

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агробіотехнологічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
завідувач кафедри генетики, селекції і
насіництва с.-г. культур,
професор _____ Лозінський М.В.
« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ
СТРУКТУРИ ВРОЖАЙНОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ
ОЗИМОЇ СЕРЕДНЬОСТИГЛОЇ ГРУПИ В УМОВАХ
ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ
НВЦ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ**

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Давиденко Олександр Анатолійович _____

Керівник: доцент Устинова Г.Л. _____

Я, Давиденко Олександр Анатолійович, засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет
 Спеціальність 201 «Агрономія»

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

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу
Давиденку Олександрю Анатолійовичу

Тема роботи: «Особливості формування довжини стебла та елементів продуктивності у сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ».

Затверджено наказом ректора № 607/С від 24.12.2024 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 08.12.2025 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані: особливості формування довжини стебла та елементів продуктивності у сортів пшениці м'якої озимої різних груп стиглості.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 06.10.2025	виконано
Методична частина	до 17.10.2025	виконано
Дослідницька частина	до 25.11.2025	виконано
Оформлення роботи	08.12.2025	виконано
Перевірка на плагіат	до 03.12.2025	виконано
Подання на рецензування	до 03.12.2025	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	03.12.2025	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи _____

підпис

доцент Устинова Г.Л.

вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач _____

підпис

Давиденко О.А.

прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «10» вересня 2024 р.

РЕФЕРАТ

Давиденко О.А. Особливості формування складових елементів структури врожайності у сортів пшениці м'якої озимої середньостиглої групи в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ.

Експериментальна частина досліджень виконувалась впродовж 2024–2025 рр. в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ.

Матеріалом досліджень були сорти пшениці м'якої озимої середньостиглої групи, а саме: Приваблива, Веста, Бардотка, Левада, Артеміда.

Метою нашої роботи було дослідження особливостей формування складових елементів структури врожайності у сортів пшениці м'якої озимої середньостиглої групи.

Полеві дослідження та фенологічні спостереження проводили у польовій дослідній сівозміні згідно «Методики державного сортопробування сільськогосподарських культур». Попередник – гірчиця на зерно. Агротехніка у досліджах була загальноприйнятою для вирощування озимої пшениці в зоні досліджень.

Виділені сорти пшениці м'якої озимої з високими показниками елементів структури врожайності та включені нами в наступні етапи селекційного процесу, а також рекомендуються для залучення в селекційний процес для створення цінного з високими показниками продуктивності вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої для умов Лісостепу України.

Кваліфікаційна робота магістра містить 69 сторінок, 7 таблиць, 6 рисунки, список використаних джерел із 100 найменувань, 12 додатків.

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

ANNOTATION

Davydenko O.A. Features of the formation of the components of the yield structure in soft winter wheat varieties of the mid-ripening group in the conditions of the experimental field of the educational and production center of the Bila Tserkva National Agrarian University.

The experimental part of the research was carried out during 2024–2025 in the conditions of the experimental field of the SVC of the Bila Tserkva National Agrarian University.

The material of the research was the varieties of soft winter wheat of the mid-ripening group, namely: Privabliva, Vesta, Bardotka, Levada, Artemida.

The purpose of our work was to study the features of the formation of the components of the yield structure in soft winter wheat varieties of the mid-ripening group.

Field experiments and phenological observations were carried out in the field experimental crop rotation according to the “Methodology of State Variety Testing of Agricultural Crops”. The predecessor was mustard for grain. Agricultural technology in the experiments was generally accepted for growing winter wheat in the research area.

The soft winter wheat varieties with high indicators of yield structure elements were identified and included by us in the next stages of the breeding process, and are also recommended for inclusion in the breeding process to create valuable, high-yielding soft winter wheat starting material for the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine.

The master's qualification work contains 69 pages, 7 tables, 6 figures, a list of used sources with 100 names, 12 appendices.

Keywords: soft winter wheat, variety, ear length, stem length, number of ears, number of grains, grain weight.

ЗМІСТ

Вступ	6
РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (огляд літератури).....	8
1.1 Поширення, народногосподарське значення і біологічні особливості пшениці	8
1.2 Роль сорту у підвищенні урожайності пшениці озимої	14
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень	20
2.2. Метеорологічні умови в період проведення досліджень	21
2.3. Матеріал та методика проведення досліджень	24
2.4. Господарська характеристика сортів пшениця м'якої озимої	26
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЙНОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ СЕРЕДНЬОСТИГЛОЇ ГРУПИ	31
3.1 Продуктивна кущистість пшениці м'якої озимої	32
3.2 Довжина головного колоса пшениці м'якої озимої	35
3.3 Кількість колосків із колоса пшениці м'якої озимої	38
3.4 Кількість зерен із колоса пшениці м'якої озимої	41
3.5 Маса зерна з колоса пшениці м'якої озимої	43
3.6 Маса 1000 зерен із колоса пшениці м'якої озимої	46
Висновки	50
Пропозиції для селекційної практики	52
Список використаної літератури	53
Додатки	64

ВСТУП

Серед зернових культур України пшениця озима займає провідне місце за посівними площами та є головною продовольчою культурою. Це свідчить про її важливе народногосподарське значення у забезпеченні держави, зокрема високоякісними харчовими продуктами.

За даними Державної служби статистики України, площа посівів пшениці в Україні зростала до 2021 року, коли вона досягла 7095 тис. гектарів. Однак, після початку воєнних дій у країні, відбулося значне скорочення цих площ, і станом на 2023 рік вони становили лише 4665 тис. гектарів (Державна служба статистики України, н.д.). З огляду на це, одним із шляхів збільшення виробництва зерна є виведення нових високоврожайних сортів озимої пшениці. Виведення сортів озимої пшениці з високим продуктивним потенціалом та універсальним використанням є важливим напрямком селекції. У зв'язку з цим однією з найактуальніших проблем є визначення морфологічних та фізіологічних параметрів, найбільш тісно пов'язаних з високим рівнем продуктивності озимої пшениці [1].

Інтенсифікація рослинництва, особливо за складних ґрунтово-кліматичних умов, вимагає не лише підвищення врожайності сортів до потенційно можливого рівня, а й забезпечення їх екологічної стійкості. Вирішення цих завдань значною мірою залежить від досягнень селекції та сортової агротехніки. Проте багато сортів пшениці озимої ще недостатньо вивчені за різних умов вирощування і часто передчасно впроваджуються у виробництво, хоча окремі з них могли б ефективно використовуватися в певних регіонах як у виробничих цілях, так і як вихідний матеріал у селекції стійких до несприятливих факторів сортів [2].

Сорти пшениці озимої інтенсивного типу характеризуються підвищеними вимогами до ґрунтово-кліматичних, агротехнічних та інших умов вирощування, за яких вони здатні максимально реалізувати свій урожайний потенціал. Водночас їх висока чутливість до умов середовища обмежує поширення таких сортів у різних екологічних зонах, де вони не завжди

забезпечують стабільну врожайність. Тому поряд із підвищенням продуктивності важливим напрямом є оптимальний добір сортів озимої пшениці для конкретних регіонів та зон вирощування [3].

У системі адаптивного рослинництва особливе значення має сортова політика, спрямована на цілеспрямоване формування агроценозів та агроєкосистем. Реакція різних сортів пшениці озимої на біотичні й абіотичні фактори середовища, а також взаємозв'язок і прояв основних кількісних ознак визначають можливості їх ефективного використання в адаптивних програмах рослинництва.

Недостатня вивченість взаємозв'язків між метеорологічними умовами, ростом і розвитком рослин та їхньою реакцією на конкретні умови вирощування ускладнює розв'язання проблеми успішної перезимівлі озимої пшениці [4].

Головними чинниками, що визначають урожайність сільськогосподарських культур, є родючість ґрунтів і погодні умови вегетаційного періоду. В умовах екстенсивного землеробства, яке базується на мінімальних виробничих витратах, максимально використовуються місцеві ґрунтово-кліматичні ресурси. За таких умов приблизно 40 % урожайності залежить від природної родючості ґрунту, 20 % – від погодних умов і близько 10 % – від рівня внесення добрив.

Сучасні високопродуктивні сорти пшениці озимої характеризуються підвищеною інтенсивністю фотосинтезу, тривалішим періодом споживання елементів живлення та їх ефективнішим використанням. Вони також демонструють кращу стійкість до несприятливих умов вирощування.

Проте для таких сортів характерна подібна реакція на сприятливі й несприятливі фактори середовища, що знижує їх екологічну гнучкість і стабільність урожайності в різні роки. Це зумовлює неповне використання потенціалу агротехнічних і природних факторів, підвищує ризики поширення хвороб і шкідників, а також впливає на стійкість до зимівлі. Крім того, наближення до граничного рівня потенційного врожаю супроводжується зростанням питомих ресурсних витрат.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ

(огляд літератури)

1.1. Поширення, народногосподарське значення і біологічні особливості пшениці

Пшениця є однією з найцінніших зернових культур як за своїм походженням, так і за значенням у харчуванні людини та тварин. Це одна з найдавніших культурних рослин, яку людина почала вирощувати ще у доісторичні часи – приблизно 10–15 тис. років до нашої ери [5].

Серед близько двадцяти відомих нині видів пшениці найбільші площі посівів і найвищий обсяг товарного виробництва зерна в Україні, як і в більшості країн світу, належать пшениці м'якій та твердій. М'яка пшениця використовується переважно для виробництва борошна, що йде у хлібопекарську, кондитерську, частково макаронну та круп'яну промисловість. Тверда пшениця, своєю чергою, є найкращою сировиною для виготовлення макаронних виробів [6].

Ареал поширення пшениці надзвичайно широкий – вона вирощується на всіх п'яти континентах. Деякі надскоростиглі форми цієї культури культивуються навіть у суворих умовах полюсу. За спостереженнями науковців, «усюди, куди тільки в помірні або холодні широти та високогірні зони просувався землероб, він намагався пристосувати до цих місць пшеницю – головне джерело хліба» [7].

Світові посівні площі пшениці становлять близько 230 млн га, а валовий збір зерна перевищує 565 млн тон [8]. Пшениця тверда посідає друге місце у світі після пшениці м'якої за розмірами посівних площ [9].

На території сучасної України тверду пшеницю почали вирощувати ще у IV столітті до н. е., що підтверджують археологічні знахідки. Ця культура активно культивувалася у грецьких колоніях уздовж узбережжя Чорного моря [10]. У причорноморських степах тверду пшеницю вирощували під місцевими

назвами «арнаутка», «айдарка», «чорноуска». Найпоширенішим сортом у посушливих степових районах України була яра тверда пшениця «арнаутка».

У першій половині XIX століття завдяки високій якості зерна південноукраїнська тверда пшениця користувалася великим попитом на світовому ринку. До революції з Азово-Чорноморського регіону експортувалося понад 5 млн тон високоякісного зерна твердої пшениці [11].

Однак із часом маловрожайну яру тверду пшеницю поступово витіснили більш продуктивні сорти озимої м'якої пшениці, яка у 1950–1960-х роках посіла провідне місце у структурі посівів завдяки успіхам у селекції [12]. У результаті зерно твердої пшениці вітчизняного виробництва практично зникло. Для виготовлення макаронів і круп почали використовувати м'яку пшеницю, однак для покращення якості макаронних виробів, вермішелі та круп доцільно повернутися до їх виробництва саме з твердої пшениці.

З огляду на те, що в південних регіонах України озимі форми пшениці завдяки кращому забезпеченню вологою за врожайністю перевищують ярі у 1,5–2 рази, відновлення та нарощування виробництва зерна твердої пшениці доцільно здійснювати саме за рахунок впровадження у виробництво її озимих форм [13].

Вперше в історії рослинництва сорт озимої твердої пшениці було створено у 1959 році у Всесоюзному селекційно-генетичному інституті (м. Одеса) під керівництвом Ф. Г. Кириченка. Сорт отримав назву Мічурінка. Від часу його районування минуло кілька десятиліть, протягом яких селекціонерам вдалося підвищити врожайність озимої твердої пшениці на 28,4 ц/га. Сучасні сорти цієї культури за належного рівня агротехніки практично не поступаються за врожайністю сортам озимої пшениці м'якої, а якість їх зерна повністю відповідає вимогам макаронної та круп'яної промисловості [14].

Вирощування озимої твердої пшениці слід здійснювати у зонах, сприятливих для її розвитку, за спеціальною технологією, що відрізняється від технології вирощування озимої пшениці м'якої [15]. При цьому економічна

ефективність виробництва озимої твердої пшениці може дорівнювати ефективності м'якої навіть за умови, якщо її врожайність становить лише 55–65% від показників останньої [16].

Волога, накопичена в осінньо-весняний період, є основним джерелом водопостачання для озимої пшениці протягом усього періоду вегетації, визначаючи ріст, розвиток та формування врожаю. Споживання води рослинами відбувається нерівномірно й залежить як від інтенсивності росту на певних фазах розвитку, так і від метеорологічних умов [17].

Після появи сходів вегетативна маса пшениці постійно збільшується, що призводить до розширення поверхні випаровування і, відповідно, до зростання витрат води. У ярої пшениці цей процес посилюється внаслідок підвищення температури повітря, зниження його відносної вологості та збільшення інтенсивності сонячної радіації, що разом підсилює випаровування вологи, незважаючи на часткове притінення ґрунту рослинами [18].

На відміну від цього, у озимої пшениці зазначені процеси відбуваються у зворотній послідовності, тому витрати води під час її вегетації є менш інтенсивними. Для отримання дружних і рівномірних сходів озимої пшениці необхідна кількість опадів у період від сівби до появи сходів становить 30–40 мм [19].

Наявність достатньої кількості вологи в ґрунті у другій половині вересня – першій половині жовтня забезпечує інтенсивніше кущіння рослин озимої пшениці та розвиток більш глибокої кореневої системи. Надлишкові опади в цей період, навпаки, спричиняють надмірний розвиток надземної вегетативної маси, послаблюють процес загартування рослин і зменшують масу коренів, що негативно впливає на стійкість пшениці до зниження температур [7].

Навесні витрати води озимою пшеницею відбуваються аналогічно до ярої. У міру підвищення температури повітря і збільшення тривалості світлового дня дефіцит вологи поступово зростає, особливо за відсутності опадів. Найбільші витрати води спостерігаються в період інтенсивного росту – від початку виходу в трубку до цвітіння, коли рослина активно нарощує суху

речовину. Тверда пшениця особливо чутливо реагує на рівномірність випадання опадів: у роки з частішими, але менш рясними опадами урожайність була вищою, ніж у роки з рідкісними, проте інтенсивними дощами [7].

Згідно з морфолого-біологічними особливостями озимої твердої пшениці, що вивчалися багатьма дослідниками, рослини характеризуються середньою (2–3) або, рідше, високою (4–6 стебел) куцистістю [20]. Витрати води рослинами змінюються не лише під впливом погодних умов, але й залежать від стану рослин. Так, ураження листовою іржею або шкідниками значно збільшує водоспоживання: у хворих рослин витрати вологи на одиницю сухої речовини можуть зростати на 32–100 %. При цьому раннє ураження під час вегетації призводить до більших втрат води, ніж у пізніші фази росту [21].

Кількість води, споживаної рослинами пшениці, коливається у значних межах – від 600 до 2640 г на одну рослину, що зумовлено комплексом факторів: вологозабезпеченням, фазою розвитку, температурним режимом і станом ґрунту. Проростання насіння відбувається лише за наявності достатньої кількості води, тепла та кисню і включає п'ять основних фаз: водопоглинання, набрякання, ріст первинних корінців, розвиток паростка та формування сходів [22].

