

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

Спеціальність 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
Зав. кафедри генетики, селекції
і насінництва с.-г. культур, доцент
Лозінський М.В. _____
«30» жовтня 2024 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**ФОРМУВАННЯ ДОВЖИНИ СТЕБЛА І СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ
ПРОДУКТИВНОСТІ В РІЗНИХ ЗА СКОРОСТИГЛІСТЮ СОРТІВ
ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ
НАВЧАЛЬНО-ВИРОБНИЧОГО ЦЕНТРУ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ**

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Антонюк Максим Сергійович

Керівник: доктор філософії,
Устинова Г.Л.

Рецензент: кандидат с.г. наук,
доцент Покотило І.А.

Я, Антонюк Максим Сергійович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2024

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

Факультет агробіотехнологічний

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Затверджую

Гарант ОП 201 «Агрономія».....
професор _____ Грабовський М.Б.
«30» жовтня 2024р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Антонюка Максима Сергійовича

Тема роботи: Формування довжини головного стебла і структурних елементів продуктивності в різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ.

Затверджено наказом ректора № 48/С від 07.02.2024 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до 01.11.2024 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані: дослідження формування довжини стебла і структурних елементів продуктивності в різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 06.09.2024	виконано
Методична частина	до 16.09.2024	виконано
Дослідницька частина	до 10.10. 2024	виконано
Оформлення роботи	до 30.10. 2024	виконано
Перевірка на плагіат	до 29.10. 2024	виконано
Подання на рецензування	до 31.10.2024	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	29.10.2024	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи

підпис

Устинова Г.Л.

вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач

підпис

Антонюк М.С.

прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «03»вересня 2023 р.

РЕФЕРАТ

Антонюк М.С. Формування довжини стебла і структурних елементів продуктивності в різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ.

Експериментальна частина досліджень виконувалась впродовж 2022–2024 рр. в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ.

Матеріал досліджень: сорти пшениці м'якої озимої різних груп стиглості, а саме: Гурт – ранньостиглий; Ветеран – середньоранній; Миронівська 66 – середньостиглий; Циганка – пізньостиглий.

Мета роботи: дослідження формування довжини стебла і структурних елементів продуктивності в різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої.

Методи аналізу: польовий, лабораторний, порівняльний, математично-статистичний.

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. Попередник – гірчиця на зерно. Агротехніка – загальноприйнята для вирощування пшениці м'якої озимої в Лісостепу України.

Результати роботи. За довжиною стебла і елементами продуктивності у досліджуваних груп сортів пшениці м'якої озимої визначені коефіцієнти варіації міжсорткової (генотипової) мінливості: довжини стебла на середньому рівні – 10,6 %; продуктивної кущистості на середньому рівні (12,5 %); довжини колоса на незначному рівні (9,8 %); кількість колосків і кількість зерен із колоса незначна мінливість 3,1 та 4,1 % відповідно; кількість зерен із рослини на рівні

незначної 4,5 %; маса зерна з головного колоса і рослини на рівні незначної 7,8 % і 7,2 % відповідно; маси 1000 зерен із колоса і рослини незначне варіювання 7,7 % та 6,6 % відповідно.

У середньому за 2022–2024 рр. достовірне перевищення за елементами структури врожайності над середнім по досліді показником із незначною мінливістю встановлено в сортів: за довжиною колоса – Миронівська 66 (9,1 см); кількістю колосків – Гурт (16,4 шт.), Миронівська 66 (16,2 шт.); масою 1000 зерен із колоса – Гурт (49,71 г); масою 1000 зерен із рослини – Гурт (46,06 г).

Таким чином, дослідження генотипів в однакових агроекологічних умовах свідчать про реалізацію тієї чи іншої кількісної ознаки і можуть бути використані для порівняння та підбору батьківських пар для гібридизації.

Кваліфікаційна робота магістра містить 78 сторінок, 21 таблиць, список використаних джерел із 75 найменувань, 30 додатків.

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

ANNOTATION

Antoniuk M. S. Formation of stem length and structural elements of productivity in different early maturity varieties of winter wheat in the experimental field of the educational and production centre of Bila Tserkva National Agrarian University.

The experimental part of the research was carried out during 2022–2024 in the conditions of the experimental field of the educational and production center of the Bila Tserkva National University.

Research material: varieties of soft winter wheat of different maturity groups, namely: Gurt - early ripening; Veteran - medium-early; Mironivska 66 - medium-ripening; Tsyganka - late ripening.

Purpose of the work: study of the formation of stem length and structural elements of productivity in soft winter wheat varieties of different maturity.

Methods of analysis: field, laboratory, comparative, mathematical and statistical.

Sowing of the studied material was carried out at the end of the third decade of September. During the growing season of wheat, phenological observations were carried out, after the grain reached full ripeness - biometric analysis of the studied material based on an average sample of 25 plants in three replicates. The predecessor was mustard for grain. Agricultural technology is generally accepted for growing soft winter wheat in the Forest-Steppe of Ukraine.

Results of the work. According to the stem length and productivity elements in the studied groups of soft winter wheat varieties, the coefficients of variation of intervarietal (genotypic) variability were determined: stem length at an average level - 10.6%; productive bushiness at an average level (12.5%); ear length at an insignificant level (9.8%); the number of spikelets and the number of grains per ear - insignificant variability of 3.1 and 4.1%, respectively; the number of grains per plant at an insignificant level of 4.5%; the mass of grains from the main ear and plant

at an insignificant level of 7.8% and 7.2%, respectively; the mass of 1000 grains from the ear and plant - insignificant variation of 7.7% and 6.6%, respectively.

On average for 2022–2024. A significant excess of yield structure elements over the average experimental indicator with insignificant variability was established in the following varieties: by ear length – Myronivska 66 (9.1 cm); by the number of spikelets – Gurt (16.4 pcs.), Myronivska 66 (16.2 pcs.); by the mass of 1000 grains per ear – Gurt (49.71 g); by the mass of 1000 grains per plant – Gurt (46.06 g).

Thus, studies of genotypes in the same agroecological conditions indicate the implementation of a particular quantitative trait and can be used for comparison and selection of parental pairs for hybridization.

The master's qualification work contains 78 pages, 21 tables, a list of sources used with 75 names, 30 appendices.

Keywords: soft winter wheat, variety, length of the main spikelet, stem length, number of spikelets, number of grains, grain mass.

ЗМІСТ

Вступ	8
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (огляд літератури)	10
1.1. Значення сорту в підвищенні та стабілізації урожайності зерна пшениці озимої	10
1.2. Елементи структури та їх роль у формуванні врожаю	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень	18
2.2. Метеорологічні умови в період проведення досліджень	19
2.3. Матеріал та методика проведення досліджень	23
2.4. Господарська характеристика сортів пшениця м'якої озимої	24
РОЗДІЛ 3. ФОРМУВАННЯ ДОВЖИНИ СТЕБЛА І СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ у ДОСЛІДЖУВАНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ	27
3.1 Довжина головного стебла	27
3.2 Продуктивна кущистість	30
3.3 Довжина головного колоса	32
3.4 Кількість колосків із головного колоса	35
3.5 Кількість зерен із головного колоса	37
3.6 Кількість зерен із рослини	40
3.7 Маса зерна з головного колоса пшениці м'якої озимої	42
3.8 Маса зерна з рослини пшениці м'якої озимої	44
3.9 Маса 1000 зерен із головного колоса пшениці м'якої озимої	46
3.10 Маса 1000 зерен із рослини пшениці м'якої озимої	49
ВИСНОВКИ	51
ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ПРАКТИЧНОЇ СЕЛЕКЦІЇ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	54
ДОДАТКИ	63

ВСТУП

Велике продовольче значення серед колосових культур, що застосовуються в Україні належить пшениці м'якій озимій. В нашій країні щорічно її посівні площі становлять 6–8 млн. га. Пшеничне зерно є сировиною для багатьох галузей промисловості, проте важливим продуктом, що виготовляється із зерна пшениці та має цінні поживні та смакові якості, беззаперечно є хліб [1].

Велику частину валових зборів зернових культур в державі належить зерну пшениці озимої. Вихід нашої України на світовий ринок потребує від виробництва конкурентного якісного зерна [2].

Не менш важливу роль у поліпшенні рівня ефективності с.-г. виробництва відіграє наука – селекції. Дослідженнями та практикою встановлено, що впровадження у виробництво новостворених сортів та гібридів рослин, держави з добре розвиненою економікою досягають отримання приблизно на тридцять – сорок відсотків більше продукції [3]. Одним з найбільш шляхів зростання виробництва продукції рослинництва та покращення її якості є створення високоврожайних сортів сільськогосподарських культур [4].

Не дивлячись на те, що нові сорти пшениці озимої є досить високопродуктивними та при інтенсивній технології вирощування дозволяють отримувати врожаї в межах вісімдесят – сто ц/га, в умовах виробництва потенціал урожайності реалізовується менше ніж на п'ятдесят відсотків.

Запорукою одержання сучасними сортами інтенсивного типу широкого застосування, потрібно, окрім селекції на поліпшення потенційної продуктивності, проводити поліпшення адаптивного потенціалу сортів [5].

Завданням селекціонерів є створення сортів, які мають збільшену гомеостатичність, тобто можуть протистояти несприятливим факторам середовища та дають можливість отримувати високі стабільні врожаї при найменшому впливі умов вирощування. Для вирішення такої проблеми потрібно проводити постійне удосконалення методів селекційної роботи та

знаходити нові підходи для збагачення генофонду сільськогосподарських культур [6].

В зв'язку зі змінами клімату головну роль відіграє підбір генотипів для вирощування в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах з високою потенційною продуктивністю, високим рівнем посухостійкості та жаростійкості, підвищеною стійкістю до хвороб і шкідників, високим потенціалом використання ФАР [7].

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ

(огляд літератури)

1. 1 Значення сорту в зростанні та стабілізації урожайності зерна пшениці

Актуальною темою впродовж багатьох років є підвищення рівня урожайності пшениці м'якої озимої та її стійкості до негативних факторів навколишнього середовища. Бо пшениця є однією з найпоширеніших зернових культур.

Селекційна робота робить неймовірний внесок у збільшення обсягів валових зборів зернових культур. А ще, вона є найдешевшим, результативнішим та екологічно безпечним за підвищення виробництва рослинницької продукції. Особливо важливо в селекції відводиться за сучасної тенденції до зростання енерговитрат на одиницю вирощеної продукції та за проблем, які виникли в зв'язку із забрудненням довкілля [8].

Економічно вигідним напрямом зростання об'ємів виробництва рослинницької продукції є продукування нових сортів [9].

Збільшення рівня їх урожайності є головним напрямом у нинішній селекції рослин. Але, на сьогодні, не використовується у виробництві повною мірою біологічний потенціал урожайності сортів [10].

Внаслідок змін клімату особлива велику увагу приділяють адаптивній селекції. Сучасні новітні сорти повинні не тільки забезпечувати гарний рівень продуктивності в сприятливих умовах, а й скоротити її зниження за несприятливих умов, тобто вони мають бути притаманні до високого рівня гомеостазу (процесу формування продуктивності).

Під терміном «адаптивність», у сільському господарстві, розуміють можливість в конкретних агроекологічних умовах на повну реалізувати притаманні культурі господарсько корисні ознаки. За штучного добору (як свідомого так і несвідомого) ізолюються рослини від впливу ценотичних і едафічних факторів середовища, що призводить до зменшення загальних та

специфічних норм реакції та до різких змін урожайності сільськогосподарських культур. Мінливий комплекс абіотичних факторів надає можливість виявити норми реакції ліній та генотипів зернових культур [11].

Під адаптивним потенціалом рослин розуміється їх властивість пристосовуватися до різноманітних умов середовища завдяки генотиповій та модифікаційній мінливості. Для існуючих сортів пшениці озимої адаптивний потенціал є неоднаковим [12].

Метою селекціонера є генетичний прогрес в поліпшенні рівня продуктивності рослин та підвищення якості одержаної продукції. Створений сорт повинен мати в собі ряд спадкових факторів, що контролюють різноманітні господарські та біологічні ознаки. Важливе місце серед таких займають ознаки, що гарантують стабільність рівня урожайності та інших господарсько цінних ознак за мінливості умов навколишнього середовища. Стабільність генотипу у по всяк час контролюється генетичними механізмами гомеостазу або забезпечується власними регуляторними механізмами [13].

"Гомеостаз" – як термін був запропонований вченим Уолтером Кенноном в одна тисяча дев'ятсот тридцять другому році, проте ідея про існування системи внутрішнього середовища організму, яка охороняє його від навколишнього впливу та спрямована на збереження життєвих функцій, була запропонована Клодом Бернаром ще у одна тисяча вісімсот сімдесят восьмому році [14].

Вчені описують гомеостаз як властивість організму реагувати на динаміку зміни генотипу за зміни умов зовнішнього середовища та мати відносно постійні функції

Найвищою гомеостатичністю генотипу вважається здатність утворювати щільний ценоз в негативних умовах вирощування [15].

Сорт є відкритою біологічною системою, що має межу продуктивності за рахунок взаємодії епігенетичної та генетичної системи з ґрунтово-кліматичними умовами і антропогенними факторами. У кожного генотипу

потенціал продуктивності детермінується генетично, однак ступінь його реалізації істотно змінюється під впливом чинників довкілля [16].

Методи створення генотипів та проведення їх оцінки на теперішній час базуються на даних продуктивності та стійкості до дії стресових навколишніх чинників. Селекція на покращення продуктивності пов'язана з підбором сортів з високою інтенсивністю та чистою продуктивністю фотосинтезу.

Тому, сортом – називається саморегулююча біологічна система рослин, яка схожа за господарсько-біологічними властивостями і морфологічними ознаками і належать до однієї культури одного походження, сформована та розмножена для отримання високого врожаю високої якості, за вирощування в певних природних та виробничих умовах, за використання факторів середовища.

Складна ситуація (екологічна та енергетична), яка виникла на даний час у сільському господарстві показує, що отримання високих і сталих врожаїв різних сільськогосподарських культур може вирішитись лише при введенні у виробництво генотипів, які адаптовані до однакових ґрунтово-кліматичних умов. Ще сорт є важливим фактором середовища, який стійких до шкідників та хвороб, що в свою чергу зменшує застосування пестицидів.

