменшу продуктивну кущистість сформував сорт Перепілка – 1,5 шт. стебел / рослину. Таким чином, сорт Краєвид достовірно перевищував середній по досліду показник на 0,1 шт. стебел / рослину, тоді як Перепілка достовірно поступалася йому на таку саму величину. Сорти Скаген і Наталка характеризувалися значеннями продуктивної кущистості на рівні середнього показника. Отримані результати вказують на перевагу сорту Краєвид за здатністю формувати продуктивні стебла в середньому за період досліджень.

У 2024 р. продуктивна кущистість досліджуваних сортів становила від 1,5 до 1,9 шт. стебел / рослину. Максимальне значення ознаки сформував сорт Наталка – 1,9 шт. стебел / рослину, достовірно перевищивши середній показник за дослідом на 0,08 шт. стебел / рослину. В інших досліджуваних генотипів продуктивна кущистість була нижчою: у сорту Скаген вона становила 1,6 шт. стебел / рослину, а у сортів Краєвид і Перепілка – по 1,5 шт. стебел / рослин. Отже, у перший рік досліджень сорт Наталка вирізнявся підвищеною здатністю до формування продуктивних пагонів. Це може свідчити про сприятливе поєднання генотипових особливостей сорту з погодними умовами вегетаційного періоду, що забезпечило повнішу реалізацію його потенціалу кущення.

У 2025 р. характер прояву досліджуваної ознаки змінився. Найвищу продуктивну кущистість зафіксовано у сорту Краєвид – 1,8 стебла на рослину. Його показник достовірно перевищував середнє значення за дослідом на 0,7 шт. стебел / рослину. Сорт Скаген також характеризувався підвищеною продуктивною кущистістю, достовірно перевищуючи середній показник на 0,1 шт. стебел / рослин. Натомість у сорту Наталка встановлено найнижче значення ознаки – 1,4 шт. стебел / рослину. Наведені результати свідчать про

зміну співвідношення між сортами за рівнем продуктивної кущистості порівняно з 2024 р. Якщо в попередньому році найбільше значення ознаки було характерним для Наталки, то у 2025 р. перевагу за цим показником мав Краєвид. Це підкреслює важливість урахування взаємодії генотипу й умов року під час оцінювання господарсько цінних ознак пшениці озимої.

У 2026 р. найвищу продуктивну кущистість знову сформував сорт Краєвид – 1,8 шт. стебел / рослину. Цей показник достовірно перевищував середнє значення за дослідом на 0,09 стебла на рослину. В інших досліджуваних сортів значення ознаки перебували в межах 1,5–1,6 шт. стебел / рослину Збереження переваги сорту Краєвид упродовж двох останніх років досліджень свідчить про його відносно високий потенціал формування продуктивних пагонів за різних умов вирощування. Водночас зміна показників у сортів Перепілка, Скаген і Наталка вказує на неоднакову реакцію генотипів на умови вегетаційного періоду.

Узагальнення результатів трирічних досліджень дає підстави стверджувати, що продуктивна кущистість сортів пшениці м’якої озимої характеризувалася як генотиповими відмінностями, так і міжрічною мінливістю. Найвищий середній показник за 2024–2026 рр. сформував сорт Краєвид – 1,7 шт. стебел / рослину, що свідчить про його перевагу за цією ознакою в сукупності років досліджень. Сорт Наталка продемонстрував максимальне значення у 2024 р., проте в наступному році характеризувався найнижчим показником, що відображає мінливість реалізації потенціалу продуктивного кущення залежно від умов вирощування. Сорти Перепілка та Скаген мали середні значення 1,5 і 1,6 шт. стебел / рослину відповідно.

Результати досліджень, проведених упродовж 2024–2026 рр., засвідчили наявність сортових відмінностей за рівнем варіювання продуктивної кущистості пшениці м’якої озимої. Найбільший діапазон варіювання досліджуваної ознаки встановлено у сорту Наталка, у якого кількість продуктивних стебел на одну рослину змінювалася від 1,3 до 2,0 шт., а розмах

варіювання становив 0,7 шт. стебел / рослину. Це свідчить про вираженішу мінливість реалізації потенціалу продуктивного кущіння залежно від умов вирощування. Значно вужчий діапазон варіювання (0,3 шт. стебел / рослину) відзначено у сортів Краєвид та Скаген. Найменший розмах варіювання досліджуваної ознаки зафіксовано у сорту Перепілка – 0,2 шт. стебел / рослинупродуктивних стебел на рослину, що вказує на відносно стабільний прояв цієї кількісної ознаки впродовж періоду досліджень (табл. 4).

Таблиця 4. **Варіювання за продуктивною кущистістю (середнє за 2024–2026 рр.)**

Сорт	$\bar{x}$, шт. стебел / рослину	Lim, шт. стебел / рослину		R, шт. стебел / рослину	S^2	V, %
		min	max			
Перепілка	1,5	1,4	1,6	0,2	0,02	9,4*
Краєвид	1,7	1,5	1,8	0,3	0,02	8,3*
Наталка	1,6	1,3	2,0	0,7	0,06	15,3*
Скаген	1,6	1,4	1,7	0,3	0,26	31,9*
$\bar{x}^*$	1,6	-	-	-	-	12,5**

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

Диференціація сортів за розмахом варіювання підтверджується значеннями коефіцієнта варіації, який дає змогу оцінити відносний ступінь мінливості ознаки незалежно від її абсолютного рівня. Зокрема, у сорту Краєвид коефіцієнт варіації становив 8,3 %, а у сорту Перепілка – 9,4 %, що характеризує мінливість продуктивної кущистості як незначну та свідчить про достатню стабільність її фенотипового прояву. У сорту Наталка встановлено середній рівень мінливості – 15,3 %, що відображає помітнішу варіабельність формування продуктивних стебел. Натомість сорт Скаген характеризувався найбільшим коефіцієнтом варіації – 31,9 %, що вказує на значну мінливість

досліджуваної ознаки та потенційно вищу чутливість її прояву до змін умов вирощування.

Таким чином, за сукупністю показників варіювання сорти Краєвид і Перепілка вирізнялися більшою стабільністю продуктивної кущистості, тоді як у сортів Наталка та особливо Скаген спостерігалася вища фенотипова мінливість. Такі відмінності можуть бути зумовлені особливостями генотипової реакції сортів на комплекс агроекологічних чинників, зокрема температурний режим, вологозабезпечення та умови формування посіву. Водночас для встановлення конкретних причин виявленої мінливості необхідне зіставлення показників продуктивної кущистості з метеорологічними умовами років досліджень та іншими елементами структури врожаю.

Узагальнений показник генотипової мінливості продуктивної кущистості становив 12,5 %, що відповідає середньому рівню варіювання. Це свідчить про наявність генотипових відмінностей у формуванні продуктивних стебел і вказує на значення сортових особливостей у реалізації потенційної продуктивності рослин пшениці м’якої озимої. Отримані результати підтверджують доцільність комплексної оцінки сортів не лише за середнім значенням продуктивної кущистості, а й за стабільністю прояву цієї ознаки, оскільки вона є одним із важливих компонентів формування продуктивного стеблостою та врожайності культури.

Отже, продуктивна кущистість є важливим елементом структури врожаю пшениці м’якої озимої, оскільки кількість продуктивних стебел на рослину визначає потенційну кількість колосоносних пагонів у посіві. Водночас її вплив на кінцеву врожайність реалізується у взаємозв’язку з іншими компонентами продуктивності, зокрема кількістю зерен у колосі та масою зерна. Тому оцінювання цієї ознаки в розрізі років і генотипів дає змогу комплексніше охарактеризувати особливості формування продуктивності

досліджуваних сортів та визначити перспективні генотипи для подальшого вивчення в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

4.3 Формування довжини головного колоса у сортів пшениці м'якої озимої

Відповідно до класифікатора РЕВ роду *Triticum* L., диференціацію сортів пшениці за довжиною колоса здійснюють за дев'ятьма градаціями: дуже короткий колос – до 3,0 см; короткий – 3,1–7,5 см із поділом на дві групи (3,1–4,5 та 4,6–6,0 см) і наступною градацією 6,1–7,5 см; середній – 7,6–10,5 см, що охоплює дві групи (7,6–9,0 та 9,1–10,5 см); довгий – 10,6–13,5 см із поділом на дві групи (10,6–12,0 та 12,1–13,5 см); дуже довгий – понад 13,5 см. Такий розподіл дає змогу оцінити морфологічні особливості колоса та встановити відмінності між досліджуваними генотипами за одним із важливих елементів структури врожаю.

За результатами досліджень упродовж 2024–2026 рр. встановлено сортові відмінності за довжиною головного колоса пшениці м'якої озимої. У середньому за роки досліджень найбільше значення ознаки сформував ранньостиглий сорт Перепілка – 9,1 см, що відповідно до наведеного класифікаційного розподілу належить до другої групи сортів із середньою довжиною колоса. У сортів Краєвид, Скаген і Наталка цей показник становив 7,8; 8,0 та 8,2 см відповідно, що відповідає першій групі середньої довжини колоса (табл. 5). Отже, за середніми значеннями ознаки сорт Перепілка характеризувався перевагою над іншими досліджуваними генотипами, що може свідчити про його вищий потенціал формування довшого колоса за відповідних умов вирощування.

Узагальнення експериментальних даних показало, що середня довжина колоса за дослідом у 2024–2026 рр. становила 8,2 см. Сорт Перепілка перевищував цей показник на 0,9 см, тоді як інші досліджувані генотипи характеризувалися значеннями, нижчими за середній рівень на 0,2–0,4 см. Це

підтверджує наявність сортових відмінностей за досліджуваною морфологічною ознакою. Водночас довжина колоса є кількісною ознакою, формування якої визначається як генетичними особливостями сорту, так і впливом абіотичних чинників упродовж органогенезу рослин.

Таблиця 5 – **Формування довжини головного колоса в сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості (2024–2026 рр.)**

Сорт	Довжина головного колоса, см			$\bar{x}$, за роки, см	± до середнього по сортах
	2024 р.	2025 р.	2026 р.		
Перепілка	9,4	9,0	8,8	9,1	+0,9
Краєвид	8,7	7,3	7,3	7,8	-0,4
Наталка	8,4	7,8	7,7	8,0	-0,2
Скаген	8,3	7,9	7,7	8,0	-0,2
$\bar{x}^*$	8,7	8,0	7,9	8,2	-
$НІР_{05}$	0,13	0,13	0,13	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; $НІР_{05}$ – найменша істотна різниця.

У 2024 р. довжина колоса досліджуваних сортів становила 8,3–9,4 см, а середнє значення за дослідом дорівнювало 8,7 см. Найбільший показник відзначено у сорту Перепілка – 9,4 см, який достовірно перевищував середній рівень. Натомість сорти Наталка та Скаген достовірно поступалися середньому значенню за дослідом, тоді як сорт Краєвид сформував довжину колоса на рівні цього показника. Отримані результати свідчать про неоднакову реакцію досліджуваних генотипів на умови вегетаційного періоду та підтверджують значення сортових особливостей у формуванні елементів продуктивності.