Дефіцит вологи у ґрунті, особливо у верхньому 10-сантиметровому шарі, восени спричиняє затримку проростання насіння, появу нерівномірних і зріджених сходів, а також формування слабкорозвиненої кореневої системи [23]. Для забезпечення дружніх і своєчасних сходів у польових умовах запас продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту має становити не менше 12–13 мм [24].

Стійкість озимої пшениці до несприятливих умов зимівлі значною мірою визначається умовами її вирощування восени [25]. За оптимальних строків сівби та достатньої вологості ґрунту куциння починається на 14–16 день після появи сходів.

Численні дослідження свідчать, що зимостійкість озимої пшениці тісно пов'язана з вмістом цукрів у вузлах кущіння, які відіграють важливу роль у процесі загартування рослин [26].

Найсприятливіші умови для формування морозостійкості озимої пшениці створюються за оптимальної вологості ґрунту восени – близько 60% НВ [27]. На позитивний вплив вологості ґрунту на зимостійкість під час осінньої вегетації вказують і інші дослідники [28], підкреслюючи ефективність вологозарядкових поливів. Зокрема, на чорноземах зрошення сприяє підвищенню урожайності пшениці на 20–30% [29].

За сівби по чорному пару важливу роль у забезпеченні високої морозостійкості відіграє внесення фосфорно-калійних добрив — як окремо, так і в комплексі [27]. Встановлено, що оптимальне співвідношення мінеральних елементів живлення суттєво впливає на стійкість рослин до низьких температур. Найвищу морозостійкість відзначено у варіантах, де співвідношення N:P:K становило 1,0:2,6:2,0 та 1,0:4,0:3,0 [30].

У степовій зоні України на звичайних чорноземах негативний вплив добрив на зимостійкість озимої пшениці після чорного пару спостерігається лише за перевищення доз азоту над фосфором і калієм. За умови, коли вміст останніх елементів у чотири рази більший за азот, негативна дія практично нівелюється.

Вологозабезпечення також має істотне значення для формування генеративних органів. За нестачі вологи в період кущіння зменшується кількість колосків у колосі, а дефіцит води після цвітіння призводить до припинення розвитку зерен [31].

Короткостеблові сорти озимої пшениці відзначаються підвищеним потенціалом урожайності, проте мають меншу стійкість до несприятливих умов зимівлі [27]. Стійкість рослин до вимокання та дії льодової кірки незначною мірою залежить від спадкових особливостей сорту. Водночас укорочення стебла під впливом генів короткостебловості спричиняє зменшення довжини підземного міжвузля (епікотиля), що зумовлює глибше

залягання вузла кушіння і може мати позитивний ефект для зимівлі рослин [28].

За умов богарного землеробства тверду пшеницю рекомендується висівати на 8–10 днів пізніше порівняно з м'якою [32]. Рослини пшениці чутливо реагують на зміни температури. Оптимальною температурою для появи сходів є 12–15 °С, у період колосіння – 18–20 °С, а під час дозрівання – 22–25 °С. Відхилення температури від оптимальних значень, як у бік зниження, так і підвищення, порушує природний розвиток рослин, що призводить до зниження продуктивності або навіть їх загибелі [33].

Для озимої пшениці найкритичнішим періодом за температурним режимом є друга половина жовтня – початок листопада. Підвищені температури в цей час негативно впливають на формування стійкості рослин і призводять до зниження врожайності в наступному році [34].

Пшениця є досить вибагливою культурою до ґрунтових умов. Для її успішного росту потрібні родючі, добре структуровані ґрунти, забезпечені основними елементами живлення – азотом, фосфором, калієм та іншими поживними речовинами. Оптимальною для розвитку рослин є нейтральна або слабокисла реакція ґрунтового розчину з показником рН у межах 6–7,5 [35].

Найсприятливішими для вирощування пшениці вважаються чорноземи. Завдяки своїм високим фізико-хімічним властивостям вони забезпечують глибоке проникнення кореневої системи – до 2 м за достатнього зволоження. Крім того, рівномірний розподіл поживних речовин по всій товщі орного шару дає змогу отримувати високі врожаї навіть за помірних норм внесення добрив [33].

Як і більшість живих організмів, пшениця може зазнавати пошкоджень під дією високих температур. Для вищих рослин критичною вважається температура близько 58 °С. Проте завдяки еволюційній адаптації пшениця характеризується підвищеною жаростійкістю, тому навіть за високих температур летальні пошкодження трапляються рідко [36].

Ярі та озимі форми пшениці до періоду літнього підвищення температур, як правило, вже проходять фази активного куціння і формують добре розвинену кореневу систему. Завдяки цьому листковий покрив частково затінює вузол куціння і поверхню ґрунту, що знижує температуру в зоні росту порівняно з температурою повітря. Отже, високі температури впливають на рослину не безпосередньо, а опосередковано – через зміну фізіологічних і біохімічних процесів [33].

Дослідження свідчать, що дія підвищених температур у пшениці порушує нормальний хід фотосинтезу, уповільнює ріст і розвиток рослин. При цьому процес пошкодження відбувається поступово: спочатку спостерігається пригнічення фізіологічних функцій, а згодом – повне припинення росту [33].

1.2. Роль сорту у підвищенні урожайності пшениці озимої

При вирощуванні зернових культур важливе значення має не лише кількість отриманого врожаю, а й його якість, яка визначає технологічні, борошномельно-хлібопекарські властивості та товарну цінність зерна.

Проблема забезпечення людства білком досліджується в усьому світі досить активно. Основна увага приділяється вивченню впливу сортових особливостей зернових культур і рівня агротехніки на вміст білка та клейковини в зерні, тоді як вплив ґрунтово-кліматичних і погодних умов досліджується значно рідше [37].

Під час вибору сортів необхідно враховувати їхню стійкість до посухи та суховійних явищ, адже різні сорти по-різному реагують на один і той самий тип посухи [38].

Для підвищення стабільності врожаю в господарствах доцільно висівати 3–4 сорти різних груп стиглості. За рекомендаціями науковців, ранні та середньопізні сорти повинні займати по 10–15%, а середньоранні й середньостиглі – по 30–45% посівних площ [39].

Раціональний підбір сортів, адаптованих до конкретних умов вирощування, у поєднанні з урахуванням їхніх біологічних особливостей забезпечує підвищення врожайності з кожного гектара посівів озимої пшениці [40].

Українські сорти пшениці, такі як Вікторія одеська, Українка одеська та інші, користуються великим попитом в Угорщині, Болгарії та Румунії, де високо оцінюють їх за врожайність і пластичність [41].

За результатами досліджень, проведених на півдні України, серед вивчених сортів (Альбатрос одеський, Одеська 162, Херсонська 86, Херсонська остиста, Херсонська безоста, Юна, Айсберг одеський, Дніпряна) найвищу врожайність у середньому за 2000–2002 рр. за умов зрошення показали м'які сорти Херсонська безоста (65,9 ц/га) і Херсонська остиста (63,6 ц/га), а серед твердих сортів – Дніпряна (55,6 ц/га). В умовах богарного землеробства ці показники становили відповідно 52,2; 51,1 і 39,2 ц/га [42].

Селекційна робота, спрямована на підвищення продуктивності пшениці, ведеться за кількома напрямками. Найбільш результативним виявився напрям створення сортів із укороченою соломинуєю, що дозволило збільшити частку зернової маси в загальному біологічному врожаї [43].

Перспективним також є метод отримання короткостеблових сортів озимої пшениці шляхом схрещування з якими донорами короткостебловості. Такі донори відзначаються високою якістю зерна, добрими показниками урожайності, посухо- та жаростійкістю, а також стійкістю до захворювань. Основним їхнім недоліком є відсутність достатньої морозостійкості, що обмежує їх використання в умовах холодних зим [44].

В умовах зрошеного землеробства до сортів пшениці висуваються підвищені вимоги, серед яких найважливішою є стійкість до вилягання. Сорти озимої пшениці інтенсивного типу поєднують комплекс господарсько цінних ознак, серед яких висота рослин має визначальне значення, адже короткостеблові форми не вилягають і здатні максимально реалізувати свій потенціал в умовах інтенсивного землеробства [45].

У більшості країн світу із розвитком сільського господарства спостерігається тенденція зниження висоти пшениці – приблизно на 15 см кожні 50 років [46]. Широке впровадження низькорослих сортів мало настільки значний вплив на збільшення виробництва продовольства, що цей процес отримав назву «зеленої революції».

Ще Горлач А. А. [47] визначав стійкість до вилягання як комплексну ознаку, що залежить від висоти та міцності стебла, а також довжини і продуктивності колоса, проте головну роль відводив саме висоті рослин.

Результати досліджень багатьох учених [48, 49] показали, що ступінь вилягання пшениці залежить від морфологічного стану рослин, який змінюється при різній густоті посіву. Зокрема, у загущених посівах спостерігається значне стеблове вилягання, спричинене подовженням і стоншенням перших міжвузлів [50].

Згідно з вимогами сучасного землеробства, сорти озимої пшениці класифікують за реакцією на агрофон, тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю до біотичних і абіотичних факторів та за якістю зерна [51].

Знання особливостей реакції різних сортів на умови вирощування, а також взаємозв'язків кількісних ознак є основою для цілеспрямованого використання генотипів у програмах адаптивної селекції озимої пшениці [52].

Для оцінки взаємодії сортів із навколишнім середовищем і визначення їх адаптивних властивостей розроблено багато математичних моделей, що базуються на гіпотезі про наявність систематичної варіації у мінливості. Ця варіація частково зумовлена спадковими відмінностями між сортами і може бути використана для їх оцінки, а її частка в загальній мінливості визначає ефективність методів оцінювання адаптивності сортів у різних екологічних умовах [53].

Оптимізація норми реакції сорту можлива за умови врахування конкретних лімітуючих факторів зовнішнього середовища. Сорти, стійкі до стресових умов, відзначаються низьким коефіцієнтом регресії (менше 1), що свідчить про їх високу стійкість до несприятливих умов [54].

Більшість науковців вважають, що календарні строки сівби не завжди збігаються з оптимальними термінами, які забезпечують формування високої зимостійкості рослин [55, 56].

Для підвищення екологічної стійкості сортів необхідно застосовувати сортові технології вирощування, які враховують специфічні потреби кожного сорту [57]. Підвищити стабільність урожайності пшениці озимої з високими якісними показниками зерна в умовах мінливої економіки та клімату можливо завдяки диференційованому добору сортів. Доцільно вирощувати у кожному господарстві 3–4 сорти різних типів з різними агробіологічними властивостями [58].

Оскільки чинники довкілля формують специфічні умови для кожного ґрунтово-кліматичного регіону, створення адаптивної моделі сорту має базуватися на сукупності ознак, що визначають його екологічний тип. Тому сучасна селекція потребує удосконалення програм з урахуванням комплексного підходу до створення сортів, пристосованих до конкретних регіонів [59].

Сорт визначає основні вимоги до технології вирощування [60]. Згідно зі світовим досвідом, підвищення урожайності пшениці можливе за рахунок оптимізації ресурсного забезпечення, повнішого використання генетичного потенціалу сортів і адаптації технологій вирощування до їхніх потреб та до умов конкретної зони [61].

Північно-східні області України вирізняються найскладнішими умовами зимівлі пшениці озимої. За спостереженнями науковців, у роки з особливо несприятливими погодними умовами втрати врожаю можуть досягати 35–95% [62].

Упродовж 2006–2008 рр. у північно-східному Лісостепу України було проведено дослідження, за результатами яких встановлено стабільність, екологічну пластичність і стійкість до абіотичних чинників середовища сортів пшениці озимої універсального типу використання. Визначено їх високу практичну та селекційну цінність для умов даного регіону. Сорти

універсального типу, поряд із значним потенціалом урожайності, характеризуються добрими адаптивними властивостями, що створює передумови для прискореного формування комплексно цінних сортів озимої пшениці, пристосованих до конкретних природно-кліматичних умов [63].

Загалом в Україні пшениця озима забезпечує близько половини валового збору зерна [64]. Сучасні сорти цієї культури є високопродуктивними і, за умови застосування інтенсивних технологій вирощування, здатні формувати врожаї на рівні 80–90 ц/га в зоні Лісостепу [65]. Протягом останніх десятиліть спостерігається зростання врожайності зернових за рахунок інтенсивних факторів, при цьому внесок сорту становить близько 50–59 % [66]. Забезпечення високої та стабільної врожайності в різних умовах вирощування залишається одним із провідних завдань сучасної селекції [67].

Наукові дослідження, спрямовані на створення сортів із широкими адаптивними властивостями, здатних формувати стабільно високі врожаї за мінливих умов середовища, є надзвичайно актуальними для селекційної науки [68]. Відомо, що сорти з різними біологічними характеристиками можуть змінювати своє положення в рейтингу врожайності залежно від умов року завдяки компенсаторним механізмам адаптації [69]. Це зумовлено особливостями їх реакції на гідротермічний режим та стійкістю до збудників грибкових хвороб. Підвищення генетичного потенціалу зернової продуктивності пшениці залишається одним із найважливіших напрямів селекційної роботи [70].

Господарсько-цінні ознаки, що визначають якість і кількість продукції пшениці озимої, формуються у процесі росту й розвитку рослин і проявляються в конкретних умовах вирощування. Результати трирічних досліджень конкурсного сортовипробування, проведеного на полях Миронівського інституту пшениці (МІП) у 2002–2005 рр., підтвердили, що високий адаптивний потенціал сортів реалізується переважно за сприятливих гідротермічних умов [71].

Основним шляхом підвищення виробництва продукції рослинництва є інтенсифікація його технологій [72]. Одним із найефективніших і найекономічно вигідніших напрямів збільшення обсягів рослинницької продукції та поліпшення її якості є створення нових сортів культурних рослин [73].

У селекції пшениці озимої, як і в інших культур, ключову роль відіграє наявність цінного та всебічно дослідженого вихідного матеріалу. Саме він є базою, на основі якої селекціонери, використовуючи генетичне різноманіття, створюють нові високопродуктивні сорти [74].

Ряд учених [75, 76] зазначають, що природне генетичне різноманіття пшениці озимої м'якої майже вичерпане, у зв'язку з чим особливої актуальності набуває питання розширення генетичної бази вихідного матеріалу.

Попри розширення асортименту продуктів із пшениці на ринку, у більшості селекційних центрів України робота переважно спрямована на створення сортів хлібопекарського призначення. Натомість у провідних країнах світу селекційні програми зорієнтовані на формування спеціалізованих сортів пшениці різного призначення – хлібопекарського, кондитерського, кормового, технічного та інших напрямів використання [77].

Важливим етапом розвитку світової селекції стало створення напівкарликових сортів пшениці – нових високоінтенсивних типів, які поєднують удосконалені морфологічні, агробіологічні, адаптивні та господарсько-економічні властивості з високим генетичним потенціалом урожайності.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень

Дослідження виконували впродовж 2023/2024, 2024/2025 вегетативних роках в умовах дослідного поля навчально-виробничого центру Білоцерківського НАУ у Київській 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 [78].

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 [79].

Ґрунт – дослідної ділянки чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато- 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.

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

2.2 Метеорологічні умови в період проведення досліджень

Аналіз гідротермічних умов у період проведення досліджень із генотипами пшениці м'якої озимої засвідчив, що показники опадів і температурного режиму як за роками проведення експерименту, так і в порівнянні з середньо багаторічними показниками значно різняться (табл. 1).

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

Температурний режим, що склався у жовтні перевищував середні багаторічні показники (7,9 °C) на 3,5 °C – 2023 р., і 2,8 °C у 2024 р.

У перших двох декадах листопада фактична температура повітря також була вищою за середні багаторічні показники. Особливо виділилась перша декада, коли за багаторічного показника (3,4 °C) фактичні середні температури повітря склали у 2023 р. – 9,8 °C і у 2024 р. – 5,1 °C.