В Україні важливим напрямком розвитку селекції пшениці озимої є створення генотипів різної інтенсивності для вирощування на не однакових агрофонах з наступним зростанням у виробництві частки генотипів інтенсивного типу. Основою цього напрямку має стати селекція на стійкість генотипу до біотичних та абіотичних чинників, виведення генотипів з різними вегетаційними періодами, максимальним рівнем продуктивності та з високою якістю зерна [17].

Досвід провідних вітчизняних та зарубіжних селекційних установ дає можливість створити високоврожайні сорти. Та має науково-обґрунтоване використання в селекційних програмах якісного вихідного матеріалу [18].

Завданням селекції пшениці озимої визначаються декількома факторами: ґрунтово-кліматичними умовами та сучасними вимогами

сільськогосподарського виробництва до нових генотипів. Селекціонер повинен розуміти вимоги до виробництва, до генотипу на даному етапі, і передбачати зміни на кілька років вперед, так як створений ним генотип призначається для виробництва в майбутньому.

Базовими напрямками в селекції є підвищення рівня врожайності та поліпшення якості продукції, збільшення стійкості до хвороб, шкідників і несприятливих факторів навколишнього довкілля (стійкість до вилягання, зимостійкість, посухостійкість), створення гібридів, що придатні для вирощування при інтенсивних технологіях [19].

1.2 Елементи структури врожайності та їх роль у формуванні врожаю

Утворення урожайності озимої пшениці відбувається завдяки з'єднання біологічних особливостей генотипу, агротехніки та екологічних факторів навколишнього середовища [20].

Урожайність являється доволі інтегрованою ознакою, тому її необхідно використовувати не як властивість, а як комплекс. Кінцева врожайність зернових культур є результатом взаємодії середовища та сорту впродовж усіх фаз онтогенезу. Сорт працює на продуктивність рослин через взаємодію компонентів метаболізму і структури рослини, як цілісної системи [21].

Значні успіхи науковців нині у дослідженні закономірностей успадкування генотипами якісних ознак. Та значно менші досягнення у вивченні успадкування кількісних ознак, що характеризують властивості сільськогосподарських рослин, а це кількість та якість врожаю. Кількісні ознаки у генетичному відношенні досліджені досить слабо [22].

Двома основними факторами контролюється прояв кількісних ознак: сортовим різноманіттям та зовнішнім середовищем [23]. Проблеми за вивчення кількісних ознак виникають через складну генетичну природу.

Модифікаційна дія навколишнього середовища ускладнює добір за кількісними ознаками. Той самий сорт за не однакових умов вирощування

може характеризуватися різним ступенем прояву цієї ознаки. Ефективність проведення добору залежить від співвідношення показників модифікаційної та сортової мінливості [24].

Одним із важливих напрямків теоретичних досліджень на даному етапі селекційного розвитку є вивчення взаємодії генотипу і середовища та проблема в оцінюванні сортів за їх стабільністю та пластичністю [25].

Підбір сортів на ранніх етапах селекційного процесу прискорює його і надає можливість суттєво заощаджувати засоби. За високого рівня гетерозиготності рослин та впливу різноманітних чинників, господарсько корисні ознаки не проявляються фенотипово, що знижує ефективність підбору генотипів у популяціях на первинних етапах селекції [25].

Дослідники вказують на те, що підбір за одною ознакою організму призведе до змін інших, і ні одну з них неможна змінити окремо від його генетичної системи [26]. Покращуючи одну ознаку, селекціонер змінює іншу ознаку, тому для покращення селекційної роботи необхідно знати характер кореляційних зв'язків між компонентами структури врожайності [27].

Стабільність та рівень врожайності пшениці озимої регулюються вираженістю та співвідношенням кількісних ознак, що утворюються на певних етапах органогенезу. Все це вказує на їх різну генотипову та фенотипову мінливість, що на пряму залежить від оптимальності чи граничності факторів, що призводить до забезпечення життєдіяльності рослин [28].

Оптимальні показники генотипу є морфофізіологічними ознаками типу пшениці високого рівня продуктивності. Їхня розробка дає можливість обґрунтовано проводити селекційну роботу за створення перспективних сортів пшениці м'якої озимої.

Важливим показником підбору в селекції на продуктивність являється маса тисячі зерен. Ця ознака має достатній ступінь успадкування та виступає у ролі генетично надійного компонента селекційної роботи [29].

Рівень врожайності з одиниці площі обумовлюється 2-ма величинами: та. Якщо рівень числа продуктивних стебел, особливо у однотипових сортів, є

більш менш стабільним, то потенціал врожайності в основному контролюється масою зерна з одного колоса [30].

Біологічною особливістю зернових культур це здатність кущитися. Розрізняють продуктивну та загальну кущистість. Показник загальної кущистості вказує на число стебел, що належить одній рослині, продуктивна кущистість – це число стебел, які забезпечують отримання врожаю зерна [31].

Дослідження вказують високий рівень врожайності пшениці м'якої озимої можна одержати при дотриманні оптимальної густоти посіву з урахуванням біологічних особливостей окремих її генотипів [32].

Властивість до кущення надає можливість рослинам пшениці м'якої озимої використовувати життєвий простір з метою утворення найбільшого рівня урожаю та являється одним із багатьох способів підтримання рослинами гомеостазу за зміни факторів під впливом довкілля: густоти стояння рослин чи стеблостою за періоду вегетації [33].

Поліпшення врожайності генотипів інтенсивного типу здійснюється за рахунок підвищення чисельності продуктивних стебел пшениці озимої на 1 площі та шляхом збільшення маси зерна з 1 колоса. Величина маси зерна з колоса обумовлюється довжиною колоса, число зерен у ньому та їх масою, а також умовами вирощування. Великий вплив на масу зерна колос головного стебла має показник маси тисячі зерен, а також – число зерен в колосі, а от число квіток в ньому несуттєво впливає на цей показник [34].

Довжина колоса, число колосків та зерен в ньому, значення маси тисячі зерен мають пряму залежність з показником маси зерна з колоса [35, 36].

Збільшенню продуктивності рослин сприяє прямий підбір за показником довжини колоса та числа зерен у ньому. За науковими дослідженнями впливає, що залежно від генотипу сортів, які застосовуються при схрещуванні, показник чисельності колосків у колосі в отриманих гібридів визначається I чи II парами генів [37].

Показник чисельності колосків у колосі регулюється екологічними умовами, а також особливостями росту та розвитку пшениці м'якої озимої на

первинних етапах її органогенезу. Вище вказані фактори істотно впливають на показник чисельності колосків у колосі. Завданням селекції є створення генотипів, які потребують невелику кількість тепла на ранніх етапах розвитку. Число колосків у колосі за умови раннього колосіння скорочується, а за умов пізнього колосіння спостерігається збільшення їх чисельності [38].

Не однаковий вплив на врожайність колоски мають залежно від їх місце розміщення у колосі. Вчені наголошують, що колоски, що розміщуються на верхівці колоса мають краще значення коефіцієнта кореляції за показником урожайності [39].

Високий ступінь кореляції має продуктивність колоса з чисельністю зерен у ньому та їх величиною. Ці ознаки однаково можуть бути при доборі на підвищення рівня врожайності. В минулому для збільшення чисельності зерен у колосі науковці намагалися збільшити число колосків. Для отримання результатів проводилися міжвидові та міжродові схрещування пшениці з житом, пирієм та іншими злаковими культурами [40].

На теперішній час зроблено небагато досліджень, які б виявили генетичну природу елементів, що визначають потенціал урожайності. Це пов'язано з тим, що реальні прояви успадковуваності факторів, які мають вплив на продуктивність, можна виявити лише у нащадків. В зв'язку з цим селекціонер повинен в першу чергу звернути увагу на вивчення елементів урожайності та провести індивідуальні добори. Вивчення показника продуктивності тісно пов'язана з господарсько корисними ознаками і властивостями [41].

Створення генотипів з різноманітними рівнями інтенсивності для вирощування на різних агрофонах з наступним зростанням у виробництві частки генотипів інтенсивного типу є стратегічним напрямком селекції озимої м'якої пшениці в нашій країні. Основою такого напрямку повинна стати селекція на стійкість рослин до біотичних і абіотичних факторів, виведення генотипів з різним за тривалістю вегетаційним періодом, високим рівнем продуктивністю та якістю зерна сильних, надсильних і цінних пшениць [10].

Головним завданням, що ставиться перед селекціонерами – це поєднання в одному генотипі високого потенціалу продуктивності, стабільної стійкості до шкідників, хвороб і несприятливих чинників довкілля, високої якості зерна. [42].

Перспектива покращення врожаю за створення продуктивних генотипів пшениці полягає в поліпшенні архітекtonіки колоса, збільшення маси і озерненості. Підвищити показники озерненості та маси колоса можна декількома шляхами: по-перше збільшити довжину колоса та число колосків, по-друге зменшити число стерильних колосків, що розташовуються у верхній та нижній частині колоса та посиленням синхронності розвитку квіток та зерен за одночасної інтенсивної селекційної роботи з колосом для покращення його багатоквітковості та багатозерності [43].

Високо сучасні генотипи пшениці м'якої озимої мають генетичний потенціал продуктивності на рівні більше десяти тон. Проте фактором підвищення виробництва зерна є погані адаптивні властивості більшості вирощуваних генотипів. Забезпечення достеменно кращого рівня реалізації генотипами пшениці озимої сучасного покоління генетичного потенціалу продуктивності та одержання високої якості продукції можливо за умови застосування генетичних джерел стійкості до стресових факторів навколишнього довкілля [44].

Сучасні сорти пшениці озимої мають орієнтуватися не тільки на якість конкретну технологію чи рівень технологічного забезпечення, а і на відповідність його базових параметрів адаптивності широкому спектру чинників навколишнього середовища конкретного регіону використання генотипу [45].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень

Дослідження виконували впродовж 2022–2024 рр. в умовах дослідного поля науково-виробничого центру Білоцерківського НАУ у Київської області, яке розташоване в Лісостепу України. Регіон досліджень характеризується помірно-континентальним кліматом.

Рельєф різноманітний: багато глибоких річкових долин, балок, ярів, різних горбів, круті схили яких піддалися водній ерозії [46].

Основними материнськими породами є леси та лесовидні суглинки легко- та середньо суглинкового грануло-метричного складу. Ґрунтовий покрив досить різноманітний, великі масиви займають глибокі малогумусні чорноземи. Ґрунти чорнозему типового в Білоцерківському районі становлять 93,1 % основного земельного фонду сільськогосподарського виробництва [47].

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

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

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

Науковці відмічають, що за останні 50 років збільшилася мінливість погодно-кліматичних умов не тільки впродовж року, а також за періодами вегетації і фазами проходження органогенезу пшениці м'якої озимої [48].

До несприятливих умов, що мають місце на території області, слід віднести нестійкий сніговий покрив, внаслідок чого рослини пшениці озимої пошкоджуються і гинуть від дії низьких температур, малосніжні зими з відлигами та наступним утворенням льодової кірки, випирання, випрівання, видування, нерівномірний розподіл опадів протягом весняно-літнього періоду, часті зливи в період збирання врожаю, дія ґрунтової та повітряної посухи в період наливу і дозрівання зерна [49].

2.2 Метеорологічні умови в період проведення досліджень

Ріст та розвиток рослин пшениці м'якої озимої значною мірою обумовлений гідротермічними умовами, які модифікують продукційний процес генотипів і впливають на кінцеву врожайність і якість зерна.

Кліматичні умови у 2021/22–2023/24 вегетаційних роках були контрастними як за температурним режимом, так і за кількістю опадів. Однак характерною для них ознакою були підвищені температури повітря за осінню вегетації, період зимового спокою і весняно-літній онтогенез пшениці м'якої озимої (табл. 1)

Температурний режим в осінні періоди вегетації становив у 2021 р. – 6,7 °С, 2022 р. – 8,7 °С, 2023 р. – 9,6 °С, що перевищувало середньобаторічні показники на 1,5 °С, 2,6 °С, 4,5 °С відповідно. Зупинку осінньої вегетації (стійкий перехід температури повітря через 5 °С в бік зниження) відмітили у 2021 р. (20.11), 2022 р. (12.11), 2023 р. (21.11). За таких умов тривалість осінньої вегетації склала в 2021 р. – 43, 2022 р. – 36, 2023 р. – 44 доби. За осінній період (з 1 вересня до зупинки вегетації) кількість опадів становила 124,1 мм (2021 р.), 70,3 мм (2022 р.), 147,4 мм (2023 р.) за багаторічних показників – 96,0 мм, 82,5 мм, 96,0 мм відповідно.

Під час зимового спокою середні температури повітря мали менше перевищення над середньобогаторічними показниками в порівнянні з осінніми періодами вегетації. Так, у 2021/22 вегетаційному році зимовий спокій тривав 135 діб, 2022/23 рр. – 110, 2023/24 рр. – 99 діб, за відповідних середніх температур повітря -1,4 °С, -2,4 °С, +1,4 °С, які перевищили середньобогаторічні показники на 0,6 °С, 0,1 °С, 1,5 °С відповідно. Загальна кількість опадів за період зимового спокою становила у 2021/22 р. – 247,2 мм, 2022/23 рр. – 172,2 мм, 2022/23 рр. – 97,3 мм з перевищенням над середньобогаторічними показниками у 2021/22–2022/23 вегетаційних роках на 32,8 мм, 23,4 мм відповідно та поступалися їм у 2023/24 р. на 27,7 мм.