У 2025 р. довжина колоса варіювала в межах 7,3–9,0 см. Середнє значення за дослідом становило 8,0 см, а сорт Перепілка перевищував його на 0,9 см, досягаючи 9,0 см. Таким чином, навіть за зміни умов вирощування цей генотип зберігав перевагу за досліджуваною ознакою, що може вказувати на відносну стабільність його потенціалу формування довшого колоса. Проте для остаточного підтвердження стабільності необхідно враховувати варіювання показника за всі роки досліджень та результати статистичної оцінки.

Найменші значення довжини колоса в більшості досліджуваних сортів спостерігалися у 2026 р., що може свідчити про менш сприятливі умови для формування цієї ознаки впродовж відповідного вегетаційного періоду. Довжина колоса варіювала від 7,3 см у сорту Краєвид до 8,8 см у сорту Перепілка. У сортів Скаген і Наталка показник становив 7,7 см. Сорт Перепілка достовірно перевищував середнє значення за дослідом, яке дорівнювало 7,9 см, тоді як генотипи Скаген, Наталка та Краєвид достовірно поступалися цьому рівню.

Узагальнюючи результати трирічних досліджень, слід зазначити, що сорт Перепілка характеризувався найбільшою середньою довжиною головного колоса та перевагою над середнім значенням за дослідом. Це дає підстави розглядати його як перспективний генотип за зазначеною морфологічною ознакою. Водночас виявлені міжсортові та міжрічні відмінності свідчать про необхідність комплексного оцінювання довжини колоса у взаємозв’язку з іншими компонентами продуктивності, зокрема кількістю зерен у колосі, масою зерна з колоса та масою 1000 зерен. Такий підхід дасть змогу об’єктивніше визначити внесок досліджуваної ознаки у формування врожайності пшениці м’якої озимої та оцінити адаптивні властивості сортів.

Результати проведених досліджень свідчать про наявність сортових відмінностей за рівнем фенотипової мінливості довжини головного колоса пшениці м’якої озимої впродовж 2024–2026 рр. Аналіз коефіцієнтів варіації засвідчив, що найменшу мінливість досліджуваної ознаки мав сорт Скаген, у

якого значення коефіцієнта варіації становило 7,1 % (табл. 6). Такий рівень варіабельності характеризує прояв ознаки як відносно стабільний, що може свідчити про меншу амплітуду її коливань у різних умовах вирощування. З огляду на це сорт Скаген вирізнявся найвищою фенотиповою однорідністю за довжиною головного колоса серед досліджуваних генотипів.

Таблиця 6. **Варіювання за довжиною головного колоса (середнє за 2024–2026 рр.)**

Сорти	$\bar{x}$, см	Lim, см		R, см	S^2	V, %
		min	max			
Перепілка	9,1	8,7	9,5	0,8	1,1	12,2*
Краєвид	7,8	7,2	8,7	1,5	0,6	10,2*
Наталка	8,0	7,6	8,4	0,8	1,0	13,3*
Скаген	8,0	7,6	8,3	0,7	0,3	7,1*
$\bar{x}^*$	8,2	-	-	-	-	9,8**

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

Середній рівень фенотипової мінливості встановлено у сортів Краєвид, Перепілка та Наталка, коефіцієнти варіації яких становили 10,2; 12,2 та 13,3 % відповідно. Найвище значення цього показника серед досліджуваних сортів зафіксовано у сорту Наталка, що вказує на порівняно більшу варіабельність довжини колоса. У сорту Перепілка коефіцієнт варіації становив 12,2 %, тоді як у сорту Краєвид – 10,2 %, що характеризує проміжний рівень мінливості досліджуваної ознаки. Виявлені відмінності можуть бути пов’язані як із генетично зумовленими особливостями розвитку колоса, так і з реакцією сортів на зміни умов навколишнього середовища впродовж вегетаційного періоду.

Загалом експериментальні дані свідчать, що залежно від генотипу довжина головного колоса характеризувалася незначною та середньою

фенотиповою мінливістю. Переважання відносно невисоких значень коефіцієнта варіації вказує на достатню вирівняність досліджуваної ознаки в межах окремих сортів. Водночас відмінності між показниками варіації підтверджують неоднаковий характер її фенотипового прояву в різних генотипів. Така диференціація має значення для сортової оцінки, оскільки стабільність морфологічних ознак є однією з передумов прогнозованого формування елементів продуктивності за мінливих умов вирощування.

Коефіцієнт генотипової мінливості довжини головного колоса становив 9,8 %, що відповідає незначному рівню варіювання. Це свідчить про відносно невеликі відмінності між досліджуваними сортами за генотиповою складовою прояву цієї ознаки. Водночас отримані результати вказують на те, що сортові особливості залишаються важливим чинником формування довжини колоса, хоча амплітуда генотипової мінливості була обмеженою. За таких умов для диференціації генотипів доцільно враховувати не лише середні значення довжини колоса, а й стабільність їх прояву в різні роки досліджень.

Отже, за результатами трирічних спостережень сорт Скаген характеризувався найменшою фенотиповою мінливістю довжини головного колоса, тоді як у сорту Наталка встановлено найбільший коефіцієнт варіації. Загальний рівень генотипової мінливості становив 9,8 %, що свідчить про відносну однорідність сортів за досліджуваною ознакою. Водночас для комплексної оцінки адаптивності генотипів доцільно зіставляти показники варіації з результатами міжрічного аналізу та іншими елементами структури врожаю, оскільки сама по собі низька мінливість довжини колоса не є достатнім доказом високої адаптивності або підвищеної врожайності сорту.

4.4 Формування кількості колосків із колоса у досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої різних

Кількість колосків у колосі є важливою морфологічною ознакою, яка характеризує особливості формування генеративних органів рослин і

належить до структурних компонентів потенційної продуктивності пшениці. Її прояв визначається генотиповими особливостями сорту та впливом умов вирощування, зокрема чинників, що діють у період закладання й розвитку елементів колоса.

Аналіз експериментальних даних, отриманих упродовж 2024–2026 рр., засвідчив наявність сортових відмінностей за кількістю колосків у головному колосі пшениці м'якої озимої. Відповідно до класифікатора РЕВ роду *Triticum* L., досліджувані сорти формували малу кількість колосків першої групи (15–17 шт.).

У середньому за 2024–2026 рр. генотипи Перепілка та Краєвид за кількістю колосків у головному колосі перевищували середній показник за дослідом (61,1 шт.) на 0,1 та 0,3 шт. відповідно. Натомість сорти Наталка та Скаген достовірно поступалися середньому значенню на 0,3 та 0,4 шт. відповідно. При цьому достовірне перевищення середнього показника встановлено у сорту Краєвид (табл. 7).

Таблиця 7. **Формування кількості колосків в сортів пшениці м'якої озимої (2024–2026 рр.)**

Сорт	Кількість колосків, шт.			$\bar{x}$ за роки, шт.	± до середнього по сортах
	2024 р.	2025 р.	2023 р.		
Перепілка	17,0	16,0	15,7	16,2	+0,1
Краєвид	16,1	16,6	16,6	16,4	+0,3
Наталка	16,0	15,7	15,8	15,8	-0,3
Скаген	16,4	15,3	15,5	15,7	-0,4
$\bar{x}^*$	16,4	15,9	15,9	16,1	-
$НІР_{05}$	0,14	0,14	0,12	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; $НІР_{05}$ – найменша істотна різниця.

Виявлені відмінності свідчать про неоднакові особливості формування колосків у досліджуваних генотипів. Перевага сорту Краєвид за середніми результатами досліджень вказує на його потенційні особливості формування цього елемента продуктивності в сукупності умов трирічного періоду.

У 2024 р. максимальні показники кількості колосків у головному колосі, за винятком сорту Краєвид, відзначено в інших досліджуваних генотипів, що може свідчити про сприятливіші умови для формування досліджуваної ознаки в цей рік. Середнє значення за дослідом становило 16,4 шт. Найвищий показник відмічено у сорту Перепілка – 17,0 шт., що достовірно перевищувало середній рівень. У сорту Скаген кількість колосків відповідала середньому показнику за дослідом. Водночас сорти Наталка та Краєвид сформували відповідно 16,0 та 16,1 шт. колосків, достовірно поступаючись середньому значенню. Отже, у 2024 р. сорт Перепілка вирізнявся найвищим показником досліджуваної ознаки, тоді як у сортів Наталка та Краєвид її прояв був менш вираженим.

У 2025 та 2026 рр. середній показник кількості колосків у головному колосі за дослідом становив 15,9 шт. Порівняно з 2024 р. це свідчить про зниження середнього рівня прояву ознаки, що могло бути зумовлено зміною умов формування генеративних органів рослин. Водночас реакція окремих генотипів на міжрічні коливання була неоднаковою. Сорт Краєвид характеризувався стабільно високими показниками кількості колосків у 2025 та 2026 рр., досягаючи 16,6 шт. За наведеними даними, цей рівень на 0,5 шт. перевищував показник 2024 р. Така особливість може вказувати на здатність генотипу підтримувати високий рівень формування колосків за різних умов вегетаційного періоду.

У 2026 р. сорти Наталка та Скаген сформували відповідно 15,8 та 15,5 шт. колосків у головному колосі. Попри певні відмінності між цими генотипами, їхні показники не перевищували середнього значення за дослідом. Це характеризує особливості формування досліджуваної ознаки в зазначених

сортів у конкретних умовах року. Водночас міжрічні коливання кількості колосків можуть бути пов’язані з комплексною дією абіотичних чинників, які впливають на розвиток рослин упродовж вегетації. Для встановлення конкретних причин таких змін необхідно враховувати метеорологічні показники відповідних років.

Іншу закономірність спостерігали у сорту Перепілка, який сформував найкращий показник кількості колосків у 2025 р. – 16,0 шт. За наведеними результатами, цей показник достовірно перевищував середнє значення за дослідом. Це свідчить про перевагу генотипу за досліджуваною ознакою в умовах відповідного року. Порівняння показників за роками також демонструє, що рівень формування колосків у головному колосі визначається не лише генотиповими особливостями, а й умовами вирощування, які можуть впливати на реалізацію потенціалу продуктивності рослин.

Отже, результати досліджень за 2024–2026 рр. засвідчили наявність сортових відмінностей за кількістю колосків у головному колосі пшениці м’якої озимої. Сорт Перепілка характеризувався найвищим показником у 2024 р. та достовірним перевищенням середнього значення у 2025 р., тоді як сорт Краєвид мав достовірну перевагу за середніми результатами досліджень і формував високі показники в окремі роки.

