

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

Спеціальність 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
Зав. кафедри генетики, селекції
і насінництва с.-г. культур
професор Лозінський М.В. _____
« » грудня 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**ГЕНОТИПОВІ ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ
ОЗИМОЇ ЗА ФОРМУВАННЯ ДОВЖИНИ СТЕБЛА І ЕЛЕМЕНТІВ
СТРУКТУРИ ВРОЖАЙНОСТІ У В УМОВАХ ДОСЛІДНОГО ПОЛЯ
НВЦ БІЛОЦЕРКІВСЬКОГО НАУ**

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконав: Голінка Микола
Вікторович

Керівник: доктор с.-г. наук,
професор Лозінський М.В.

Я, Голінка М.В., засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

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

Факультет агробіотехнологічний

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Затверджую

Гарант ОП 201 «Агрономія».....

_____ професор Грабовський М.Б.

« » грудня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу здобувачу

Голінці Миколі Вікторовичу

Тема роботи: Генотипові особливості сортів пшениці м'якої озимої за формування довжини стебла і елементів врожайності в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ

Затверджено наказом ректора № 607/С від 24.12 2024 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи в деканат: до «13» 12. 2025 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані: показники довжини стебла і елементів структури урожайності пшениці м'якої озимої та їх мінливість залежно від метеорологічних умов року і сортових особливостей

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 06.10. 2025 р.	виконано
Методична частина	до 16.10. 2025 р.	виконано
Дослідницька частина	до 30.10. 2025 р.	виконано
Оформлення роботи	до 30.11. 2025 р.	виконано
Перевірка на плагіат	до 12.12. 2025 р.	виконано
Подання на рецензування	до 12.12. 2025 р.	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	12.12. 2025 р.	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ підпис

професор Лозінський М.В.

вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач

_____ підпис

Голінка М.В.

прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «03» вересня 2024 р.

РЕФЕРАТ

Голінка М.В. Генотипові особливості сортів пшениці м'якої озимої за формування довжини стебла і елементів врожайності в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ

Матеріалом для досліджень були сорти пшениці м'якої озимої: Соломія (оригіна́тор – Інститут фізіології рослин і генетики НАН України); Воздвиженка (оригіна́тор – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НАН України); Приваблива і Запашна – оригіна́тор Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України). За стандарт використовували сорт Лісова пісня – оригіна́тор Білоцерківська ДСС Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України.

Метою наших досліджень передбачено встановлення прояву і варіабельності за елементами структури врожайності у різних за походженням сортів пшениці м'якої озимої і виокремлення більш продуктивних із стабільним проявом урожайності для вирощування в умовах НВЦ Білоцерківського НАУ.

Дослідження проводили у польовій сівозміні кафедри генетики і насінництва сільськогосподарських культур відповідно до методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Біометричний аналіз за досліджуваними елементами продуктивності проводили за загальноприйнятою в кількісній генетиці методикою з середньою вибіркою 25 рослин.

Кваліфікаційна робота магістра містить 63 сторінки, 12 таблиць, список використаних джерел із 83 найменування.

Ключові слова: сорт, елементи структури врожайності, формування, мінливість, коефіцієнт варіації, довжина стебла, головний колос, кількість колосків, кількість зерен, маса зерна, урожайність.

ANNOTATION

Golynka M.V. Genotypic peculiarities of soft winter wheat varieties in the formation of stem length and yield elements under the conditions of the experimental field of the Educational and Research Center of Bila Tserkva NAU

The research material consisted of soft winter wheat varieties: Solomiya (originator – Institute of Plant Physiology and Genetics of the National Academy of Sciences of Ukraine); Vozdvyzhka (originator – Institute of Bioenergetic Crops and Sugar Beets of the National Academy of Sciences of Ukraine); Pryvahlka and Zapashna – originator: V. Ya. Yuriev Institute of Plant Growing of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine). The standard variety used was Lisova Pisnya – originator: Bila Tserkva State Seed Station of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine.

The aim of our research is to establish the manifestation and variability of yield structure elements in different varieties of soft winter wheat and to identify the most productive ones with stable yield performance for cultivation in the conditions of the Bilotserkivsky NAU Research Centre.

The research was conducted in the field crop rotation of the Department of Genetics and Seed Production of Agricultural Crops in accordance with the methodology for conducting a qualification examination of plant varieties for suitability for distribution in Ukraine. Biometric analysis of the studied productivity elements was carried out using the methodology generally accepted in quantitative genetics with an average sample of 25 plants.

The master's thesis contains 63 pages, 12 tables, and a list of 83 references.

Key words: variety, elements of yield structure, formation, variability, coefficient of variation, stem length, main ear, number of spikelets, number of grains, grain weight, yield.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Значення пшениці озимої	8
1.2. Сорт як фактор підвищення продуктивності	10
1.3. Продуктивність рослин.....	14
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень.....	19
2.2. Метеорологічні умови в роки досліджень.....	21
2.3. Матеріал, мета та методика проведення досліджень.....	25
2.4. Характеристика досліджуваного матеріалу.....	26
РОЗДІЛ 3. ПОРІВНЯННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ДОВЖИНОЮ СТЕБЛА ТА ЕЛЕМЕНТАМИ СТРУКТУРИ УРОЖАЙНІСТІ СОРТІВ	31
3.1. Норма реакції сортів за довжиною стебла	32
3.2. Норма реакції сортів за довжиною головного колоса.....	35
3.3. Норма реакції сортів пшениці за кількістю колосків в головному колосі	37
3.4. Норма реакції сортів пшениці за кількістю зерен головного колоса	40
3.5. Норма реакції сортів пшениці за масою зерна з головного колоса...	43
3.6. Порівняння сортів пшениці озимої за урожайністю зерна	46
ВИСНОВКИ.....	48
РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	51
ДОДАТКИ.....	61

ВСТУП

Для економіки України агропромисловий комплекс є одним із найпотужніших сегментів, що суттєво впливає на соціально-економічний розвиток країни, рівень життя та забезпечення населення продуктами харчування, а промисловості – сировиною.

Серед значної кількості різних галузей найважливішою складовою агропромислового комплексу України традиційно є зерновиробництво [1]. Зернове господарство нашої країни забезпечує формування продовольчого фонду, державних резервних запасів зерна і є досить потужним експортером, сприяючи формуванню валютних надходжень [2]. Тому важливим завданням сучасного розвитку сільського господарства є збільшення виробництва зерна високої якості. Протягом останніх років, майже 70–75 % вирощеної продукції галузі зерновиробництва відноситься до категорії, нижчої третього класу, що істотно знижує її цінність та призводить до збільшення собівартості [3].

Наша держава має усі сприятливі умови для розвитку зернового виробництва, а саме родючі ґрунти, оптимальні кліматичні умови та багатовіковий хліборобський досвід. Однак при цьому відчувається постійне зростання дефіциту зерна. Основною причиною виникнення такого явища, є досить низька стабільність зерновиробництва, що супроводжується змінами клімату та невідповідні показники якості зерна [4].

Пшениця (*Triticum aestivum* L.) – найбільш поширена найдавніша продовольча культура як у світовому масштабі, так і в Україні – однієї з найбільших виробників зерна та його експорту. Зростання валового збору високоякісного зерна є важливим завданням сільськогосподарської науки і виробництва. Серед найбільш важливих чинників вирішення поставленого завдання найбільш важливими є генетичні ресурси, ґрунтово-кліматичні умови і елементи технології вирощування [1].

Одним з істотних факторів в сучасному агровиробництві, що забезпечить збільшення та стабілізацію виробництва зерна з високими показниками якості, беззаперечно є створення та впровадження нових високопродуктивних, з високим рівнем адаптивності сортів пшениці м'якої озимої [1, 5, 6] та поліпшення технологій їх вирощування [1]. Це гарантує можливість більш повніше використовувати генетичний потенціал продуктивності культури за конкретних погодних та ґрунтово-кліматичних умов зони її вирощування.

Теоретичною основою наукової селекції беззаперечно є спеціальна генетика, як наука, що вивчає спадковість та мінливість виду. Це пов'язано з тим, що основні господарсько цінні ознаки та властивості рослин контролюються генотипом у поєднанні з умовами зовнішнього середовища та є схильними до спадкової та модифікаційної мінливості [7, 8].