Відновлення весняної вегетації пшениці (стійкий перехід температури повітря через 5 °С в бік збільшення) відмітили у 2022 р. (04.05), 2023 р. (02.03), 2024 р. (28.02). Визначена середня температура повітря за період від відновлення весняної вегетації до повної стиглості зерна у 2022 р. – 17,9 °С, 2023 р. – 13,8 °С, 2024 р. – 13,0 °С перевищувала середньобогаторічні показники на +3,1 °С, +2,5 °С, +2,0 °С відповідно. За таких умов весняно-літня вегетація середньостиглих сортів пшениці м'якої озимої тривала в 2022 р. – 105, 2023 р. – 135, 2024 р. – 139 діб, за настання повної стиглості зерна 17, 13, 15 липня відповідно. Кількість опадів за весняно-літню вегетацію в 2022 р. (134 мм), 2023 р. (214,5 мм), 2024 р. (233,1 мм) була меншою у 2022 і 2023 рр. на 79,3 мм, 21,6 мм середньобогаторічних показників, а у 2024 р. (233,1 мм) на її рівні – 232 мм.

За умов описаних вище активний період вегетації пшениці м'якої озимої у досліджених сортів склав 148 діб – 2021/22 рр., 171 – 2022/23 рр., 183 доби – 2023/24 рр.

Таблиця 1. Середньомісячна кількість опадів і температура повітря в 2021–2024 рр.

(дані Білоцерківської метеостанції)

Показник	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
2021 рік												
Опади, мм									53,2	50,4	36,4	92,3
Середня t, °C									16,1	8,0	3,2	1,6
2022 рік												
Опади, мм	35,5	34,6	74,0	8,1	22,0	58,7	128,4	23,9	47,9	22,0	23,1	71,1
Середня t, °C	-2,7	-4,2	-2,1	13,3	18,4	20,1	20,5	21,5	16,2	9,9	-0,1	-2,0
2023 рік												
Опади, мм	56,8	21,4	23,4	45,5	54,0	79,2	41,2	17,1	19,2	6,1	23,6	35,1
Середня t, °C	-4,8	0,4	4,7	10,0	16,6	22,0	19,3	20,1	15,3	10,6	5,0	2,5
2024 рік												
Опади, мм	22,6	38,4	17,2	13,2	102,3	60,7	79,2	44,9	26,7	96,8	27,2	33,0
Середня t, °C	0,4	2,2	5,9	9,2	12,5	21,2	20,6	19,8	17,3	12,7	3,5	-0,5
Середньо-багаторічні дані												
Опади, мм	35,0	33,0	30,0	47,0	46,0	73,0	85,0	60,0	35,0	33,0	41,0	44,0
Середня t, °C	-5,9	-4,4	0,3	8,4	14,9	17,8	19,0	18,4	13,8	7,9	2,0	0,4

Метеорологічні умови в 2021–2023 рр., що склалися на час сівби сприяли отриманню одночасних сходів і росту та розвитку пшениці м'якої озимої в осінній період 2021 і 2022 рр. Кількість опадів в осінній період вегетації перевищувала в 2021 р. на 28,7 мм середньобаторічні показники та була близькою в 2022 р. – 70,2 мм. Водночас за осінній період вегетації опади 2023 р. (42,1 мм) значно поступалися середньобаторічним показникам (96,0 мм), що негативно впливало на осінній онтогенез пшениці.

Після відновлення вегетації в 2022 р. температурний режим характеризувався підвищеними показниками, що прискорило ріст і розвиток пшениці м'якої озимої. Середньомісячна температура квітня (13,3 °С) значно перевищувала середньобаторічні дані (8,4 °С). У травні та червні відповідне перевищення склало 3,5 і 2,3 °С. При цьому кількість опадів у квітні і травні була меншою за баторічні показники на 38,9 і 23,2 мм відповідно. Гідротермічний коефіцієнт від початку відновлення вегетації до другої декади червня становив 0,3 – дуже сильна посуха.

Вегетація пшениці після відновлення в 2022 р. і 2023 р. відбувалася впродовж місяця за низьких середньомісячних температур із поступовим їх наростанням. Кількість опадів за березень (23,4 мм) і перші дві декади квітня (14,2 мм) в 2023 р. значно поступалася середньобаторічним показникам – 61 мм. Температурний режим із другої декади травня по першу декаду липня 2023 р. значно перевищував середньобаторічні показники, що прискорило розвиток рослин пшениці, за ГТК – 1,1. За березень і квітень 2024 р. випало на 46,6 мм менше опадів за середньобаторічні показники – 77 мм. Середня температура травня була меншою на 2,4 °С, а червня і перших двох декад липня більшою за середньобаторічні показники на 3,4 °С і 1,6 °С відповідно. ГТК у 2024 р. визначено на рівні 1,5, що свідчать про достатню волого забезпеченість.

Контрастні метеорологічні умови вегетаційних періодів у 2021/22–2023/24 рр. сприяли всебічній оцінці досліджуваного селекційного матеріалу пшениці м'якої озимої за довжиною стебла і елементами структури врожайності. Вплив погодних умов на формування елементів продуктивності, показники

ступеня фенотипового домінування, ступеня та частоти трансгресій буде описано у відповідних розділах.

2.3 Матеріал та методика проведення досліджень

Матеріалом досліджень були різні за скоростиглістю сорти пшениці м'якої озимої, а саме Гурт – ранньостиглий, Миронівська 66 – середньоранній, Ветеран – середньостиглий, Циганка – 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 [50, 51]. 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 ($\bar{x}$), оцінку мінливості – за розмахом мінливості (*min-max*), дисперсією (S^2) та коефіцієнтом варіації (V , %) [52, 53], 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:

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

Для комплексної оцінки умов зволоження користувалися гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) – за Селяніновим [51], який враховує як надходження води у вигляді опадів, так і сумарну їх витрату на випаровування, яка визначається температурою повітря за цей же час і вираховується за формулою:

$$\text{ГТК} = \frac{\sum O}{0,1 \times \sum t^{\circ}},$$

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

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

Вважається, що за ГТК < 0,4 – дуже сильна посуха, від 0,4 до 0,5 – сильна посуха, від 0,5 до 0,6 – середня посуха, від 0,7 до 0,9 – слабка посуха, від 1,0 до 1,5 – достатньо волого, > 1,5 – надмірно волого [51].

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

2.4 Господарська характеристика сортів пшениці м'якої озимої

ГУРТ

Занесений до Державного реєстру з 2013 р. Рекомендований для вирощування у Лісостепу, Степу та Поліссі.

Оригіатор – Селекційно-генетичний інститут НААН.

Кущ прямостоячий. Рослини за висотою низькорослі. Соломина із сильним восковим нальотом, помірно виповнена. Восковий наліт на піхві прапорцевого листка та колосі – сильний. Колос циліндричний, короткий, середній за щільністю, білий або солом'яно-жовтий. На квіткових лусках наявні дуже довгі остюки. Плече нижньої колоскової луски дуже вузьке, піднесене, середньої довжини. Зубець середньо зігнутий. Зернівка червона, крупна. Язичок короткий, вушка шилоподібні. Маса 1000 зерен 40,6–41,9 г.

Тривалість періоду вегетації – 266–276 діб. Стійкість до вилягання та обсіпання зерна (8–9 балів), посухи (7–8 балів), борошнистої роси та бурої іржі, фузаріозу колоса (8–9 балів). Зимостійкість – 7,9–8,4 балів. Урожайність (за стандартної вологості зерна 14 %) 5,31–6,14 т/га.

Зерно містить 13,9–14,3 % білка, 28,8–29,3 % сирової клейковини, об'єм хліба зі 100 г борошна 1060–1140 мл. Напрям використання зерновий. Якість: сильний [54].

МИРОНІВСЬКА 66

Занесений до Державного реєстру з 2000 р. Рекомендований для вирощування у Лісостепу, Степу та Поліссі.

Оригінатор – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН України.

Кущ напіврозлогий. Рослини за висотою середньорослі. Соломина із сильним восковим нальотом, слабо виповнена. Восковий наліт на піхві прапорцевого листка та колосі – відсутній або дуже слабкий. Колос циліндричний, щільний, білий або солом'яно-жовтий. На квіткових лусках наявні дуже короткі зубці. Плече нижньої колоскової луски широке, пряме. Зубець ледь зігнутий. Зернівка червона. Маса 1000 зерен 48–52 г.

Тривалість періоду вегетації – близько 235 діб. Високостійкий до вилягання, обсіпання зерна та посухи (7–8 балів). Середньостійкий до борошнистої роси та бурої іржі, фузаріозу колоса. Урожайність (за стандартної вологості зерна 14 %) 5,31–6,14 т/га.

Зерно містить 14–15 % білка, 26–32 % сирої клейковини, «сила» борошна 260–300 о.а., об'єм хліба зі 100 г борошна 790 см³. Напрямок використання зерновий. Якість: цінний [54].

ВЕТЕРАН

Занесений до Державного реєстру з 2014 р. Рекомендований для вирощування у Лісостепу та Степу.

Оригінатор – Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН

Кущ прямостоячий. Рослини за висотою середньорослі. Соломина із сильним восковим нальотом, слабо виповнена. Восковий наліт на піхві прапорцевого листка – сильний, на колосі – помірний. Колос циліндричний, середньої довжини та щільності, білий або солом'яно-жовтий. На квіткових лусках наявні дуже довгі остюки. Плече нижньої колоскової луски дуже вузьке, пряме, середньої довжини. Зубець ледь зігнутий. Зернівка червона, крупна. Язичок середній, вушка гострі. Маса 1000 зерен 37,7–42 г.

Тривалість періоду вегетації – 263–277 діб. Стійкість до вилягання та обсіпання зерна (7–8 балів), посухи (8 балів), борошнистої роси та бурої іржі, фузаріозу колоса (9 балів). Зимостійкість – 7,6–8,6 балів. Урожайність (за стандартної вологості зерна 14 %) 4,48–5,98 т/га.

Зерно містить 13,2–14,0 % білка, 27,4–29,1 % сирої клейковини, об'єм хліба зі 100 г борошна 1000–1100 мл. Напрям використання зерновий. Якість: сильний, цінний [54].

ЦИГАНКА

Занесений до Державного реєстру з 2001 р. Рекомендований для вирощування у Лісостепу та Поліссі.

Оригігатор – Інститут фізіології рослин і генетики НАН.

Кущ прямостоячий. Рослини за висотою низькорослі. Соломина із сильним восковим нальотом, слабо виповнена. Восковий наліт на піхві прапорцевого листка та колосі – сильний. Колос циліндричний, короткий, середній за щільністю, білий або солом'яно-жовтий. На квіткових лусках наявні дуже довгі остюки. Плече нижньої колоскової луски дуже вузьке, піднесене, середньої довжини. Зубець середньо зігнутий. Зернівка червона, крупна. Язичок короткий, вушка шилоподібні. Маса 1000 зерен 48–52 г.

Тривалість періоду вегетації – 280–282 діб. Середньостійкий до вилягання, обсіпання зерна та посухи. Високостійкий проти борошнистої роси та бурої іржі, фузаріозу колоса.

Зерно містить 12,1–13,8 % білка, 24,2–28,9 % сирої клейковини, об'єм хліба зі 100 г борошна 840–900 мл. Напрям використання зерновий. Якість: цінний [54].

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ДОВЖИНИ СТЕБЛА І СТРУКТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ В СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

У практичній селекційній роботі з пшеницею, орієнтованій на підвищення продуктивності та розробку науково обґрунтованих методів агротехніки, селекціонеру необхідно дослідити елементи структури врожайності і встановити їх вплив на продуктивність агрофітоценозу. Складна взаємодія генотипу з умовами навколишнього середовища обумовлює реалізацію кількісних ознак, які мають значний вплив на продуктивність рослин [55]. Водночас фенотиповий прояв індивідуальних ознак у пшениці озимої часто значно відрізняється від потенціалу генотипу [56].

3.1 Довжина головного стебла

Довжина стебла пшениці як морфологічна ознака, що тісно пов'язана зі стійкістю рослин до вилягання, може значно впливати на кінцеву врожайність. Тривалий добір за довжиною стебла для різних ґрунтово-кліматичних зон спричинив формування свого власного оптимального екотипу характерного для того чи іншого регіону [57, 58].

Отримані експериментальні дані свідчать, що в середньому за три роки досліджувані сорти пшениці м'якої озимої формували довжину стебла від 59,7 см (Циганка) до 70,8 см (Миронівська 66). Сорти Миронівська 66 і Колумбія достовірно, перевищували за довжиною головного стебла середнє по досліді (66,4 см) на 3,0 см і 2,9 см відповідно (табл. 2).

Найбільш сприятливі умови для формування довжини головного стебла для досліджуваних сортів склалися у 2023 р. Так, довжина головного стебла у цьому році, знаходилася в межах від 60,8 см Циганка до 79,5 см – Миронівська 66. У сортів Ветеран і Гурт довжина головного стебла була на рівні 66,2 і 78,0 см відповідно. Результати досліджень свідчать, що сорти

Миронівська 66 і Гурт, за довжиною головного стебла, у 2023 р. мали достовірне перевищення над середнім по досліді показником (71,1 см). В той же час сорти Ветеран і Циганка на 3,2 і 8,6 см відповідно, достовірно поступалися середньому по сортах показнику.

Таблиця 2. Довжина головного стебла в сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості (2022–2024 рр.)

Сорт	Довжина головного стебла, см			$\bar{x}$ за роки, см	$\pm$ до середнього по сортах
	2022 р.	2023 р.	2024 р.		
Гурт	68,1	78,0	65,9	70,7	4,3
Ветеран	65,3	66,2	61,9	64,5	-1,9
Миронівська 66	66,1	79,5	66,9	70,8	4,4
Циганка	59,5	60,8	58,7	59,7	-6,7
$\bar{x}^*$	64,8	71,1	63,4	66,4	-
НІР ₀₅	0,99	1,42	0,56	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; НІР₀₅ – найменша істотна різниця.

Найменші показники (58,7–66,9 см) досліджувані сорти формували у 2024 р. за середньої по досліді довжини головного стебла на рівні 63,4 см. За формування довжини стебла досліджувані сорти мали певні особливості. Так достовірно більшу за середню довжину головного стебла мали сорти Миронівська 66 (66,9 см) і Гурт (65,9 см). Водночас сорти Циганка і Ветеран достовірно мали меншу досліджувану ознаку за визначений стандарт.

В умовах 2022 р. сорти мали довжину головного стебла в межах 59,5–68,1 см, і лише один із них, а саме Циганка поступався середньому по досліді (64,8 см) на 5,3 см. Найбільшим показником досліджуваної ознаки характеризувався сорт Гурт (68,1 см), який на 3,3 см перевищував середньостатистичний показник по досліді.