Виявлені особливості підтверджують значення генотипових характеристик у формуванні структурних елементів колоса та доцільність оцінювання сортів за сукупністю показників упродовж кількох років. При цьому кількість колосків необхідно розглядати у взаємозв’язку з іншими компонентами продуктивності, зокрема кількістю зерен у колосі та масою зерна з колоса, оскільки реалізація потенціалу врожайності залежить від комплексної взаємодії структурних елементів урожаю.

Результати проведених досліджень засвідчили незначний рівень фенотипової мінливості кількості колосків у головному колосі досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої різних груп стиглості (табл. 8).

Таблиця 8. **Варіювання за кількістю колосків із головного колоса (середнє за 2024–2026 рр.)**

Сорти	$\bar{x}$, см	Lim, см		R, см	S^2	V, %
		min	max			
Перепілка	16,2	15,6	17,2	1,6	0,63	5,0*
Краєвид	16,4	16,1	16,7	0,6	0,38	3,8*
Наталка	15,8	15,7	16,1	0,4	0,09	1,9*
Скаген	15,7	15,3	16,4	1,1	0,36	3,9*
$\bar{x}^*$	16,1	-	-	-	-	3,1**

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

Найнижчий коефіцієнт варіації встановлено у сорту Наталка – 1,9 %, що свідчить про високу однорідність прояву досліджуваної ознаки впродовж періоду спостережень. У сортів Краєвид і Скаген значення коефіцієнта варіації становили 3,8 та 3,9 % відповідно, тоді як у сорту Перепілка цей показник досягав 5,0 %. Незважаючи на певні відмінності між генотипами, усі досліджувані сорти характеризувалися незначною фенотиповою мінливістю кількості колосків у колосі.

Низькі значення коефіцієнтів варіації свідчать про відносну стабільність фенотипового прояву досліджуваної ознаки за сукупністю умов вирощування в роки проведення досліджень. Така закономірність може бути пов’язана з генетично зумовленими особливостями формування колоса, оскільки кількість колосків належить до морфологічних ознак, розвиток яких значною мірою визначається спадковими властивостями сорту. Водночас незначна фенотипова мінливість не означає повної незалежності ознаки від навколишнього середовища, адже умови вирощування можуть впливати на перебіг органогенезу та реалізацію генетично зумовленого потенціалу рослин.

Аналіз мінімальних і максимальних значень кількості колосків у головному колосі за роками досліджень дав змогу встановити певні

особливості прояву ознаки залежно від генотипу. Найстабільнішим сортом за цим показником упродовж досліджуваного періоду визначено Наталку, яка характеризувалася найменшим коефіцієнтом варіації – 1,9 %. Це свідчить про незначні коливання кількості колосків у колосі між роками та відносну сталість прояву відповідної морфологічної ознаки. Така властивість має значення для сортової оцінки, оскільки стабільність формування структурних елементів колоса є однією з передумов прогнозованого розвитку компонентів урожайності.

Водночас сорт Перепілка, попри дещо вищий коефіцієнт фенотипової мінливості (5,0 %), також характеризувався незначним рівнем варіювання досліджуваної ознаки. Це вказує на відносну стабільність формування кількості колосків у колосі за різних умов років досліджень. Сорти Краєвид і Скаген займали проміжне положення за рівнем фенотипової мінливості, що підтверджується значеннями коефіцієнтів варіації 3,8 та 3,9 % відповідно. Отже, виявлені відмінності між сортами за абсолютними значеннями коефіцієнтів варіації були невеликими, що загалом свідчить про відносну вирівняність досліджуваних генотипів за кількістю колосків у головному колосі.

Визначений коефіцієнт генотипової мінливості кількості колосків у колосі становив 3,1 %, що відповідає незначному рівню варіювання. Це свідчить про відносно невеликі відмінності між досліджуваними сортами за генотиповою складовою прояву ознаки. Водночас навіть за невисокого рівня генотипової мінливості окремі сорти можуть відрізнятися за середньою кількістю колосків у головному колосі, що має значення для визначення їхніх потенційних продуктивних властивостей. Для об’єктивного оцінювання таких відмінностей необхідно враховувати не лише середні значення ознаки, а й результати статистичного аналізу.

Загалом результати експериментальних досліджень свідчать, що кількість колосків у головному колосі пшениці м’якої озимої різних груп стиглості

характеризувалася незначною як фенотиповою, так і генотиповою мінливістю. Навіть у роки, контрастні за гідротермічними умовами, досліджувана ознака демонструвала відносно стабільний прояв. При цьому сорти Краєвид і Перепілка достовірно перевищували середній показник за дослідом упродовж 2024–2026 рр., що підтверджує їхню перевагу за кількістю колосків у колосі в межах досліджуваного періоду. Таким чином, комплексна оцінка середніх значень ознаки та її мінливості дає змогу виокремити генотипи, перспективні за формуванням відповідного елемента структури врожаю. Водночас остаточні висновки щодо їхньої адаптивності та продуктивного потенціалу доцільно робити з урахуванням інших компонентів урожайності, зокрема кількості зерен у колосі, маси зерна з колоса та врожайності з одиниці площі.

4.5 Формування кількості зерен із колоса у досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої

Кількість зерен у колосі є одним із важливих компонентів структури врожаю, оскільки безпосередньо впливає на потенційну продуктивність колоса. Формування цього показника залежить від генотипових особливостей сорту, умов розвитку генеративних органів, забезпеченості рослин вологою та елементами живлення, а також погодних умов упродовж вегетації.

У середньому за 2024–2026 рр. кількість зерен у головному колосі досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої становила 39,4–42,2 шт., що відповідно до міжнародного класифікатора РЕВ роду *Triticum* L. характеризує досліджувані генотипи як такі, що формують велику кількість зерен у колосі (табл. 9).

Таблиця 9. **Формування кількості зерен в сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості (2024–2026 рр.)**

Сорт	Кількість зерен, шт.			$\bar{x}$ за роки, шт.	± до середнього по сортах
	2024 р.	2025 р.	2026 р.		
Краєвид	42,3	39,8	39,1	40,4	-
Скаген	40,0	40,0	38,2	39,4	-1,0
Перепілка	38,4	38,4	41,8	39,5	-0,9
Наталка	49,5	39,5	37,7	42,2	+1,8
$\bar{x}^*$	42,6	39,4	39,2	40,4	-
$НІР_{05}$	1,41	2,04	1,77	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; $НІР_{05}$ – найменша істотна різниця.

За результатами трирічних досліджень встановлено, що найвищу середню кількість зерен у колосі сформував сорт Наталка – 42,2 шт., тоді як найнижче значення відзначено у сорту Скаген – 39,4 шт. Сорт Наталка перевищував середній показник за дослідом, який становив 40,4 шт., на 1,8 шт. Натомість генотипи Скаген і Перепілка поступалися середньому значенню відповідно на 1,0 та 0,9 шт. Виявлені відмінності свідчать про неоднакові потенційні можливості досліджуваних сортів щодо формування зернової продуктивності головного колоса. Перевага сорту Наталка за середнім значенням ознаки вказує на його здатність формувати більшу кількість зерен у колосі за сукупністю умов досліджуваного періоду.

У 2024 р. досліджувані сорти, за винятком Перепілки, формували найвищі показники кількості зерен у колосі, які перебували в межах 38,4–49,5 шт. Середнє значення за дослідом становило 42,6 шт. Найвищий результат отримано у сорту Наталка – 49,5 шт., що достовірно перевищувало середній показник. Така перевага свідчить про високий рівень реалізації потенціалу формування зерен у головному колосі цього генотипу в умовах 2024 р.

Водночас сорти Перепілка та Скаген сформували відповідно 38,4 та 40,0 шт. зерен, достовірно поступаючись середньому значенню за дослідом. Це вказує на відмінності між генотипами за реакцією на умови вегетаційного періоду та особливостями формування зернової продуктивності.

У 2025 р. кількість зерен у головному колосі досліджуваних сортів варіювала від 38,4 шт. у сорту Перепілка до 40,0 шт. у сорту Скаген. Середній показник за дослідом становив 39,4 шт. За наведеними результатами, сорти Скаген, Краєвид і Наталка перевищували середнє значення. Це свідчить про відносно кращий прояв досліджуваної ознаки в зазначених генотипів у відповідних умовах року. Водночас сорт Перепілка характеризувався найнижчим показником серед досліджуваних генотипів, що вказує на певне зниження рівня формування зерен у колосі в цей період. Такі міжсортові відмінності підтверджують необхідність оцінювання генотипів у різних умовах вирощування, оскільки їхня перевага за окремими компонентами продуктивності може змінюватися залежно від року.

У 2026 р. найнижчі показники кількості зерен у колосі більшість досліджуваних сортів, за винятком Перепілки, сформувала саме в цьому році. Значення ознаки варіювали від 37,7 шт. у сорту Наталка до 41,8 шт. у сорту Перепілка. У сортів Скаген і Краєвид кількість зерен у колосі становила відповідно 38,2 та 39,1 шт. Середній показник за дослідом дорівнював 39,2 шт. Сорт Перепілка достовірно перевищував це значення, що свідчить про його перевагу за формуванням кількості зерен у колосі в умовах 2026 р. Натомість сорти Скаген і Наталка достовірно поступалися середньому показнику. Таким чином, у 2026 р. сорт Перепілка продемонстрував кращий прояв досліджуваної ознаки порівняно з іншими генотипами, що відрізняється від результатів, отриманих у попередні роки.

Порівняння результатів за 2024–2026 рр. свідчить про виражену міжрічну мінливість кількості зерен у головному колосі. Зокрема, сорт Наталка характеризувався найвищим середнім значенням за трирічний період і

найбільшим показником у 2024 р., тоді як сорт Перепілка вирізнявся найвищим результатом у 2026 р. Така закономірність може свідчити про неоднакову реакцію генотипів на зміну умов вирощування та відмінності в реалізації їхнього продуктивного потенціалу. Водночас для встановлення причин міжрічних коливань необхідно враховувати температурний режим, кількість опадів і забезпеченість рослин вологою в критичні фази розвитку.

Отже, за результатами досліджень сорт Наталка характеризувався найбільшою середньою кількістю зерен у головному колосі – 42,2 шт., що свідчить про його перевагу за цим компонентом структури врожаю впродовж досліджуваного періоду. Сорт Перепілка, попри нижчі показники в окремі роки, сформував найбільшу кількість зерен у колосі у 2026 р. – 41,8 шт. і достовірно перевищив середнє значення за дослідом. Отримані результати підтверджують важливість генотипових особливостей у формуванні зернової продуктивності колоса та доцільність комплексного оцінювання сортів за середнім рівнем прояву ознаки й характером її міжрічних змін.

Результати проведених досліджень засвідчили, що фенотипова мінливість кількості зерен із колоса у сортів пшениці м’якої озимої різних груп стиглості характеризувалася незначним (V = 4,1 %) та середніми (V = 12,2–13,6 %) рівнями варіювання ознаки. Генотипова мінливість цього показника була незначною і становила 4,1 %, що свідчить про відносну однорідність досліджуваних генотипів за кількістю зерен у колосі (табл. 10).