Середній температурний режим грудня у досліджувані роки був близький до багаторічних показників. При цьому середні показники температури повітря у січні перевищили середньобагаторічні на 5,2 °C – 2023 р., 3,7 °C – 2024 р і 7,9 °C – 2025 р.

Таблиця 1. Середньомісячна кількість опадів і температура повітря в 2023–2025 рр. (дані Білоцерківської метеостанції)

Місяць	2023 р.		2024 р.		2025 р.		Середньо-багаторічні дані	
	Опади, мм	Середня t, °C	Опади, мм	Середня t, °C	Опади, мм	Середня t, °C	Опади, мм	Середня t, °C
Січень			40	-2,2	15	0,4	35	-5,9
Лютий			39	3,3	3	2,2	33	-4,4
Березень			50	4,4	25	5,9	30	0,3
Квітень			78	12,4	28	9,2	47	8,4
Травень			13	15,8	84	12,5	46	14,9
Червень			81	20,8	35	21,2	73	17,8
Липень			42	23,4	128	20,6	85	19,0
Серпень			10	21,8		19,8	60	18,4
Вересень	23	18,0	13	19,5		17,3	35	13,8
Жовтень	52	11,4	56	10,7		12,7	33	7,9
Листопад	67	4,1	50	2,4		3,5	41	2,0
Грудень	46	0,5	55	0,0		-0,5	44	0,4

Температурний режим лютого також був теплішим за середні багаторічні показники (-4,4 °C). Так, середня за місяць температура повітря склала 2024 р. – 3,3 °C, 2025 р. – -3,8 °C.

Таким чином температурний режим, що склався у календарні зимові місяці, був сприятливим для перезимівлі рослин пшениці м'якої озимої.

За зимові місяці фактична кількість опадів була меншою за середні багаторічні (112 мм) у 2024/2025 – 18 мм та перевищила їх у 2023/2024 вегетаційному році – 134 мм. Перевищення середньобагаторічної кількості

опадів у календарний зимовий період 2023/2024 вегетаційного року на 22 мм дещо покрили недостатню кількість опадів у березні (25 мм) і квітні (28 мм) 2025 р.

Більшу кількість опадів за середній багаторічний показник (30 мм) відмітили у березні 2024 р. – 50 мм. За квітень – 2024 р (78 мм) фактична кількість опадів перевищила багаторічний показник (47 мм) на 31 мм, що сприяло накопиченню достатньої кількості вологи у ґрунті.

У травні 2024 р. (13 мм) фактичні опади були меншими за багаторічні (46 мм) на 33 мм. При цьому кількість опадів за травень 2025 р (84 мм) була більшою за середній багаторічний показник на 37 мм, що дещо покращило вологозабезпеченість рослин пшениці відносно попередніх місяців.

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

За таких умов відновлення весняної вегетації відмітили у 2024 р. – 22 лютого, 2025 р. – 2 березня. Ріст і розвиток рослин пшениці м'якої озимої в перший місяць 2025 р. характеризувався поступовим наростанням температурного режиму. При цьому у першій (2,4 °С) і другій (2,2 °С) декадах березня 2024 р. відбулось призупинення вегетації.

Температурний режим квітня 2024 р. (12,4 °С) і 2025 р. (10,2 °С) значно перевищував середній багаторічний показник – 8,4 °С. Середня температура травня 2024 р. була більшою на 0,9 °С за середній багаторічний показник – 14,9 °С, а у 2025 р. – меншою і склала 13,1 °С. Найбільш спекотною виявилась третя декада травня (21,1 °С) 2024 р., за середнього багаторічного показника 15,8 °С.

У травні 2024 р. (ГТК = 0,3) ріст і розвиток рослин пшениці відбувався за дуже сильної посухи. У травні 2025 р відмітили надмірну вологість – ГТК = 2,1.

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

Фактична кількість опадів за червень 2025 р. (35 мм) була меншою за багаторічні дані (73 мм) на 38 мм, а у 2024 р. (81 мм) перевищила їх на 8 мм.

Формування зерна пшениці м'якої озимої від запліднення до молочної стиглості у 2024 р. (ГТК = 1,3) відбувалось за достатнього забезпечення вологою, а у 2025 р. за середньої посухи – ГТК = 0,6.

Середня температура повітря за першу і другу декади липня 2025 р. – 21,7 °С і особливо 24,5 °С у 2024 р. перевищувала середньо багаторічний показник (19,0 °С). Гідротермічний коефіцієнт за перші дві декади липня досліджуваних років 2024 р. (ГТК = 0,8), 2025 р. (ГТК = 0,3) вказує на середню посуху – 2024 р. і дуже сильну посуху у 2025 р. в період в повної воскової стиглості зерна пшениці.

Контрастні метеорологічні умови вегетаційних періодів у 2023/24–2024/25 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.

2.3 Матеріал та методика проведення досліджень

Матеріалом досліджень були сорти пшениці м'якої озимої середньостиглої групи: Приваблива, Веста, Миронівська 61, Левада, Артеміда.

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 [80]. Попередник – гірчиця на зерно. Агротехніка – загальноприйнята для

виращування пшениці м'якої озимої в Лісостепу України. В основне удобрення вносили фосфорно-калійні добрива 60 кг/га діючої речовини у вигляді суперфосфату і калійної солі, під час відновлення весняної вегетації – аміачну селітру 60 кг/га в діючій речовині.

Кількісну оцінку довжини стебла і елементів структури врожаю проводили за показником середньої арифметичної (\bar{x}), оцінку мінливості – за розмахом мінливості (*min-max*), дисперсією (S^2) та коефіцієнтом варіації (V , %) [81], 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 (1978), 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.

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

2.4 Господарська характеристика вихідних батьківських форм

Сорт Веста

Заявник: Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла Української академії аграрних наук Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України.

Рік державної реєстрації майнового права інтелектуальної власності на поширення: 2003.

Свідоцтво про державну реєстрацію №: 05372 від 12.02.2003 р.

Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся, Степ.

Середньостиглий, вегетаційний період 244 дні. Зимостійкість висока. Стійкий до хвороб (ураження борошнистою росою 5 %, бурюю іржею 1 %, фузаріозом колоса 15 %, септоріозом 15 %). Стійкий до вилягання та обсипання. Сорт створений методом внутрішньовидової гібридизації з подальшим індивідуальним добром з гібридної комбінації(Миронівська 27 x Н 42555/83)x Бардотка.

Апробаційні ознаки: Різновидність лютесценс. Колос циліндричний, щільний, довжиною 9,0–10,0 см. Колоскова луска середньої довжини, овальна, нервація середня, плече вузьке, пряме. Зубець короткий, трохи зігнутий. Зернівка середня, червона, з зубчиком, борозенка неглибока. Рослина :габітус напівпрямостоячий, висота до 105 см. Сортотип: середньо рослий, інтенсивний.

Урожайність: максимальна у конкурсному сортовипробуванні в 1998 р. – 76,3 ц/га. Якість зерна: маса 1000 зерен до 48,0 г, вміст сирої клейковини до 34,0 %, “ сила” борошна 253 о.а., об’єм хліба 880 см³.

Особливості вирощування сорту:

Строк сівби – середньопізній і пізній для регіону. Норма висіву – 4,5–5,0 млн. схожих насінин на 1 га. Дуже добре реагує на високий агрофон.

Сорт Левада

Заявник: Полтавська державна аграрна академія.

Рік державної реєстрації майнового права інтелектуальної власності на поширення: 2005.

Свідоцтво про державну реєстрацію №: 05258 від 01.01.2005 р.

Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп.

Сорт поєднує в собі найкращі характеристики своїх легендарних батьків: Миронівської 808, Альбатроса одеського та болгарського сорту Пліска.

Характеризується підвищеною здатністю до кушіння у весняний період. У сорті генетично підвищена доля зерна в загальній біомасі рослини. Сорт середньорослий, ранньостиглий, дозріває на 3-5 діб раніше стандарту.

Відноситься до різновидності еритроспермум. Кущ – прямостоячий, лист зелений з восковою поволокою. Висота рослини – 80–93 см. Колос білий, остистий, циліндричний, середнього розміру та щільності.

З року в рік дозволяє отримувати продовольче зерно з високою класністю. Вміст білка 13,0–15,5 %. Вміст клейковини до 31,5 %. Сила борошна 477 W о.а. Об'єм хліба 1110–1230 мл.

Різновидність – *erytrospermum*. Кущ – прямостоячий, лист зелений з восковою поволокою. Колос білий, остистий, циліндричний, середнього розміру та щільності. Остюки дуже довгі. Колоскова луска має вузьке, злегка скошене плече, середній дзьобоподібний зубець зі слабким опушенням внутрішньої поверхні.

Особливості вирощування сорту:

Відноситься до групи з підвищеною фотоперіодичною чутливістю та подовженим періодом яровизації, що дозволяє висівати його, як в дуже ранні, так і в пізні строки сівби. Тип вирощування інтенсивний.

Сорт Артеміда

Заявник: Товариство з обмеженою відповідальністю «Всеукраїнський науковий інститут селекції (ВНІС)».

Рік державної реєстрації майнових прав інтелектуальної власності: 2008.

Свідоцтво про державну реєстрацію №: 08233 від 23.01.2008 р.

Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся.

Рослини сорту Артеміда заввишки 94-96 см. Стебло товсте, міцне і стійке до вилягання. Об'ємна вага зерна 763 г/л. Борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі.

Зерно містить 13,8-14,4 % білка, клейковини 28,9-30,3%, сила борошна 292-300 о. а., об'єм хліба зі 100 г борошна – 1080 мл. Сильна пшениця.

Сорт Артеміда забезпечує стійкі і високі урожаї зерна в різних екологічних умовах та по різних попередниках. Сорт добре реагує на органічні і мінеральні добрива.

Для максимального використання потенційних можливостей сорту - продуктивності і якості зерна, посіви сорту Артеміда рекомендовано розміщувати по удобреним попередникам, по занятому пару, по гороху та по кукурудзі на силос. Кращим строком посіву сорту Артеміда є друга декада вересня. Норма висіву 5,5 млн. зерен на 1 га.

Особливості сорту.

Характеризується високою зимостійкістю та стійкістю до ураження шкідниками та збудниками хвороб.

Сорт Приваблива

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

Власник сорту: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України.

Рік державної реєстрації майнових прав інтелектуальної власності: 2015.

Рік державної реєстрації майнового права інтелектуальної власності на поширення: 2015.

Свідоцтво про державну реєстрацію №: 150207 від 05.02.2015 р.

Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп.

Сорт Приваблива внесений в державний реєстр в 2015 році. Урожайність сорту 49,0–58,7 ц/га. Тривалість періоду вегетації складає 262–278 діб. Висота

рослини – 90–92см. Стійкість до 7,4–8,4 балів. Стійкість до обсіпання 8,5–9 балів. Стійкість до посухи 7,9 - 8,6 балів. Стійкість проти борошнистої роси 9 балів. Стійкість проти бурої іржі 9 балів. Стійкість проти фузаріозу 9 балів. Вміст клейковини – 27,8–29,3%. Маса 1000 зерен – 41,4 г.

Сорт Бардотка

Заявник: РАДЖТ Чехія с.р.о.

Рік державної реєстрації майнового права інтелектуальної власності на поширення: 2012.

Свідоцтво про державну реєстрацію №: 120030 від 20.01.2012 р.

Рекомендована зона для вирощування: Лісостеп, Полісся.

Різновидність – лютесценс. По групі стиглості – напівранній сорт. Висота рослин – до 105 см. Маса 1000 зерен – 45 грам. Норма висіву насіння – 4,0–4,5 млн. схожих насінин на гектар, при пізніх строках посіву норму висіву необхідно збільшувати до 5,0 млн./га, при дуже пізніх строках до 5,5 млн. схожих насінин на гектар.

Особливості вирощування сорту:

Особливих вимог до попередника у сорту немає, можливий висів по зернових попередниках та в пізні терміни посіву (після збирання кукурудзи на зерно та цукрових буряків). Передпосівне протруювання рекомендується проводити сумішшю фунгіцид + інсектицид з додаванням стимулятора росту. Сорт має середню стійкість до вилягання, а виходячи з висоти сорту та доброї його здатності давати додаткові продуктивні пагони рекомендується застосування регуляторів росту, особливо при інтенсивній технології вирощування. Сорт має середню стійкість до головних хвороб листя (борошниста роса, септоріоз, плямистості, іржа), та високу стійкість проти фузаріозу колосу. В даному випадку рекомендується система подвійного фунгіцидного захисту, особливо при підвищеній небезпеці хвороб листя. При вирощування по зернових попередниках в обов'язковому порядку рекомендується провести обробіток проти комплексу хвороб основи стебла. Сорт підходить до середнього рівня живлення азотом. Слід брати до уваги

мінімальну кількість азоту наявну в ґрунті. Загальна доза азоту не повинна бути нижчою ніж 110 кг/га д.р. Серед споживчих характеристик, сорт визначається високою стабільністю об'ємної маси хлібу. Свої переваги сорт добре проявляє в областях з сухішим кліматом, на легких ґрунтах, а також за умов стресового дозрівання.

РОЗДІЛ 3

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СКЛАДОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ СТРУКТУРИ ВРОЖАЙНОСТІ У СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ СЕРЕДНЬОСТИГЛОЇ ГРУПИ

Результати багаторічних досліджень підтверджують, що на формування урожайності озимої пшениці впливає широкий комплекс чинників: біологічні особливості сорту, технологічні прийоми вирощування та сукупна дія метеорологічних умов [82].

Основними показниками, що визначають рівень урожайності озимої пшениці, є кількість продуктивних стебел на одиницю площі та маса зерен, які відіграють ключову роль у структурі врожаю. Залежно від умов вирощування та сортових особливостей ці показники можуть істотно змінюватися, що, у свою чергу, впливає на загальний рівень урожайності [83]. Встановлено, що підвищення одних елементів структури врожаю часто супроводжується зменшенням інших [84].

Розвиток окремих структурних елементів пшениці тісно пов'язаний із певними фазами її росту. Для формування високопродуктивних посівів необхідно забезпечити оптимальні умови саме у критичні періоди розвитку культури [85].

Оцінка потенціалу колоса і агрофітоценозу в цілому на основних етапах органогенезу з допомогою морфофізіологічного аналізу дозволяє контролювати процес формування елементів продуктивності і, в деякій мірі, керувати ним [86].

Оптимальні параметри основних елементів урожайності можливі формувати двома способами: активізацією процесів формування нового елемента або послабленням кілької редукції елементів, які уже утворились. Вважається, що величина врожайності зернових на 60 % залежить від

щільності продуктивного стеблосту, на 25 % – від усіх зерен у колосі і на 15 % – від маси 1000 зерен [86].

3.1 Продуктивна кущистість пшениці м'якої озимої

Дослідники по-різному підходять до оптимізації структури посівів озимої пшениці. Одні зосереджують увагу на формуванні відносно невеликої кількості продуктивних стебел (450–500/м²) [87], тоді як інші вважають, що вищих урожаїв можна досягти за рахунок більшої кількості продуктивних стебел і середньої кількості колосків [86].

На думку ряду науковців, більшість сучасних сортів озимої пшениці демонструють вищу продуктивність завдяки більшій вологості колосків і підвищеній кількості високопродуктивних пагонів [88]. Водночас інші дослідники наголошують, що подальша селекція має бути спрямована на створення сортів із меншою кількістю продуктивних стебел [89], але з високою стійкістю до загущення посівів, що особливо важливо при пізніх строках сівби [90].

Одним із основних елементів продуктивності є кількість стебел на рослину і на одиницю площі. Кількість синхронних стебел на V, VII і XII етапах органогенезу має генетичну детермінацію. На кожному етапі органогенезу той чи інший рівень синхронного розвитку стебел контролюється генетичними системами і залежить від чутливості останніх до факторів зовнішнього середовища [91]

У середньому продуктивна кущистість, за 2024, 2025 рр., у сортів пшениці м'якої озимої середньостиглої групи змінювалась від 1,2 шт. стебел /рослину у сорту Приваблива до 2,1 шт. стебел / рослину – Левада (табл. 2).