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення пшениці

Пшениця як важлива сільськогосподарських культур висівається на площі близько 220 млн. га, що складає 15 % усіх орних площ світу [9]. Зерно пшениці м'якої є важливим джерелом білка і калорій для 35 % населення світу [10]. Кількість зерна пшениці, із якого виготовляють продукти харчування, на одну людину складає 68 кг/рік [11]. На даний час кількість населення планети вже значно перевищує 8 млрд осіб, а до 2100 р. його зростання передбачається майже до 11 млрд [12]. Стрімке збільшення чисельності людей потребує відповідного зростання виробництва продуктів продовольства, і у першу чергу зерна пшениці, так як воно характеризується високою поживною цінністю [13]. Збільшення виробництва зерна з підвищеними показниками його якості, що відповідають вимогам світових стандартів – одне із найважливіших завдань науки і сільськогосподарського виробництва [14].

У світовому масштабі найбільшими виробниками зерна пшениці є Китай, Індія, США, Франція, Канада, Україна, Пакистан, Австралія і Німеччина. У 2017–2019 рр. Україна входила в п'ятірку лідерів за експортом зерна пшениці за середньої врожайності 4,0 т/га [15].

В Україні пшениця озима займає площу посіву 6–7 млн га [17, 18]. Найбільші площі (тис. га) вирощування пшениці зосереджені по областях: Запорізька – 643,0; Одеська – 626,7; Харківська – 516,6; Дніпропетровська – 510,2; Херсонська – 474,9 і Миколаївській – 428,3 тис. га. За обсягами валового збору зерна в більшості трійку лідерів складають Одеська – 2216,7 тис. т.; Харківська – 2100,7 тис. т. і Запорізька – 2039,1 тис. т. [16].

Поліморфізм пшениці м'якої складає досить велику кількість різновидів і екотипів [17]. В процесі еволюції, пшениця перейшла на гексаплоїдний рівень, що дозволило їй синтезувати в зерні білки клейковини і забезпечило можливість використання пшеничного зерна для випікання хліба та різноманітних хлібобулочних виробів [18].

Встановлено, що хліб із пшеничного борошна перевершує за харчовою цінністю житній хліб, через легшу засвоюваність людським організмом і перетравлюваність, завдяки оптимальному поєднанню білків клейковини та крохмалю [19]. Висока цінність пшеничного хліба обумовлена необхідним вмістом білка в зерні, що характеризується своєрідним хімічним складом. Окрім цього в зерні пшениці наявні вуглеводи (близько 70 % крохмалю), вітаміни РР, Е, В1, В2 та провітаміни А і Д. Необхідно відзначити, що пшеничні білки мають в своєму складу всі незамінні амінокислоти та характеризуються повноцінністю за їх складом [20]. Пшеничний хліб, також важливе джерело енергії. В одному кілограмі такого хліба сконцентровано 2000-2500 ккал.

В зв'язку з тим, що білок у зерні займає суттєву частину пшеницю використовують для виготовлення рослинного білка у виробництві цінних комбікормів для тварин [21]. Пшениця м'яка озима часто використовується в зеленому конвеєрі, як у чистому посіві, так і з іншими культурами. У тваринництві, окрім пшеничного зерна, також використовують соломку, так як у 100 кг міститься 20–22 кормові одиниці і 0,6 кг перетравного протеїну. У сучасних сівозмінах пшениця озима – один із найбільш сприятливих попередників для інших культур.

Господарське використання пшениці, також включає застосування в кондитерській та пивоварній промисловості, виготовлення круп, спирту, а в перспективі – біоетанолу [22].

Можна зробити висновок, що пшениця м'яка озима характеризується широким та різноманітним використанням і враховуючи стрімке зростання чисельності населення та глобальні зміни клімату, що загострюють

продовольчу безпеку в багатьох регіонах світу, збільшення і стабілізація виробництва зерна пшениці є актуальним завданням сьогодення.

1.2. Сорт як фактор підвищення продуктивності

Серед заходів направлених на збільшення врожайності польових культур важливе місце відводиться селекції [8, 18], так як сорт один із найдешевших, найдоступніших і найефективніший незамінний біологічний чинник, який визначає рівень врожайності агрофітоценозу [23, 24]. За рахунок впровадження у виробництво нових сортів пшениці приріст урожайності зерна складає 20–60 % [25].

Результати досліджень свідчать, що за рахунок впровадження нових сортів пшениці м'якої озимої урожайність зерна підвищилась в Україні на 45–50 % [26], країнах Західної Європи до 60 %, в США близько 27 % [27].

У дослідженнях встановлено реалізацію генетичного потенціалу сорту близько 70–80 % за дотримання усіх необхідних агротехнологічних прийомів [28, 29]. Також досліджено роль генотипу у формуванні врожайності за менш сприятливих метеорологічних умовах вирощування [30], а вчасна сортозаміна і сортооновлення на виробництві підвищують урожайність на 25–40 % [31]. Встановлено, що в зв'язку з вирощуванням сортів попередніх генерацій втрачається щороку в Україні близько 7 млн т зерна [10].

За свідченням Ю. М. Сиволапа через 18–20 років використання сорту втрачається його продуктивність навіть, якщо він був світовим шедевром [32]. Отже використання сортів минулих генерацій, які рекомендовані до впровадження більше 20 років тому спричинює значний недобір врожаю, а відповідно, і економічні втрати. Тому проведення прискореної сортозаміни є важливим фактором підвищення врожайності та економічного зростання. Як приклад можна навести результати сортовипробування сортів пшениці м'якої озимої Первомайською лабораторією Миколаївського ОДЦСР впродовж

2007–2009 рр. Відмічено, що урожайність сучасних, рекомендованих для вирощування в Степовій зоні сортів, перевищила стандарти на 0,21–1,0 т/га.

Перед селекціонерами при створенні сучасних сортів пшениці актуальним є завдання поєднати в одному генотипі високу врожайність з комплексом цінних ознак і властивостей, зокрема з якістю зерна та борошна [33, 34]. Водночас вчені відмічають складність такого поєднання [35, 36]. Також відмічається за результатами багаторічних досліджень зворотна кореляція між урожайністю та вмістом білка у зерні [37–39].

Вчені постійно ведуть пошук прийомів і методів для зростання генетично потенціалу урожайності сортів пшениці м'якої озимої, і на даний час досягли рівня більше 10,0 т/га, про що свідчать результати Державного сортовипробування в різних зонах України [40, 41]. Під керівництвом академіка В. В. Моргуна, Інститутом фізіології рослин і генетики НАНУ спільно з Миронівським інститутом пшениці імені В. М. Ремесла НААНУ створені сорти пшениці м'якої озимої із генетично обумовленим потенціалом 10,0–12,4 т/га. Так, у 2009 р. у Черкаській області сорт Фаворитка на ділянці 136 га забезпечив рекордну врожайність зерна – 13,2 т/га [42].

Серед несприятливих чинників, які значно впливають на реалізацію потенційної урожайності сортів виділяються шкідливі організми. За оцінками ФАО, втрати від шкідливих організмів складають близько 33 %, а в роки значного поширення фітофагів та епіфітотій збудників хвороб можуть досягати 50 % і більше. За таких умов найефективнішим, екологічно безпечним і економічно вигідним напрямом у системі захисту рослин пшениці м'якої озимої є вирощування стійких сортів до шкідників і збудників хвороб. Такий напрям без додаткових затрат сприятиме зменшенню втрат врожаю від шкідливих організмів і економія енергетичних ресурсів складе близько 25–30 % [43]. Генетично стійкі сорти до патогенів можуть забезпечити приріст урожайності 1,0–1,5 т/га [44], а за рахунок сортів нового покоління питома приріст врожаю може становити 70–80 % [45].

Вчені Інституту фізіології рослин і генетики НАН України за рівнем

продуктивності та напрямом використання сорти пшениці м'якої озимої селекції наукової установи умовно поділяють на групи. До першої групи відносять високоінтенсивні, короткостеблові сорти, які за сприятливих метеорологічних умов та відповідних інтенсивних технологій здатні сформувати врожайність зерна 10 т/га і більше. До таких сортів відносяться Золотоколоса, Фаворитка, Новосмуглянка та інші, і їх рекомендовано висівати по кращих попередниках в оптимальні для певної ґрунтово-кліматичної зони строки [46].