Найвищою стабільністю прояву досліджуваної ознаки впродовж 2024–2026 рр. характеризувалися сорти Краєвид і Перепілка. Зокрема, за генотипової мінливості на рівні 4,1 % фенотипова мінливість у цих сортів була аналогічною, що вказує на незначне варіювання кількості зерен у колосі в межах досліджуваного періоду. Натомість сорти Скаген і Наталка характеризувалися середньою внутрішньосортовою мінливістю, коефіцієнти варіації якої становили відповідно 12,2 та 13,6 %. Такий рівень варіювання свідчить про помітніші коливання кількості зерен у колосі залежно від умов

вирощування та особливостей реалізації продуктивного потенціалу відповідних генотипів.

Таблиця 10. **Варіювання за кількістю зерен із головного колоса (середнє за 2024-2026 рр.)**

Сорти	$\bar{x}$, шт.	Lim, шт.		R, шт.	S^2	V, %
		min	max			
Перепілка	39,5	37,8	42,2	4,4	2,7	4,1*
Краєвид	40,4	38,6	42,3	3,7	2,7	4,1*
Наталка	42,2	36,2	51,2	15,0	31,4	13,6*
Скаген	39,4	38,0	41,1	3,1	26,2	12,2*
$\bar{x}^*$	40,4	38,6	42,3	3,7	2,8	4,1**

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

Отже, результати досліджень підтверджують, що кількість зерен із колоса у сортів пшениці м’якої озимої різних груп стиглості характеризувалася незначним і середнім рівнями фенотипової мінливості, тоді як генотипова мінливість була незначною. Це свідчить про відносну стабільність досліджуваної кількісної ознаки та водночас указує на неоднакову реакцію окремих сортів на зміну умов вирощування. В умовах контрастного гідротермічного забезпечення впродовж років досліджень особливо виділився сорт Перепілка, який достовірно перевищував середній по досліду показник, що підтверджує його перевагу за проявом цієї складової продуктивності.

4.6 Формування маси зерна з головного колоса у досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої

Результати проведених досліджень засвідчили, що в середньому за 2024–2026 рр. маса зерна з колоса у сортів пшениці м’якої озимої різних груп стиглості варіювала від 1,70 г у сорту Скаген до 2,02 г у сорту Краєвид. Відповідно до класифікатора РЕВ роду *Triticum* L., отримані значення

характеризувалися середнім рівнем і належали до двох груп: першої – 1,5–1,7 г, другої – 1,8–2,0 г. До другої групи за масою зерна з колоса належали сорти Наталка, Перепілка та Краєвид. Найвищим значенням досліджуваної ознаки відзначався сорт Краєвид, у якого маса зерна з головного колоса перевищувала середній по досліду показник (1,87 г) на 0,15 г (табл. 11). Це свідчить про вищий рівень реалізації потенціалу продуктивності зазначеного генотипу за формування зернової маси одного колоса в середньому за роки досліджень.

Таблиця 11. **Маса зерна з головного колоса в сортів пшениці м'якої озимої (2024–2026 рр.)**

Сорт	Маса зерна, г			$\bar{x}$ за роки, г	± до середнього по сортах
	2024 р.	2025 р.	2026 р.		
Перепілка	1,71	2,04	2,00	1,92	+0,05
Краєвид	1,93	2,00	2,14	2,02	+0,15
Наталка	1,60	2,18	1,67	1,82	-0,05
Скаген	1,68	1,72	1,70	1,70	-0,17
$\bar{x}^*$	1,73	1,99	1,88	1,87	-
$НІР_{05}$	0,10	0,15	0,05	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; $НІР_{05}$ – найменша істотна різниця.

Найменш сприятливим для формування маси зерна з колоса виявився 2024 р., коли значення ознаки в досліджуваних сортів становили 1,60–1,93 г за середнього по досліду показника 1,73 г. Достовірне перевищення цього рівня було встановлено лише у сорту Краєвид, маса зерна з колоса якого становила 1,93 г. Інші сорти, залучені до експерименту, поступалися середньому по досліду показнику. Отримані результати вказують на те, що в умовах 2024 р. формування зернової маси колоса було менш сприятливим для більшості

досліджуваних генотипів, водночас сорт Краєвид зберіг перевагу за цією складовою продуктивності.

Найвище середнє по досліду значення маси зерна з головного колоса – 1,99 г – було зафіксовано у 2025 р. У цей період більшість досліджуваних сортів характеризувалися вищими показниками ознаки порівняно з попереднім роком. Максимальну масу зерна з колоса сформував сорт Наталка – 2,18 г, який достовірно перевищував середній по досліду показник на 0,19 г. Це свідчить про сприятливішу реалізацію продуктивного потенціалу досліджуваних сортів у 2025 р. та виражену перевагу генотипу Наталка за формування зернової маси одного колоса.

У 2026 р. у більшості досліджуваних генотипів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості відзначено зниження маси зерна з колоса порівняно з 2025 р. Винятком був сорт Краєвид, у якого цей показник становив 2,14 г. Зокрема, сорти Краєвид (2,14 г) і Перепілка (2,00 г) достовірно перевищували середній по досліду показник, який становив 1,88 г. Водночас у сортів Наталка (1,67 г) і Скаген (1,70 г) маса зерна з колоса була достовірно меншою за середнє значення. Такий розподіл результатів засвідчує диференціацію сортів за здатністю формувати зернову масу колоса в умовах року досліджень і вказує на неоднакову реакцію генотипів на зміну умов вирощування.

Отже, результати досліджень свідчать про міжсортові та міжрічні відмінності за масою зерна з колоса у пшениці м'якої озимої. Найвищий середній показник за 2024–2026 рр. відзначено у сорту Краєвид – 2,02 г. За роками досліджень максимальну масу зерна з колоса сформували сорт Краєвид у 2024 р. (1,93 г) і 2026 р. (2,14 г), а сорт Наталка – у 2025 р. (2,18 г). Виявлені відмінності підтверджують важливість генотипових особливостей у формуванні зернової продуктивності та свідчать про необхідність урахування умов вирощування під час оцінювання господарсько цінних ознак сортів пшениці озимої.

Дослідження фенотипової мінливості маси зерна з головного колоса у сортів пшениці м’якої озимої різних груп стиглості виявило помітні відмінності за рівнем варіювання цієї ознаки впродовж 2024–2026 рр. Найбільш стабільним проявом досліджуваного показника характеризувався сорт Перепілка, коефіцієнт варіації якого становив 9,2 % (табл. 12). Середній рівень фенотипової мінливості встановлено у сортів Скаген і Краєвид, для яких значення коефіцієнта варіації становили відповідно 11,1 та 11,7 %. Водночас лише у сорту Краєвид середня маса зерна з колоса перевищувала середнє значення за досліджуваними генотипами (2,02 г), що свідчить про його перевагу за рівнем формування цієї складової продуктивності.

Таблиця 12. **Варіювання маси зерна з головного колоса у сортів пшениці м’якої озимої (середнє за 2024–2026 рр.)**

Сорти	$\bar{x}$, г	Lim, г		R, г	S^2	V, %
		min	max			
Перепілка	1,92	1,64	2,11	0,47	0,03	9,2*
Краєвид	2,02	1,90	2,18	0,28	0,05	11,7*
Наталка	1,82	1,58	2,26	0,68	0,13	21,3*
Скаген	1,70	1,63	1,8	0,17	0,04	11,1*
$\bar{x}^*$	1,87	-	-	-	-	7,8**

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

Найвищою фенотиповою мінливістю маси зерна з колоса впродовж 2024–2026 рр. характеризувався сорт Наталка, у якого коефіцієнт варіації становив 21,3 %, а розмах варіювання ознаки досягав 0,68 г. Такі значення вказують на значні коливання маси зерна з колоса залежно від умов вирощування та свідчать про менш стабільний прояв цієї ознаки порівняно з іншими досліджуваними генотипами. Отже, сорти пшениці м’якої озимої різнилися не

лише за рівнем формування зернової маси колоса, а й за ступенем її мінливості в контрастних умовах років досліджень.

За результатами оцінювання генотипової мінливості маси зерна з головного колоса у досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої встановлено незначний рівень варіювання, коефіцієнт якого становив 7,8 %. Це вказує на відносно невеликі відмінності між генотипами за досліджуваною ознакою на тлі виразнішої фенотипової мінливості окремих сортів. Водночас відмінності у фенотиповому прояві маси зерна з колоса свідчать про важливість урахування метеорологічних умов під час оцінювання стабільності продуктивних ознак пшениці озимої.

Таким чином, у результаті проведених досліджень встановлено, що маса зерна з колоса у сортів пшениці м’якої озимої залежно від умов років вирощування характеризувалася незначною, середньою та значною фенотиповою мінливістю, тоді як генотипова мінливість ознаки залишалася на незначному рівні. За сукупністю показників виділено сорт Перепілка, який відзначався найбільш стабільним проявом маси зерна з колоса в контрастних за метеорологічними умовами 2024–2026 рр. Це свідчить про його перспективність за ознакою стабільності формування зернової продуктивності. Водночас слід розмежовувати стабільність прояву ознаки та її абсолютний рівень: наведені результати підтверджують високу стабільність сорту Перепілка, тоді як перевищення середньої маси зерна з колоса за сортами (2,02 г) у вихідних даних відзначено лише у сорту Краєвид.

4.7 Формування маси 1000 зерен із колоса у досліджуваних сортів пшениці м’якої озимої

Результати проведених досліджень засвідчили значну диференціацію показників маси 1000 зерен із колоса у сортів пшениці м’якої озимої різних груп стиглості впродовж 2024–2026 рр., діапазон яких становив 32,47–54,78 г. У середньому за три роки досліджень маса 1000 зерен варіювала від 40,18 г у

сорту Наталка до 49,71 г у сорту Краєвид. Відповідно до класифікатора РЕВ роду *Triticum* L., середню масу 1000 зерен першої групи (39–42 г) встановлено у генотипу Наталка, тоді як до другої групи із середньою масою 1000 зерен (43–46 г) належали сорти Скаген і Перепілка. Велику масу 1000 зерен першої групи (47–50 г) формував сорт Краєвид (табл. 13). Отримані результати свідчать про генотипову диференціацію досліджуваних сортів за крупністю зерна та їхні відмінності за здатністю формувати відповідний рівень цього показника впродовж років досліджень.

Таблиця 13. **Маса 1000 зерен із головного колоса в сортів пшениці м'якої озимої (2024–2026рр.)**

Сорт	Маса 1000 зерен, г			$\bar{x}$ за роки, г	± до середнього по сортах
	2024 р.	2025 р.	2026 р.		
Перепілка	45,13	42,42	47,93	45,16	+0,39
Краєвид	45,55	48,79	54,78	49,71	+4,94
Наталка	32,47	43,77	44,30	40,18	-4,59
Скаген	42,15	45,70	44,50	44,12	-0,65
$\bar{x}^*$	41,33	45,17	47,80	44,77	-
$НІР_{05}$	1,36	1,65	0,57	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; $НІР_{05}$ – найменша істотна різниця.