У середньому за 2024, 2025 роки найвищий показник продуктивної кущистості – 2,1 шт. стебел / рослину – спостерігався у сорту Левада, що перевищувало середній по досліді показник (1,6 шт. стебел / рослину) на 0,5 шт. стебел / рослину. Сорт Артеміда мав коефіцієнт продуктивного кушення 1,6 шт., тобто перебував на рівні стандарту. У сортів Веста та

Бардотка цей показник становив 1,5 і 1,9 шт. відповідно. Найнижчу продуктивну кущистість продемонстрував сорт Приваблива – 1,2 шт. продуктивних стебел, що достовірно нижче за середній показник по досліді. Отже, достовірно вищу продуктивну кущистість порівняно із середнім рівнем забезпечили сорти Левада та Бардотка.

Таблиця 2 – **Формування продуктивної кущистості (2024, 2025 рр.)**

Сорт	Продуктивна кущистість, шт. стебел / рослину			Дисперсія	V, %
	2024 р.	2025 р.	\bar{x}		
Веста	1,3	1,7	1,5	0,11	22,1*
Левада	2,2	1,9	2,1	0,05	11,8*
Артеміда	1,4	1,8	1,6	0,05	14,9*
Приваблива	1,2	1,1	1,2	0,07	18,9*
Бардотка	1,6	2,1	1,9	0,06	13,6*
\bar{x}^*	1,5	1,7	1,6	-	6,3**
НІР ₀₅	0,15	0,12	-	-	-

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

Для сортів пшениці середньостиглої групи умови для формування продуктивної кущистості трохи різнилися по роках. Так, кращим для середньостиглих сортів – Бардотка (2,1 шт. стебел / рослину), Артеміда (1,8 шт. стебел / рослину) і Веста (1,7 шт. стебел / рослину) був 2025 р., а в сортів – Левада (2,2 шт. стебел / рослину) та Приваблива (1,2 шт. стебел / рослину) максимальні показники відмічені у 2024 р., що вказує на взаємодію між генотип та умови року.

Середні коефіцієнти варіації (10,2–18,9 %) відмічені у сортів Левада (V = 11,8 %), Бардотка (V = 13,6 %), Артеміда (V = 14,9 %) і Приваблива

($V = 18,9\%$). Значним коефіцієнтом варіації відзначився лише сорт Веста ($V = 22,1\%$).

На рівні незначної генотипова мінливість продуктивної кущистості у сортів пшениці середньостиглої групи – $6,3\%$.

Аналіз результатів досліджень показав, що найбільший діапазон варіювання продуктивної кущистості в середньому за два роки спостерігався у сорту Бардотка – $0,7$ шт. стебел / рослину, при мінімальному значенні $1,4$ і максимальному $2,1$ шт. стебел / рослину. Дещо менші коливання цього показника відмічено у сортів Веста ($0,5$ шт. стебел / рослину) та Левада й Артеміда (по $0,4$ шт. стебел / рослину). Найменший розмах варіювання ($0,2$ шт. стебел / рослину) відзначено у сорту Приваблива ($\min = 1,0$; $\max = 1,2$ шт. стебел / рослину), що свідчить про стабільний прояв цієї ознаки навіть за контрастних за гідротермічними умовами роки (рис. 1).

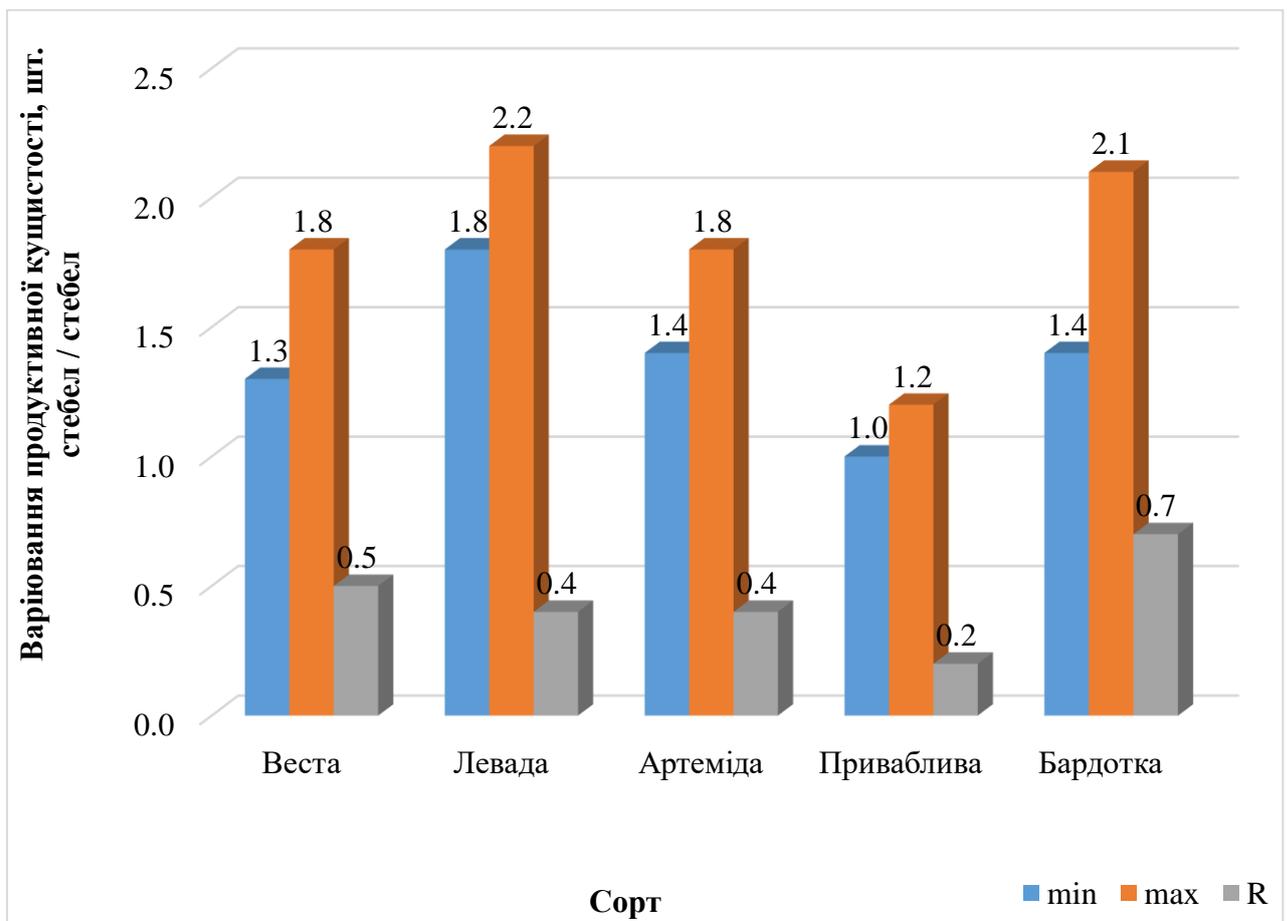


Рисунок 1 – Мінливість продуктивної кущистості у сортів пшениці м'якої озимої у 2024, 2025 рр.

Наші дослідження свідчать, що формування та варіювання продуктивної кущистості зумовлюються як генетичними особливостями сорту, так і гідротермічними умовами року. Залежно від сорту спостерігалися середні та підвищені значення коефіцієнта варіації, що характеризують фенотипову мінливість цієї ознаки. Водночас генотипова мінливість залишалася на рівні незначної.

За результатами аналізу експериментальних даних виділено сорти, які мають практичну цінність для селекційної роботи — Левада та Бардотка. Вони достовірно перевищували середній по досліді показник продуктивної кущистості (1,6 шт. стебел / рослину) і характеризувалися середнім рівнем варіації ознаки.

3.2 Довжина головного колоса пшениці м'якої озимої

Ознаки колоса є найголовнішими у формуванні врожайності пшениці, оскільки їхня морфологія та продуктивність визначають основні елементи структури врожайності. В контексті нестабільного клімату, зниження природної родючості ґрунту та зростаючого попиту на високоякісне зерно, вивчення внутрішньовидової мінливості та селекційного потенціалу нових сортів має особливе важливе значення. Показники, пов'язані з будовою колоса, кількістю та масою зерна, є критичними для оцінки адаптивності сортів, їх пластичності та ефективності за різних агроекологічних стресів. Тому систематичний аналіз цих ознак є розумним підходом до відбору селекційного матеріалу, спрямованого на підвищення продуктивності сільськогосподарських культур [82].

Дослідження багатьох науковців показали, що важливими параметрами, що впливають на продуктивність, є такі характеристики, як довжина колоса, кількість колосків та зерен у колосі, а також маса зерна з колоса [83, 84].

За даними експерименту встановлено, що в середньому за 2024, 2025 рр. середньостиглі сорти пшениці мали довжину колоса на рівні від 7,4 см (Веста) до 9,0 см – Бардотка (табл. 3).

Таблиця 3 – Формування довжини головного колоса (2024, 2025 рр.)

Сорт	Довжина головного колоса, см			Дисперсія	V, %
	2024 р.	2025 р.	\bar{x}		
Веста	7,6	7,1	7,4	0,1	4,3*
Левада	6,1	9,0	7,6	2,2	21,8*
Артеміда	7,7	8,3	8,0	0,1	4,1*
Приваблива	7,9	8,7	8,3	0,6	9,9*
Бардотка	8,6	9,4	9,0	0,4	7,4*
\bar{x}^*	7,6	8,5	8,1	-	7,1**
НІР ₀₅	0,04	0,06	-	-	-

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

Найбільшу довжину колоса у середньому за 2024, 2025 роки встановлено у сорту Бардотка – 9,0 см, який перевищував середній по досліді показник (8,1 см) на 0,9 см. Також достовірно більшу за середню довжину головного колоса відмічено у сорту Приваблива – 8,3 см. Усі інші сорти середньостиглої групи поступалися середньому по досліді показнику.

Усі генотипи, окрім сорту Веста, формували у 2025 р. найбільшу довжину головного колоса, три з яких мали більшу довжину колоса за середній по досліді показник – 8,5 см.

У більшості сортів у 2024 р. довжина головного колоса була значно меншою за 2025 р. Разом з тим, сорти – Бардотка (8,6 см), Приваблива (7,9 см) і Артеміда (7,7 см) перевищили середній по досліді показник – 7,6 см. Достовірне перевищення над середнім по досліді показником відмічено у тих самих сортів, що і 2025 р., Бардотка і Приваблива.

У результаті проведених досліджень встановлено, що коефіцієнти варіації фенотипової мінливості довжини головного колоса в більшості середньостиглих сортів озимої пшениці мають незначні значення – у межах 4,1–9,9 %. Найменшу фенотипову мінливість цього показника зафіксовано у сортів Артеміда (4,1 %) та Веста – 4,3 %. Найвищу внутрішньосортову

мінливість довжини головного колоса виявлено у сорту Левада, де коефіцієнт варіації становив 21,8 %.

Генотипова мінливість серед середньостиглих сортів визначалася на рівні 7,1 %, що свідчить про її незначний прояв. За результатами багаторічних спостережень достовірно перевищення середнього показника довжини головного колоса (8,1 см) встановлено у сортів Бардотка (+0,9 см) та Приваблива (+0,1 см), які водночас характеризувалися незначною мінливістю ознаки.

Найбільший розмах варіювання довжини головного колоса в середньому за два роки спостерігався у сорту Левада (min = 6,0 см; max = 9,0 см) – 3,0 см, що свідчить про меншу гомеостатичність цього сорту. Значно меншу мінливість відмічено у сортів Приваблива (min = 7,8 см; max = 8,7 см) і Бардотка (min = 8,5 см; max = 9,4 см) – 0,9 см. Найстабільнішим за проявом довжини колоса в різні за погодними умовами роки виявився сорт Веста, у якого розмах варіювання становив лише 0,5 см (від 7,1 до 7,6 см) (рис. 4).

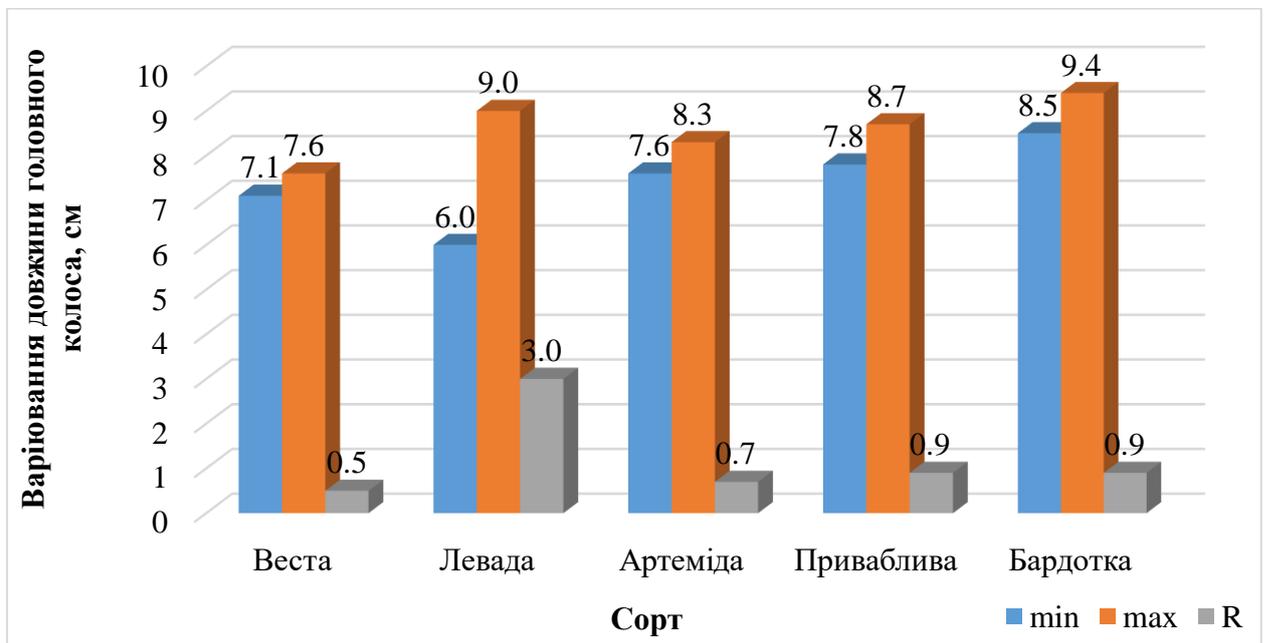


Рисунок 2 – Мінливість довжини головного колоса у досліджуваних сортів у 2024, 2025 рр.

Експериментальні результати показали, що довжина головного колоса залежно від генотипу відзначалася як незначною, так і суттєвою фенотиповою мінливістю, тоді як генотипова мінливість залишалася низькою.

Практичну цінність для селекції мають сорти Бардотка та Приваблива, які демонстрували стабільний прояв довжини головного колоса протягом років досліджень і достовірно перевищували середній показник по генотипах.

3.3 Кількість колосків із колоса пшениці м'якої озимої

Урожайність зерна зернових культур можна виразити як кількість зерен, помножену на масу зерна. З цього можна зробити висновок, що для досягнення високої врожайності зерна необхідно, щоб рослини мали сприятливі умови як при зав'язуванні зерна, так і при його наливі. Науковці виявили, що врожайність зерна з одиниці площі тісно пов'язана з кількістю зерен, але менш тісно з масою зерна. Цей зв'язок між врожайністю зерна та кількістю зерен був лінійно показаний Евансом [85] та Спірцем [86], а криволінійно Фішером та ін. [87]. Хід цього зв'язку залежить від умов вирощування, сорту та рівня врожайності.