Друга група це середньорослі універсального використання сорти, а їх важливою характеристикою є здатність в екстремальних умовах переважати за врожайністю сорти першої групи, тобто високоінтенсивні. До цієї групи відносять сорти – Подолянка, Богдана, Даринка Київська та інші, а їх генетичний потенціал урожайності досягає 10 т/га [47].

Головними переваги універсальних сортів полягають у формуванні стабільних врожаїв на різних мінеральних фонах живлення; невибагливість до попередників, строків сівби та умов вирощування і екологічна пластичність. Сорти універсального використання поєднують у генотипі характеристики інтенсивних сортів із ознаками напівінтенсивних, які менш вибагливі до умов вирощування. При цьому сорти універсального типу найкращу віддачу мають за вирощування за інтенсивною технологією [47].

Інтенсивні сорти пшениці м'якої озимої, у порівнянні із універсальними, формують більший врожай зерна при однаковій урожайності загальної біологічної маси за рахунок більшого виходу зерна [47].

За інтенсивністю до умов вирощування сорти пшениці м'якої озимої поділяють на: високоінтенсивні, за висотою рослин напівкарлики або низькорослі; інтенсивні, за висотою середньорослі і пластичні, рослини яких високорослі, а за сортотипом подібні до Миронівської 808 [48, 49]. Крім вище зазначених, за інтенсивністю типів сортів, виділяють четвертий екстенсивний тип, який характеризується стійкістю до зональних несприятливих факторів [50].

Сорти екстенсивного типу характеризуються біологічною спроможністю

формувати врожай на бідних за поживними речовинами ґрунтах, за рахунок меншого виносу елементів живлення і ефективно використання післядії попередників. Екстенсивні сорти стійкі до запалу зерна і до проростання зерна в колосі [50].

Реалізація генетичного потенціалу сортів значно залежить від еколого-адаптивного підходу до підбору сортів для певних агрокліматичних зон, підзон, мікрозон і в тому числі господарств. Сорти часто потрапляють у невідповідні їм умови, тому реалізація генетичного потенціалу урожайності в умовах виробництва є низькою [51, 52].

Одна з причин низької реалізації генетичного потенціалу продуктивності полягає в тому, що сорти заносяться до Державного реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні для певних ґрунтово-кліматичних – Степ, Лісостеп, Полісся. Результати сортовипробування не відображають особливості реалізації потенціалу урожайності і адаптивних властивостей сортів у підзонах і мікрозонах, а сортовивчення після реєстрації нових сортів з певних об'єктивних і суб'єктивних причин в теперішній час не проводяться. Таким чином достовірно оцінити властивості нових сортів у конкретних підзонах і мікрозонах стало дуже складно [53].

Сорти рекомендовані для Степу, Лісостепу і Полісся України на окремих невеликих територіях можуть бути неконкурентоспроможними, а недостатнє дослідження їх господарсько цінних особливостей призводить до низької реалізації генетичного потенціалу [54].

Академік С. П. Лифенко з співавторами акцентують увагу, що метеорологічні умови останніми десятиліттями у ґрунтово-кліматичних зонах України стали не лише різноманітними, а також екстремальними і призводять до зміни норми реакції сортів пшениці озимої за таких умов. Тому культивування сортів, рекомендованих для однієї із зон Степу, Лісостепу, Полісся, не завжди сприяє формуванню відповідних результатів у виробничих посівах через відхилення кліматичної складової умов вирощування за межі оптимальних значень [55].

Важливою характеристикою рівня адаптивності генотипу є їх здатність відновлювати до відповідного рівня процеси метаболізму після дії стресового фактору [56]. Адаптивна здатність і стійкість сортів до стресових факторів навколишнього середовища є найважливішими значення для формування високої і стабільної врожайності зерна пшениці м'якої озимої [57].

Для зменшення впливу екстремальних факторів на формування врожайності і забезпечення стабільного виробництва зерна та використання біокліматичного потенціалу регіону у виробничих умовах залежно від площі, яку займає культура рекомендовано вирощувати 2–4 сорти пшениці м'якої озимої. Такі сорти повинні різнитися біологічними властивостями і адаптованістю до несприятливих умов довкілля і важливо, щоб вони відносилися до різних груп стиглості. Рекомендується висівати ранньостиглих сортів пшениці м'якої озимої 20 %, середньоранніх 50–60 %, середньостиглих або середньопізніх – 20–30 % [58].

Для забезпечення реалізації поставлених цілей перед селекцією розроблена концепція «адаптивного рослинництва», яка ґрунтується на раціональному використанні сортів [59].

1.1. Продуктивність рослин

На реалізацію потенціальної продуктивності сортів пшениці м'якої озимої впливає велика кількість факторів як антропогенного походження, так і навколишнього середовища [60], а за взаємодії генотипу з умовами навколишнього середовища формується кінцева продуктивність агрофітоценозу [61].

Рівень продуктивності основна ознака, яка характеризує господарську цінність сорту і його поширення у виробництві. Урожайність пшениці є інтегральним комплексним показником, а реалізація генетичного потенціалу сорту обумовлена складових продуктивності, які є кількісними ознаками. Прояв кількісних ознак контролюється генотипом і водночас модифікується

навколишніми умовами. Зміна екологічних умов вирощування, агротехнічні заходи, господарсько цінні особливості сорту і взаємозв'язок «генотип-умови року» призводять до зростання або зниження урожайності [62].

Беручи до уваги, що зміни умов довкілля, в якому розміщений агрофітоценоз істотно впливають на властивості та показники продуктивності, актуальним завданням в селекційній роботі є забезпечення завчасної адаптації нових сортів до глобальних кліматичних змін, які значно впливають на формування урожайності [63, 64].

Вчені наголошують на необхідності дослідження прояву і мінливості компонентів структури урожайності сортів пшениці м'якої озимої [65, 66].

У селекційні дослідження на підвищення продуктивності не рекомендується проводити добір нащадків лише за одним показником, не беручи до уваги прояв інших компонентів структури врожайності та їх взаємозв'язки. Успішне ведення селекційної роботи ґрунтується на необхідності дослідження та вивчення оптимального рівня розвитку всіх необхідних господарсько-цінних ознак та властивостей культури.

За рахунок введення в генотип пшениці м'якої озимої генів карликовості підвищився рівень урожайності зерна, як за рахунок зменшення загальної біомаси рослин, так і збільшенням кількості зерен колоса та рослини і маси 1000 зерен.

Літературні джерела свідчать, що основною передумовою отримання високого рівня урожайності пшениці м'якої озимої в різних регіонах нашої країни є формування оптимального продуктивного стеблостою та вирівняність рослини за кущінням. Урожай зерна 6,0–8,0 т/га формується за кількості продуктивних стебел 600–800 шт./м² із середньою масою зерна колоса 1 г. Така щільність добре формується при дотриманні оптимальних строків сівби й наявності достатньої вологи та мінерального живлення, завдяки своєчасному передпосівному обробітку ґрунту і внесення добрив перед сівбою [96]. Також значний вплив на структуру посіву пшениці мають генетичні особливості до кущіння [68].

Головними елементами продуктивності колоса рослин пшениці, що забезпечують формування врожаю, є кількість колосків та зерен у головному колосі і маса зерна колоса. Розвиток колоса пшениці контролюється великою кількістю факторів, а особливо, генетично обумовленими особливостями сорту [69].

Сортовою ознакою пшениці м'якої озимої, що використовується при розпізнаванні сортів, є щільність колоса. За наявності у пшениці м'якої озимої на 10 см колосового стрижня до 16 колосків, колос – нещільний, 17–22 колоски – середньої щільності, 23–28 колосків – щільний, та дуже щільний понад 28 колосків [17, 70].

Кількість колосків у загальній структурі врожайності пшениці характеризується досить відносною стабільністю і мало змінюється залежно від умов року. Однак в роки, що характеризуються несприятливим комплексом метеорологічних умов в період проходження рослинами пшениці третього-четвертого етапів органогенезу, може спостерігатися значний вплив на формування кількості колосків в колосі [71]. Також встановлено, що час відновлення весняної вегетації істотно впливає на кількість сформованих колосків у колосі пшениці м'якої озимої [61, 70].

Кількість зерен у колосі наступний за важливістю компонентом структури врожаю рослин пшениці [72], і при плануванні моделі сорту виявлено, що для забезпечення формування сортом 9–11 т/га зерна, головний колос повинен формувати кількість зерен 43–47 шт.