Показники варіабельності за довжиною головного стебла у досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої ми наводимо в таблиці 3.

**Таблиця 3. Варіювання за довжиною головного стебла
(середнє за 2022–2024 рр.)**

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

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

Результати досліджень свідчать, що найбільше варіювання, в середньому за три роки, довжини головного стебла визначили у сорту Миронівська 66 (14,7 см) за прояву мінімальної і максимальної ознаки 65,9 і 80,6 см відповідно, що є свідченням меншої гомеостатичності. Дещо менша мінливість (12,6 см) довжини головного стебла відмічена у сорту Гурт. Циганка (min = 58,5 см; max = 61,6 см) та Ветеран (min = 61,7 см; max = 66,3 см) мали розмах варіювання був на рівні 3,1 і 4,6 см відповідно, що свідчить про стабільний прояв довжини головного стебла в контрастні за метеорологічними умовами досліджувані роки.

За фенотиповою (індивідуальною) мінливістю довжини головного стебла залучені до експерименту сорти дещо різнилися, про що свідчать визначені коефіцієнти варіації. Стабільний прояв довжини стебла встановлено в сорту Циганка (58,5–61,6 см) з незначним коефіцієнтом варіації 7,0 %.

У середньому за три роки підвищені показники варіабельності за довжиною головного стебла визначені у сортів Ветеран (61,9–66,2 см) та Миронівська 66 (65,9–80,6 см) з середній коефіцієнтом варіації 10,5–11,3 % відповідно.

Найбільшу фенотипову мінливість довжини стебла у досліджуваних сортів встановлено у сорту Гурт з коефіцієнтами варіації 14,5 % та експериментально отриманими показниками довжини стебла 65,5–78,1 см.

Результат проведеного експерименту свідчить, що довжина головного стебла в досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої характеризувалась незначною і середньою індивідуальною мінливістю.

За довжиною головного стебла пшениці м'якої озимої в сортів визначено середню міжсорткову (генотипову) мінливість – 10,6 %.

3.2 Продуктивна кущистість

Продуктивність рослин пшениці є найбільш важливим показником при розробці моделі сорту. При створенні високоврожайних сортів пшениці необхідно враховувати, щоб основні елементи, які визначають врожайність, а саме: кількість продуктивних стебел на одиницю площі, кількість зерен у колосі та їх маса і маса 1000 зерен були в оптимальних поєднаннях [59].

Кущення є динамічно змінним параметром, який залежить від біологічних особливостей генотипу, умов вирощування та взаємодії «генотип-умови року» [57, 60, 61].

У середньому за 2022–2024 рр. продуктивна кущистість у сортів пшениці озимої була на рівні 1,5–1,7 шт. стебел / рослину, що відповідно до класифікатора РЕВ роду *Triticum* L. є дуже низьким показником (табл. 4).

Таблиця 4. Формування продуктивної кущистості в сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості (2022–2024 рр.)

Сорт	Довжина головного стебла, шт. стебел / рослину			$\bar{x}$ за роки, шт. стебел / рослину	$\pm$ до середнього по сортах
	2022 р.	2023 р.	2024 р.		
Гурт	1,8	1,5	1,8	1,7	0,1
Ветеран	1,7	1,6	1,5	1,6	-
Миронівська 66	1,6	1,5	1,5	1,5	-0,1
Циганка	1,4	1,9	1,6	1,6	-
$\bar{x}^*$	1,6	1,6	1,6	1,6	-
НІР ₀₅	0,13	0,22	0,11	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; НІР₀₅ – найменша істотна різниця.

Найвища продуктивна кущистість (1,7 шт. стебел / рослину) у середньому за 2022–2024 рр. формувалась у сорту Гурт. У сортів Ветеран і Циганка коефіцієнт продуктивного кущення становив 1,6 шт. стебел / рослину і був на рівні середнього по досліді показника. Найменша продуктивна кущистість спостерігалася у сорту Миронівська 66 (1,5 шт. стебел / рослину). Результати досліджень свідчать, що лише сорт Миронівська 66, за продуктивної кущистістю, у 2022–2024 роках поступався середньому по сортах на 0,1 шт. стебел / рослину. Сорт Гурт перевищив на 0,1 шт. стебел / рослину середнє по сортах, а сорти Ветеран і Циганка були на рівні середнього.

Досліджувані генотипи мали певні особливості за формування продуктивної кущистості у 2022–2024 роках. Так, нами відмічено, що достовірно більшу продуктивну кущистість у 2024 р. мав лише сорт Гурт (1,8 шт. стебел / рослину) перевищивши середній по досліді показник на 0,09 шт. стебел / рослину. Всі інші досліджувані сорти мали продуктивну кущистість на рівні 1,5–1,6 шт. стебел / рослину.

У 2022 році два з чотирьох досліджуваних сортів мали високі показники досліджуваної ознаки. Сорт Гурт за максимальної продуктивної кущистості на рівні 1,8 шт. стебел / рослину достовірно перевищив середній по досліді показник на 0,7 шт. стебел / рослину, а Ветеран на 0,1 шт. стебел / рослину. Сорт Циганка формував мінімальну продуктивну кущистість (1,4 шт. стебел / рослину).

Найбільшу продуктивну кущистість (1,9 шт. стебел / рослину) сформував у 2023 році сорт Циганка достовірно перевищуючи середній по досліді показник на 0,08 шт. стебел / рослину. В інших досліджуваних генотипах, у цьому році, продуктивна кущистість знаходилася в межах від 1,5 шт. стебел / рослину у сортів Гурт і Миронівська 66 до 1,6 шт. стебел / рослину – Ветеран.

Результати свідчать, що найбільше варіювання, в середньому за 3 роки, продуктивної кущистості спостерігалось у сорту Циганка (0,7 шт. стебел / рослину) за прояву мінімальної і максимальної ознаки 1,3 і 2,0 шт. стебел /

рослину відповідно. Значно меншу мінливість (0,3 шт. стебел / рослину) продуктивної кущистості відмічено у сортів Гурт та Ветеран. Мінімальне варіювання досліджуваної ознаки встановлено у сорту Миронівська 66 (0,2 шт. стебел / рослину) (табл. 5).

**Таблиця 5. Варіювання за продуктивною кущистістю
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Сорти	$\bar{x}$, шт. стебел / рослину	Lim, шт. стебел / рослину		R, шт. стебел / рослину	S ²	V, %
		min	max			
Гурт	1,7	1,5	1,8	0,3	0,02	8,3*
Ветеран	1,6	1,4	1,7	0,3	0,26	31,9*
Миронівська 66	1,5	1,4	1,6	0,2	0,02	9,4*
Циганка	1,6	1,3	2,0	0,7	0,06	15,3*
$\bar{x}^*$	1,6	-	-	-	-	12,5**

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

За встановленим коефіцієнтом варіації продуктивної кущистості визначено, що сорти Гурт та Миронівська 66 мають незначну її мінливість 8,3 % та 9,4 % відповідно, що вказує на стабільний прояв досліджуваної ознаки. Середню мінливість на рівні 15,3 % визначено в сорту – Циганка. Значним коефіцієнтом варіації (31,9 %) характеризувався сорт Ветеран.

Залежно від генотипу визначені незначні, середні і значні показники коефіцієнту варіації фенотипової мінливості продуктивної кущистості. Водночас міжсортowa мінливість була на рівні середньої – 12,5 %.

3.3 Довжина головного колоса

Колос пшениці як генеративний орган, відіграє важливу роль у підвищенні фотосинтетичного і продуктивного потенціалу рослини пшениці [62]. Довжина колоса – важлива ознака у формуванні врожайності пшениці, яка пов'язана з кількістю колосків у колосі, кількістю зерен у колоску і колосі

та масою зерна з колоса, і використовується багатьма науковцями в практичній та науковій роботі [63].

За довжиною головного колоса проводяться масові, індивідуально-сімейні, індивідуальні добори елітних рослин у гетерогенних популяціях, насіннєвих розсадниках завдяки простій візуальній її оцінці [64].

Відповідно до класифікатора РЕВ роду *Triticum* L. за довжиною колос пшениці поділяється на дуже короткий I група (< 3,1 см); II група (3,1–4,5 см); короткий I група (4,6–6,0 см); II група (6,1–7,5 см); середній I група (7,6–9,0 см); II група (9,1–10,5 см); довгий I група (10,6–12,0 см); II група (12,1–13,5 см); дуже довгий (> 13,5 см).

Встановлено, що в середньому за 2022–2024 рр. лише середньоранній сорт Миронівська 66 мав середню II групи довжину головного колоса – 9,1 см. Сорти Гурт (7,8 см), Ветеран (8,0 см) і Циганка (8,2 см) формували середній за довжиною колос I групи (табл. 6).

Таблиця 6 – Формування довжини головного колоса в сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості (2022–2024 рр.)

Сорт	Довжина головного колоса, см			$\bar{x}$, за роки, см	± до середнього по сортах
	2022 р.	2023 р.	2024 р.		
Гурт	7,3	8,7	7,3	7,8	-0,4
Ветеран	7,9	8,3	7,7	8,0	-0,2
Миронівська 66	9,0	9,4	8,8	9,1	+0,9
Циганка	7,8	8,4	7,7	8,0	-0,2
$\bar{x}^*$	8,0	8,7	7,9	8,2	-
НІР ₀₅	0,13	0,13	0,13	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; НІР₀₅ – найменша істотна різниця.

Аналізуючи дані встановлено, що лише сорт Миронівська 66 за довжиною головного колоса в середньому за 2022–2024 рр. перевищував

середній по досліді показник (8,2 см) на 0,9 см. Всі інші досліджувані сорти поступалися середньому по досліді на 0,2–0,4 см.

Найгірші умови для формування довжини головного колоса для досліджуваних сортів склалися у 2024 р. Так, довжина головного колоса, у цьому році, знаходилася в межах від 7,3 см у сорту Гурт до 8,8 см – Миронівська 66. У сортів Ветеран і Циганка довжина головного колоса була на рівні 7,7 см. Результати досліджень свідчать, що лише Миронівська 66, за довжиною головного колоса, у 2024 р. мав достовірне перевищення над середнім по досліді показником (7,9 см), а сорти Ветеран, Циганка і Гурт достовірно поступалися йому.

В умовах 2022 р. сорти мали довжину головного колоса в межах 7,3–9,0 см, і лише один із досліджуваних генотипів, а саме Миронівська 66 достовірно перевищував середній показник досліді (8,0 см) на 0,9 см.

Найвищі показники (8,3–9,4 см) досліджувані генотипи формували у 2023 р. за середньої по досліді довжини головного колоса на рівні 8,7 см. Достовірно більшу за середню довжину головного колоса, як і в попередніх роках мав сорт Миронівська 66 (9,4 см). Водночас сорти Циганка і Ветеран достовірно мали меншу досліджувану ознаку за визначений стандарт, а сорт Гурт формував ознаку на рівні середнього.

У результаті експерименту визначені коефіцієнти варіації фенотипової (індивідуальної) мінливості довжини головного колоса свідчать, що в лише одного сорту Ветеран він є незначним (7,1 %), що свідчить про стабільність формування ознаки (табл. 7).

Середня індивідуальна мінливість ($V = 10,2\text{--}13,3\%$) довжини головного колоса встановлена для сортів Гурт, Миронівська 66 і Циганка.

**Таблиця 7. Варіювання за довжиною головного колоса
(середнє за 2022–2024 рр.)**

Сорти	$\bar{x}$, см	Lim, см		R, см	S ²	V, %
		min	max			
Гурт	7,8	7,2	8,7	1,5	0,6	10,2*
Ветеран	8,0	7,6	8,3	0,7	0,3	7,1*
Миронівська 66	9,1	8,7	9,5	0,8	1,1	12,2*
Циганка	8,0	7,6	8,4	0,8	1,0	13,3*
$\bar{x}^*$	8,2	-	-	-	-	9,8**

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

Експериментальні дані свідчать, що залежно від генотипу довжина головного колоса характеризується незначною і середньою індивідуальною мінливістю. Водночас генотипова мінливість у сортів є незначною (9,8 %).

3.4 Кількість колосків із головного колоса

Кількість закладених і сформованих колосків у колосі значною мірою обумовлюють кількість квіток і зернову продуктивність рослини в цілому [65].

Аналіз отриманих експериментальних даних за 2022–2024 рр. свідчить, що відповідно до класифікатора РЕВ роду *Triticum* L. досліджувані сорти формували малу I групи (15–17 шт.) кількість колосків у головному колосі. Сорти Миронівська 66 і Гурт за кількістю колосків із головного колоса в середньому за 2022–2024 рр. перевищували середній по досліді показник (61,1 шт.) на 0,1 та 0,3 шт. відповідно, а Циганка та Ветеран достовірно поступалися середньому по досліді значенню на 0,3 та 0,4 шт. відповідно. В сорту Гурт перевищення є достовірним (табл. 8).

Максимальну кількість колосків із головного колоса, окрім сорту Гурт, мали сорти у 2023 р., що вказує на сприятливі умови для формування досліджуваного показника. Водночас лише сорт Миронівська 66 мав достовірне перевищення (17,0 шт.) над середнім по досліді показником

(16,4 шт.). Кількість колосків у сорту Ветеран була на рівні середнього показника. Достовірно менші показники кількості колосків із головного колоса формували сорти Циганка (16,0 шт.) та Гурт (16,1 шт.)

Таблиця 8. Формування кількості колосків у сортів пшениці м'якої озимої (2022–2024 рр.)

Сорт	Кількість колосків, шт.			$\bar{x}$ за роки, шт.	$\pm$ до середнього по сортах
	2022 р.	2023 р.	2024 р.		
Гурт	16,6	16,1	16,6	16,4	+0,3
Ветеран	15,3	16,4	15,5	15,7	-0,4
Миронівська 66	16,0	17,0	15,7	16,2	+0,1
Циганка	15,7	16,0	15,8	15,8	-0,3
$\bar{x}^*$	15,9	16,4	15,9	16,1	-
НІР ₀₅	0,14	0,14	0,12	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; НІР₀₅ – найменша істотна різниця.