На практиці, рослини пшениці з великою кількістю колосів на m^2 є небажаними з міркувань стабільності врожайності, оскільки зі збільшенням густоти посівів зростає ризик вилягання, хвороб та зараження шкідниками. За низької густоти необхідно стимулювати ріст пагонів; за високої густоти рослин ріст необхідно стримувати. Добре розвинених колосків можна очікувати лише за умови плавного росту та розвитку рослин. Ріст колоса, що розвивається, буде тісно пов'язаний з ростом рослин [88, 89].

Аналіз результатів досліджень за 2024, 2025 рр. показав, що кількість колосків у головному колосі варіювала від 14,0 шт. (сорт Веста, 2025 р.) до 16,4 шт. (сорт Бардотка, 2025 р.). Незначна мінливість цього показника свідчить, що ознака є переважно генетично обумовленою і лише незначною мірою залежить від умов довкілля (табл. 4).

Таблиця 4 – **Формування кількості колосків (2024, 2025 рр.)**

Сорт	Кількість колосків, шт.			Дисперсія	V, %
	2024 р.	2025 р.	\bar{x}		
Веста	16,1	14,0	15,1	0,95	6,4*
Левада	16,1	15,2	15,7	0,73	5,5*
Артеміда	15,9	16,1	16,0	0,84	5,5*
Приваблива	15,9	16,3	16,1	0,12	2,2*
Бардотка	15,8	16,4	16,1	0,09	1,9*
\bar{x}^*	15,9	15,6	15,8	-	1,7**
HP ₀₅	0,10	0,13	-	-	-

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

У середньому за два роки спостережень сорти Артеміда (16,0 шт.), Приваблива і Бардотка (16,1 шт.) достовірно перевищували середній показник по досліді (15,8 шт.). Решта середньостиглих сортів поступалися стандарту, причому статистично достовірно зниження зафіксовано лише у сорту Веста (15,1 шт.).

У 2024 р. середнє значення по досліді (15,9 шт.) було дещо вищим, ніж у 2025 р. (15,6 шт.), хоча більшість сортів (Бардотка, Приваблива, Артеміда) продемонстрували кращі показники саме у 2025 р. Максимальну кількість колосків (16,1 шт.) у 2024 р. зафіксовано у сортів Веста та Левада, проте в 2024 р. ці ж сорти мали мінімальні значення – 14,0 та 15,2 шт. відповідно, достовірно поступаючись стандарту.

Отримані результати свідчать, що фенотипова мінливість кількості колосків у сортів пшениці м'якої озимої середньостиглої групи була незначною (V = 1,9–6,4 %). Водночас спостерігалися певні відмінності середньостиглих сортів за проявом мінімальних і максимальних значень у різні роки. Найбільш стабільними за цією ознакою визначено сорти Бардотка (V = 1,9 %) та Приваблива (V = 2,2 %).

Деякі вищими коефіцієнтами варіації внутрішньосортової мінливості характеризувалися генотипи Артеміда ($V = 5,5\%$), Левада ($V = 5,5\%$) та Веста ($V = 6,4\%$). Встановлено також, що генотипова мінливість кількості колосків у головному колосі є низькою і становить $1,7\%$.

У середньому за 2024–2025 рр. найбільше варіювання кількості колосків із головного колоса спостерігалось у сорту Веста (2,2 шт.) за прояву мінімальної та максимальної ознаки 13,9 шт. і 16,1 шт. відповідно. Менше варіювання досліджуваної ознаки виявлено у генотипів Левада (0,9 шт.), Бардотка (0,7 шт.) і Приваблива (0,5 шт.). Стабільний прояв ознаки (0,3 шт.) у контрастні за метеорологічними умовами роки спостерігався у сорту Артеміда ($\min = 15,8$ шт.; $\max = 16,1$ шт.) (рис. 5).

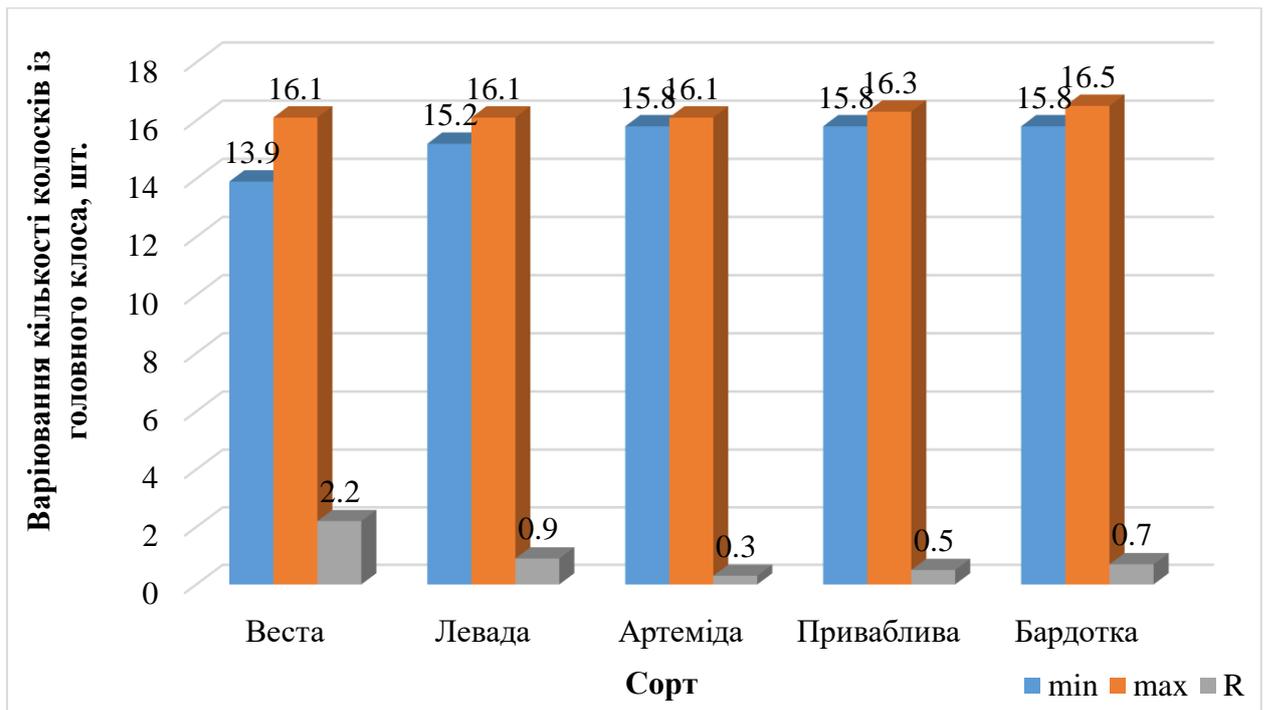


Рисунок 3 – Мінливість кількості колосків колоса у досліджуваних сортів у 2024, 2025 рр.

Отримані експериментальні дані свідчать, що кількість колосків у колосі пшениці м'якої озимої середньостиглої групи як за фенотиповою, так і генотиповою мінливістю характеризуються незначними коефіцієнтами варіації.

3.4 Кількість зерен колоса пшениці м'якої озимої

Основними факторами, що впливають на врожайність пшениці, є кількість зерен з колоса, кількість колосків в колосі та маса 1000 зерен, і як дослідники вказують, мають значну варіабельність [90], тому селекціонери прагнуть знати, наскільки варіабельність ознак є генетичною і в якій мірі ця варіабельність може бути успадкована, оскільки ефективність селекції сильно залежить від адитивної генетичної дисперсії, впливу навколишнього середовища і взаємодії між генотипом і середовищем, [91] оскільки урожайність, як і більшість кількісних ознак, мають низьку успадкованість [92].

У середньому за 2024, 2025 роки кількість зерен колоса в досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої середньостиглої групи варіювала від 36,8 шт. (Веста) до 41,7 шт. – Приваблива (табл. 5).

Таблиця 5. Формування кількості зерен (2024, 2025 рр.)

Сорт	Кількість зерен, шт.			Дисперсія	V, %
	2024 р.	2025 р.	\bar{x}		
Веста	37,6	35,9	36,8	4,3	5,6*
Левада	44,1	34,1	39,1	17,4	10,5*
Артеміда	38,9	39,0	39,0	4,6	5,4*
Приваблива	40,6	42,7	41,7	4,9	5,3*
Бардотка	40,7	39,7	40,2	0,5	1,7*
\bar{x}^*	40,4	38,3	39,4	-	3,8**
НІР ₀₅	1,62	1,40	-	-	-

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

За результатами досліджень, у середньому за 2024, 2025 роки спостережень середньостиглі сорти пшениці м'якої озимої формували кількість зерен у головному колосі від 36,8 шт. (Артеміда) до 41,7 шт. –

Приваблива. Сорт Приваблива за кількістю зерен у середньому за 2024, 2025 рр. перевищував середній показник по досліді (39,4 шт.) на 2,3 шт., тоді як сорти Веста (36,8 шт.), Артеміда (39,0 шт.) і Левада (39,1 шт.) поступалися йому.

Несприятливим за метеорологічними умовами для формування кількості зерен із головного колоса для більшості досліджуваних сортів виявився 2025 рік. У цей період кількість зерен коливалася від 34,1 шт. у сорту Левада до 42,7 шт. у сорту Приваблива. Достовірне перевищення над середнім по досліді (38,3 шт.) мали сорти Приваблива та Бардотка.

Більш сприятливим для формування зернової продуктивності був 2024 рік, коли середній показник становив 40,4 шт., що на 2,1 шт. більше порівняно із середнім значенням 2025 р. Водночас сорти Приваблива і Артеміда, які мали перевагу у 2025 р., у 2024 р. характеризувалися дещо нижчими показниками кількості зерен із головного колоса. Достовірне перевищення середнього по досліді у 2022 р. відзначено лише у сорту Левада (44,1 шт.).

Внутрішньосортова мінливість кількості зерен із головного колоса в середньостиглих сортів, залежно від генотипу, коливалася у значних межах — від 1,7 % (Бардотка) до 10,5 % (Левада).

Встановлено, що фенотипова мінливість кількості зерен із головного колоса у сортів пшениці м'якої озимої середньостиглої групи була незначною (Бардотка, Приваблива, Артеміда, Веста) або середньою (Левада), за незначної міжсортової мінливості 3,8 %. При цьому лише сорт Приваблива достовірно перевищив середній по досліді показник кількості зерен за 2024, 2025 рр.

Найменше варіювання кількості зерен із головного колоса в середньому за роки досліджень відзначено у сорту Артеміда (1,3 шт.) за прояву мінімальної і максимальної ознаки 38,3 і 39,6 шт. відповідно, що свідчить про стабільність прояву досліджуваної ознаки. Дещо більшу мінливість спостерігали у сорту Веста (2,3 шт.). У сортів Приваблива (min = 39,5 шт.; max = 42,7 шт.) і Бардотка (min = 37,9 шт.; max = 41,1 шт.) розмах варіювання

становив 3,2 шт. Найбільше варіювання в роки досліджень зафіксовано у сорту Левада – 12,0 шт. (min = 33,7 шт.; max = 45,7 шт.) (рис. 4).

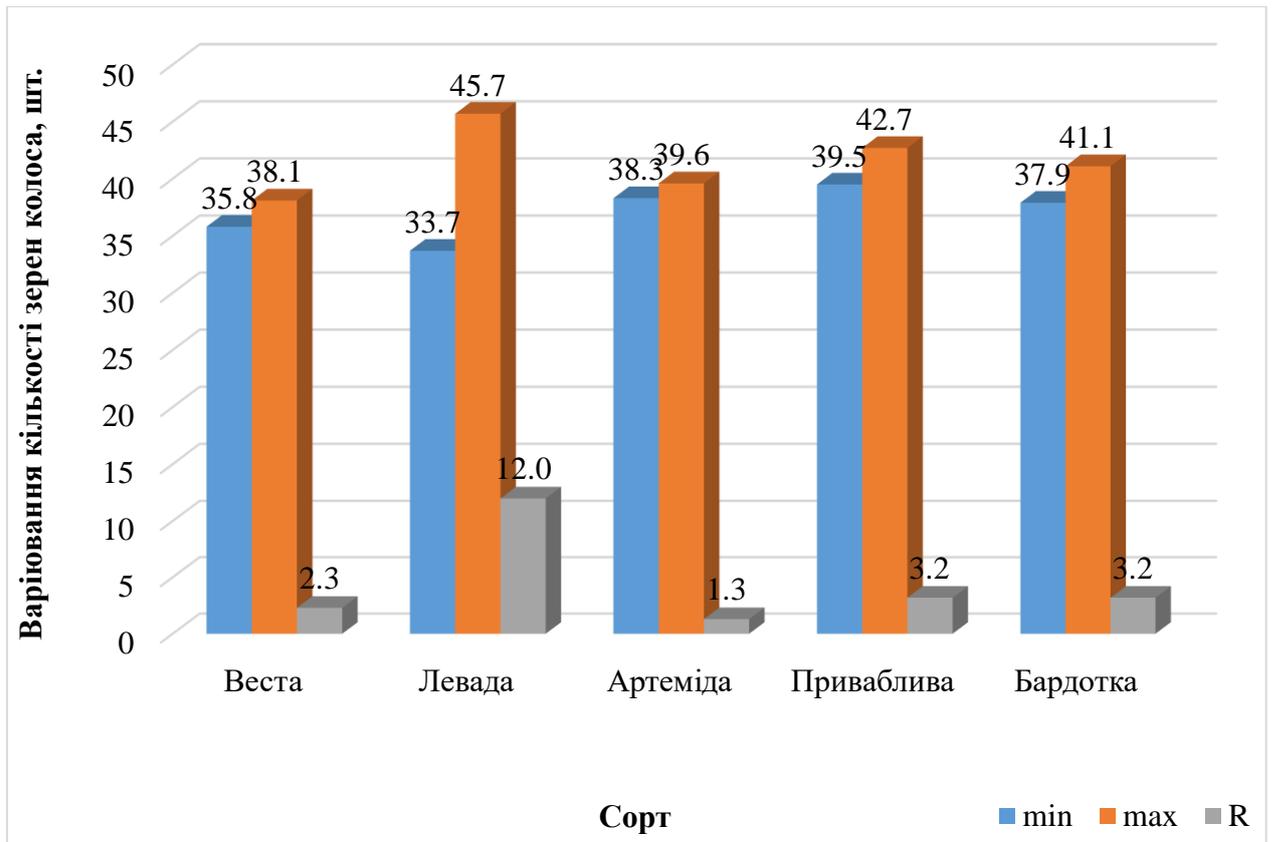


Рисунок 4 – Мінливість кількості зерен колоса у досліджуваних сортів у 2024, 2025 рр.

У результаті проведених досліджень у контрастні за гідротермічними умовами роки було виділено сорти пшениці м'якої озимої Приваблива і Бардотка, які перевищували середній по досліді показник кількості зерен із головного колоса за два роки та відзначалися стабільним проявом цієї ознаки.

3.5 Маса зерна з головного колоса пшениці м'якої озимої

Незважаючи на значний селекційний досвід, спрямований на підвищення врожайності за рахунок маси зерна з колоса, важливо враховувати мінливість цієї ознаки залежно від ґрунтово-кліматичних умов [93].

Проведеними дослідженнями встановлено, що в середньому за 2024, 2025 рр. маса зерна колоса у сортів пшениці м'якої озимої середньостиглої групи варіювала в межах від 1,69 (Веста) до 2,04 г у сорту Бардотка (табл. 6).