Найменші показники маси 1000 зерен із головного колоса у досліджуваних сортів було зафіксовано у 2024 р. за середнього по досліду значення 41,33 г. Водночас лише сорт Наталка, у якого маса 1000 зерен становила 32,47 г, достовірно поступався середньому по досліду показнику на 8,86 г. Це вказує на істотне зниження крупності зерна у зазначеного генотипу в умовах 2024 р. порівняно із середнім рівнем за дослідом.

У 2025 р. у досліджуваних сортів переважно спостерігали дещо нижчі показники маси 1000 зерен порівняно з 2026 р., за винятком сорту Скаген, у якого цей показник становив 45,70 г. Середнє по досліду значення в зазначеному році дорівнювало 45,17 г. Сорти Краєвид (48,79 г) і Скаген (45,70 г) перевищували цей рівень, що свідчить про їхню перевагу за формуванням маси 1000 зерен у відповідних умовах вирощування.

Найсприятливіші умови для формування маси 1000 зерен із колоса у більшості досліджуваних сортів склалися у 2026 р. Максимальне значення ознаки відзначено у сорту Краєвид – 54,78 г, який достовірно перевищував середній по досліду показник, що становив 47,80 г. Така перевага засвідчує високий рівень реалізації потенціалу формування крупного зерна у сорту Краєвид за умов 2026 р.

Отже, результати досліджень підтверджують наявність відмінностей між сортами пшениці м’якої озимої за масою 1000 зерен із колоса як у середньому за 2024–2026 рр., так і за окремими роками вирощування. Найвищий середній показник за три роки сформував сорт Краєвид – 49,71 г, який також мав максимальне значення ознаки у 2026 р. – 54,78 г. Водночас найнижчий середній показник установлено у сорту Наталка – 40,18 г. Виявлена диференціація свідчить про важливість генотипових особливостей та умов вирощування у формуванні маси 1000 зерен як однієї з основних складових зернової продуктивності пшениці озимої.

Результати проведених досліджень засвідчили, що сорти пшениці м’якої озимої різних груп стиглості істотно різнилися за рівнем фенотипової мінливості маси 1000 зерен із колоса. Найбільшою стабільністю прояву цієї ознаки впродовж років досліджень характеризувалися сорти Скаген і Перепілка, коефіцієнти варіації яких становили відповідно 3,9 та 5,2 % за розмаху варіювання 4,39 і 6,27 відповідно. Такі значення свідчать про незначну фенотипову мінливість ознаки та відносну стабільність формування маси 1000 зерен у зазначених генотипів за різних умов вирощування.

Натомість у сортів Краєвид і Наталка встановлено середні коефіцієнти варіації – 11,3 та 16,3 % відповідно (табл. 14), що вказує на більш виражені коливання досліджуваного показника впродовж 2024–2026 рр.

Таблиця 14. **Варіювання маси 1000 зерен із головного колоса у сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2024–2026 рр.)**

Сорти	$\bar{x}$, г	Lim, г		R, г	S^2	V, %
		min	max			
Перепілка	45,16	41,82	48,09	6,27	5,34	5,2*
Краєвид	49,71	45,08	54,92	9,84	29,35	11,3*
Наталка	40,18	31,56	44,75	13,19	39,44	16,3*
Скаген	44,12	41,67	46,06	4,39	2,90	3,9*
$\bar{x}^*$	44,77	-	-	-	-	7,7**

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

Генотипова мінливість маси 1000 зерен із головного колоса у досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості характеризувалася незначним рівнем і становила 7,7 %. Це свідчить про відносно невисокий ступінь відмінностей між генотипами за цією ознакою, хоча її фенотиповий прояв змінювався залежно від умов вирощування.

Отримані результати підтверджують, що маса 1000 зерен із головного колоса є важливою складовою продуктивності пшениці м'якої озимої, формування якої зумовлюється генотиповими особливостями та значною мірою модифікується гідротермічними умовами року. Різний рівень фенотипової мінливості досліджуваних сортів свідчить про неоднакову стабільність прояву цієї ознаки за контрастних умов вирощування.

Узагальнення результатів досліджень показало, що маса 1000 зерен із колоса характеризувалася незначною та середньою фенотиповою мінливістю,

тоді як генотипова мінливість залишалася незначною. За сукупністю показників виділено сорт пшениці м’якої озимої Перепілка, який формував масу 1000 зерен, вищу за середню по генотипах (44,77 г), і вирізнявся незначною мінливістю цієї ознаки впродовж років досліджень. Серед сортів із середнім рівнем фенотипової мінливості достовірне перевищення середнього по досліду показника маси 1000 зерен установлено лише у сорту Краєвид. Отже, оцінювання сортів за поєднанням рівня прояву ознаки та її стабільності дає змогу визначити генотипи, перспективні для формування стабільної зернової продуктивності за різних гідротермічних умов.

ВИСНОВКИ

1. За результатами досліджень установлено значну диференціацію впродовж 2024–2026 рр. між досліджуваними сортами пшениці м’якої озимої різних груп стиглості за довжиною стебла та елементами структури врожаю залежно від генотипу, умов року та їхньої взаємодії: довжина головного стебла – 59,7–70,8 см; продуктивна кущистість – 1,5–1,7 шт. стебел/рослину; довжина головного колоса – 7,8–9,1 см; кількість колосків у головному колосі – 15,7–16,4 шт.; кількість зерен із головного колоса – 39,4–42,2 шт.; маса зерна з головного колоса – 1,70–2,02 г; маса 1000 зерен – 40,18–49,71 г.

2. Відповідно до класифікатора РЕВ роду *Triticum* L., у середньому за 2024–2026 рр. досліджувані сорти формували: низьку продуктивну кущистість – 1,5–1,7 шт. стебел / рослину; середню довжину головного колоса першої групи (7,6–8,6 см) – сорти Краєвид, Скаген, Наталка та другої групи (9,1 см) – Перепілка; малу кількість колосків у головному колосі (15–17 шт.); велику кількість зерен із головного колоса першої групи (39,4–42,2 шт.); середню масу зерна з головного колоса першої групи (1,70 г) – Скаген, та другої групи (1,82–2,02 г); середню масу 1000 зерен із головного колоса першої групи (40,80 г) – Наталка, та другої групи (44,12–45,16 г) – Скаген і Перепілка, а також велику масу 1000 зерен першої групи – Краєвид (49,71 г).

3. Залежно від досліджуваного сорту встановлено диференціацію коефіцієнтів варіації фенотипової мінливості за довжиною головного стебла та елементами продуктивності:

– довжина головного стебла – від незначної (7,0 %) у сорту Наталка (середньостиглий) до середньої (10,5–14,5 %);

– продуктивна кущистість – від незначної (8,3 %; 9,4 %) у сортів Краєвид (середньоранній) і Перепілка (ранньостиглий) до середньої (15,3 %) та значної (31,9 %) у сорту Наталка (середньостиглий);

– довжина головного колоса – від незначної (7,1 %) у сорту Скаген (середньопізній) до середньої (10,2–13,3 %);

– кількість колосків у головному колосі – незначне варіювання (1,9–5,0 %);

– кількість зерен із колоса – від незначної (4,1 %) у сортів Краєвид (середньоранній) і Перепілка (ранньостиглий) до середньої (12,2–13,6 %);

– маса зерна з головного колоса – від незначної (9,2 %) у сорту Перепілка (ранньостиглий) до середньої (11,1–11,7 %) та значної (21,3 %) у сорту Наталка (середньостиглий);

– маса 1000 зерен із головного колоса – від незначної (3,9–5,2 %) у сортів Скаген (середньопізній) і Перепілка (ранньостиглий) до середньої (11,3–16,3 %).

4. За довжиною стебла та елементами продуктивності у досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості встановлено такі коефіцієнти варіації генотипової мінливості:

– довжина головного стебла – середній рівень, 10,6 %;

– продуктивна кущистість – середній рівень, 12,5 %;

– довжина головного колоса – незначний рівень, 9,8 %;

– кількість колосків у головному колосі – незначний рівень, 3,1 %;

– кількість зерен із колоса – незначний рівень, 4,1 %;

– маса зерна з головного колоса – незначний рівень, 7,8 %;

– маса 1000 зерен із головного колоса – незначний рівень, 7,7 %.

5. У середньому за 2024–2026 рр. достовірне перевищення середнього по досліду показника за окремими елементами структури врожаю за незначної мінливості встановлено у таких сортів:

– за довжиною головного колоса – Перепілка (9,1 см);

– за кількістю колосків у головному колосі – Краєвид (16,4 шт.) і Перепілка (16,2 шт.);

– за масою 1000 зерен із головного колоса – Краєвид (49,71 г).

6. Таким чином, результати досліджень сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості, проведених в однакових агроекологічних умовах

упродовж 2024–2026 рр., дали змогу встановити особливості прояву кількісних ознак, визначити рівень їхньої фенотипової та генотипової мінливості й оцінити стабільність формування основних елементів структури врожаю залежно від генотипу та умов року. Виявлені відмінності між сортами за довжиною головного стебла, продуктивною кущистістю, довжиною колоса, кількістю колосків і зерен у колосі, масою зерна з колоса та масою 1000 зерен свідчать про неоднакові можливості реалізації їхнього продуктивного потенціалу. Водночас оцінювання коефіцієнтів варіації дало змогу виокремити генотипи, які поєднують високий рівень прояву окремих господарсько цінних ознак із більшою стабільністю за контрастних гідротермічних умов. Отримані результати можуть бути використані для порівняльної оцінки сортів, добору найбільш перспективних генотипів для подальшого вирощування та визначення батьківських пар для гібридизації з метою поєднання високої продуктивності й стабільності прояву кількісних ознак у наступних поколіннях.

ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ПРАКТИЧНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

За результатами проведених досліджень для подальшого використання у практичній селекційній роботі виділено сорти пшениці м’якої озимої Краєвид (середньоранній) і Перепілка (ранньостиглий), які характеризувалися високими показниками окремих елементів структури врожаю та довжини стебла. Зазначені генотипи становлять практичний інтерес як потенційні джерела господарсько цінних ознак і можуть бути залучені до наступних етапів селекційного процесу. Їх доцільно використовувати як вихідний матеріал для добору батьківських компонентів і проведення гібридизації з метою поєднання бажаних морфологічних ознак, високого рівня продуктивності та стабільності її формування.