У 2024 та 2022 рр. середній показник по досліді був на рівні 15,9 шт. Стабільно високе формування, у ці роки, кількості колосків із головного колоса мав сорт Гурт (16,6 шт.), що на 0,5 шт. перевищував показники 2023 р. Інші сорти мали незначні відмінності по кількості колосків у 2024 і 2022 рр. Так, сорти Циганка та Ветеран мали кращі показники кількості колосків у 2024 р. – 15,8 і 15,5 шт. відповідно. Водночас ці сорти за кількістю колосків із головного колоса не перевищували середнього по досліді показника. Сорт Миронівська 66 навпаки мав кращі показники кількості колосків у 2022 р. (16,0 шт.) і достовірно перевищував середній по досліді показник.

Нами встановлено, що фенотипова мінливість кількості колосків у сортів пшениці м'якої озимої є незначною ($V = 1,9\text{--}5,0\%$) (табл. 9).

Незначна мінливість кількості колосків свідчить, що досліджувана ознака є генетично детермінованою і в незначній мірі модифікується умовами навколишнього середовища.

Водночас отримані експериментальні дані свідчать про певні особливості сортів за проявом мінімальних і максимальних значень у роки досліджень. Найбільш стабільним генотипом, у 2022–2024 рр., за кількістю колосків у головному колосі визначений сорт – Циганка ($V = 1,9 \%$).

**Таблиця 9. Варіювання за кількістю колосків із головного колоса
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Сорти	$\bar{x}$, см	Lim, см		R, см	S^2	V, %
		min	max			
Гурт	16,4	16,1	16,7	0,6	0,38	3,8*
Ветеран	15,7	15,3	16,4	1,1	0,36	3,9*
Миронівська 66	16,2	15,6	17,2	1,6	0,63	5,0*
Циганка	15,8	15,7	16,1	0,4	0,09	1,9*
$\bar{x}^*$	16,1	-	-	-	-	3,1**

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

Дещо більшими коефіцієнтами варіації внутрішньосортової мінливості (3,8–5,0 %) характеризувалися сорти Гурт, Ветеран і Миронівська 66. Серед цих генотипів достовірно більшу кількість колосків у головному колосі в порівнянні з середнім по генотипах за три роки мали Гурт і Миронівська 66.

Встановлено, що кількість колосків у головному колосі має незначну генотипову мінливість – 3,1 %.

Отримані експериментальні дані свідчать, що кількість колосків у головному колосі пшениці м'якої озимої як за фенотиповою, так і генотиповою мінливістю характеризуються незначними коефіцієнтами варіації. У контрастні за гідротермічними умовами роки нами виділені сорти Гурт і Миронівська 66, які достовірно перевищували середній за три роки показник по досліді.

3.5 Кількість зерен із головного колоса

При вирощуванні пшениці особливе значення відіграють ті процеси росту і розвитку, які лежать в основі формування зерна [66] і всього врожаю [67]. Кількість зерен у колосі залежить від генетичного потенціалу продуктивності сорту (довжина колоса, кількість колосків і квіток в колосі), погодних умов: у період формування колоса, колосків і квіток; у фазу цвітіння і запліднення; активності фотосинтетичного апарату, а також від здатності транспортувати асимілянти в колос, конкуренції між окремими рослинами і стеблами, розвитку хвороб та шкідників [68].

У середньому за три роки кількість зерен із головного колоса в досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої становила 39,4–42,2 шт., що відповідно міжнародного класифікатора РЕВ роду *Triticum* L. характеризує їх як велику (табл. 10).

Таблиця 10. Формування кількості зерен у сортів пшениці м'якої озимої (2022–2024 рр.)

Сорт	Кількість зерен, шт.			$\bar{x}$ за роки, шт.	$\pm$ до середнього по сортах
	2022 р.	2023 р.	2024 р.		
Гурт	39,8	42,3	39,1	40,4	-
Ветеран	40,0	40,0	38,2	39,4	-1,0
Миронівська 66	38,4	38,4	41,8	39,5	-0,9
Циганка	39,5	49,5	37,7	42,2	+1,8
$\bar{x}^*$	39,4	42,6	39,2	40,4	-
НІР ₀₅	2,04	1,41	1,77	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; НІР₀₅ – найменша істотна різниця.

Отримані експериментальні дані свідчать, що в середньому за три роки досліджувані сорти пшениці м'якої озимої формували кількість зерен у головному колосі від 39,4 шт. (Ветеран) до 42,2 шт. (Циганка). Сорт Циганка за кількістю зерен із головного колоса в середньому за 2022–2024 рр. перевищував середній по досліді показник (40,4 шт.) на 1,8 шт., а сорти

Ветеран та Миронівська 66 поступалися середньому по досліді на 1,0 та 0,9 шт. відповідно.

Мінімальні показники кількості зерен із головного колоса сорти, окрім сорту Миронівська 66, формували у 2024 р. Кількість зерен у цьому році знаходилася в межах від 37,7 шт. у Циганка до 41,8 у сорту Миронівська 66. У сортів Ветеран і Гурт кількість зерен із головного колоса була на рівні 38,2 і 39,1 шт. відповідно. Результати досліджень свідчать, що лише сорт Миронівська 66, за кількістю зерен із головного колоса, у 2024 р. мав достовірне перевищення над середнім по досліді показником (39,2 шт.), а сорти Ветеран та Циганка достовірно поступалися середньому по сортах показнику.

В умовах 2022 р. сорти мали кількість колосків із головного колоса в межах 38,4–40,0 шт. При цьому три з чотирьох досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої перевищували середній по досліді показник.

Максимальні показники (38,4–49,5 шт.) досліджувані генотипи (окрім сорту Миронівська 66) формували у 2023 р. за середньої по досліді кількості зерен із головного колоса на рівні 42,6 шт. Достовірно більшу за середню кількість зерен із головного колоса мав сорт Циганка (49,5 шт.). Водночас сорти Миронівська 66 і Ветеран мали достовірно меншу кількість зерен за визначений стандарт 384 і 40,0 шт.

Нами встановлено, що фенотипова мінливість кількості зерен у сортів пшениці м'якої озимої характеризувалася незначними ($V = 4,1 \%$) і середніми ($V = 12,2\text{--}13,6 \%$) коефіцієнтами варіації, а міжсортowa (генотипова) мінливість була незначною – 4,1 % (табл. 11).

Найбільш стабільним проявом кількості зерен у головному колосі в 2022–2024 рр. характеризувалися сорти – Гурт та Миронівська 66. Так, за генотипової мінливості (4,1 %) їх фенотипова мінливість була на тому ж рівні. Водночас Ветеран і Циганка характеризувалися середньою внутрішньосортowoю мінливістю 12,2 і 13,6 % відповідно.

**Таблиця 11. Варіювання за кількістю зерен із головного колоса
(середнє за 2022-2024 рр.)**

Сорти	$\bar{x}$, шт.	Lim, шт.		R, шт.	S ²	V, %
		min	max			
Гурт	40,4	38,6	42,3	3,7	2,7	4,1*
Ветеран	39,4	38,0	41,1	3,1	26,2	12,2*
Миронівська 66	39,5	37,8	42,2	4,4	2,7	4,1*
Циганка	42,2	36,2	51,2	15,0	31,4	13,6*
$\bar{x}^*$	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.

Отримані дані свідчать, що прояв кількості зерен із головного колоса генетично детермінована ознака, яка піддається впливу умов року і реалізується за взаємодії «генотип-умови року», що співпадає з дослідженнями інших авторів [68].

3.6 Кількість зерен із рослини

В селекційній роботі з рослинами для більш швидкого створення сорту важливо знати особливості успадкування кількісних ознак, серед яких одними з найважливіших є кількість зерен з колоса і рослини [69]

Отримані експериментальні дані свідчать, що у 2022–2024 рр. за кількістю зерен із рослини в сортів пшениці м'якої озимої відмічено значне варіювання від 50,4 шт. (2024 р.) у Ветеран до 74,9 шт. у 2023 р. – Циганка. Максимальна середня кількість зерен із рослини (59,6 шт.) формувалась в умовах 2023 р. (табл. 12).

Аналізуючи дані встановлено, що лише сорт Ветеран за кількістю зерен з рослини (54,3 шт.) в середньому за 2022–2024 рр. поступався середньому по досліді показнику (56,9 шт.) на 2,6 шт. Всі інші досліджувані сорти перевищували середнє значення по досліді. Слід відмітити найбільше перевищення над середнім по досліді на 2,0 шт. у сорту Циганка.

**Таблиця 12. Кількість зерен із рослини в сортів пшениці м'якою озимої
(2022–2024 рр.)**

Сорт	Кількість зерен, шт.			$\bar{x}$ за роки, шт.	$\pm$ до середнього по сортах
	2022 р.	2023 р.	2024 р.		
Гурт	58,6	56,5	56,4	57,2	+0,3
Ветеран	56,5	56,0	50,4	54,3	-2,6
Миронівська 66	63,7	51,1	56,8	57,2	+0,3
Циганка	50,5	74,9	51,3	58,9	+2,0
$\bar{x}^*$	57,3	59,6	53,7	56,9	-
НІР ₀₅	1,38	1,75	2,01	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; НІР₀₅ – найменша істотна різниця.

Результати досліджень свідчать, що формування кількості зерен із рослини залежить від генотипу, умов року і взаємодії цих факторів. Так, сорти Гурт, Ветеран і Миронівська 66 максимальну кількість зерен із рослини формували у 2022 р. Для сорту Циганка найбільш сприятливими були умови 2023 р. Найменші показники кількості зерен із рослини були відмічені у більшості досліджуваних сортів у 2024 р.

Встановлено, що за фенотиповою мінливістю кількості зерен із рослини, залучені до експерименту сорти мали значні відмінності. Стабільний прояв досліджуваної ознаки відмічено в сортів Гурт ($V = 2,2 \%$), Миронівська 66 ($V = 9,7 \%$) і Ветеран ($V = 10,0 \%$). Середній коефіцієнт варіації ($19,2 \%$) визначений у сорту Циганка (табл. 13).

Результат проведеного експерименту свідчить, що кількість колосків із рослини в досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої характеризувалась незначною і середньою індивідуальною мінливістю.

За кількістю зерен із рослини пшениці м'якої озимої в сортів визначено незначну міжсорткову (генотипову) мінливість – $4,5 \%$.

Таблиця 13. Варіювання кількості зерен із рослини у сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2022–2024 рр.)

Сорти	$\bar{x}$, шт.	Lim, шт.		R, шт.	S ²	V, %
		min	max			
Гурт	57,2	55,3	59,3	4,0	1,6	2,2*
Ветеран	54,3	49,1	56,9	7,8	27,0	10,0*
Миронівська 66	57,2	50,6	64,3	13,7	32,1	9,7*
Циганка	58,9	49,7	75,9	26,2	128,1	19,2*
$\bar{x}^*$	56,9	-	-	-	-	4,5**

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

Нами виділений сорт Миронівська 66, що перевищував за кількістю зерен із рослини (57,2 шт.) груповий стандарт (56,9) і характеризувався стабільним проявом цієї ознаки в середньому за 2022–2024 рр.

3.7 Маса зерна з головного колоса пшениці м'якої озимої

Важливим елементом продуктивності пшеничної рослини є маса зерна з колоса [70], яка формує прояв кількості зерен у колосі і їх крупність.

Маса зерна пшениці м'якої озимої залежна від впливу абіотичних та біотичних факторів і тому є сильно варіабельною [71].

Проведеними дослідженнями встановлено, що в середньому за 2022–2024 рр. маса зерна з головного колоса у сортів пшениці м'якої озимої становила від 1,70 г у сорту Ветеран до 2,02 г – Гурт. Згідно з класифікатором РЕВ роду *Triticum* L., показники були середніми і відносилися до двох груп: I – 1,5–1,7 г, II – 1,8–2,0 г. Масу зерна в колосі II групи формували сорти Ветеран, Миронівська 66 і Гурт. Сорт Гурт мав більшу масу зерна з головного колоса за середній по досліді показник (1,87 г) на 0,15 г (табл. 14).

Найвища середня по досліді маса зерна з головного колоса (1,99 г) була сформована у 2022 р. Відповідно більшість досліджуваних сортів мали високу масу зерна у цьому році. Найбільшу масу зерна з головного колоса (2,18 г) мав сорт Циганка, який достовірно перевищував середній по досліді показник.

**Таблиця 14. Маса зерна з головного колоса в сортів пшениці м'якої
озимої (2022–2024 рр.)**

Сорт	Маса зерна, г			$\bar{x}$ за роки, г	$\pm$ до середнього по сортах
	2022 р.	2023 р.	2024 р.		
Гурт	2,00	1,93	2,14	2,02	+0,15
Ветеран	1,72	1,68	1,70	1,70	-0,17
Миронівська 66	2,04	1,71	2,00	1,92	+0,05
Циганка	2,18	1,60	1,67	1,82	-0,05
$\bar{x}^*$	1,99	1,73	1,88	1,87	-
НІР ₀₅	0,15	0,10	0,05	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; НІР₀₅ – найменша істотна різниця.

Дещо менші показники маси зерна з головного колоса мали досліджувані сорти пшениці м'якої озимої у 2024 р. у порівнянні з 2022 р, за винятком сорту Гурт (2,14 г). Так, у 2024 р. два з чотирьох сортів мали достовірне перевищення над середнім по досліді показником (1,88 г), а сорти Циганка (1,67 г) і Ветеран (1,70 г) мали достовірно менші показники маси зерна за середнє.

Несприятливим для формування маси зерна з головного колоса (1,60–1,93 г) для сортів виявився 2023 р. за середнього по досліді показника – 1,73 г. Так, достовірно більшу за середню масу зерна мав лише сорт Гурт (1,93 г). Всі інші досліджувані сорти у цьому році поступалися визначеному стандарту.

Залучені нами до експерименту сорти за фенотиповою (індивідуальною) мінливістю маси зерна з головного колоса мали значні відмінності. Найбільш стабільними у роки досліджень за коефіцієнта варіації 9,2 %, визначено сорт Миронівська 66 (табл. 15).