Таблиця 6. **Формування маси зерна колоса (2024, 2025 рр.)**

Сорт	Маса зерна, г			Дисперсія	V, %
	2024 р.	2025 р.	\bar{x}		
Веста	1,83	1,54	1,69	0,02	8,1*
Левада	1,93	1,46	1,70	0,10	20,3*
Артеміда	1,76	1,85	1,81	0,01	5,4*
Приваблива	1,76	1,93	1,85	0,01	5,3*
Бардотка	2,10	1,97	2,04	0,03	8,8*
\bar{x}^*	1,88	1,75	1,82	-	5,6**
HP ₀₅	0,12	0,07	-	-	-

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

Найвищу середню масу зерна колоса, за 2024, 2025 рр., сформував сорт Бардотка – 2,04 г, який достовірно перевищував середній по досліді показник (1,82 г) на 0,10 г. Сорти пшениці Артеміда та Приваблива мали близькі до стандарту значення – 1,81 г та 1,85 г відповідно. Нижчими за середню масу зерна колоса формували сорти Веста (1,69 г) і Левада – 1,70 г.

Для більшості досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої сприятливішим для формування маси зерна був 2024 рік. У цей період маса зерна колоса коливалася від 1,76 г (Приваблива, Артеміда) до 2,10 г – Бардотка. Сорти Приваблива та Артеміда достовірно поступалися середньому по досліді (1,88 г), тоді як Бардотка перевищувала його на 0,10 г.

У 2025 р. маса зерна колоса варіювала в межах 1,46–1,97 г, за середнього по досліді 1,75 г, що на 0,13 г менше, ніж у попередньому році. Водночас три

з п'яти досліджуваних сортів перевищили середній по досліді показник маси зерна з головного колоса.

Залучені сорти за фенотиповою мінливістю маси зерна колоса характеризувалися суттєвими відмінностями. Найбільш стабільними у роки досліджень (5,3–8,8 %) були сорти Приваблива ($V = 5,3$ %), Артеміда ($V = 5,4$ %), Веста ($V = 8,1$ %) і Бардотка ($V = 8,8$ %). Значною фенотиповою мінливістю за цією ознакою характеризувався сорт Левада ($V = 20,3$ %), за незначної генотипової мінливості ($V = 5,6$ %).

Результати експерименту свідчать, що найбільше варіювання маси зерна з головного колоса у середньому за два роки відзначено у сорту Левада (0,57 г) за прояву мінімальної та максимальної ознаки 1,42 і 1,99 г відповідно, що вказує на меншу гомеостатичність. Дещо менше варіювання спостерігалось у сортів Веста (0,35 г) і Приваблива (0,27 г). У сортів Артеміда (min = 1,68 г; max = 1,89 г) і Бардотка (min = 1,94 г; max = 2,16 г) розмах варіювання становив 0,21 та 0,22 г відповідно, що свідчить про стабільний прояв ознаки у контрастні за погодними умовами роки (рис. 5).

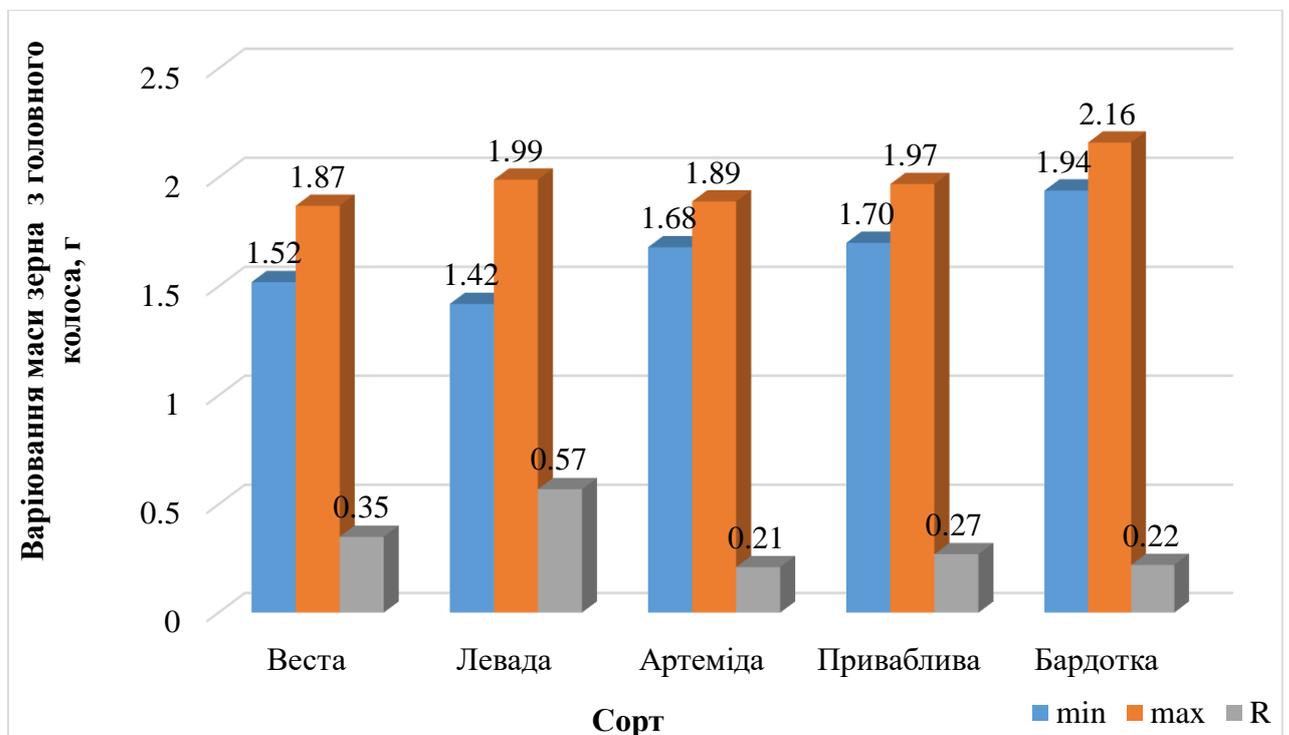


Рисунок 5. – Мінливість маси зерна із головного колоса у досліджуваних сортів у 2024, 2025 рр.

Отримані експериментальні дані підтверджують, що маса зерна колоса визначається генотипом, але істотно модифікується гідротермічними умовами року. За результатами досліджень встановлено, що залежно від залучених генотипів середньостиглої групи ця ознака характеризувалася як незначною, так і значною мінливістю, що підтверджується фенотиповими коефіцієнтами варіації. При цьому генотипова мінливість залишалася низькою. Виділено сорти пшениці м'якої озимої Приваблива, Бардотка і Артеміда, які формували підвищені показники маси зерна колоса та відзначалися стабільним проявом ознаки. Достовірне перевищення середнього по досліді показника встановлено лише у сорту Бардотка.

3.6 Маса 1000 зерен колоса пшениці м'якої озимої

На сьогоднішній день найекономічнішим та найефективнішим методом підвищення загальної врожайності пшениці залишається розробка та впровадження нових високоврожайних, пластичних та стійких до хвороб сортів [94].

Клімат є найважливішим фактором реалізації потенціалу врожайності. Враховуючи агресивні зміни клімату та біотичних факторів, постійний пошук та аналіз сортів як вихідного матеріалу для селекції [95] є важливим для вирішення проблем підвищення врожайності та якості зерна, де ключову роль відіграє адаптивність сорту до різних умов навколишнього середовища [96]. Завдяки своїй широкій адаптивності, м'яка озима пшениця вирощується в широкому діапазоні екологічних умов. Однак, недостатня пластичність та стабільність сортів не дозволяють повною мірою реалізувати потенціал продуктивності генотипу в неконтрольованих умовах навколишнього середовища [97].

Для вирішення цієї проблеми сучасний селекційний процес включає стратегію розробки нових високоадаптивних сортів з агроекологічним акцентом, що поєднують високий генетичний потенціал для продуктивності та якості зерна з оптимальною реакцією на погодні умови [98].

Дослідження різних авторів показали, що кількісні ознаки, такі як маса 1000 зерен, маса зерна на колос, кількість колосків на колосі та кількість зерен на колос, залежать від генотипу та демонструють значну варіацію. Отже, успіх у практичній селекції залежить від правильної оцінки та різноманітності використовуваних генетичних ресурсів. Зокрема, маса 1000 зерен та кількість колосків на колос менш мінливі і тому є найефективнішими показниками для селекції на ранніх стадіях селекційного процесу [99]. Складність селекції пов'язана з полігенною природою економічно цінних ознак та їх різним рівнем взаємодії з абіотичними факторами [100].

Експериментальними дослідженнями встановлено, що у 2024, 2025 рр. показники маси 1000 зерен колоса у сортів пшениці м'якої озимої середньостиглої групи мали значну диференціацію – 42,78–52,74 г. У середньому за два роки маса 1000 зерен колоса варіювала від 42,86 г (Левада) до 51,18 г – Бардотка (табл. 7).

Таблиця 7. **Формування маси 1000 зерен колоса (2024, 2025 рр.)**

Сорт	Маса 1000 зерен, г			Дисперсія	V, %
	2024 р.	2025 р.	\bar{x}		
Веста	49,07	44,28	46,68	16,86	8,9*
Левада	42,93	42,78	42,86	1,97	3,4*
Артеміда	44,77	47,20	45,99	5,16	4,9*
Приваблива	43,01	48,26	45,64	6,71	5,8*
Бардотка	52,74	49,62	51,18	19,26	9,0*
\bar{x}^*	46,50	46,43	46,47	-	4,8**
НІР ₀₅	0,62	1,24	-	-	-

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

Максимальна середня маса 1000 зерен колоса за 2024, 2025 рр. формувалася у сорту Бардотка (51,18 г), який достовірно перевищував середній по досліді показник (46,47 г) на 3,47 г. Генотип Веста мав близьке до

стандарту значення – 46,68 г. Усі інші досліджувані сорти пшениці середньостиглої групи поступалися визначеному стандарту, при цьому лише сорт Левада достовірно поступався середньому по досліді показнику за масою 1000 зерен.

Для більшості середньостиглих сортів пшениці м'якої озимої сприятливими умовами для формування маси 1000 зерен були умови 2024 р. У цей період маса 1000 зерен із головного колоса коливалася від 42,93 г (Левада) до 52,74 г (Бардотка). Достовірне перевищення середнього по досліді (46,50 г) спостерігалось у сортів Бардотка та Веста. Водночас сорти Левада (42,93 г), Приваблива (43,01 г) і Артеміда (44,76 г) достовірно поступалися середньому показнику.

У 2025 р. показники маси 1000 зерен із головного колоса були загалом нижчими, ніж у 2024 р., за винятком сортів Приваблива та Артеміда. У цей рік сорти формували масу 1000 зерен у межах 42,78–49,62 г, за середнього по досліді 46,43 г, що лише на 0,07 г менше, ніж у попередньому році. Достовірне перевищення середнього показника спостерігалось у сортів Бардотка (49,62 г) і Приваблива (48,26 г).

Фенотипова мінливість маси 1000 зерен із головного колоса у досліджуваних сортів була незначною (3,4–9,0 %). Найбільш стабільними за проявом цієї ознаки в роки досліджень визначено сорти Левада ($V = 3,4$ %) і Артеміда ($V = 4,9$ %). Генотипова мінливість також була низькою і становила 4,8 %.

За результатами досліджень найбільше варіювання маси 1000 зерен у середньому за 2022–2023 рр. зафіксовано у сорту Приваблива (6,04 г) за мінімального та максимального прояву ознаки 42,65 і 48,69 г відповідно. Дещо менше варіювання (5,59 г) відмічено у сорту Веста ($\min = 43,53$ г; $\max = 49,12$ г). Сорти Артеміда ($\min = 44,20$ г; $\max = 47,85$ г) і Бардотка ($\min = 49,23$ г; $\max = 52,98$ г) мали розмах варіювання на рівні 3,65 і 3,75 г відповідно. Найстабільнішим проявом ознаки у контрастні за погодними умовами роки характеризувався сорт Левада (1,44 г) (рис. 6).

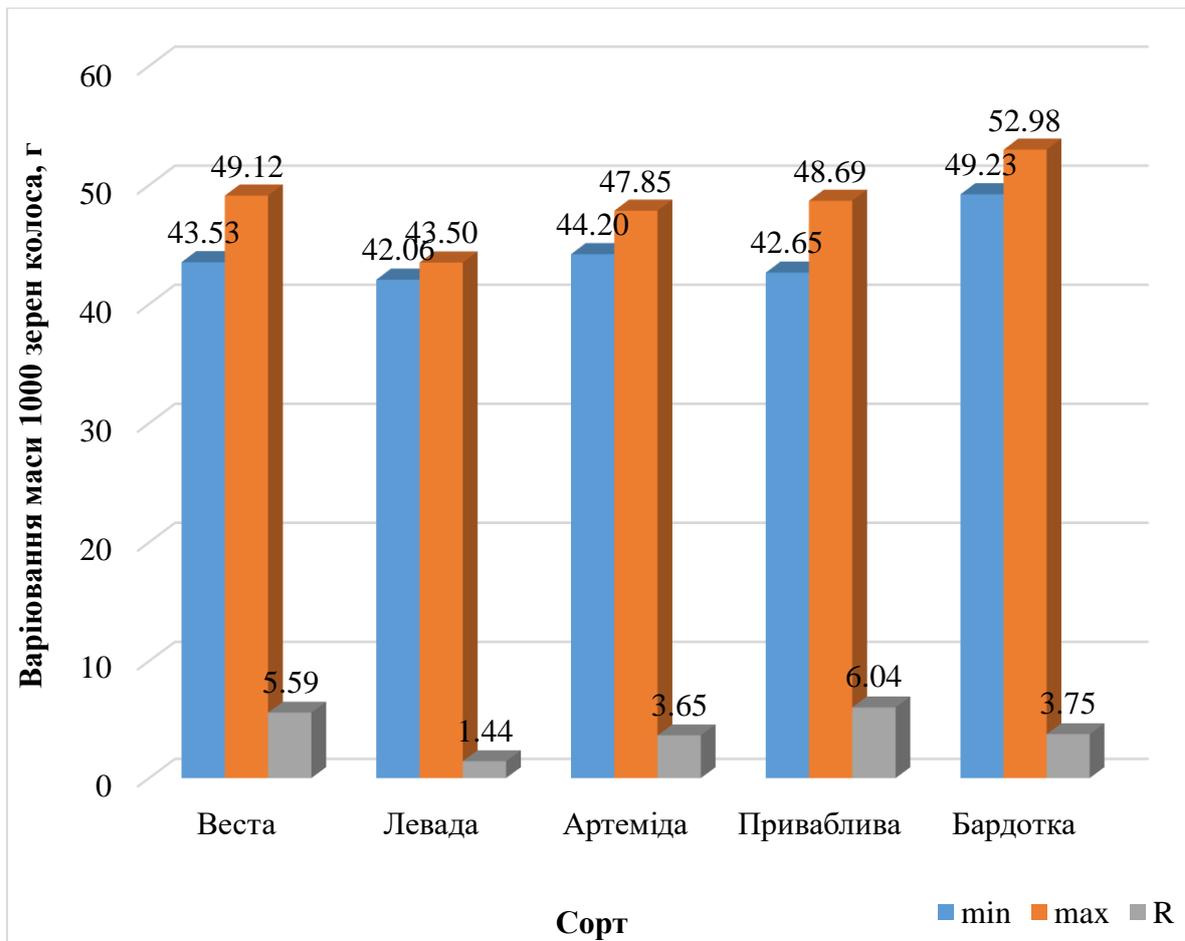


Рисунок 6 – Мінливість маси 1000 зерен колоса у досліджуваних сортів у 2024, 2025 рр.