Усі, без виключення, кількісні ознаки, що впливають на формування маси зерна колоса обумовлюються генетично і модифікуються умовами року. Досліджено вплив на зростання маси зерна головного колос довжини колоса, кількості колосків у головному колосі, кількості зерен в одному колоску і колосі, а також маси однієї зернівки. Особливо наголошується на важливій ролі маси зернівки, адже процес її закладання та формування проходить в доволі стислі строки та при зниженні її маси не компенсується іншими складовими структури урожайності [70].

У проходженні останніх етапів органогенезу та фаз розвитку рослин пшениці м'якої озимої досягти підвищення урожайності зерна можливо лише за рахунок покращення виповненості зерна, яка характеризує маса 1000 зерен, що є досить чітко вираженою сортовою ознакою [73].

Продуктивність головного колоса пшениці значно обумовлена як масою 1000 зерен, так і кількістю зерен головного колоса і має від'ємний кореляційний взаємозв'язок з кількістю продуктивних стебел. Тому, для забезпечення високого рівня врожайності пшениці м'якої озимої, насамперед необхідно сформувати оптимальну кількість продуктивних стебел на 1 м², що позитивно вплине на кількість зерен у колосі та масу 1000 зерен [70].

Вирішення всіх селекційних завдань, що пов'язані з моделлю нового сорту, суттєво залежать від генетики, яка є основою селекції. За використання законів спадковості та мінливості, дослідник може планувати селекційний процес з урахуванням особливостей успадкування корисних господарсько цінних ознак та властивостей [74, 75].

Останнім часом виробники зерна пшениці м'якої озимої стали більш гостріше відчувати глобальні зміни клімату. Вчені передбачають подальше зниження в Україні континентальності клімату, що спричинить зміщення термінів дозрівання зерна пшениці м'якої озимої до більш ранніх, а отже проходження більшої частини вегетаційного періоду за більш понижених температур повітря [76].

Основні вимоги виробництва до нових сортів передбачають: адаптивність до умов прогнозованого регіону вирощування, відповідні характеристики продуктивності, якості, стійкість до біотичних та абіотичних несприятливих чинників, забезпечення стабільності врожаїв за нестійких гідротермічних умов. Нові сорти мають перевищувати сорти, які вирощуються в тій чи іншій зоні, за комплексом або за окремими необхідними господарсько цінними ознаками.

Сорти пшениці м'якої озимої є складними генотипами, що одночасно характеризуються цілим комплексом необхідних ознак, відсутність однієї з

яких є лімітуючим чинником для конкретних умов певного регіону вирощування. Для зони Лісостепу України такими ознаками є посухо- та жаростійкість, стійкість до стресових умов перезимівлі, до вилягання, проростання на пні та до основних найбільш шкочинних фітопатогенів.

Підвищення потенціалу адаптивності необхідно насамперед для реалізації високого рівня продуктивності нових сортів та є запорукою їх багаторічного використання та широкомасштабного поширення у виробництві [77].

Надзвичайно актуальним завданням селекціонерів є подальше створення наукових підґрунть та вдосконалення існуючих методів створення сортів пшениці пристосованих до несприятливих біотичних та абіотичних факторів довкілля і високим рівнем продуктивності і якості зерна.

В умовах сьогодення особливою актуальною стає пошук морфологічних та молекулярних маркерів з метою ідентифікації генетичного різноманіття. Ці маркери вказують на особливості варіювання та формотворення необхідних господарсько цінних ознак і властивостей в селекції на адаптивність [69].

Успіх практичної селекції, головним чином, обумовлюється ступенем теоретичних досліджень у напрямку особливостей генетичного контролю мінливості кількісних ознак та характеру їх прояву за нестабільних умов навколишнього довкілля. Через це розробка та покращення існуючих методів оцінювання селекційного матеріалу забезпечить виявлення резервів формування складових компонентів структури врожайності, застосування яких допомагатиме підвищити адаптивний потенціал високопродуктивних сортів пшениці м'якої озимої з високими якісними показниками зерна [78].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови зони досліджень

Експериментальну частину досліджень виконували у 2022–2025 рр. в умовах дослідного поля НВЦ Білоцерківського НАУ, що входить у зону нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України.

На території Правобережного Лісостепу переважають ландшафти височинного підкласу різного ступеню розчленування, з лучно-степовими та широколистяними-лісовими угрупованнями, з сірими та темно-сірими ґрунтами, чорноземами глибокими малогумусними та чорноземами опідзоленими.

Ґрунти зони в процесі ґрунтоутворення сформувались на лесах і лесовидних суглинках. Згідно ґрунтового розрізу ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий глибокий малогумусний крупнопилувато середньо- та легкосуглинковий. За результатами агрохімічного аналізу встановлено наступні агрохімічні показники орного шару ґрунту: вміст гумусу (за І.В. Тюриним в модифікації В. М. Симакова) – 3,2 %; лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) – 106 мг/кг ґрунту, вміст рухомого фосфору (за Чиріковим) – 176 мг/кг ґрунту і обмінного калію (за Чиріковим) – 80 мг/кг ґрунту. Реакція ґрунтового розчину – близька до нейтральної.

Клімат зони проведення досліджень характеризується як помірно континентальний, із м'якою зимою та теплим літом. Розташування Київської області у помірних широтах зумовлює позитивний радіаційний баланс, який становить щорічно близько 1700 МДж/м².

Важливим фактором у формуванні місцевих мікрокліматичних особливостей є водні поверхні найбільшої в Україні водної артерії – р. Дніпро.

На території області переважають тенденції до переміщення циклонів – з півночі і північного заходу на південь і південний схід, в літку з півночі на

південь, антициклонів в зимовий період і влітку – з південного заходу на північний схід, в результаті чого переважає західне перенесення повітряних мас.

Середня річна температура повітря становить від $+7,5-7,7$ °C із значним коливанням по місяцях. Метеорологами встановлено, що максимум прямої сонячної радіації припадає на липень, мінімум на грудень. Січень є найхолоднішим місяцем з середньомісячною температурою на рівні $-5,9$ °C. У липні зафіксована найвища позитивна середньомісячна температура, яка становить $19,0$ °C. У другій половині квітня та другій половині жовтня, в більшості років, спостерігається стійкий перехід середньодобових температур повітря через $+5$ °C. За результатами спостережень тривалість теплового періоду становить від 237 до 255 днів.

Згідно багаторічних спостережень річна кількість опадів, в середньому, складає 562 мм. Дослідженнями встановлено, що в різні пори року розподіл опадів є нерівномірним. Так в зимовий період випадає 112 мм, у весняний період 123 мм, літом 218 мм, восени 109 мм. Липень характеризується найбільшою кількістю опадів (85 мм). В зимовий період сніговий покрив в переважній більшості є нестійкий.

Провівши аналіз кліматичних умов можливо зробити висновок, що вони є сприятливі для вирощування пшениці м'якої озимої, але в окремі роки спостерігаються відхилення від середніх багаторічних показників. Багаторічні дослідження метеорологів свідчать, що до несприятливих факторів на території області слід віднести нестійкий сніговий покрив, що призводить до пошкодження рослин і їх загибелі від дії низьких температур. Малий сніговий покрив з наступними відлигами призводить до утворення льодової кірки, випирання, випрівання, видування. Весняно-літній період характеризується нерівномірним розподілом опадів і частими зливи в період збирання врожаю. Почастішала дія ґрунтової та повітряної посухи в період наливу і дозрівання зерна.

2.2. Метеорологічні умови в роки досліджень

Для успішного проходження етапів органогенезу і фаз розвитку рослин пшениці необхідне поєднання умов навколишнього середовища в оптимальній кількості. Комплексне вивчення закономірностей росту, розвитку та формування елементів структури врожаю сільськогосподарських культур у системі ґрунт – рослина – атмосфера можливі лише на підставі кількісної та якісної оцінки впливу метеорологічних умов.

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

Сівбу пшениці м'якої озимої проводили в кінці третьої декади вересня. За зупинки осінньої вегетації (15.11 – 2022 р., 18.11 – 2023 р., 17.11 – 2024 р.) тривалість вегетації в осінній період склала 41, 43 і 42 доби відповідно. Фактична кількість опадів за осінню вегетацію у 2022 р. (37,8 мм), 2023 р. – 50,2 мм і 2024 р. – 56 мм була меншою за багаторічні показники (53 мм) на 15,7 мм – 2022 р., 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 0,9 °C – 2022 р., 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 2022 р. – 6,3 °C; 2023 р. – 9,8 °C; 2024 р. – 5,1 °C (додаток А1).