Середня фенотипова мінливість маси зерна з колоса визначена в сортів Знахідна одеська ($V = 11,1\%$) і Гурт ($V = 11,7\%$). Водночас більшу за середню по генотипах масу зерна (2,02 г) відмічено лише в сорту Гурт.

Значною фенотиповою мінливістю за масою зерна з колоса у 2022–2024 рр. характеризувався генотип Циганка ($V = 21,3\%$) з розмахом варіювання 0,68 г

**Таблиця 15. Варіювання маси зерна з головного колоса у сортів
пшениці м'якої озимої (середнє за 2022–2024 рр.)**

Сорти	$\bar{x}$, г	Lim, г		R, г	S ²	V, %
		min	max			
Гурт	2,02	1,90	2,18	0,28	0,05	11,7*
Ветеран	1,70	1,63	1,8	0,17	0,04	11,1*
Миронівська 66	1,92	1,64	2,11	0,47	0,03	9,2*
Циганка	1,82	1,58	2,26	0,68	0,13	21,3*
$\bar{x}^*$	1,87	-	-	-	-	7,8**

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

За масою зерна з головного колоса пшениці м'якої озимої в сортів визначено незначну міжсорткову (генотипову) мінливість –7,8 %.

У результаті проведених досліджень встановлено, що маса зерна з головного колоса, залежно від залучених до експерименту генотипів, характеризувалася незначною, середньою і значною мінливістю, що підтверджують визначені нами фенотипові (індивідуальні) коефіцієнти варіації. Водночас генотипова мінливість ознаки є незначною. Виділений сорт пшениці м'якої озимої – Миронівська 66, який формував вищі за середній по сортах показник маси зерна з головного колоса та мав більш стабільний її прояв у контрастні за метеорологічними умовами 2022–2024 рр.

3.8 Маса зерна з рослини пшениці м'якої озимої

У середньому за 2022–2024 рр. маса зерна з рослини у досліджуваних сортів пшениці змінювалась від 2,19 г (Циганка) до 2,65 г – Гурт, що свідчить про значну диференціацію отриманих експериментальних даних (табл. 16).

Сорти Гурт та Миронівська 66 перевищили середній по досліді показник (2,47 г) на 0,18 та 0,17 г відповідно. Водночас сорти Циганка (2,19 г) та Ветеран (2,38 г) поступалися визначеному стандарту.

**Таблиця 16. Маса зерна з рослини в сортів пшениці м'якої озимої
(2022–2024 рр.)**

Сорт	Маса зерна, г			$\bar{x}$ за роки, г	$\pm$ до середнього по сортах
	2022 р.	2023 р.	2024 р.		
Гурт	2,83	2,59	2,53	2,65	+0,18
Ветеран	2,60	2,28	2,27	2,38	-0,09
Миронівська 66	3,03	2,24	2,64	2,64	+0,17
Циганка	2,18	2,32	2,08	2,19	-0,28
$\bar{x}^*$	2,66	2,36	2,38	2,47	-
НІР ₀₅	0,44	0,32	0,22	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; НІР₀₅ – найменша істотна різниця.

Найбільш сприятливими умовами для формування маси зерна з рослини, у середньому по досліді, встановлено 2022 р. (2,66 г). Всі досліджувані сорти, окрім Циганка, мали найвищі показники маси зерна з рослини у порівнянні з іншими досліджуваними роками. Найвищий показник маси зерна з рослини мав сорт Миронівська 66 (3,03 г), перевищуючи середній по досліді показник на 0,37 г.

У 2023 р. середній показник по досліді був на рівні 2,36 г, поступаючись показнику 2022 р. на 0,30 г. Більшу за середній показник у 2023 р. масу зерна з рослини мали сорти Гурт (2,59 г) та Циганка (2,32 г), відповідно поступалися стандартному показнику сорти Миронівська 66 (2,24) та Ветеран (2,28 г).

Несприятливим при формуванні маси зерна з рослини (2,08–2,64 г) для сортів був 2024 р. за середнього по досліді показника – 2,38 г. Більшість досліджуваних нами сортів мали найнижчі показники маси зерна з головного колоса. Сорти Миронівська 66 (2,64 г) і Гурт (2,53 г) перевищили середній по досліді показник на 0,26 і 0,15 г відповідно.

Результати свідчать, що найбільше варіювання, в середньому за три роки, маси зерна з рослини спостерігалось в сорту Миронівська 66 (1,15 г) за прояву мінімальної і максимальної ознаки 2,05 і 3,20 г відповідно. Меншу мінливість

(0,70 г) маси зерна з рослини відмічено в сорту Гурт. Мінімальне варіювання маси зерна встановлено в сортів Ветеран та Циганка (0,45 г) (табл. 17).

Таблиця 17. Варіювання маси зерна з рослини у сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2022–2024 рр.)

Сорти	$\bar{x}$, г	Lim, г		R, г	S ²	V, %
		min	max			
Гурт	2,65	2,40	3,10	0,70	0,06	9,6*
Ветеран	2,38	2,20	2,65	0,45	0,03	7,3*
Миронівська 66	2,64	2,05	3,20	1,15	0,11	12,7*
Циганка	2,19	2,00	2,45	0,45	0,03	8,2*
$\bar{x}^*$	2,47	-	-	-	-	7,2**

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

За фенотиповою мінливістю маси зерна з рослини спостерігалися незначні відмінності в досліджуваних сортів. Стабільним проявом ознаки ($V = 7,3\text{--}9,6\%$) у 2022–2024 рр. характеризувалися сорти Ветеран, Циганка, Гурт. На середньому рівні індивідуальну мінливість встановлено в сорту Миронівська 66 ($V = 12,7\%$). При цьому сорти у 2022–2024 рр. характеризувалися незначною міжсортною мінливістю – 7,2 %.

За результатами досліджень виділений сорт (Гурт) з незначним варіюванням, який в середньому за три роки перевищував середню по досліді масу зерна з рослин – 2,47 г.

3.9 Маса 1000 зерен із головного колоса пшениці м'якої озимої

Маса 1000 зерен – одна з найважливіших ознак, що пов'язана з врожайністю, [72] і має велике значення при характеристиці якості насіння польових культур, та широко використовується як у практиці, так і в наукових дослідженнях [73].

Дослідженнями встановлено, що у 2022–2024 рр. показники маси 1000 зерен із головного колоса у досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої мали значну диференціацію – 32,47–54,78 г. У середньому за три роки маса 1000 зерен змінювалась від 40,18 г (Циганка) до 49,71 г (Гурт). Відповідно до класифікатора РЕВ роду *Triticum* L. середню масу 1000 зерен із головного колоса І групи (39–42 г) встановлено у сорту Циганка, середню ІІ групи (43–46 г) – Ветеран, Миронівська 66. Велику масу 1000 зерен І групи (47–50 г) формував лише сорт Гурт (табл. 18).

Найбільш сприятливі умови для формування маси 1000 зерен із головного колоса для більшості сортів встановлено у 2024 р. Найбільшу масу 1000 зерен із головного колоса (54,78 г) мав сорт Гурт, який достовірно перевищував середній по досліді показник – 47,80 г.

У 2022 р. досліджувані сорти мали дещо менші показники, окрім сорту Ветеран (45,70 г), за попередній рік. Водночас два з чотирьох генотипів перевищили середній по досліді показник (45,17 г).

Таблиця 18. Маса 1000 зерен із головного колоса в сортів пшениці м'якої озимої (2022–2024 рр.)

Сорт	Маса зерна, г			$\bar{x}$ за роки, г	$\pm$ до середнього по сортах
	2022 р.	2023 р.	2024 р.		
Гурт	48,79	45,55	54,78	49,71	+4,94
Ветеран	45,70	42,15	44,50	44,12	-0,65
Миронівська 66	42,42	45,13	47,93	45,16	+0,39
Циганка	43,77	32,47	44,30	40,18	-4,59
$\bar{x}^*$	45,17	41,33	47,80	44,77	-
НІР ₀₅	1,65	1,36	0,57	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; НІР₀₅ – найменша істотна різниця.

Мінімальні показники маси 1000 зерен із головного колоса досліджувані сорти, формували у 2022 р. за середнього по досліді – 41,33 г і лише сорт Циганка достовірно поступався визначеному стандарту на 8,86 г.

Встановлено, що за фенотиповою мінливістю маси 1000 зерен із головного колоса досліджувані сорти значно різнилися. Найбільш стабільним проявом у роки досліджень характеризувалися сорти Ветеран ($V = 3,9 \%$) та Миронівська 66 ($V = 5,2 \%$) за розмаху варіювання на рівні 4,39 і 6,27 відповідно. Середні коефіцієнти варіації відмічені у сортів Гурт (11,3 %) та Циганка (16,3 %) (табл. 19).

Таблиця 19. Варіювання маси 1000 зерен із головного колоса у сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2022–2024 рр.)

Сорти	$\bar{x}$, г	Lim, г		R, г	S^2	V, %
		min	max			
Гурт	49,71	45,08	54,92	9,84	29,35	11,3*
Ветеран	44,12	41,67	46,06	4,39	2,90	3,9*
Миронівська 66	45,16	41,82	48,09	6,27	5,34	5,2*
Циганка	40,18	31,56	44,75	13,19	39,44	16,3*
$\bar{x}^*$	44,77	-	-	-	-	7,7**

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

Генотипова (міжсортowa) мінливість маси 1000 зерен із головного колоса у досліджуваних сортів була на рівні незначної – 7,7 %.

Отримані результати досліджень свідчать, що маса 1000 зерен із головного колоса є генетично обумовленим показником і значно модифікується гідротермічними умовами року.

Встановлено, що маса 1000 зерен із головного колоса характеризується незначною і середньою фенотиповою мінливістю та незначною генотиповою мінливістю. У результаті проведених досліджень виділений сорт пшениці м'якої озимої – Миронівська 66, який формував більшу за середню по генотипах (44,77 г) масу 1000 зерен і мав у роки досліджень незначну її мінливість. У сортів із середньою фенотиповою мінливістю достовірно

перевищення над середнім по досліді показником маси 1000 зерен встановлено лише в сорту Гурт.

3.10 Маса 1000 зерен із рослини пшениці м'якої озимої

Маса 1000 зерен є одним із фізичних показників зерна, від величини якого залежить вихід борошна [74]. Науковцями встановлено, що маса 1000 зерен значною мірою обумовлена довжиною та виповненістю зернівки, що необхідно враховувати при доборах цінних генотипів [75].

Отримані дані маси 1000 зерен із рослини свідчать про значну диференціацію їх показників у роки досліджень. У наших дослідженнях маса 1000 зерен із рослини у 2022–2024 рр. змінювалась від 31,11 г (2023 р.) у сорту Циганка до 48,03 г у Гурт – 2022 р. (табл. 20).

Таблиця 20. Маса 1000 зерен з рослини в сортів пшениці м'якої озимої (2022–2024 рр.)

Сорт	Маса зерна, г			$\bar{x}$ за роки, г	$\pm$ до середнього по сортах
	2022 р.	2023 р.	2024 р.		
Гурт	48,03	45,33	44,82	46,06	+3,08
Ветеран	42,71	41,04	45,01	42,92	-0,06
Миронівська 66	41,98	44,67	46,50	44,38	+1,40
Циганка	43,48	31,11	41,10	38,56	-4,42
$\bar{x}^*$	44,05	40,54	44,36	42,98	-
НІР ₀₅	2,19	2,25	2,49	-	-

Примітки: $\bar{x}^*$ – середнє арифметичне по досліджуваних сортах; НІР₀₅ – найменша істотна різниця.

Досліджувані сорти пшениці м'якої озимої у середньому за 2022–2024 рр. відповідно до класифікатора РЕВ роду *Triticum* L. формували масу 1000 зерен із рослини на рівні малої II групи (35–38 г) Циганка, середньої I групи (39–42 г) Ветеран, середньої II групи (43–46 г) Миронівська 66 та Гурт.

Найбільш сприятливі умови для формування маси 1000 зерен із рослини для більшості сортів встановлено у 2024 і 2022 рр. за середнього по досліді

44,36 і 44,05 відповідно. Високими показниками у 2024 і 2022 рр. відмітили сорт Гурт перевищення у якого склало 0,46 і 3,98 відповідно, маючи достовірне перевищення над середнім по досліді показником лише у 2022 р.

Нестабільні метеорологічні умови вплинули на формування маси 1000 зерен із рослини у 2023 р. Водночас, у цьому році більшість досліджуваних сортів перевищували середній по досліді показник (40,54 г). Мінімальним значенням досліджуваної ознаки характеризувався сорт Циганка (31,11 г).

За фенотиповою (індивідуальною) мінливістю маси 1000 зерен із рослини три з чотирьох досліджуваних сортів пшениці характеризувалися стабільним проявом ($V = 4,7-7,3 \%$). Середньою мінливістю (16,5 %) відзначився сорт Циганка з розмахом варіювання 16,74 г, що вказує на нестабільний прояв маси 1000 зерен із рослини в контрастні за метеорологічними умова роки (табл. 21).

Таблиця 21. Варіювання маси 1000 зерен із рослини у сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2022–2024 рр.)

Сорти	$\bar{x}$, г	Lim, г		R, г	S^2	V, %
		min	max			
Гурт	46,06	43,49	49,89	6,40	10,48	7,3*
Ветеран	42,92	39,9	46,4	6,50	4,03	4,7*
Миронівська 66	44,38	38,79	47,15	8,36	6,19	5,7*
Циганка	38,56	27,31	44,05	16,74	37,31	16,5*
$\bar{x}^*$	42,98	-	-	-	-	6,6**

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

Дослідженнями встановлено, що маса 1000 зерен із рослини мала незначну генотипову (міжсортіву) мінливість (6,6 %).