Отже, маса 1000 зерен колоса у сортів пшениці м'якої озимої середньостиглої групи характеризується незначною як фенотиповою, так і генотиповою мінливістю. У результаті проведених досліджень виділено сорти Веста та Бардотка, які формували більшу за середню по генотипах (46,47 г) масу 1000 зерен і відзначалися стабільністю цієї ознаки в роки досліджень. Достовірне перевищення середнього показника встановлено у сорту Бардотка.

Висновки

1. У середньому за 2024, 2025 рр. продуктивна кущистість досліджуваних сортів перебувала в межах 1,2–2,1 шт. стебел / рослину. Достовірно вищі показники від середнього по досліді мали сорти Левада та Бардотка. Залежно від сорту встановлено середні та значні значення коефіцієнта варіації фенотипової мінливості продуктивної кущистості, тоді як генотипова мінливість залишалася незначною – 6,3 %.

2. Довжина головного колоса у середньому за роки досліджень варіювала в межах 7,4–9,0 см. Достовірно перевищення середньої по генотипах довжини колоса за незначної мінливості відмічено у сортів Бардотка (7,4 %) та Приваблива (9,9 %). Залежно від генотипу довжина головного колоса характеризувалася незначною (4,1–9,9 %) або значною (21,8 %) фенотиповою мінливістю, тоді як генотипова мінливість була незначною – 7,1 %.

3. Кількість колосків у головному колосі, в середньому за 2024, 2025 рр., становила 15,1–16,1 шт. Достовірно перевищення визначеного стандарту спостерігалось у сортів Артеміда, Приваблива та Бардотка. Фенотипова мінливість цієї ознаки у пшениці м'якої озимої була незначною (1,9–6,4 %). Найбільш стабільними генотипами визначено Бардотка (1,9 %) та Приваблива (2,2 %). Генотипова мінливість кількості колосків у головному колосі становила 1,7 %, що свідчить про її незначний рівень варіації.

4. Кількість зерен у головному колосі, в середньому за 2024, 2025 рр., становила 36,8–41,7 шт. Максимальну кількість зерен із головного колоса (41,7 шт.) у середньому за роки досліджень формував сорт Приваблива, достовірно перевищуючи середній показник. Фенотипова мінливість кількості зерен із головного колоса була незначною у сортів Бардотка (1,7 %), Приваблива (5,3 %), Артеміда (5,4 %) та Веста (5,6 %) і середньою у сорту Левада – 10,5 %. Міжсортова мінливість становила 3,8 %, що також відповідає незначному рівню варіації.

5. У середньому за 2024, 2025 рр. маса зерна колоса перебувала в межах 1,69–2,04 г. Залежно від генотипу ознака характеризувалася як незначною

($V = 5,3-8,8 \%$), так і значною ($V = 20,3 \%$) мінливістю, що підтверджується визначеними фенотиповими коефіцієнтами варіації. Генотипова мінливість при цьому залишалася незначною ($V = 5,6 \%$). Виділено сорти Приваблива, Бардотка та Артеміда, які формували вищі показники маси зерна з головного колоса та відзначалися стабільністю прояву ознаки. Достовірне перевищення середнього показника встановлено лише у сорту Бардотка.

6. Маса 1000 зерен колоса у середньостиглих сортів, в середньому за 2024, 2025 рр., становила 42,86–51,18 г. досліджені сорти пшениці м'якої озимої характеризувалася незначною як фенотиповою ($V = 3,4-9,0 \%$), так і генотиповою мінливістю ($V = 4,8 \%$). За результатами досліджень виділено сорти Веста та Бардотка, які формували більшу за середню по генотипах (46,47 г) масу 1000 зерен і зберігали стабільність ознаки в роки досліджень. Достовірне перевищення середнього показника зафіксовано у сорту Бардотка.

Пропозиції для селекційної практики

Досліджені нами сорти Веста і Бадорка становлять практичний інтерес і включені в подальшу селекційну роботу кафедри генетики, селекції і насінництва сільськогосподарських культур Білоцерківського НАУ.

Список використаної літератури

1. Державна служба статистики України. (н.д.) Отримано з <https://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Базалій В. В., Базалій Г. Г., Ларченко О. В. Екологічна пластичність і стабільність урожайності сортів пшениці з різним типом розвитку. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2008. № 5. С. 17-21.
3. Литвиненко М. А. Теоретичні основи та методи селекції озимої м'якої пшениці на підвищення адаптивного потенціалу для умов степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин» - Чабани: Ін-т землероб. УААН, 2001. - 47 с.
4. Нетіс І. Т. Посухи та вплив їх на посіви озимої пшениці. Херсон: Айлант, 2008. - 252 с.
5. Господаренко Г. М., Любич В. В., Калантир В. В. Перспективи використання зерна пшениці твердої озимої. *EDITORIAL BOARD*. 2021. 15.
6. Демішев Л. Ф., Горобець Н. М. Формування продуктивності озимої пшениці в залежності від внесення у підживлення різних форм та доз азотних добрив. *Вісник Дніпропетровського ДАУ*. 2001. № 2. С. 40-42.
7. Кириченко Ф. Г. Про озиму тверду пшеницю та деякі особливості її вирощування. *Пшениця на півдні*. 1965. С. 147-157
8. Лихочвор В. А. Продуктивність та структура врожаю озимої пшениці. *Зерно*. 2008. №7. С. 24-28
9. Рибалка О. І., Литвиненко М. А. Створення сортів пшениці спеціального використання. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 6. С. 36-41
10. Пашкевич Г. О. Витоки рослинництва України (за матеріалами історико-археологічних досліджень). *Генетичні ресурси рослин*. 2019. № 24. С. 129-141.
11. Нікіщенко В. Л., Нетіс І. Т., Орлюк А. П. та ін. Науково-методичні рекомендації з формування технологій вирощування озимих культур в

господарствах Херсонської області під урожай 2009 року. Херсон: Айлант, 2008. 14 с.

12. Шевченко А. І., Гриньов В. М., Сайко В. Ф. Урожай і хімічний склад ярої пшениці залежно від мінеральних добрив в умовах правобережного Лісостепу. *Вісник с.-г. науки*. 1980. № 6. С. 18-20.

13. Паламарчук А. І. Врожайність нових сортів твердої озимої пшениці та особливості її реалізації в південно - східній частині України. *Зб. наук. пр. СГІ*. 1996. С.13-20.

14. Берднікова О. Г. Особливості застосування регулятора росту на посівах пшениці озимої в умовах південного степу України. *Editorial board*. 2022. № 17.

15. Нетіс І. Т. Вирощування озимої твердої пшениці на зрошуваних землях південних районів України. *Зрошуване землеробство*. 1988. №33. С. 12-16.

16. Городній М. М. Оцінка ефективності застосування кристалону та азотних добрив для підживлення пшениці озимої. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2005. № 84. С. 206.

17. Білітюк А.П. Урожайність пшениці ярої залежно від норм і строків висіву насіння та внесення мінеральних добрив на Волині. *Вісн. аграр. науки*. 1998. № 4. С. 30-33

18. Гулянов Ю. А. Урожай озимої пшениці і його структура. *Земледелие*. 2003 №5. С.10.

19. Жемела Г. П. Озима м'яка пшениця. Довідник по якості зерна. К.: Урожай, 1977. 428 с.

20. Письменний М. Г., Волох П. В., Кобець А. С., Козечко В. І., Мицик О. О. Пшениця озима: морфобіологічні особливості та технологія вирощування. Розвиток Придніпровського регіону : агроекологічний аспект : монографія / за заг. ред. проф. А.С. Кобця ; відп. ред. проф. Д. М. Онопрієнко та ін. Дніпровський ДАЕУ. Дніпро : Ліра, 2021. С. 438-465.

21. Коковіхін С. В. Наукові основи моделювання продуктивності польових культур при зрошенні: монографія. Херсон: Айлант, 2010. 220 с.
22. Кушнір Я. О. Погодні умови і вирощування озимої пшениці в Лісовій зоні України (Doctoral dissertation, ОДЕКУ), 2018
23. Черенков А. В., Гасанова І. І., Солодушко М. М. Пшениця озима-розвиток та селекція культури в історичному аспекті. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*, 2014. № 6. С. 3-6.
24. Письменний М. Г., Волох П. В., Кобець А. С. та ін. Пшениця озима: морфобіологічні особливості та технологія вирощування. Дніпро : Ліра, 2021. С. 438-465.
25. Панкєєв С. В. Зимостійкість сортів пшениці озимої на півдні України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2012. №3. С. 168-173.
26. Просуйко В. Наслідки перезимівлі озимини і прогноз її врожаю. Пропозиція. 2003. №5. С. 38-41
27. Цибулько В. С. Про умови морозостійких генотипів озимої пшениці за їх фотоперіодичною реакцією. Адаптивна селекція рослин, теорія і практика. 2002. С. 12.
28. Цибулько В. С. Та ін. Метаболічна теорія озимості рослин. Харків, 2000. 134 с.
29. Буюкли П. И. Твердая озимая пшеница / П. И. Буюкли. - под ред. Симинел В. Д. – Кишинев: Штиинца, 1983. С. 27.
30. Кішовар Л.В. Формування врожайності озимої пшениці залежно від системи удобрення: кваліфікаційна робота. Львів. 2024. 85 с.
31. Грицай О. Д. Строк сівби, норма висіву та система застосування азотних добрив при вирощуванні твердої озимої пшениці в степовому Криму: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. «Рослинництво» / О. Д. Грицай - Сімферополь: Ін-т ефіроол. і лікар. рослин, 1999. 19 с
32. Тихонов А. Г. Економіко-екологічні аспекти інтенсифікації у землеробстві. К.: Урожай, 1990. 152 с

33. Шелепов В. В. та ін. Морфологія, біологія, господарська цінність пшениці. Миронівка: Миронівський інститут пшениці імені В. Н. Ремесло, 2004. 526 с.
34. Демченко Ю. В. Вплив строків сівби та застосовуваних пестицидів на врожайність озимої пшениці в Степу України. 2023.
35. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2003. 591 с.
36. Мацкевич В. В., Філіпова Л. М., Олешко О. Г. Фізіологія та біотехнологія рослин : підручник. Біла Церква : БНАУ, 2022. 427 с.
37. Адаменко Т. Вплив ґрунтово-кліматичних і погодних умов на якість зерна. *Агроном*. 2007. № 2(16). С.12-13.
38. Нетіс І. Т. Наукове обґрунтування та розробка енергозберігаючих технологій вирощування озимої м'якої і твердої пшениці на зрошуваних землях півдня України: дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Херсон: Ін-т зрош. землероб. НААНУ, 1997. 352 с.
39. Уліч О. Вибір має бути свідомим. *Пропозиція*. 2005. №8-9. С. 48-51.
40. Лисікова В. Найпродуктивніші сорти озимої пшениці. *Пропозиція*. 2005. № 6. С. 54-55.
41. Зайцев О., Сергієнко О. Сорт Вікторія - це перемога на наших ланах. *Пропозиція*. 2001. №.6. С. 42-43
42. Шапоринська Н. М. Урожайність та якість зерна і насіння сортів озимої м'якої і твердої пшениці залежно від умов вирощування на півдні України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». Херсон: ХДАУ, 2005. 16 с
43. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур : підручник. Біла Церква : Миронівська друкарня, 2016. 376 с.
44. Єриняк М. І. та ін. Результати селекції короткостеблових, екологічно пластичних сортів озимої м'якої пшениці. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2009. № 64. С. 56-62.

45. Орлюк А. П., Жужа О.О. Вплив агроєкологічних умов на врожайність зерна різних сортів озимої пшениці. *Таврійський науковий вісник*. 1997. Вип. 2. С. 35-39.
46. Лифенко С. Ф. Полукарликовые сорта озимой пшеницы. - К.: Урожай, 1987. 192 с.
47. Горлач А. А. Завдання і методи селекції озимої пшениці в Лісостеповій зоні УРСР. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1959. № 1. С. 18-24.
48. Орлюк А. П., Писаренко З. В. Мінливість довжини стебла та зимостійкості у короткостеблових гібридів озимої пшениці. *Цитологія і генетика*. 1996. № 3. С. 15-21.
49. Бадьорна Л. Ю., Бадьорний О. П., Стасів О. Ф. Технологія в галузях рослинництва: [навч. посіб.]. К.: Аграрна освіта, 2009. 123 с
50. Базалій В. В. та ін. Характер прояву довжини стебла і ознак стійкості до вилягання сортів пшениці озимої залежно від фону живлення. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 80. С. 20-26.
51. Кулешов Н. Н. Проблема сходів. *Питання насінництва, насінництва та контроль-но-насінневих справа*. 1961. Вып. 2. С. 31-38.
52. Базалій В. В., Бойчук І. В. Тривалість осінньої вегетації і ЧВВВ та вплив їх на зимостійкість сортів пшениці озимої за різних умов вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2011. № 74. С. 34-42.
53. Базалій В. В. Принципи адаптивної селекції озимої пшениці в зоні південного Степу. Херсон: Айлант, 2004. 274 с.
54. Лимар А. О. Експериментальні явища погоди на півдні України і агротехнічні заходи по їх пом'якшенню. *Таврійський науковий вісник*: 2004. № 34. С.113-121.
55. Литвиненко М. А. Теоретичні основи та методи селекції озимої м'якої пшениці на підвищення адаптивного потенціалу для умов степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.01.05

«Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин». Чабани: Ін-т землероб. УААН, 2001. 47 с

56. Нетіс І. Т. Посухи та вплив їх на посіви озимої пшениці. Херсон: Айлант, 2008. 252 с.

57. Лисікова В. Найпродуктивніші сорти озимої пшениці. *Пропозиція*. 2005. № 6. С. 54-55.

58. Уліч Л. І. Урожайні та адаптивні властивості нових сортів озимої пшениці. *Вісник Білоцерківського держ. аграр. ун-ту*. 2006. № 37. С. 30-37.

59. Полупан М. І., Соловей В. Б. Пріоритетність ґрунтово-екологічного районування земельних ресурсів. *Вісник аграрної науки*. 1997. № 4. С. 24-31.

60. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство. Экологогенетические основы: монография. Кишинев, 1990. 567 с.

61. Campbel K.G. Modern Trends in Wheat Production in the United States / K.G. Campbel: Proceedings of the First Central Asian Wheat Conference «Increasing Wheat Production in Central Asia and International Cooperation» Held in Almaty, Kazakhstan 10-13 June 2003. P. 31-39.

62. Савранчук В. В. та ін. Формування врожайності та посівних якостей насіння у озимої пшениці залежно від строків сівби в умовах Північного Степу України. *Збірник наук. пр. СГІ*. 2004. № 6 (46). С. 55-62

63. Звягін А. Ф. Адаптивність і селекційна цінність сортів універсального типу конкурсного сортовипробування інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. *Таврійський науковий вісник*. 2009. № 64. С.90-94. 64.

65. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і Західного регіону України. К.: Урожай, 2004. 559 с.