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. Метеорологічні умови у 2022–2025 рр. (за даними Білоцерківської метеостанції)

Місяць Показник	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2022 р.												
Опади, мм **								75	86	20	70	45
Середня t, °C *								21,0	12,3	9,8	3,0	-0,8
2023 р.												
Опади, мм **	12	27	26	96	8	60	86	22	23	52	67	46
Середня t, °C *	-0,7	-0,6	4,6	8,7	14,8	19,0	20,6	22,6	18,0	11,4	4,1	0,5
2024 р.												
Опади, мм **	40	39	50	78	13	81	42	10	13	56	50	55
Середня t, °C *	-2,2	3,3	4,4	12,4	15,8	20,8	23,4	21,8	19,5	10,7	2,4	0,0
2025 р.												
Опади, мм **	15	3	25	28	84	35	128					
Середня t, °C *	2,0	-3,8	6,8	10,2	13,1	18,8	21,7					
Середні-багаторічні показники												
Опади, мм **	35	33	30	47	46	73	85	60	35	33	41	44
Середня t, °C *	-5,9	-4,4	0,3	8,4	14,9	17,8	19,0	18,4	13,8	7,9	2,0	0,4

Температурний режим лютого також був теплішим за середні багаторічні показники (-4,4 °C). Так, середня за місяць температура повітря склала 2023 р – -0,6 °C, 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 досліджуваних сортів.

За зимові місяці фактична кількість опадів була меншою за середні багаторічні (112 мм) у 2022/2023 – 85 мм і особливо 2024/2025 – 18 мм вегетаційних роках 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.

Меншу кількість опадів за середній багаторічний показник (30 мм) також відмітили у березні 2023 р. – 26 мм. Водночас у березні 2024 р. кількість опадів становила 50 мм. За квітень 2023 р (96 мм) і 2024 р (78 мм) фактична кількість опадів перевищила багаторічний показник (47 мм) на 49 мм і 31 мм відповідно, що сприяло накопиченню достатньої кількості вологи у ґрунті.

У травні 2023 р. (8 мм) і 2024 р. (13 мм) фактичні опади були меншими за багаторічні (46 мм) на 38 мм та 33 мм відповідно. 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 середньо багаторічної температури повітря – 0,3 °С. Так, середня фактична температура повітря за березень склала: 2023 р. – 4,6 °С; 2024 р. – 4,4 °С; 2025 р. – 6,8 °С .

За таких умов відновлення весняної вегетації відмітили у 2023 р. – 18 березня, 2024 р. – 22 лютого, 2025 р. – 2 березня. Ріст і розвиток рослин пшениці м'якої озимої в перший місяць 2023 і 2025 рр. 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, а у 2023 р. був близький до них і склав 8,7 °С. Середня температура травня 2023 р. (14,8 °С) була на рівні середньої багаторічної – 14,9 °С, при цьому у травні 2024 р. була більшою на 0,9 °С, а 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 2023 р. (ГТК = 0,2) і 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 19,0 °С – 2023 р., 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 2023 р (21,3 °С) та 2025 р – 21,2 °С (додаток А2).

Фактична кількість опадів за червень 2023 р. (60 мм) і 2025 р. (35 мм) була меншою за багаторічні дані (73 мм) на 13 мм і 38 мм відповідно, а у 2024 р. (81 мм) перевищила їх на 8 мм.

Формування зерна пшениці м'якої озимої від запліднення до молочної стиглості у 2023 р. (ГТК = 1,0) і 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 у 2023 р. – 21,0 °С, 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 2023 р. (ГТК = 1,2), 2024 р. (ГТК = 0,8), 2025 р. (ГТК = 0,3) вказує на достатню забезпеченість вологою у 2023 р., середню посуху – 2024 р. і дуже сильну посуху у 2025 р. в період воскова-повна стиглість зерна пшениці. Таким чином умови, що склалися значно вплинула на формування маси зерна колоса, рослини, маси 1000 зерен і врожайності зерна в цілому.

Узагальнюючи дані аналізу показників температурного режиму і кількості опадів та їх розподілу, можна сказати, що метеорологічні умови нашої зони є значно мінливими. Водночас розподіл опадів і температурний режим сприяли нам всесторонньо оцінити досліджувані сорти пшениці

м'якої озимої та виявити більш пристосовані до умов навколишнього середовища.

2.3. Матеріал, мета та методика проведення досліджень

У 2023–2025 рр. досліджували сорти пшениці м'якої озимої Соломія (оригіатор – Інститут фізіології рослин і генетики НАН України); Воздвиженка (оригіатор – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НАН України); Приваблива і Запашна – оригінатор Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України). За стандарт використовували сорт Лісова пісня – оригінатор Білоцерківська ДСС Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України.

Метою наших досліджень передбачено встановлення прояву і варіабельності за елементами структури врожайності у різних за походженням сортів пшениці м'якої озимої і виокремлення більш продуктивних із стабільним проявом урожайності для вирощування в умовах НВЦ Білоцерківського НАУ.

Для виконання кваліфікаційної роботи ставилися наступні завдання:

- проаналізувати не менше 60 літературних джерел по вибраній темі і сформулювати літературний огляд;
- дослідити сорти пшениці м'якої озимої за проявом і мінливістю довжини стебла і елементів структури урожайності;
- виконати всі потрібні спостереження, біометричні виміри, обліки, що передбачені програмою досліджень;
- вивчити методику досліджень, зробити аналіз метеорологічних умов в роки досліджень;
- виконати статистичний обробіток вихідних даних біометричного аналізу;
- сформулювати висновки і рекомендації для виробництва.

Дослідження проводили у польовій сівоzmіні відповідно до методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до

поширення в Україні [79]. Попередник гірчиця на зерно. Агротехніка загальноприйнята для вирощування пшениці озимої в зоні проведення досліджень.

Облікова площа дослідної ділянки одного зразка – 10 м², повторність – трикратна. Попередник – гірчиця на зерно. Сівбу проводили в оптимальні строки сівалкою «Клен» –1,5». Біометричні аналізи проводили за загальноприйнятими в кількісній генетиці методами по середньому зразку 25 рослин при 3 – кратній повторності.

Кількісну оцінку ознак продуктивності робили за показником середнього арифметичного ($\bar{x} \pm S\bar{x}$), оцінку мінливості за показниками: дисперсії (S^2), розмаху (R) мінливості (min–max) з коефіцієнтом варіації (V, %) [80].

Статистичний аналіз отриманих даних робили по методам описової статистики. Результати отриманих даних обробляли статистичним методом по програмі “Statistica”, версія 12.0.

2.4. Характеристика досліджуваного матеріалу

Соломія – оригінатор Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України. Занесений до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні у 2016 р. Рекомендована зона вирощування у Поліссі, Лісостепу і Степу.

Біологічні ознаки: Різновид – еритроспермум. Сорт короткостебловий, середньоранній, вегетаційний період складає 278–282 доби. Стійкий до вилягання. Зимостійкість вище середньої, посухостійкий, Стійкий до ураження борошнистою росою і бурюю іржею. Стійкий до проростання зерна в колосі та обсіпання.

Господарські ознаки: сорт високоврожайний, інтенсивного типу. Згідно даними Інституту фізіології рослин і генетики, у роки конкурсного випробування урожайність сорту становила 9,92 т/га, що на 0,79 т/га

перевищує врожайність національного стандарту, Максимальну врожайність отримано у 2015 р. – 10,85 т/га.

Борошномельні і хлібопекарські властивості відмінні. Зерно містить 14,0–15,0 % білка, 28,3–3,1 % клейковини, сила борошна 327–391 а.о, об'єм хліба зі 100 г борошна 1150–1280 мл, загальна оцінка хлібопекарських якостей 8,2–8,4 бала. Віднесений до сильних пшениць. За належної агротехніки генетика сорту забезпечує отримання високоякісного зерна.

Норма висіву 5,5–6,0 млн схожих зерен на 1 га. Оптимальними попередниками є зайнятий пар, однорічні трави, горох. Сіяти рекомендується у другій половині оптимальних строків.