Отримані експериментальні дані за масою 1000 зерен із рослини свідчать, що її формування і мінливість відбувається аналогічно до маси 1000 зерен із головного колоса. Виділені сорти пшениці м'якої озимої Гурт та Миронівська 66, які за роки досліджень виділилися вищою за середню по досліді (42,98 г)

масу 1000 зерен з незначною фенотиповою мінливістю. При цьому в сорту Гурт (46,06 г) відмічено достовірне перевищення середнього показника по досліді.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено значну диференціацію у 2022–2024 рр. між досліджуваними сортами різних груп тиглості пшениці м'якої озимої за довжиною стебла і елементами структури врожаю залежно від генотипу, умов року та їх взаємодії: довжина стебла (59,7–70,8 см); продуктивна кущистість (1,5–1,7 шт. стебел / рослину); головний колос: довжина (7,8–9,1 см); кількість колосків (15,7–16,4 шт.); кількість зерен (39,4–42,2 шт.); маса зерна (1,70–2,02 г); маса 1000 зерен (40,18–49,71 г); рослина: кількість зерен (54,3–58,9 шт.); маса зерна (2,19–2,65 г); маса 1000 зерен (38,56–46,06 г).

2. Відповідно до класифікатора РЕВ роду *Triticum* L. в середньому за три роки сорти формували: продуктивну кущистість – низьку 1,5–1,7 шт. стебел / рослину; головний колос: довжину – середню I групи (7,6–8,6 см) Гурт, Ветеран, Циганка і II групи (9,1 см) Чорнява; кількість колосків – малу (15–17 шт.); кількість зерен – велику I групи; масу зерна – середню I групи (1,70 г) – Ветеран і II групи (1,82–2,02 г); масу 1000 зерен – середню I групи (40,80 г) – Циганка і II групи (44,12–45,16 г) – Ветеран і Миронівська 66, та велику I групи – Гурт (49,71 г).

3. Залежно від генотипу, визначена диференціація коефіцієнтів варіації фенотипової мінливості за довжиною стебла та елементами продуктивності:

- довжина головного стебла від незначної (7,0 %) Циганка (середньопізній) до середньої – 10,5–14,5 %;

- продуктивна кущистість від незначної (8,3–9,4%) – Гурт (ранньостиглий), Миронівська 66 (середньоранній) до середньої (15,3 %) і значної (31,9 %) – Циганка (середньопізній);

- довжина головного колоса від незначної (7,1 %) – Ветеран (середньостиглий) 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 %) – Гурт (ранньостиглий), Миронівська 66 (середньоранній) до середньої (12,2–13,6 %);
- кількість зерен із рослини від незначної (2,2–9,7 %) – Гурт (ранньостиглий), Миронівська 66 (середньоранній) до середньої (10,0–19,2 %) – Ветеран (середньостиглий) та Циганка (середньопізній);
- маса зерна з головного колоса від незначної (9,2 %) – Миронівська 66 (середньоранній) до середньої (11,1–11,7 %) і значної (21,3 %) – Циганка (середньопізній);
- маса зерна з рослини від незначної (7,3–9,6 %) – Ветеран (середньостиглий), Циганка (середньопізній), Гурт (ранньостиглий) до середньої (12,7 %) – Миронівська 66 (середньоранній);
- маса 1000 зерен із головного колоса від незначної (3,9–5,2 %) – Ветеран (середньостиглий), Миронівська 66 (середньоранній) до середньої (11,3–16,3 %);
- маса 1000 зерен із рослини від незначної (4,7–7,3 %) до середньої (16,5 %) – Циганка (середньопізній).

4. За довжиною стебла і елементами продуктивності у досліджуваних груп сортів пшениці м'якої озимої визначені коефіцієнти варіації міжсорткової (генотипової) мінливості: довжини стебла на середньому рівні – 10,6 %; продуктивної кущистості на середньому рівні (12,5 %); довжини колоса на незначному рівні (9,8 %); кількість колосків і кількість зерен із колоса незначна мінливість 3,1 та 4,1 % відповідно; кількість зерен із рослини на рівні незначної 4,5 %; маса зерна з головного колоса і рослини на рівні незначної 7,8 % і 7,2 % відповідно; маси 1000 зерен з колоса і рослини незначне варіювання 7,7 % та 6,6 % відповідно.

5. У середньому за 2022–2024 рр. достовірне перевищення за елементами структури врожайності над середнім по досліді показникомі з незначною мінливістю встановлено в сортів: за довжиною колоса – Миронівська 66 (9,1 см); кількістю колосків – Гурт (16,4 шт.), Миронівська 66 (16,2 шт.); масою 1000 зерен із колоса – Гурт (49,71 г); масою 1000 зерен із рослини – Гурт (46,06 г).

6 Таким чином, дослідження генотипів в однакових агроекологічних умовах свідчать про реалізацію тієї чи іншої кількісної ознаки і можуть бути використані для порівняння та підбору батьківських пар для гібридизації.

ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ПРАКТИЧНОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Виділені в процесі досліджень сорти пшениці м'якої озимої Гурт (ранньостиглий) і Миронівська 66 (середньоранній), що мали високі показники довжини стебла і елементів структури врожаю, будуть залучені в наступні етапи практичної селекційної роботи, а також рекомендовані для подальшого застосування в селекційному процесі з метою виведення адаптованого до умов лісостепової зони України цінного вихідного матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Станкевич Г. М., Борта А. В., Пенаки А. А. Дослідження динаміки та трендів виробництва і якості зерна пшениці в Україні на початку третього тисячоліття. *Scientific Works*. 2019. Vol. 83. Is. 2. P. 2.
2. Дзядикевич О. Я. Стратегічний аналіз підвищення конкурентоспроможності українського зерна на світовому ринку. Міжнародний науковий журнал Інтернаука. Серія: Економічні науки. 2018. № 5. С. 59–65.
3. Бойчук А.Ф. та ін. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. *Біологічні науки і проблеми рослинництва*. 2003. С. 5–14.
4. Паштецький А. В. Шляхи підвищення рентабельності виробництва сільськогосподарської продукції. *Таврійський науковий вісник*. 2013. № 85. С. 73–79.
5. Гамаюнова В. В., Корхова М. М., Панфілова А. В., Смірнова І. В., Коваленко О. А., Хоненко Л. Г. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування: монографія. Миколаїв, 2021. 300 с.
6. Корхова М. М., Нікончук Н. В., Панфілова А. В. Адаптивний потенціал нових сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. Вип. 122. С. 48–55.
7. Самойлик М. О., Устинова Г. Л., Лозінський М. В., Корхова М. М., Уліч О. Л. Оцінка врожайних та адаптивних властивостей нових сортів пшениці м'якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2023. No 2 (101). С. 34–42.
8. Орлюк А. П., Базалій Г. Г., Усик Л. О. Нові сорти озимої м'якої пшениці Благо, Марія, Конка для комплексного використання у зерновиробництві. *Зрошуване землеробство*. 2012. Вип. 57. С. 178–181.

9. Роїк М.В. Системне наукове забезпечення розвитку сучасної технології селекційного процесу. Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. 2003. № 1. С. 17–36.

10. Кириленко В.В., Дубовик Н.С., Гуменюк О.В., Вологдіна Г.Б., Лось Р.М., Дубовик Д.Ю. Селекція пшениці м'якої озимої за використання пшенично-житніх транслокацій в умовах центрального Лісостепу. Київ: Компрінт, 2021. 221 с.

11. Волощук С., & Юрченко Т. Мінливість ознаки довжина стебла у гібридно-мутантних популяціях пшениці м'якої озимої. Вісник аграрної науки. 2015. № 93(5). С.36–40.

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

13. Васильківський, С. П., Кочмарський, В. С. Селекція і насінництво польових культур. Миронівка: ПрАТ «Миронівська друкарня», 2016. 376 с.

14. Лозінський М. В. Успадкування і трансгресивна мінливість загальної і продуктивної кущистості внутрішньовидових гібридів пшениці озимої. Агробіологія. 2015. № (2). С. 53–56.

15. Лозінський М.В., Устинова Г.Л. Особливості формування довжини колоса головного стебла сортами різних груп стиглості пшениці (*T. aestivum*) озимої. Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Інноваційні технології в агрономії, агрохімії та екології. Землеустрій та кадастри у сучасних умовах: проблеми та вирішення: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 31 жовтня 2019 року. - Біла Церква, 2019. С. 16–17.

16. Демидов О. А. та ін. Рівень прояву та кореляція врожайності, морфологічних ознак і елементів структури врожаю ячменю ярого (*Hordeum vulgare* L.). Plant varieties studying and protection. 2017. № 13(2). С. 190–197.

17. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у лісостепу України / За ред. В.Т. Колючого, В.А. Власенка, Г.Ю. Боруска. – К.: Аграрна наука, 2007. 800 с.
18. Лозінський М.В. Характер успадкування ознаки кількість зерен з головного колосу реципрокними гібридами пшениці м'якої озимої. Вісник Степу. 2011. С. 11–119.
19. Mohylna O., Rud V., Terokhina L., Ilyinova Y., Stovbir O., Leus L., Sidora V. Modern problems of seed production of vegetable crops and ways of their solution. Vegetable and Melon Growing. 2022. № 71. P. 76–85.
20. Зінченко О.І., Третьякова С.О. Строки сівби і норма висіву як фактори продуктивності різних сортів озимої пшениці. Вісник Білоцерківського державного аграрного ун-ту. 2007. Вип. 46. С. 5–8.
21. Орлюк А.П., Гончарова К.В. Проблема поєднання високої продуктивності та екологічної стійкості сортів озимої пшениці. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2003. С. 180–187.
22. Орлюк А.П. Трансгресивна мінливість та її використання у селекції пшениці. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. 2001. Т. 2. С. 454–458.
23. Наукові основи селекції озимої пшениці на агроекологічну адаптивність: монографія / В. В. Базалій, Є. О. Домарацький, Г. Г. Базалій, М. М. Корхова, О. В. Ларченко, Н. В. Кириченко, А. В. Панфілова. Миколаїв: МНАУ, 2024. 244 с.
24. Базалій В.В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть: У 4 т./ Ред. кол. В.В. Моргун (голова ред.) та ін. К.: Логос, 2001. Т. 1. С. 446–473.
25. Пикало С., Демидов О., Юрченко Т., Хоменко С., Гуменюк О., Харченко М. Методи оцінки посухостійкості селекційного матеріалу пшениці. Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2020. №82. С. 63–79.
26. Нетіс І.Т. Озима пшениця в зоні Степу. Херсон: Айлант, 2004. 95с.

27. Рожков А. О. Пшениця озима: онтогенез, сучасні підходи технології вирощування: монографія. Харків: ДБТУ, 2024. 131 с
28. Базалій В. В., Бойчук, І. В., Бабенко, С. В. Параметри пластичності і стабільності елементів структури врожаю та їх взаємозв'язок у різних сортів пшениці озимої. *Таврійський науковий вісник*. 2011. № 75 С. 14–23
29. Лозінський М. В., Устинова Г. Л., Ображій С. В., Діхтяренко В. М. Особливості успадкування маси зерна головного колоса за гібридизації різних за скоростиглості сортів пшениці м'якої озимої. *Аграрні інновації*. 2021. № 9. С. 61– 68.
30. Колючого В. Т., Власенка В. А., Борсука Г. Ю. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України. К.: Аграрна наука, 2007. 800 с.
31. Лозінський М. В., Устинова Г. Л. Вплив генотипу та умов року на успадкування продуктивної кущистості за гібридизації різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої. *Агробіологія*. 2022. № 1. С. 95–106.
32. Хахула В. С., Михайлюк Д. В. Вплив норм висіву насіння на ріст, розвиток та урожайність пшениці озимої в умовах Правобережного Лісостепу України. Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, електроенергетиці, лісовому та садово-парковому господарстві: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 26 жовтня 2023 року. – Біла Церква, 2023. С. 93–95.
33. Колесніков М. О., Євстафієва К. С. Формування основних елементів врожайності сортів твердої озимої пшениці за умов дії біопрепарату Стимпо. *Агробіологія*. 2017. №2. С. 81–86.
34. Наукові основи селекції озимої пшениці на агроекологічну адаптивність : монографія / В. В. Базалій, Є. О. Домарацький, Г. Г. Базалій, М. М. Корхова, О. В. Ларченко, Н. В. Кириченко, А. В. Панфілова. Миколаїв : МНАУ, 2024. 244 с.
35. Лозінський М. В., Устинова Г. Л. Формування кількості колосків в головному колосі в F_1 і популяціях F_2 пшениці м'якої озимої за гібридизації

різних за скоростиглістю батьківських форм. Перспективи економічного розвитку с.-г. виробництва: матеріали II міжнар. наук.-практ. конф., м. Полтава, 20 лист. 2020 р. Полтава, 2020. С. 28–31.

36. Лозінський М. В., Устинова Г. Л. Успадкування в F_1 і трансгресивна мінливість в F_2 довжини головного колоса за схрещування різних за скоростиглістю сортів пшениці м'якої озимої. *Агробіологія*. 2020. № 2. С. 70–78.

37. Глухова Н. А., Орлюк А. П. Особливості формування ознак продуктивності озимої м'якої пшениці в умовах Степу. *Вісник аграрної науки*. 2006. №2. С. 43.

38. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А.; За ред. О. І. Зінченка. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.

39. Зубрейчук М. С. Нерозкритий потенціал. Насінництво. 2008. №10. С. 12.

40. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур. навч. посіб. Вінниця: ТВОРИ, 2020. 348 с.

41. Юрченко Т., Волощук С., Кириленко В., Кочмарський В. Трансгресивна мінливість за ознаками продуктивності колосу, індукована мутагенними чинниками в гібридних популяціях пшениці м'якої озимої. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. 2014. № 18. С. 146–154.

42. Лелли Я. Селекция пшеницы: теория и практика / пер. с англ. М. : Колос, 1980. 384 с

43. Корнійчук М. С., Віннічук Т. С., Пармінська Л. М. Захист польових культур від шкідників і хвороб за технологій органічного виробництва. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2014. Вип. 1–2. С. 98–110.

44. Каражбей Г. М., Улич Л. І., Гринів С. М., Лисікова В. М. Генетичний потенціал і морфобіологічні властивості нових сортів пшениці м'якої озимої

(*Triticum aestivum* L.) напівкарликового та короткостеблового типів. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2011. № 2. С. 11–15.