Сорти Краєвид і Перепілка рекомендовано залучати до подальшого селекційного опрацювання з урахуванням їхніх сортових особливостей, рівня прояву досліджуваних ознак і стабільності в умовах різного гідротермічного забезпечення. Перспективним напрямом є використання цих генотипів для створення та добору селекційного матеріалу, здатного ефективно реалізовувати продуктивний потенціал за умов вирощування в Лісостепу України. Подальше вивчення отриманого потомства, оцінювання його за основними елементами структури врожаю, адаптивністю та стабільністю прояву господарсько цінних ознак сприятиме визначенню найбільш перспективних селекційних форм для створення нових конкурентоспроможних сортів пшениці м’якої озимої, пристосованих до ґрунтово-кліматичних умов регіону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна служба статистики України. (06 11 2024 р.). Отримано 19 12 2024 р. з Державна служба статистики України: https://www.ukrstat.gov.ua/

2. Bentley A. Broken bread – avert global wheat crisis caused by invasion of Ukraine. *Nature*. 2022. № 603. С. 551. doi: https://doi.org/10.1038/d41586-022-00789-x

3. CIMMYT. Wheat. 2020. Отримано 21 03 2022 р. з CIMMYT: https://www.cimmyt.org/work/wheat-research/?utm_source=chatgpt.com

4. Fernandes S., McLaughlin S. (15 June 2022 р.). CIMMYT and CGIAR senior leaders share vision ahead. Отримано з CIMMYT: https://www.cimmyt.org/news/cimmytand-cgiar-senior-leaders-share-vision-ahead/?utm_source=chatgpt.com

5. CIMMYT. Mining Useful Alleles for Climate Change Adaptation from CGIAR Genebanks. 2021. Отримано з CIMMYT: https://www.cimmyt.org/projects/mininguseful-alleles/?utm_source=chatgpt.com

6. Січняк О. Л. Генетика з основами селекції рослин. Одеса: Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова. 2022. Отримано з https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0052116.pdf?utm_source=chatgpt.com

7. Рожко В. Г. Навчально-методичний посібник «Еволюційна екологія». 2023. Ужгород: УжНУ "Говерла". Отримано з https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/53540/1/%d0%95%d0%92%d0%9e%d0%9b%d0%ae%d0%a6%d0%86%d0%99%d0%9d%d0%90%20%d0%95%d0%9a%d0%9e%d0%9b%d0%9e%d0%93%d0%86%d0%af_%d0%a0%d0%be%d1%88%d0%ba%d0%be.pdf

8. 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 ім. В.Л. Ремесла. 2012. 330 с.

9. Kilian B., Martin W., Salamini F. Genetic diversity, evolution and domestication of wheat and barley in the Fertile Crescent. *Evolution in Action: Case Studies in Adaptive Radiation, Speciation and the Origin of Biodiversity*. 2010. 137–166. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-642-12425-9_8

10. Faris J. D., Zhang Z., Chao S. Map-based analysis of the tenacious glume gene Tg-B_1 of wild emmer and its role in wheat domestication. *Gene*. 2014. № 542(2). P. 198–208. doi: https://doi.org/10.1016/j.gene.2014.03.034

11. Hawkesford M. J., Araus J. L., Park R., Calderini D., Miralles D., Shen T., Parry M. A. Prospects of doubling global wheat yields. *Food and Energy security*. 2013. № 2(1). P. 34–48. doi: https://doi.org/10.1002/fes3.15

12. Shewry P. R. Wheat. *Journal of experimental botany*. 2009. № 60(6). P. 1537–1553. doi: https://doi.org/0.1093/jxb/erp058

13. Erenstein O., Jaleta M., Mottaleb K., Sonder K., Donovan J., Braun H. Global trends in wheat production, consumption and trade. *Wheat improvement: food security in a changing climate*. 2022. № 47–66. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-90673- 3_4

14. Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур. Вінниця: Твори. 2020. 348 с.

15. Dubcovsky J., Dvorak J. Genome plasticity a key factor in the success of polyploid wheat under domestication. *Science*. 2007. № 5833(316). P. 1862–1866. doi: https://doi.org/10.1126/science.1143986

16. Djanaguiraman M., Prasad P., Kumari J., Sehgal S., Friebe B., Djalovic I., Gill B. Alien chromosome segment from Aegilops speltoides and Dasypyrum villosum increases drought tolerance in wheat via profuse and deep root system. *BMC plant biology*. 2019. № 19(1). P. 1–15. doi: https://doi.org/10.1186/s12870-019-1833-8

17. Terrell E. E., Peterson P. M. Caryopsis morphology and classification in the *Triticeae* (Pooideae: *Poaceae*). *Washington: Smithsonian institution press*. 1993. Отримано з https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/7028/scb-0083.pdf

18. Zhang P., Dundas I. S., McIntosh R. A., Xu S. S., Park R. F., Gill B. S., Friebe B. Wheat–Aegilops Introgressions. у M. Molnár-Láng, C. Ceoloni, J. Doležel, *Alien Introgression in Wheat: Cytogenetics, Molecular Biology, and Genomics*. 2015. P. 221–243. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-23494-6_9

19. Гамаюнова В. В., Корхова М. М., Панфілова А. В. та ін. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування : монографія /– Миколаїв : МНАУ, 2021. 300 с.

20. Khalid A., Hameed A., Tahir M. F. Wheat quality: A review on chemical composition, nutritional attributes, grain anatomy, types, classification, and function of seed storage proteins in bread making quality. *Frontiers in Nutrition*. 2023. № 10. doi: https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1053196

21. Awika J. M. (2011). Major cereal grains production and use around the world. *Advances in cereal science: implications to food processing and health promotion*. 2011. P. 1–13.

22. Shiferaw B., Smale M., Braun H., Duveiller E., Reynolds M., Muricho G. Crops that feed the world 10. Past successes and future challenges to the role played by wheat in global food security. *Food Security*. 2013. № 5. P. 291–317. doi: https://doi.org/10.1007/s12571-013-0263-y

23. Швартау В. В. Біологічні фактори забезпечення продовольчої безпеки України: За матеріалами доповіді на засіданні Президії НАН України. *Вісник національної академії наук*. 2024. № 4. С. 15–24. doi:10.15407/visn2024.04.015

24. Моргун В. В. Науковий пошук задля забезпечення хлібного достатку країни (доповідь з нагоди вручення Золотої медалі ім. ВІ Вернадського НАН України). *Вісник НАН України*. 2018. № 5. P. 82–86.

25. Протопіш І. Г. Формування врожаю та якості зерна пшениці озимої залежно від строків сівби, попередників та сорту в умовах лісостепу правобережного. Дисертація, Вінниця.2016. 226 с. Отримано з https://www.pdatu.edu.ua/images/naukovamiznarodna-diyalnist/svr/dus201606.pdf

26. Іванцова Л. В., Федоренко М. В. Особливості формування врожайності сортів пшениці ярої за параметрами пластичності та стабільності. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2024. № 75(2). С. 64–74. doi: https://doi.org/10.32636/01308521.2024-(75)-2-6

27. Поліщук В. В., Коновалов Д. В. Елементи структури урожаю пшениці озимої залежно від технології вирощування насіння. *Агробіологія*. 2024. № 1. С. 18–24. doi: https://doi.org/10.33245/2310-9270-2024-187-1-18-24

28. Єрашова М. В. Формування елементів структури врожайності різних сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 2. С. 86–92. doi: https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.11

29. Кирильчук А. М., Ковальчук С. О. Селекція на кількісні та якісні показники пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.). Розширення генетичного різноманіття культурної пшениці. *Агроекологічний журнал.* 2021. № 2. С. 140–148. doi: https://doi.org/10.33730/2077-4893.2.2021.234474

30. Лотиш О., Кардаш А. Мікроекономічний аналіз світового ринку зерна. *Економіка та суспільство*. 2021. № 24. doi: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-24- 29

31. Шпакович І. В., Ковалишина Г. М. Рід *Aegilops* як джерело ознак стійкості проти основних збудників листкових хвороб для селекції пшениці м'якої озимої. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2024. № 108(2). doi: https://dx.doi.org/10.31548/dopovidi.2(108).2024.010

32. Ficiciyan A., Loos J., Sievers-Glotzbach S., Tscharntke T. More than yield: ecosystem services of traditional versus modern crop varieties revisited. *Sustainability*. 2018. № 10(8).С. 2834. doi: https://doi.org/10.3390/su10082834

33. Guo Z., Zhao Y., Röder M. S., Reif J. C., Ganal M. W., Chen D., Schnurbusch T. Manipulation and prediction of spike morphology traits for the improvement of grain yield in wheat. *Scientific reports*. 2018. № 8(1). С. 1–10.

34. Ebrahimnejad S., Rameeh V. Correlation and factor analysis of grain yield and some important component characters in spring bread wheat genotypes. 2016. doi: https://doi.org/10.1515/cerce-2016-0001

35. Lozinskiy M., Burdenyuk-Tarasevych L., Grabovskyi M., Lozinska T., Sabadyn V., Sidorova I., Kumansk Y. Evaluation of selected soft winter wheat lines for main ear grain weight. *Agronomy research*. 2021. № 19(2). С. 540–551. doi: https://doi.org/10.15159/AR.21.071

36. Lytvynenko M. A., Lyfenko S. P., Yeryniak M. I. Winter wheat varieties of steppe ecotype undergo extreme weather conditions better. *Seed production*. 2013. № 9. С. 14–18.

37. Helguera M., Abugalieva A., Battenfield S., Békés F., Branlard G., Cuniberti M., Vazquez D. Grain quality in breeding. *Wheat quality for improving processing and human health*. 2020. P. 273–307.

38. Khan H. Genetic improvement for end-use quality in wheat. у Quality breeding in field crops. 2019. P. 239–253.

39. Global hunger continues to rise, new UN report says. 2018. Отримано з Всесвітня організація охорони здоров'я. https://www.who.int/news/item/11-09-2018-globalhunger-continues-to-rise---new-un-report-says.

40. Лихочвор В. В. Застосування регуляторів росту рослин на посівах зернових культур. *Пропозиція.* 2003. №4. С. 56–57.

41. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Вид. 3-тє, виправл. та допов. Львів : Укр. технології, 2010. 1088 с.

42. Лихочвор В. В., Проць Р. Р. Озима пшениця. Львів : Укр. технології, 2006. 216 с.

43. Антипова Л. К., Дикий В. В., Цуркан Н. В. Оптимізація сортового складу пшениці озимої – як одна зі складових стратегії розвитку зернового господарства. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. Вип. 2(94). С. 66–73.

44. Артюшенко А. П. Особливості фотосинтетичної діяльності рослин озимої пшениці залежно від факторів інтенсифікації. *Аграрний вісник Причорномор'я.* 2015. Вип. 76. С. 9–13.

45. Базалій В. В., Зінченко О. І., Лавриненко Ю. О., Салатенко В. Н., Домарацький Є. О. Рослинництво: підручник. Херсон : Грінь Д. С., 2015. 520 с.

46. Бурденюк-Тарасевич А. Л., Хахула С. В. Оцінка адаптивної здатності сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2012. № 101. С. 3–12

47. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В., Корнійчук О. В. Рослинництво. *Технології вирощування сільськогосподарських культур*. Львів, 2010. 1085 с.

48. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Пічура В. І., Домарацький О. О. Екологізація технології вирощування озимої пшениці в зоні південного Степу України : монографія. Херсон : ФОП Грінь Д. С., 2014. 167 с.

49. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Герешко Г. С., Случак О. М. Вплив регуляторів росту рослин на стимуляцію процесів проростання насіння пшениці озимої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. № 56(2). С. 9–15.

50. Демидов О. А., Гуменюк О. В., Коломієць Л. А., Кириленко В. В. Віхи селекційних досягнень миронівських науковців з культури пшениці озимої. *Миронівський вісник*. 2016. № 3. С. 31-41.

51. Каленська С. М., О. Я. Шевчук, М. Я. Дмитришак та ін. Рослинництво. К. : Віттол, 2005. 502 с.

52. Домарацький Є. О. Адаптація агротехніки вирощування основних сільськогосподарських культур до змін кліматичних умов південного Степу України. *Онтогенез – стан, проблеми, та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Херсон : РВЦ Колос, 2016. С. 14–16.

53. Домарацький Є. О. Аналіз стійкості сортів пшениці озимої до основних захворювань за різних строків сівби і обробітку насіння біологічними протруйниками зерна. *Таврійський науковий вісник*. 2014. Вип. 88. С. 73–79.

54. Компанієць В. О., Солодушко М. М., Кулик. А. О. Економічна ефективність вирощування сучасних сортів пшениці озимої в умовах Північного Степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2015. № 4. С. 81–85.

55. Годулян І. С. Озима пшениця в сівозмінах. Дніпропетровськ : Промінь, 2004. 175 с.

56. Alsen Karen. Frahsaat von Winterweizen. Getiekie Mag. 2000. № 4. P. 256–259.

57. Кимак Я. В. Якість зерна пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах північного Лісостепу. Корми кормовиробництво. 2009. С. 170–175.

58. Домарацький Є. О., Пічура В. І., Домарацький О. О. Оцінка та моделювання формування врожайності сортів пшениці м'якої озимої із застосуванням методу штучних нейронних мереж. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету.* 2015. Вип. 3(37). С. 46–52.

59. Пономаренко С. П. Шляхами до екологічної сировини для вирощування продуктів дитячого харчування. *Захист рослин*. 2005. С. 15–17.

60. Уліч О. Л., Гринів С. М., Балицька Л. М., Терещенко Ю. Ф. Агробіологічні та господарські властивості нових високобілкових сортів пшениці м'якої озимої. *Вісник Уманського національного університету садівництва.* 2015. № 1. С. 96–99.

61. Базалій В. В., Домарацький Є. О., Бойчук І. В. Ідентифікація сортів пшениці озимої за параметрами екологічної стійкості при інокуляції насіння хімічним і біологічними протруйниками. *Таврійський науковий вісник*. 2013. Вип. 86. С. 3–7.

62. Шевчук О. А., Кришталь О. О., Шевчук В. В. Екологічна безпека та перспективи застосування синтетичних регуляторів росту у рослинництві. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2014. № 1. С. 34–38.

63. Miziniak W., Matysiak K. Two tank-mix adjuvants effect on yield and quality attributes of wheat treated with growth retardants. *Ciência Rural*. 2016. Vol. 46 (9). P. 1559–164.

64. Шаталюк Г. С., Кур'ята В. Г. Сучасний стан і перспективи використання синтетичних регуляторів росту в рослинництві : зб. наук. праць звітної наук. конф. викладачів за 2017-2018 н.р. Вінниця : ТОВ Нілан ЛТД, 2018. С. 161–182.

65. Шебанін В. С. Зерновиробництву України – інноваційний розвиток. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2014. № 1. С. 3–10.

66. Afzal F., Chaudhari S.K., Gul A., Farooq A., Ali H., Nisar S., Mujeeb-Kazi A. Bread wheat (*Triticum aestivum* L.) under biotic and abiotic stresses: An overview. *In Crop Production and Global Environmental Issues*. 2015. P. 293–317.

67. Сорока В. І., Улич Л. І., Василюк П. М., Хахула В. С. Ефективне використання селекційно-генетичного потенціалу сортів пшениці озимої м'якої. *Агробіологія.* 2011. № 6. С. 13–19.

68. Gavelienė V., Pakalniškytė L., Novickienė, L. Effect of growth regulators and their mixtures on winter wheat growth, cold resistance and productivity. In VII *International Scientific Agriculture Symposium*. 2016. P. 1208–1214.

69. Morgounov A., Akin B., Demir L., Keser M., Kokhmetova A., Martynov S., Yessimbekova M. Yield gain due to fungicide application in varieties of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) resistant and susceptible to leaf rust. *Crop and Pasture Science*. 2015. № 66(7). P. 649–659.

70. Rademacher W. Plant growth regulators: backgrounds and uses in plant production. *Journal of plant growth regulation.* 2015. Vol. 34(4). P. 845–872.

71. Rademacher W., Jung J. Plant growth regulating chemicals - cereal grains. In *Plant growth regulating chemicals*. 2018. P. 253–271.

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

73. Шульгін А. М. Агрометеорологія та агрокліматологія. Київ : Гидрометеоиздат,1978. 200 с.

74. 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.

75. Волкодав В. В. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні: заг. част. Охорона прав на сорти рослин: Офіційний бюлетень. Київ : Алефа, 2003. Вип. 1. ч. 3. 106 с.

ДОДАТКИ

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини стебла 2024								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	60733,6					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	78	78,1	77,9		234,0	78,0	St	
2	66,1	66,3	66,2		198,6	66,2	-11,8	
3	80,6	79,5	78,5		238,6	79,5	1,5	
4	60,8	60,1	61,6		182,5	60,8	-17,2	
	285,5	284,0	284,2	0,0	853,7	71,1		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	1,42	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	747,8	11						
Повторень	0,3	2						
Варіантів	744,4	3	248,14	489,48	4,76	#####		
Похибки	3,0	6	0,51					
Похибка середньї арифметичної				0,41		*Точність досліду*		0,6%
Частка впливу фактору				99,5%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини стебла 2025								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	50336,7					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	68,5	67,6	68,1		204,2	68,1	St	
2	66	65,3	64,7		196,0	65,3	-2,7	
3	66,1	66,4	65,9		198,4	66,1	-1,9	
4	59,1	60	59,5		178,6	59,5	-8,5	
	259,7	259,3	258,2	0,0	777,2	64,8		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,99	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	123,2	11						
Повторень	0,3	2						
Варіантів	121,4	3	40,47	163,50	4,76	#####		
Похибки	1,5	6	0,25					
Похибка середньї арифметичної				0,29		*Точність досліду*		0,4%
Частка впливу фактору				98,5%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини стебла 2026 р								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	48158,7					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	65,9	65,5	66,3		197,7	65,9	St	
2	61,9	62,1	61,7		185,7	61,9	-4,0	
3	67,2	66,6	66,9		200,7	66,9	1,0	
4	58,7	58,5	58,9		176,1	58,7	-7,2	
	253,7	252,7	253,8	0,0	760,2	63,4		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,56	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	129,2	11						
Повторень	0,2	2						
Варіантів	128,5	3	42,83	541,01	4,76	#####		
Похибки	0,5	6	0,08					
Похибка середньї арифметичної				0,16		*Точність досліду*		0,3%
Частка впливу фактору				99,5%				

Однофакторний дисперсійний аналіз продуктивної кущистості 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	31,7					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	1,5	1,6	1,5		4,6	1,5	St	
2	1,6	1,4	1,7		4,7	1,6	0,0	
3	1,5	1,5	1,5		4,5	1,5	0,0	
4	1,9	2	1,8		5,7	1,9	0,4	
	6,5	6,5	6,5	0,0	19,5	1,6		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,22	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	0,4	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,3	3	0,10	8,43	4,76	#####		
Похибки	0,1	6	0,01					
Похибка середньї арифметичної				0,06		*Точність досліду*		3,9%
Частка впливу фактору				80,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз продуктивної кущистості 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	31,0					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	1,8	1,8	1,7		5,3	1,8	St	
2	1,7	1,6	1,7		5,0	1,7	-0,1	
3	1,6	1,6	1,6		4,8	1,6	-0,2	
4	1,4	1,3	1,5		4,2	1,4	-0,4	
	6,5	6,3	6,5	0,0	19,3	1,6		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,13	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	0,2	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,2	3	0,07	16,19	4,76	#####		
Похибки	0,0	6	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,04		*Точність досліду*		2,4%
Частка впливу фактору				86,6%				

Однофакторний дисперсійний аналіз продуктивної кущистості 2026 р.							
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор				
4	3	12	30,4				
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*
	I	II	III	IV			*середнього*
1	1,8	1,8	1,7		5,3	1,8	St
2	1,5	1,6	1,5		4,6	1,5	-0,2
3	1,4	1,6	1,5		4,5	1,5	-0,3
4	1,5	1,6	1,6		4,7	1,6	-0,2
	6,2	6,6	6,3	0,0	19,1	1,6	
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,11
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*
	квадратів	*волі*	*квадрат*				
Загальна	0,2	11					
Повторень	0,0	2					
Варіантів	0,1	3	0,04	14,09	4,76	#####	
Похибки	0,0	6	0,00				
Похибка середньї арифметичної				0,03		*Точність досліду*	
Частка впливу фактору				76,4%			