Воздвиженка – оригінатор Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України. Занесений до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні у 2017 р. Рекомендована зона вирощування у Полісся і Лісостеп.

Сорт виведений методом внутривидової гібридизації та багаторазовим індивідуально-сімейним доббором за кількісними та якісними ознаками з комбінації Ер 612-3(к. 260-3 / Київська 7).

Апробаційні ознаки: різновид еритроспермум. Середньорослий з висотою рослини 85–90 см, стійкий до вилягання. Колос остистий, білий, циліндричний, крупний (8-11 см), середньої щільності, остюки грубі, зерно червоне, крупне. Маса 1000 зерен – 44,8–45,0 г.

Біологічні і господарські ознаки: середньостиглий, зимостійкість, стійкість до вилягання, посухи і осипання зерна – 9 балів. Стійкість до твердої сажки (8 балів), фузаріозу колоса – 9 балів.

Сорт інтенсивного типу, високоврожайний. Потенційна врожайність до 11 т/га. Максимальна урожайність на сортодільницях в 2016 році склала 10,02–10,06 т/га на Вінницькому та Сумському Держекспертцентрі.

Вегетаційний період 278–283 діб. Якість зерна: хлібопекарські якості добрі, вміст сирої клейковини в зерні 24,0–28,3 %.

Агротехнічні вимоги: сорт характеризується підвищеною пластичністю та витривалістю до несприятливих умов, має комплексну стійкість до захворювань і підвищену конкурентну здатність у біоценозі з бур'янами.

Рекомендована норма висіву 4,0–5,0 млн. шт./га схожих зерен залежно від попередника. Строки сівби загальноприйняті для конкретної зони. Добре відзивається на внесення NPK.

Приваблива – оригінатор Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України. Занесений до Реєстру сортів рослин, придатних до поширення в Україні у 2015 р. Рекомендована зона вирощування Лісостеп.

Апробаційні ознаки: різновид лютесценс. Колос з помірним восковим нальотом, в процесі дозрівання – білий, пірамідальної форми, довжиною 9–10 см, середньої щільності. На верхівці колоса є зубці. Зернівка червона, овальної форми.

Господарські ознаки: стійкість до вилягання 9 балів, стійкість до осипання зерна – 8 балів. Стійкість до кореневі гнилі 7–8 балів, септоріозу 8–9 балів, фузаріозу 7–8 балів, бурої іржі і борошнистої роси – 8–9 балів.

Особливості технології вирощування.

Сорт універсального типу використання, невимогливий до умов вирощування. Придатний для вирощування по різних попередниках, кращі чорний пар, зайняті пари, багаторічні трави, кукурудза на силос за звичайною та інтенсивною технологією. Максимальний врожай формує при застосуванні інтенсивної технології та оптимальних доз мінеральних добрив. При вирощуванні необхідно проводити захист рослин від хвороб і шкідників. Насіння перед посівом необхідно протруювати фунгіцидом в суміші з інсектицидом. Строки сівби загальноприйняті для зони. Норма висіву насіння становить 4,5 млн схожих зерен на 1 га по пару і 5,0 млн за непаровими попередниками.

Запашна – оригінатор- Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Рік внесення до Реєстру сортів рослин України – 2014 р. Рекомендований для вирощування в Степовій і Лісостеповій зонах України.

Антропаційні ознаки. Різновид *erythrospermum*. Колос з сильним восковим нальотом, при досяганні білий, циліндричної форми, довжиною 8-9 см, середньої щільності. Остюки в верхівці колосу дуже довгі, розташовані під кутом до колосу, зазублені, після колосіння мають біле забарвлення. Колоскова луска ланцетної форми, зубець колоскової луски довгий, середньо зігнутий. Плече колоскової луски скошене, середнє за розміром. Зерно червоне, овальної форми з широким опушеним чубком. Маса 1000 насінин – 42,3 г.

Біологічні особливості. Сорт середньостиглий (вегетаційний період 299 днів), відноситься до середньорослого типу, висота рослин складає – 90 см, стебло середньої товщини, міцне, стійке до вилягання з сильним восковим нальотом на верхньому міжвузлі. Форма куща напівпрямостояча. Має високу кущистість і здатен формувати більше 700 продуктивних пагонів на 1 м². Має підвищену зимостійкість, яка при штучному проморожуванні складає 7,5 балів. В польових умовах толерантний до основних хвороб. В штучних умовах ураження стійкий до сажкових хвороб.

Господарські ознаки. Високоврожайний сорт. Потенційна врожайність 11,0 т/га. В конкурсному сортовипробуванні інституту у 2008 р. врожайність склала 9,55 т/га. Середня урожайність у 2011 р. на 5 ДСС Лісостепу України – 7,7 т/га; максимальна – 8,28 т/га в Степу, та 9,10 т/га – Лісостепу.

Якість відповідає вимогам до сильних пшениць. Вміст білка 12,0–14,0 %, клейковини – 26–28 %, сила борошна –380 о.а., об'єм хліба зі 100 г борошна 710 мл.

Агротехнічні вимоги. Сорт універсального типу використання. Придатний для вирощування по різних попередниках, кращі чорний пар, зайняті пари, багаторічні трави, кукурудза на силос за звичайною та інтенсивною технологією, максимальний врожай формує при застосуванні

інтенсивної технології та оптимальних доз мінеральних добрив. При вирощуванні необхідно проводити захист рослин від хвороб і шкідників. Насіння перед посівом необхідно протруювати фунгіцидом в суміші з інсектицидом. Строки сівби загальноприйняті для зони. Норма висіву насіння становить 4,5 млн схожих зерен на 1 га по пару і 5,0 млн за непаровими попередниками.

Лісова пісня (стандарт) – оригінатор Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. В Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2009 р. З 2014 р. визнаний національним стандартом для Лісостепу і Полісся України. Автори сорту: Бурденюк-Тарасевич Л. А., Чайка А. М.

Відмінні особливості сорту та апробаційні ознаки. Різновид *еритроспермум*, кущ напіврозлогий. Має восковий наліт на колосі, на піхві прапорцевого листка. Листя зелене, рослин не висока. Колос пірамідальної форми, остистий, блідо жовтий, продовгуватий, щільність колосу середня. Невеликі остюки на верхівці колоса. Середньої ширини плече колоскової луски та зубець колоскової луски. Червона зернівка. Маса 1000 насінин 45,3-49,2 г.

Біологічні та господарські показники. Середньоранній, виколошується на 3–5 днів раніше Перлини лісостепу і на 3 дні пізніше Білоцерківської напівкарликової. Зимостійкість підвищена, за польовими даними і в камерах проморожування. Посухостійкість - 9 балів. Короткостебловий – висота рослин 83–88 см, стійкість до вилягання 8,5 балів. Резистентний до листових хвороб і до фузаріозу колоса

Високопродуктивний: в конкурсному сортовипробуванні селекційної станції в різні роки мав 8,0–8,2 т/га. В середньому за 2 роки державного сортовипробування (2006 і 2007) в зоні Лісостепу врожайність Лісової пісні склала 6,92 т/га [81].

РОЗДІЛ 3

ПОРІВНЯННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗА ДОВЖИНОЮ СТЕБЛА ТА ЕЛЕМЕНТАМИ СТРУКТУРИ УРОЖАЙНОСТІ

Дослідження вчених підтверджують провідне значення селекційного вдосконалення сільськогосподарських культур у підвищення рентабельності галузі рослинництва. Створення сортів пшениці озимої різного рівня інтенсивності є одним із стратегічних напрямків розвитку галузі селекції пшениці озимої. Основою кожного напрямку безперечно має стати селекція на стійкість рослин до абіотичних та біотичних факторів, створення сортів з різною тривалістю вегетаційного періоду, окремих періодів між фазами розвитку, високим рівнем продуктивності і якості зерна надсильних, сильних та цінних сортів пшениць.

Серед великої кількості ознак, які характеризують сорти пшениці м'якої озимої при виборі для зони Лісостепу України, першочергово слід враховувати тривалість періоду вегетації, посухостійкість, зимостійкість, стійкість до збудників хвороб, формування стабільної продуктивності і якості зерна за різних метеорологічних умов, а також стійкість до осипання та проростання зерна на пні [69].