66. Божко Л. Ю. Оцінка впливу екстремальних явищ на продуктивність сільськогосподарських культур. Навчальний посібник. Одеса, 2013.- 238с

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

68. Мазур О. В. Вихідний матеріал для селекції зернобобових культур із підвищеною адаптивністю та зерною продуктивністю в умовах Лісостепу Правобережного: Монографія. Вінниця: ВНАУ, 2019. 345 с.
69. Моргун В. В., Курчий Б. А. Продовольство ХХІ століття: невирішені проблеми, нагальні завдання. *Фізіологія та біохімія культурних рослин*. 2003. Т. 35. № 4. С. 281-294.
70. Базалій В. В. та ін. Характер прояву довжини стебла і ознак стійкості до вилягання сортів пшениці озимої залежно від фону живлення. *Таврійський науковий вісник*. 2012. Вип. 80. С. 20-26.
71. Волкодав В. та ін. Нові сорти зернових можуть істотно поліпшити якість збіжжя та підвищити його врожайність. *Зерно і хліб*. 2005. № 1. С. 38-39.
72. Бойчук А. Ф. ін. Біологічні та агроекологічні основи підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. *Біологічні науки і проблеми рослинництва*. 2003. С. 5-14.
73. Животков Л. А. та ін. Підвищення продуктивності пшениці озимої селекційним шляхом в умовах Лісостепу України. *Фізіологія та біохімія культурних рослин*. 1999. Т. 31. № 1. С. 26-29.
74. Васильківський С. П., Лозінський М. В., Хоменко Т. М. Формотворчий процес мутантно-сорової та міжмутантної гібридизації в озимої пшениці. *Біологічні науки і проблеми рослинництва*. 2003. С. 328-333.
75. Корчинський А.А. Генофонд в умовах антропогенного впливу. *Вісник сільськогосподарської науки*. 1998. № 4. С. 77-81.
76. Тернавська Т. К. Геномна та хромосомна інженерія - сучасна технологія інтрогресії генів у м'яку пшеницю. *Агроекологічний журнал*. 2002. № 2. С. 30-34.
77. Рибалка О. І., Литвиненко М. А. Створення сортів пшениці спеціального використання. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 6. С. 36-41.

78. 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.

79. 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. Переяслав-Хмельницький, 27–28 лют. 2015 р. Переяслав-Хмельницький, 2015. С. 24–26.

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

81. 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.

82. Лихочвор В.В. Структура врожаю озимої пшениці. Львів, 1999. 198 с.

83. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України: моно-графія. Херсон: Олді-плюс, 2016. 460 с.

84. Філіпов Г.Л. Загальна та продуктивна куцистість зернових колосових культур. *Агроном*. 2020. № 3(49). С. 66–68.

85. Narasim E., Wesoiewski M., Kwiatkowski C., Hara-sim P., Staniak M., Feledyn-Szewczyk B. The contribution of yield components in determining the productivity of winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Acta Agrobotanic*. 2021. № 69(3). P. 1–10.

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

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

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

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

90. Long. BASF approach makea inroads in Belgin wheat growing. *Agronomist*. 1983. P. 3–5.

91. Селекція, насінництво і технології вирощування колосових культур в Лісостепу України. / За ред. В. В. Власенка, Г. Ю. Борсюка. К.: Аграрна наука, 2007. 796 с.

82. Havryliuk I., Kovalyshyna H.. Analysis of soft winter wheat hybrids for main morphological and productive traits of the ear. *Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 2025. № 21(2). P. 9-23.

83. Din K., et al. Line by tester combining ability analysis for earliness and yield traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *JAPS: Journal of Animal & Plant Sciences*. 2021. № 31(2). P. 529-541.

84. Буняк Н. М. Ступінь фенотипового домінування кількісних ознак у гібридних популяцій F₁ голозерного ячменю. *Аграрні інновації*. 2023. № 19. С. 127-133.

85. Evans L. T. The influence of irradiance before and after anthesis on grain yield and its components in microcrops of wheat grown in a constant daylength and temperature regime. *Field Crops. Res.* 1978. № 1. P. 5-19

86. Spiertz J. H. J. Grain production and assimilate utilization of wheat in relation to cultivar characteristics, climatic factors and nitrogen supply. *Agric. Res. Rep.* 1978. № 881. P. 1-32.

87. Fisher R. A., Aquilar I., Laing D. R. Post-anthesis sink size in high yielding dwarf wheat: Yield response to grain number. *Aust. J. agric. Res.* 1977. № 28. P. 165-175.

88. Лозінський М. В., Зінченко С. В., Самойлик М. О., Устинова Г. Л., Філіцька О. О. Трансгресії за продуктивною куцистістю у популяції F_2 і F_3 при схрещуванні пшениці м'якої озимої різних екотипів. *Аграрні інновації*. 2024. № 26. С. 144–149

89. Parmentier G. Azote et oïdum. *Parasitica*. 1959. № 29. P. 70-71.

90. Chernobai Yu. O., Riabchun V. K. Inheritance of spike productivity elements in F_1 winter bread wheat hybrids. *Plant Breeding and Seed Production*. 2023. № 122. P. 91–99.

91. Хахула В. С., Лозінська Т. П., Горновська С. В., Михайлюк Д. В., Крупа Н. М. Успадкування та трансгресивна мінливість кількості зерен у колосі у F_1 – F_2 пшениці м'якої озимої. *Агробіологія*. 2023. № 1. С. 133–141.

92. Rahul S. R. Combining ability and heterosis for morphophysiological characters on bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Agricultural Research & Technology Open Access Journal*. 2017. № 13(1). P. 1–8.

93. Жупина А., Базалій Г., Усик Л., Марченко Т., Сучкова В., Міщенко, С., Лавриненко Ю. Успадкування маси зерна колоса гібридами пшениці озимої різного еколого-генетичного походження в умовах зрошення. *Аграрні інновації*. 2022. № 14. С. 152–160.

94. Murashko L., Mukha T., Kovalyshyna H. M., Dymtrenko Y. Characteristics of the source material resistant to Fusarium head blight and root rot for the selection of winter wheat. *Plant End Soil Science*. 2021. № 12(4). P. 80–90.

95. Zhang P., Wang M., Yu L., Xu J., Cai H. Optimization of water and nitrogen management in wheat cultivation affected by biochar application – Insights into resource utilization and economic benefits. *Agricultural Water Management*. 2024. № 304. P. 109093.

96. Процик І. С., Безе А. О. Світові тенденції розвитку ринку пшениці та кукурудзи і визначення місця України на ньому. *Менеджмент та*

підприємництво в Україні: етапи становлення та проблеми розвитку. 2022. № 2(8). С. 414-426.

97. Demydov O. A., Volohdina H. B., Voloshchuk S. I., Kyrylenko V. V., Khomenko S. O. Вихідний матеріал для селекції пшениці м'якої озимої на високу стійкість до хвороб в умовах Лісостепу України. *Faktori eksperimental'noi evolucii organizmiv*. 2019. № 24. С. 63-69.

98. Rezaei E. E., Hey K., Münter C., Hüging H., Gaiser T., Siebert S. A tale of two eras: Assessing the impact of breeding programs on historical and modern German wheat cultivars under distinct management. *European Journal of Agronomy*. 2024. № 156. P. 127179.

99. Rangare N. R., Krupakar A., Kumar A., Singh S. Character association and component analysis in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Electronic Journal of Plant Breeding*. 2010. № 1(3). P. 231–238.

100. Вискуб Р. С., Ващенко В. В., Бондарева О. Б. Адаптивна селекція зернових культур в умовах південно-східного Степу України. *Бюллетень ІЗГ УААН*. 2008. № 33-34. С. 81-83.

Додатки

Однофакторний дисперсійний аналіз продуктивної кущистості 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	35,3					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	1,2	1,1	1,2		3,5	1,2	St	
2	1,3	1,3	1,3		3,9	1,3	0,1	
3	1,6	1,7	1,4		4,7	1,6	0,4	
4	2,2	2,16	2,24		6,6	2,2	1,0	
5	1,4	1,5	1,4		4,3	1,4	0,3	
	7,7	7,8	7,5	0,0	23,0	1,5		
Джерела варіації						$HP_{05} =$	0,16	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,31
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	2,0	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	1,9	4	0,48	66,64	3,84	#####		
Похибки	0,1	8	0,01					
Похибка середній арифметичної				0,05		Точність дослідю		3,2%
Частка впливу фактору				96,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз продуктивної кущистості 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	43,7					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	1,1	1,2	1		3,3	1,1	St	
2	1,7	1,8	1,6		5,1	1,7	0,6	
3	2,1	2,1	2		6,2	2,1	1,0	
4	1,9	1,8	1,9		5,6	1,9	0,8	
5	1,8	1,8	1,8		5,4	1,8	0,7	
	8,6	8,7	8,3	0,0	25,6	1,7		
Джерела варіації						$HP_{05} =$	0,13	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,31
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	1,6	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	1,6	4	0,40	88,67	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середній арифметичної				0,04		Точність дослідю		2,3%
Частка впливу фактору				96,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини головного колоса 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор. фактор					
5	3	15	855,8					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	7,9	7,8	7,9		23,6	7,9	St	
2	7,6	7,6	7,6		22,8	7,6	-0,3	
3	8,6	8,5	8,6		25,7	8,6	0,7	
4	6,1	6	6,1		18,2	6,1	-1,8	
5	7,7	7,6	7,7		23,0	7,7	-0,2	
	37,9	37,5	37,9	0,0	113,3	7,6		
Джерела варіації						$HP_{05} =$	0,05	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,31
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	10,1	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	10,1	4	2,51	3769,00	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середньої арифметичної				0,01		Точність дослідю		0,2%
Частка впливу фактору				99,7%				

Однофакторний дисперсійний аналіз довжини головного колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор. фактор					
5	3	15	1080,4					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	8,7	8,7	8,7		26,1	8,7	St	
2	7,1	7,1	7,1		21,3	7,1	-1,6	
3	9,4	9,3	9,4		28,1	9,4	0,7	
4	9	9	9		27,0	9,0	0,3	
5	8,2	8,3	8,3		24,8	8,3	-0,4	
	42,4	42,4	42,5	0,0	127,3	8,5		
Джерела варіації						$HP_{05} =$	0,07	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,31
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	9,2	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	9,2	4	2,29	1527,33	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середньої арифметичної				0,02		Точність дослідю		0,3%
Частка впливу фактору				99,9%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості колосків із головного колоса 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	3811,3					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	15,9	15,8	15,9		47,6	15,9	St	
2	16,1	16	16,1		48,2	16,1	0,2	
3	15,8	15,8	15,9		47,5	15,8	0,0	
4	16,1	16,1	16		48,2	16,1	0,2	
5	15,9	15,8	15,9		47,6	15,9	0,0	
	79,8	79,5	79,8	0,0	239,1	15,9		
Джерела варіації						$HP_{05} =$	0,10	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,31
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	0,2	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,2	4	0,04	15,25	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середній арифметичної				0,03		Точність досліджу		0,2%
Частка впливу фактору				83,0%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості колосків із головного колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	3653,5					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	16,3	16,3	16,2		48,8	16,3	St	
2	14	13,9	14,1		42,0	14,0	-2,3	
3	16,4	16,5	16,4		49,3	16,4	0,2	
4	15,2	15,3	15,2		45,7	15,2	-1,0	
5	16,1	16,1	16,1		48,3	16,1	-0,2	
	78,0	78,1	78,0	0,0	234,1	15,6		
Джерела варіації						$HP_{05} =$	0,13	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,31
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	12,3	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	12,2	4	3,06	633,59	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середній арифметичної				0,04		Точність досліджу		0,3%
Частка впливу фактору				99,7%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен із головного колоса 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	24547,1					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	40,6	41,9	39,5		122,0	40,7	St	
2	38,1	37,1	37,6		112,8	37,6	-3,1	
3	40,7	40,2	41,1		122,0	40,7	0,0	
4	43,3	45,7	44,4		133,4	44,5	3,8	
5	38,9	39,2	38,5		116,6	38,9	-1,8	
	201,6	204,1	201,1	0,0	606,8	40,5		
Джерела варіації						$HIP_{05} =$	1,62	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,31
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	87,5	14						
Повторень	1,0	2						
Варіантів	80,6	4	20,14	27,34	3,84	#####		
Похибки	5,9	8	0,74					
Похибка середньої арифметичної				0,50		Точність досліджу		1,2%
Частка впливу фактору				92,1%				

Однофакторний дисперсійний аналіз кількості зерен із головного колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	21957,4					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	42,7	42,6	42,7		128,0	42,7	St	
2	35,8	36	35,8		107,6	35,9	-6,8	
3	37,9	40,1	41		119,0	39,7	-3,0	
4	34,1	34,6	33,7		102,4	34,1	-8,5	
5	38,3	39,6	39		116,9	39,0	-3,7	
	188,8	192,9	192,2	0,0	573,9	38,3		
Джерела варіації						$HIP_{05} =$	1,40	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,31
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	140,3	14						
Повторень	1,9	2						
Варіантів	134,0	4	33,49	60,22	3,84	#####		
Похибки	4,4	8	0,56					
Похибка середньої арифметичної				0,43		Точність досліджу		1,1%
Частка впливу фактору				95,5%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна колоса 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор фактор					
5	3	15	52,8					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	1,7	1,76	1,82		5,3	1,76	St	
2	1,83	1,87	1,79		5,5	1,83	0,1	
3	2,1	2,04	2,16		6,3	2,10	0,3	
4	1,99	1,87	1,93		5,8	1,93	0,2	
5	1,68	1,76	1,84		5,3	1,76	0,0	
	9,3	9,3	9,5	0,0	28,1	1,9		
Джерела варіації						$HIP_{05} =$	0,12	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,31
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	0,3	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,2	4	0,06	16,47	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середній арифметичної				0,04		Точність досліджу		1,9%
Частка впливу фактору				86,8%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси зерна колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор фактор					
5	3	15	45,8					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до	
	I	II	III	IV			середнього	
1	1,86	1,93	1,97		5,8	1,92	St	
2	1,56	1,54	1,52		4,6	1,54	-0,4	
3	2	1,94	1,97		5,9	1,97	0,1	
4	1,42	1,5	1,46		4,4	1,46	-0,5	
5	1,81	1,85	1,89		5,6	1,85	-0,1	
	8,7	8,8	8,8	0,0	26,2	1,7		
Джерела варіації						$HIP_{05} =$	0,07	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,31
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	0,7	14						
Повторень	0,0	2						
Варіантів	0,6	4	0,16	103,27	3,84	#####		
Похибки	0,0	8	0,00					
Похибка середній арифметичної				0,02		Точність досліджу		1,3%
Частка впливу фактору				97,7%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен колоса 2024 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	32439,3					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до середнього	
	I	II	III	IV				
1	42,65	43,01	43,37		129,0	43,01	St	
2	49,03	49,07	49,12		147,2	49,07	6,1	
3	52,76	52,98	52,48		158,2	52,74	9,7	
4	42,96	42,59	43,23		128,8	42,93	-0,1	
5	45,03	44,2	45,08		134,3	44,77	1,8	
	232,4	231,9	233,3	0,0	697,6	46,5		
Джерела варіації						$HIP_{05} =$	0,62	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,31
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	221,6	14						
Повторень	0,2	2						
Варіантів	220,5	4	55,13	502,85	3,84	#####		
Похибки	0,9	8	0,11					
Похибка середнь арифметичної				0,19		Точність досліджу		0,4%
Частка впливу фактору				99,5%				

Однофакторний дисперсійний аналіз маси 1000 зерен колоса 2025 р.								
Варіантів	Повторень	Ділянок	Кор_фактор					
5	3	15	32333,4					
Варіант	Повторення				Сума V	Середнє	Різниця до середнього	
	I	II	III	IV				
1	48,69	47,83	48,26		144,8	48,26	St	
2	45,03	43,53	44,28		132,8	44,28	-4,0	
3	49,23	50,01	49,62		148,9	49,62	1,4	
4	42,06	43,5	42,78		128,3	42,78	-5,5	
5	47,85	46,55	47,2		141,6	47,20	-1,1	
	232,9	231,4	232,1	0,0	696,4	46,4		
Джерела варіації						$HIP_{05} =$	1,24	
Дисперсія	Сума	Ступінь	Середній	F_{ϕ}	F_{05}	P	$t_{05} =$	2,31
	квадратів	волі	квадрат					
Загальна	99,9	14						
Повторень	0,2	2						
Варіантів	96,2	4	24,05	55,39	3,84	#####		
Похибки	3,5	8	0,43					
Похибка середнь арифметичної				0,38		Точність досліджу		0,8%
Частка впливу фактору				96,3%				