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини головного колоса 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	903,1					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	8,7	8,6	8,7		26,0	8,7	St	
2	8,3	8,3	8,2		24,8	8,3	-0,4	
3	9,5	9,4	9,3		28,2	9,4	0,7	
4	8,4	8,3	8,4		25,1	8,4	-0,3	
	34,9	34,6	34,6	0,0	104,1	8,7		
Джерела варіації						*НІР*$_{05}$=	0,13	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	$F_ф$	F_{05}	*P*	t_{05}=	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	2,4	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	2,4	3	0,79	189,00	4,76	#####		
Похибки	0,0	6	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,04		*Точність досліду*		0,4%
Частка впливу фактору				98,3%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини головного колосу 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	763,2					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	7,3	7,2	7,3		21,8	7,3	St	
2	8	7,9	7,8		23,7	7,9	0,6	
3	9	8,9	9		26,9	9,0	1,7	
4	7,8	7,8	7,7		23,3	7,8	0,5	
	32,1	31,8	31,8	0,0	95,7	8,0		
Джерела варіації						*НІР*$_{05}$=	0,13	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	$F_ф$	F_{05}	*P*	t_{05}=	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	4,6	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	4,6	3	1,53	368,20	4,76	#####		
Похибки	0,0	6	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,04		*Точність досліду*		0,5%
Частка впливу фактору				99,1%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини головного колоса 2026 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	737,9					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	7,3	7,3	7,2		21,8	7,3	St	
2	7,6	7,7	7,7		23,0	7,7	0,4	
3	8,8	8,7	8,8		26,3	8,8	1,5	
4	7,6	7,7	7,7		23,0	7,7	0,4	
	31,3	31,4	31,4	0,0	94,1	7,8		
Джерела варіації						HIP_{05}=	0,13	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	$F_ф$	F_{05}	*P*	t_{05}=	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	3,8	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	3,7	3	1,25	299,40	4,76	#####		
Похибки	0,0	6	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,04		*Точність досліду*		0,5%
Частка впливу фактору				99,3%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості колосків 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	3230,8					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	16,1	16,2	16,1		48,4	16,1	St	
2	16,4	16,3	16,4		49,1	16,4	0,2	
3	17	17,2	17,1		51,3	17,1	1,0	
4	16	16,1	16		48,1	16,0	-0,1	
	65,5	65,8	65,6	0,0	196,9	16,4		
Джерела варіації						HIP_{05}=	0,14	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	$F_ф$	F_{05}	*P*	t_{05}=	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	2,1	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	2,1	3	0,70	147,47	4,76	#####		
Похибки	0,0	6	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,04		*Точність досліду*		0,2%
Частка впливу фактору				98,1%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості колосків 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	3033,7					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	16,6	16,5	16,7		49,8	16,6	St	
2	15,3	15,3	15,3		45,9	15,3	-1,3	
3	16	15,9	16		47,9	16,0	-0,6	
4	15,7	15,8	15,7		47,2	15,7	-0,9	
	63,6	63,5	63,7	0,0	190,8	15,9		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,14	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	2,7	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	2,6	3	0,88	186,82	4,76	#####		
Похибки	0,0	6	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,04		*Точність досліду*		0,2%
Частка впливу фактору				98,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості колосків 2026 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	3027,4					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	16,7	16,6	16,6		49,9	16,6	St	
2	15,5	15,4	15,5		46,4	15,5	-1,2	
3	15,7	15,6	15,7		47,0	15,7	-1,0	
4	15,7	15,8	15,8		47,3	15,8	-0,9	
	63,6	63,4	63,6	0,0	190,6	15,9		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	0,12	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	2,4	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	2,4	3	0,80	239,00	4,76	#####		
Похибки	0,0	6	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,03		*Точність досліду*		0,2%
Частка впливу фактору				98,9%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен з головного колоса 2024р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	21726,0					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	42,3	42,2	42,3		126,8	42,3	St	
2	39,8	40,1	40		119,9	40,0	-2,3	
3	38,2	38,5	38,4		115,1	38,4	-3,9	
4	48,3	51,2	49,3		148,8	49,6	7,3	
	168,6	172,0	170,0	0,0	510,6	42,6		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	1,41	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	226,3	11						
Повторень	1,5	2						
Варіантів	221,9	3	73,96	148,91	4,76	#####		
Похибки	3,0	6	0,50					
Похибка середньї арифметичної				0,41		*Точність досліду*		1,0%
Частка впливу фактору				98,0%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен з головного колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	18667,7					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	40	39,6	39,8		119,4	39,8	St	
2	41	38	41,1		120,1	40,0	0,2	
3	38,4	39,1	37,8		115,3	38,4	-1,4	
4	39,5	39,6	39,4		118,5	39,5	-0,3	
	158,9	156,3	158,1	0,0	473,3	39,4		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	2,04	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	11,6	11						
Повторень	0,9	2						
Варіантів	4,5	3	1,50	1,43	4,76	#####		
Похибки	6,3	6	1,04					
Похибка середньї арифметичної				0,59		*Точність досліду*		1,5%
Частка впливу фактору				38,6%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен з головного колоса 2026 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	18431,8					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	38,9	38,6	39,7		117,2	39,1	St	
2	38,3	38,2	38,1		114,6	38,2	-0,9	
3	41,4	42,2	41,8		125,4	41,8	2,7	
4	37,7	39,2	36,2		113,1	37,7	-1,4	
	156,3	158,2	155,8	0,0	470,3	39,2		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	1,77	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	35,6	11						
Повторень	0,8	2						
Варіантів	30,1	3	10,03	12,84	4,76	#####		
Похибки	4,7	6	0,78					
Похибка середньї арифметичної				0,51		*Точність досліду*		1,3%
Частка впливу фактору				84,6%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількість зерен з рослини 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	42661,7					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	57,1	56	56,4		169,5	56,5	St	
2	55,8	56,3	55,9		168,0	56,0	-0,5	
3	50,6	52	50,7		153,3	51,1	-5,4	
4	75,2	73,6	75,9		224,7	74,9	18,4	
	238,7	237,9	238,9	0,0	715,5	59,6		
Джерела варіації						*НІР$_{05}$=*	1,75	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	*$F_ф$*	*F_{05}*	*P*	*t_{05}=*	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	991,5	11						
Повторень	0,1	2						
Варіантів	986,7	3	328,91	427,15	4,76	#####		
Похибки	4,6	6	0,77					
Похибка середньї арифметичної				0,51		*Точність досліду*		0,8%
Частка впливу фактору				99,5%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен з рослини 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	39422,4					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	58,8	57,6	59,3		175,7	58,6	St	
2	56,7	55,9	56,9		169,5	56,5	-2,1	
3	63,5	64,3	63,3		191,1	63,7	5,1	
4	49,9	50,9	50,7		151,5	50,5	-8,1	
	228,9	228,7	230,2	0,0	687,8	57,3		
Джерела варіації						*НІР*$_{05}$=	1,38	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	$F_ф$	F_{05}	*P*	t_{05}=	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	271,5	11						
Повторень	0,3	2						
Варіантів	268,3	3	89,44	186,66	4,76	#####		
Похибки	2,9	6	0,48					
Похибка середньї арифметичної				0,40		*Точність досліду*		0,7%
Частка впливу фактору				98,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен з рослини 2026 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	34636,5					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	57,2	56,8	55,3		169,3	56,4	St	
2	49,1	51,5	50,5		151,1	50,4	-6,1	
3	56,1	58,2	56,2		170,5	56,8	0,4	
4	52,3	51,8	49,7		153,8	51,3	-5,2	
	214,7	218,3	211,7	0,0	644,7	53,7		
Джерела варіації						*НІР*$_{05}$=	2,01	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	$F_ф$	F_{05}	*P*	t_{05}=	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	114,5	11						
Повторень	5,5	2						
Варіантів	103,0	3	34,32	33,94	4,76	#####		
Похибки	6,1	6	1,01					
Похибка середньї арифметичної				0,58		*Точність досліду*		1,1%
Частка впливу фактору				89,9%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна з головного колоса 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	35,9					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	1,96	1,93	1,9		5,8	1,93	St	
2	1,68	1,73	1,63		5,0	1,68	-0,3	
3	1,71	1,64	1,78		5,1	1,71	-0,2	
4	1,62	1,6	1,58		4,8	1,60	-0,3	
	7,0	6,9	6,9	0,0	20,8	1,7		
Джерела варіації						*НІР*$_{05}$=	0,10	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	$F_ф$	F_{05}	*P*	t_{05}=	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	0,2	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,2	3	0,06	21,81	4,76	#####		
Похибки	0,0	6	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,03		*Точність досліду*		1,7%
Частка впливу фактору				91,2%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна з головного колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	47,3					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	2	1,94	2,06		6,0	2,00	St	
2	1,8	1,72	1,64		5,2	1,72	-0,3	
3	2,04	1,97	2,11		6,1	2,04	0,0	
4	2,1	2,18	2,26		6,5	2,18	0,2	
	7,9	7,8	8,1	0,0	23,8	2,0		
Джерела варіації						*НІР*$_{05}$=	0,15	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	$F_ф$	F_{05}	*P*	t_{05}=	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	0,4	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,3	3	0,11	19,59	4,76	#####		
Похибки	0,0	6	0,01					
Похибка середньї арифметичної				0,04		*Точність досліду*		2,2%
Частка впливу фактору				88,7%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна з головного колоса 2026 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	42,3					
Варіант		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	2,1	2,14	2,18		6,4	2,14	St	
2	1,7	1,66	1,74		5,1	1,70	-0,4	
3	1,94	2	2,06		6,0	2,00	-0,1	
4	1,61	1,67	1,73		5,0	1,67	-0,5	
	7,4	7,5	7,7	0,0	22,5	1,9		
Джерела варіації						HIP_{05}=	0,05	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	$F_ф$	F_{05}	*P*	t_{05}=	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	0,5	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,5	3	0,16	237,71	4,76	#####		
Похибки	0,0	6	0,00					
Похибка середньї арифметичної				0,01		*Точність досліду*		0,8%
Частка впливу фактору				95,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен із головного колоса 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	20501,3					
4		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	45,55	46,02	45,08		136,7	45,6	St	
2	42,15	42,63	41,67		126,5	42,2	-3,4	
3	45,13	44,98	45,28		135,4	45,1	-0,4	
4	32,47	31,56	33,48		97,5	32,5	-13,0	
	165,3	165,2	165,5	0,0	496,0	41,3		
Джерела варіації						HIP_{05}=	1,36	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	$F_ф$	F_{05}	*P*	t_{05}=	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	335,3	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	332,5	3	110,83	239,27	4,76	#####		
Похибки	2,8	6	0,46					
Похибка середньї арифметичної				0,39		*Точність досліду*		1,0%
Частка впливу фактору				99,2%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен із головного колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	24483,9					
4		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	50,43	48,79	47,15		146,4	48,8	St	
2	46,06	45,7	45,34		137,1	45,7	-3,1	
3	43,02	42,42	41,82		127,3	42,4	-6,4	
4	43,41	43,77	44,13		131,3	43,8	-5,0	
	182,9	180,7	178,4	0,0	542,0	45,2		
Джерела варіації						*НІР*$_{05}$=	1,65	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	$F_ф$	F_{05}	*P*	t_{05}=	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	75,3	11						
Повторень	2,5	2						
Варіантів	68,7	3	22,91	33,45	4,76	#####		
Похибки	4,1	6	0,68					
Похибка середньї арифметичної				0,48		*Точність досліду*		1,1%
Частка впливу фактору				91,2%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен із головного колоса 2026 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	27509,9					
4		Повторення			*Сума V*	*Середнє*	*Різниця до*	
	I	II	III	IV			*середнього*	
1	54,76	54,92	54,66		164,3	54,8	St	
2	44,65	44,36	44,5		133,5	44,5	-10,3	
3	47,83	47,88	48,09		143,8	47,9	-6,8	
4	43,77	44,39	44,75		132,9	44,3	-10,5	
	191,0	191,6	192,0	0,0	574,6	47,9		
Джерела варіації						*НІР*$_{05}$=	0,57	
Дисперсія	*Сума*	*Ступінь*	*Середній*	$F_ф$	F_{05}	*P*	t_{05}=	2,45
	квадратів	*волі*	*квадрат*					
Загальна	216,0	11						
Повторень	0,1	2						
Варіантів	215,4	3	71,81	891,74	4,76	#####		
Похибки	0,5	6	0,08					
Похибка середньї арифметичної				0,16		*Точність досліду*		0,3%
Частка впливу фактору				99,7%				