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

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

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

48. Бутенко Є. В., Харитоненко Р. А. Удосконалення системи природно сільськогосподарського районування в розрізі адміністративно територіального поділу. *Збалансоване природокористування*. 2016. С. 15–22.

49. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Принципи підбору пар для гібридизації в селекції озимої пшениці *T. aestivum* L. на адаптивність до умов довкілля. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2015. Т. 16. С. 92–96.

50. 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.

51. Шульгин А. М. Агрометеорология и агроклиматология. Ленинград : Гидрометеоиздат, 1978. 200 с.

52. 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.

53. 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.
54. Державний Реєстр сортів рослин придатних до поширення в Україні на 27.03.2023. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>.
55. Egamov I. U., Siddikov R. I., Rakhimov T. A., Yusupov N. K. Creation of high-yielding winter wheat varieties with high yield and grain quality suitable for irrigated conditions. *International journal of modern agriculture*. 2021. Vol. 10(2). P. 2491–2506.
56. Tsenov N., Gubatov T., Peeva V. Study on the genotype x environment interaction in winter wheat varieties II. Grain yield, *Field Crop Studies*. 2006. № 3(2). P. 167–175.
57. Лозінський М. В., Устинова Г. Л., Сінельник О. О. Адаптивність селекційних номерів пшениці м'якої озимої за продуктивною кущистістю. Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування с.-г. культур: матеріали III міжн. наук.-прак. конф., м. Дніпро, 15 лист. 2018 р. Дніпро, 2018. С. 142–144.
58. Muhammad A., Hao H., Xue Y., Alam A., Bai S., Hu W., Wang L. Survey of wheat straw stem characteristics for enhanced resistance to lodging. *Cellulose*, 2020. № 27. P. 2469–2484.
59. Власенко, В. А., Лозінська Т. П., Солон В. Й. Селекційні індекси у складі параметрів моделі сорту пшениці м'якої ярої для умов Лісостепу України. *Агробіологія*. 2011. № 6. С. 134–138.
60. Бурденюк-Тарасевич Л.А., Лозінський М.В., Дубова О.А. Кущистість пшениці м'якої озимої різного еколого-географічного походження та її зв'язок з елементами продуктивності. *Агробіологія*. 2013. №10. С. 142–147.
61. Вовкодав В.В. Методика Державного сортовипробування с.-г. культур. Зернові, круп'яні та зернобобові культури. Київ, 2021. Вип. 2. 65 с.

62. Лозінський М. В., Устинова Г. Л., Самойлик М. О. Формування в F₁ пшениці м'якої озимої довжини головного колоса за використання ранньостиглої цитоплазми. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «ГОНЧАРІВСЬКІ ЧИТАННЯ», 25 травня 2023 р., м. Суми, 2023. С. 37–39.

63. Куманська Ю.О., Лозінський М.В., Сабадин В.Я., Сидорова І.М., Дубовик Н.С. Формування в сортів пшениці м'якої озимої довжини колосу і кількості колосків залежно від генотипу і умов року. *Агробіологія*. 2023. № 1. С. 23–31.

64. Лифенко С. П., Єриняк М. І., Наконечний М. Ю., Подуст Ю. І., Шпикуляк Є. А. Пшениця м'яка озима: особливості вирощування та сортового контролю добазового і базового насіння. *Насінництво*. 2012. № 10. С. 74–82.

65. Лозінський М. В., Устинова Г. Л. Мінливість кількості колосків в колосі у різних за скоростиглістю генотипів пшениці (*T. aestivum* L.) озимої. Аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку. Матеріали Міжнародної наук.-прак. конф., присвяченої видатним вченим Васильківському С.П. і Молоцькому М.Я. – засновникам наукової школи з селекції і насінництва пшениці і картоплі та 100-річчю з часу заснування Агробіотехнологічного факультету, 26-27 березня 2020 року, Біла Церква, 2020. С. 5–7.

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

67. Шпаар Д., Драгер Д., Каленська С. М. Зернові культури: вирощування, збір, зберігання та використання / Д. Шпаар. К. : Видавничий дім «Зерно», 2012. 704 с.

68. Базалій В. В., Бойчук І. В., Лавриненко Ю. О., Базалій Г. Г., Домарацький Є. О., Ларченко О. В. Особливості формування ознак продуктивності і урожайності у сортів пшениці озимої за різних умов

виращування. *Faktori eksperimental'noi evolucii organizmiv*. 2020. № 27. С. 29–34.

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

70. Лозінська Т. П., Хахула В. С., Федорук Ю. В., Панченко Т. В. Мінливість морфологічних ознак та селекційних індексів у пшениці ярої в мінливих умовах довкілля. XXV International scientific and practical conference «Current Trends in the Development of Scientific Research in Today's Conditions» (May 29-31, 2024) Florence, Italy. International Scientific Unity, 2024. С. 5–9.

71. Мельничук М. Ліханов А. Ф., Коваленко Т. М., Клюваденко А. А. Вторинні метаболіти та їх роль у системах адаптації і захисту рослин. Вінниця: ВНАУ. Видавець ТОВ «Друк», 2022. 192 с.

72. Afshari H., Eftekhari M., Faraji M., Ebadi A. G., Ghanbarimalidareh A. Studying the effect of 1000 grain weight on the sprouting of different species of *Salvia L.* grown in Iran. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2011. № 5(16). P. 3991–3993.

73. Arif M. A. R., Komyshev E. G., Genaev M. A., Koval V. S., Shmakov N. A., Börner A., Afonnikov D. A. QTL analysis for bread wheat seed size, shape and color characteristics estimated by digital image processing. *Plants*. 2022. № 11(16). P. 2105.

74. Лозінський М. В. Використання фізичних показників зерна при доборі на якість озимої пшениці. *Вісник Білоцерківського ДАУ*. 2006. Вип. 43. С. 5–9. 207 1

75. Орлюк А. П. Прогнозування продуктивності сортів пшениці озимої інтенсивного типу за морфофізіологічними ознаками. Наукові праці «Кримський агротехнологічний університет. 2009. Вип. 127. С. 314–319.

ДОДАТКИ

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини стебла 2022								
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						$HIP_{05} =$	0,99	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,29		Точність досліджу		0,4%
Частка впливу фактору				98,5%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини стебла 2023								
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						$HIP_{05} =$	1,42	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,41		Точність досліджу		0,6%
Частка впливу фактору				99,5%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини стебла 2024 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						$HIP_{05} =$	0,56	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,16		Точність досліджу		0,3%
Частка впливу фактору				99,5%				

Однофакторний дисперсійний аналіз продуктивної кушистості 2022 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						$HIP_{05} =$	0,13	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,04		Точність досліджу		2,4%
Частка впливу фактору				86,6%				

Однофакторний дисперсійний аналіз продуктивної кущистості 2023 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 середньої арифметичної				0,06		Точність досліджу		3,9%
Частка впливу фактору				80,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз продуктивної кущистості 2024 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 середньої арифметичної				0,03		Точність досліджу		
Частка впливу фактору				76,4%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини головного колоса 2022 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						$HIP_{05} =$	0,13	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,04		Точність досліджу		0,5%
Частка впливу фактору				99,1%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини головного колоса 2023 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						$HIP_{05} =$	0,13	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,04		Точність досліджу		0,4%
Частка впливу фактору				98,3%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини головного колоса 2024 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						$HP_{05} =$	0,13	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,04		Точність досліджу		0,5%
Частка впливу фактору				99,3%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості колосків 2022 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						$HP_{05} =$	0,14	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,04		Точність досліджу		0,2%
Частка впливу фактору				98,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості колосків 2023 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_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,04		Точність досліджу		0,2%
Частка впливу фактору				98,1%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості колосків 2024 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						$HIP_{05} =$	0,12	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,03		Точність досліджу		0,2%
Частка впливу фактору				98,9%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен з головного колоса 2022 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						$HIP_{05} =$	2,04	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,59		Точність досліджу		1,5%
Частка впливу фактору				38,6%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен з головного колоса 2023 р.								
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						$HIP_{05} =$	1,41	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,41		Точність досліджу		1,0%
Частка впливу фактору				98,0%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен з головного колоса 2024 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						$HIP_{05} =$	1,77	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,51		Точність досліджу		1,3%
Частка впливу фактору				84,6%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен з рослини 2022 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						$HIP_{05} =$	1,38	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,40		Точність досліджу		0,7%
Частка впливу фактору				98,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен з рослини 2023 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						$HIP_{05} =$	1,75	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,51		Точність досліджу		0,8%
Частка впливу фактору				99,5%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен з рослини 2024 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						$HIP_{05} =$	2,01	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,58		Точність досліджу		1,1%
Частка впливу фактору				89,9%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна з головного колоса 2022 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						$HIP_{05} =$	0,15	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,04		Точність досліджу		2,2%
Частка впливу фактору				88,7%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна з головного колоса 2023 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						$HIP_{05} =$	0,10	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,03		Точність досліджу		1,7%
Частка впливу фактору				91,2%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна з головного колоса 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор. фактор					
4	3	12	42,3					
Варіант		Повторення			Сума V	Середнє	Різниця до середнього	
	I	II	III	IV				
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_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,01		Точність досліджу		0,8%
Частка впливу фактору				95,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна з рослини 2022 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор. фактор					
4	3	12	84,9					
Варіант		Повторення			Сума V	Середнє	Різниця до середнього	
	I	II	III	IV				
1	2,4	3,1	2,99		8,5	2,8	St	
2	2,55	2,65	2,6		7,8	2,6	-0,2	
3	3,2	3,02	2,87		9,1	3,0	0,2	
4	2,16	2,2	2,18		6,5	2,2	-0,7	
	10,3	11,0	10,6	0,0	31,9	2,7		
Джерела варіації						$HIP_{05} =$	0,44	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,45
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	1,5	11						
Повторень	0,1	2						
Варіантів	1,2	3	0,40	8,29	4,76	#####		
Похибки	0,3	6	0,05					
Похибка середньої арифметичної				0,13		Точність досліджу		4,8%
Частка впливу фактору				77,7%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна з рослини 2023 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	66,7					
Варіант		Повторення			Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	2,6	2,45	2,72		7,8	2,6	St	
2	2,33	2,23	2,28		6,8	2,3	-0,3	
3	2,52	2,15	2,05		6,7	2,2	-0,4	
4	2,3	2,45	2,21		7,0	2,3	-0,3	
	9,8	9,3	9,3	0,0	28,3	2,4		
Джерела варіації						$HIP_{05} =$	0,32	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,45
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	0,4	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,2	3	0,08	2,91	4,76	#####		
Похибки	0,2	6	0,03					
Похибка середньої арифметичної				0,09		Точність дослідю		3,9%
Частка впливу фактору				53,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна з рослини 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	67,9					
Варіант		Повторення			Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	2,62	2,56	2,41		7,6	2,5	St	
2	2,2	2,27	2,33		6,8	2,3	-0,3	
3	2,55	2,73	2,65		7,9	2,6	0,1	
4	2,22	2	2,01		6,2	2,1	-0,5	
	9,6	9,6	9,4	0,0	28,6	2,4		
Джерела варіації						$HIP_{05} =$	0,22	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,45
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	0,7	11						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,6	3	0,20	16,00	4,76	#####		
Похибки	0,1	6	0,01					
Похибка середньої арифметичної				0,06		Точність дослідю		2,7%
Частка впливу фактору				88,2%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен із головного колоса 2022 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						$HIP_{05} =$	1,65	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,48		Точність досліджу		1,1%
Частка впливу фактору				91,2%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен із головного колоса 2023 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_{ϕ}	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 середньої арифметичної				0,39		Точність досліджу		1,0%
Частка впливу фактору				99,2%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен із головного колоса 2024 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 середньої арифметичної				0,16		Точність досліджу		0,3%
Частка впливу фактору				99,7%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен із рослини 2022 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор. фактор					
4	3	12	23286,6					
4		Повторення			Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	49,89	48,03	46,18		144,1	48,0	St	
2	45,05	42,71	40,37		128,1	42,7	-5,3	
3	45,18	41,98	38,79		126,0	42,0	-6,1	
4	44,05	43,48	42,91		130,4	43,5	-4,6	
	184,2	176,2	168,3	0,0	528,6	44,1		
Джерела варіації						НІР ₀₅ =	2,19	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F _ф	F ₀₅	P	t ₀₅ =	2,45
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	105,7	11						
Повторень	31,7	2						
Варіантів	66,8	3	22,26	18,50	4,76	#####		
Похибки	7,2	6	1,20					
Похибка середньої арифметичної				0,63		Точність досліджу		1,4%
Частка впливу фактору				63,2%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен із рослини 2023 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	19726,0					
4		Повторення			Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	45,38	47,12	43,49		136,0	45,3	St	
2	43,1	40,12	39,9		123,1	41,0	-4,3	
3	45,1	45,89	43,02		134,0	44,7	-0,7	
4	32,02	31	30,39		93,4	31,1	-14,2	
	165,6	164,1	156,8	0,0	486,5	40,5		
Джерела варіації						НІР ₀₅ =	2,25	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F _ф	F ₀₅	P	t ₀₅ =	2,45
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	404,8	11						
Повторень	11,1	2						
Варіантів	386,0	3	128,67	101,27	4,76	#####		
Похибки	7,6	6	1,27					
Похибка середньої арифметичної				0,65		Точність досліджу		1,6%
Частка впливу фактору				95,4%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен з рослини 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
4	3	12	23610,2					
4		Повторення			Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	45,8	45,07	43,58		134,5	44,8	St	
2	43,55	45,08	46,4		135,0	45,0	0,2	
3	45,45	46,91	47,15		139,5	46,5	1,7	
4	41,16	39,96	42,17		123,3	41,1	-3,7	
	176,0	177,0	179,3	0,0	532,3	44,4		
Джерела варіації						НІР ₀₅ =	2,49	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F _ф	F ₀₅	P	t ₀₅ =	2,45
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	58,4	11						
Повторень	1,5	2						
Варіантів	47,6	3	15,87	10,23	4,76	#####		
Похибки	9,3	6	1,55					
Похибка середньої арифметичної				0,72		Точність досліджу		1,6%
Частка впливу фактору				81,6%				