Найбільш ефективне використання генетично закладених в сортах резервів для збільшення виробництва сільськогосподарської продукції може бути реалізоване за: використання прискорених методів розмноження нових сортів; вчасного сортооновлення у господарствах на основі добре організованої системи насінництва; оптимальної сортової технології вирощування.

Ефективність галузі насінництва насамперед пов'язана з двома фундаментальними процесами: сортозаміна та сортооновлення. Господарства за повільної сортозаміни, не отримуючи вищий рівень врожайності

закладений у нових сортів втрачаючи можливість одержання додаткового приросту врожаю та збільшення валових зборів зерна пшениці м'якої озимої.

Необхідно зауважити, що значна кількість збудників хвороб рослин доволі швидко пристосовується до рекомендованих для вирощування сортів сільськогосподарських культур. За швидкого темпу розмноження та використання у виробництві на значних площах нових, з підвищеною стійкістю до патогенів сортів пшениці, їх використання може бути більш тривалим і, при цьому, буде значно менша негативна дія шкочинних організмів. Нові сорти мають бути генетично різноманітними та пристосованими до різних агроекологічних систем, що забезпечить підвищення врожайності і стабільності виробництва зерна пшениці м'якої озимої.

3.1. Норма реакції сортів за довжиною головного стебла

Стебло пшениці виконує досить багато функцій рослин впливаючи на стійкість до вилягання. Тому зі створенням сортів інтенсивного типу, селекціонери почали приділяти значну увагу висоті та міцності соломини для забезпечення рослин пшениці високою стійкістю до вилягання [82].

Доведено, що більшу урожайність формують короткостеблові сорти пшениці з співвідношенням основної продукції (маси зерна) до соломи (побічна продукція) – 1:1.

Довжина головного стебла забезпечує стійкість рослин пшениці м'якої озимої до вилягання, та гарантує можливість реалізувати генетично обумовлений потенціал урожайності.

Результати наших досліджень свідчать, що найбільшу довжину головного стебла встановили у сорту Воздвиженка з показником в середньому за три роки 83,8 см, що суттєво перевищує стандарт Лісова пісня (77,3 см) на 6,5 см (табл.2).

Мінімальною довжиною стебла характеризувався сорт Запашна з довжини стебла в середньому за роки досліджень 71,2 см, що достовірно менше за стандарту Лісова пісня на 6,1 см.

Таблиця 2. – Довжина головного стебла у сортів пшениці озимої, см

Сорт	Довжина стебла, см			Середнє за три роки, см	± до стандарту, см
	2023 р.	2024 р.	2025 р.		
Соломія	86,5	78,9	76,8	80,7	+3,4
Воздвиженка	89,3	82,5	79,6	83,8	+6,5
Приваблива	85,5	82,0	78,8	82,1	+4,8
Запашна	73,5	70,3	69,7	71,2	-6,1
Лісова пісня (St)	82,4	75,9	73,7	77,3	-
НІР ₀₅	2,52	2,84	2,46	-	-

Сорти Приваблива і Соломія, в середньому за три роки експерименту, сформували довжину стебла на рівні 82,1 та 80,7 см і достовірно перевищували стандарт на 4,8 та 3,4 см відповідно.

Досліджуючи формування довжини головного стебла в період проведення експерименту ми виявили, що найбільш сприятливим роком для був 2023 рік. В цьому році довжина головного стебла досліджуваних сортів склала від 73,5 см – Запашна до 89,3 см – Воздвиженка.

Умови 2025 р. були найменш сприятливими для формування довжини головного стебла. Довжина стебла досліджуваних сортів в поточному році змінювалася від 69,7 см (Запашна) до 79,6 см – Воздвиженка. В умовах 2024 р. довжина головного стебла у досліджуваних сортів склала 70,3–82,5 см.

За результатами аналізу статистичних показників мінливості довжини головного стебла у досліджуваних сортів (табл. 3) ми отримали наступні експериментальні дані.

Таблиця 3. – Статистичні показники варіювання довжини головного стебла у сортів пшениці м'якої озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Сорт	Довжина стебла ($\bar{x} \pm S\bar{x}$), см	Lim, см		R, см	S ²	V, %
		min	max			
Соломія	80,7 ± 0,4	75,9	81,3	5,4	16,4	5,0
Воздвиженка	83,8 ± 0,7	78,5	84,8	6,3	18,3	5,1
Приваблива	82,1 ± 0,5	77,6	83,2	5,6	16,9	5,0
Запашна	71,2 ± 0,3	69,5	72,4	2,9	12,7	5,0
Лісова пісня (St)	77,3 ± 0,8	71,7	79,3	7,6	21,5	6,0

Виявлено, що найбільшим розмахом мінливості довжини головного стебла (6,3 см), в середньому за роки досліджень, характеризувався сорт Воздвиженка, за мінімального і максимального показника 78,5 см та 84,8 см відповідно. Коефіцієнт варіації за довжиною стебла склав ($V = 5,1\%$), що відповідає незначному рівню.

Найменшим розмахом варіювання довжини стебла характеризувався сорт Запашна – 2,9 см. За найменшого показника довжини головного стебла 69,5 см і найбільшого 72,4 см і дисперсії 12,7. Коефіцієнт варіації у сорту Запашна склав 5,0 %, що свідчить про більшу однорідність за довжиною головного стебла у посіві.

Сорт Соломія мав середній (5,4 см) розмах варіювання довжини головного стебла серед досліджуваних генотипів з мінливості лінійних розмірів стебла від 75,9 до 81,3 см. Показник дисперсії у цього сорту становив 16,4 за незначного коефіцієнта варіації 5,0 %.

У сорту Приваблива варіювання довжини головного стебла спостерігали на рівні 5,6 см, за найменших лінійних розмірів 77,6 см, і

найбільших – 83,2 см. Дисперсії у даного сорту склала 16,9 одиниць, що вказує на середню мінливість ознаки серед досліджуваних сортів.

Стандарт Лісова пісня характеризувався амплітудою мінливості довжини головного стебла на рівні 7,6 см, за мінімального та максимального значення 71,7 см і 79,3 см відповідно. Показник дисперсії (21,5) та коефіцієнт варіації (6,0 %) свідчать про незначну мінливість довжини головного стебла даного сорту.

3.2. Норма реакції сортів за довжиною головного колоса

Дослідження спеціалістів галузі селекції і рослинництва вказують на те, що сорти пшениці характерно відрізняються один від одного за довжиною головного колоса. При цьому концентрується увага про залежність рівня урожайності зерна пшениці від довжини головного колоса лише в межах одного генотипу.

Аналіз результатів проведених нами досліджень свідчить, що найбільшою довжиною головного колоса, за роки досліджень, характеризувався сорт Приваблива – 7,5 см і перевищив стандарт на 0,1 см. Сорт Лісова пісня (стандарт) мав довжину колоса головного стебла на рівні 7,4 см (табл. 4).

Найменшою довжиною головного колоса (6,8 см) характеризувався сорт Воздвиженка. Дещо більші показники досліджуваної ознаки (6,9 см) мали сорти Соломія і Запашна. Виявлено, що дані сорти суттєво поступалися за довжиною головного колосу на 0,5 см стандарту.

Дослідженнями встановлено, що найбільш оптимальними для забезпечення формування довжини головного колоса виявилися умови 2024 р. Так, в поточному році довжина головного колоса у досліджуваних сортів склала від 7,0 см – Запашна до 8,4 см – Приваблива. У стандарту Лісова пісня довжина колоса головного стебла сформувалась на рівні 7,3 см.

Таблиця 4. – Довжина головного колоса у сортів пшениці озимої, см

Сорт	Довжина колоса			Середнє за три роки	± до стандарту
	2023 р.	2024 р.	2025 р.		
Соломія	6,9	7,1	6,8	6,9	-0,5
Воздвиженка	6,4	7,6	6,3	6,8	-0,6
Приваблива	7,2	8,4	7,0	7,5	+0,1
Запашна	6,9	7,0	6,9	6,9	-0,5
Лісова пісня (St)	7,8	7,3	7,2	7,4	-
НІР ₀₅	0,12	0,12	0,10	-	

В умовах 2023 року довжина колоса в досліджуваних сортів змінювалася від 6,4 см в сорту Запашна до 7,8 см – стандарт Лісова пісня.

Встановлено, що найменшою довжиною колоса головного стебла характеризується 2025 рік, з мінливістю по досліджуваних сортах від 6,3 см у сорту Воздвиженка до 7,2 см – стандарт Лісова пісня.

Для аналізу мінливості довжини колоса головного стебла у 2023–2025 рр. досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої, ми використовуємо результати викладені в таблиці 5.

Встановлено, що найменшу мінливості за довжиною головного колоса (0,4 см) мав сорт Запашна, за мінімального і максимального вияву ознаки 6,8 см та 7,2 см відповідно та коефіцієнта варіації – 4,3 %.

У сорту Приваблива спостерігався найбільший розмах мінливості довжини головного колоса (1,6 см), за мінімального та максимального значення 6,9 см та 8,5 см відповідно і коефіцієнта варіації – 5,8 %.

Сорти Соломія та Воздвиженка мали мінливості довжини колоса на рівні 0,5 см, за найменшого і найбільшого прояву 6,7 та 6,2 см і 7,2 та 7,7 см відповідно. Коефіцієнт варіації у сорту Соломія склав 4,8 %, а сорту Воздвиженка – 5,1 %.

Таблиця 5. – Мінливість довжини головного колоса у сортів пшениці озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Сорт	Довжина колоса ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$), см	Lim, см		R, см	S ²	V, %
		min	max			
Соломія	6,9 ± 0,04	6,7	7,2	0,5	0,11	4,8
Воздвиженка	6,8 ± 0,04	6,2	7,7	0,5	0,12	5,1
Приваблива	7,5 ± 0,09	6,9	8,5	1,6	0,19	5,8
Запашна	6,9 ± 0,03	6,8	7,2	0,4	0,09	4,3
Лісова пісня (St)	7,4 ± 0,06	7,0	7,9	0,9	0,15	5,2

У стандарту Лісова пісня варіювання довжини головного колоса склало 0,9 см, за найменшого прояву 7,0 см і найбільшого – 7,9 см.

Провівши аналіз досліджуваних сортів, можна засвідчити, що варіювання довжини колоса головного стебла, в середньому за період експерименту, було незначним.

3.3. Норма реакції сортів пшениці за кількістю колосків в головному колосі.

Рівень урожайності всіх зернових культур, до яких належить і пшениця, знаходиться в прямій залежності з показником кількості колосків у головному колосі. Науковці в своїх працях відмічають, що сорти пшениці з більшою кількістю колосків у головному колосі формують значно вищу врожайності зерна.

Однією з критичних фаз росту рослин пшениці озимої вважається період формування кількості колосків в колосі. Диференціація колосків у головному

колосі пшениці озимої відбувається на четвертому етапі органогенезу наприкінці фази кушіння та на початку виходу рослин у трубку [70].

При розробці моделі сорту пшениці м'якої озимої для отримання урожайності зерна пшениці на рівні 9–11 т/га необхідно забезпечити формування в колосі пшениці 21–23 колосків [83].

Аналіз проведених досліджень показав, що формування кількості колосків в головному колосі сортів пшениці озимої у роки досліджень значно модифікувалося, про що свідчать дані таблиці 6.

Таблиця 6. – Кількість колосків головного колоса сортів пшениці, шт.

Сорт	Кількість колосків, шт.			Середнє за три роки, шт.	± до стандарту, шт.
	2023 р.	2024 р.	2025 р.		
Соломія	19,9	18,4	17,4	18,6	+0,9
Воздвиженка	20,9	19,3	17,1	19,1	+1,4
Приваблива	19,0	18,1	17,3	18,1	+0,4
Запашна	21,2	20,1	17,3	19,5	+1,8
Лісова пісня (St)	18,0	17,7	17,4	17,7	-
НІР ₀₅	0,99	1,37	0,15	-	-

Встановлено, що найбільшу кількість колосків в колосі головного стебла, в середньому за три роки досліджень мав сорт Запашна 19,5 шт. і достовірно перевищував стандарт Лісова пісня (17,7 шт.) на 1,8 шт. колосків.

Дещо меншу кількість колосків в колосі головного стебла визначили у сорту Воздвиженка – 19,1 шт., що також достовірно перевищує стандарт на 1,4 шт. колосків. В сорту Соломія кількість колосків головного колоса склала 18,6 шт., що достовірно більше стандарту Лісова пісня на 0,9 шт.

Найменшою кількістю колосків у головному колосі характеризувався сорт Приваблива – 18,1 шт., і також його показник був більший за стандарт Лісова пісня на 0,4 шт.

При порівнянні формування кількості колосків в головному колосі у роки досліджень ми виявили, що найбільш сприятливими виявилися умови 2023 року, коли їх показники склали від 19,0 шт. в сорту Приваблива до 21,2 шт. – Запашна. В стандарту Лісова пісня середня кількість колосків була на рівні 18,0 штук.

В умовах 2025 року досліджувані сорти мали найменшу кількість колосків у колосі головного стебла з мінливістю від 17,7 шт. у стандарту Лісова пісня до 20,1 шт. в сорту Запашна. У 2024 році кількість колосків з головного колоса у досліджуваних сортів склала 18,1 шт. – сорт Приваблива до 20,1 – Запашна. В стандарту Лісова пісня досліджуваний показник встановили на рівні 17,7 шт. колосків.

Результати експерименту свідчать, що максимальний розмах варіювання кількості колосків з колоса головного стебла (7,0 шт.), в період проведення досліджень, спостерігався у сорту Запашна. В даного сорту мінімальні та максимальні значення кількості колосків у колосі виявили на рівні 15,0 і 22,0 шт. відповідно (табл. 7).

Таблиця 7. – Показники мінливості кількості колосків головного колоса (середнє за 2023–2025 рр.)

Сорт	Кількість колосків ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$), шт.	Lim, шт.		R, шт.	S ²	V, %
		min	max			
Соломія	18,6 ± 0,17	15	21	6	1,22	5,9
Воздвиженка	19,1 ± 0,16	16	21	5	1,15	5,6
Приваблива	18,1 ± 0,15	16	20	4	0,96	5,4
Запашна	19,5 ± 0,19	15	22	7	1,27	5,8
Лісова пісня (St)	17,7 ± 0,15	16	19	4	1,03	5,7

Найменшою амплітудою мінливості у роки досліджень характеризувався сорт Приваблива, за найменшого показника кількості колосків 16 шт., а найбільшого 20 шт.

Розмах варіювання кількості колосків у сорту Соломія знаходився на рівні 3,0 шт. (min = 15 шт., max = 21 шт.), а в сорту Воздвиженка – 5 шт., за мінімального та максимального значення 16 та 21 шт. відповідно.

Сорт Лісова пісня (стандарт) мав амплітуду мінливості кількості колосків з колоса головного стебла на рівні 4,0 шт. з найменшим показником 16,0 шт. і найбільшим 19,0 шт. у роки досліджень.

Дослідженнями виявлено, що коефіцієнт варіації за кількістю колосків у головному колосі досліджуваних сортів змінюється від 5,4 % до 5,9 %, що свідчить про незначне варіювання та високу стабільність сортів за цією ознакою.

3.4. Норма реакції сортів пшениці за кількістю зерен головного колоса.

Десятий етап органогенезу характеризується формуванням ще одного важливого елемента продуктивності пшениці – кількості зерен в головному колосі. На цьому етапі відбувається ріст і розвиток зернівки, що становить вирішальну роль для формування кількості зерен у колосі. Через декілька днів після запліднення починається значне збільшення зав'язі, починається формування зародка та ендосперму. Їх ріст проходить за рахунок пластичних речовин, які надходять до колоса з листків та стебла. Кожного дня оболонки ендосперму, внаслідок інтенсивного засвоєння пластичних речовин, збільшуються у розмірі, об'ємі і масі. За сприятливіших умов росту можливе підвищення рівня продуктивності шляхом збільшення розмірів зернівки пшениці.

При закінченні формування зерна, воно містить в своєму складі 25–35 % сухих речовин, а через 10 днів маса зернівки пшениці може становити 40–50 % від маси достиглого зерна [70].

Проведені нами дослідження сортів пшениці виявили, що найбільшу кількість зерен в колосі головного стебла, в середньому за роки експерименту, було сформовано сортом Воздвиженка з відповідним показником 43,3 шт., що суттєво перевищує стандарт Лісова пісня (34,6 шт.) на 8,7 шт. (табл. 8).

Таблиця 8. – Кількість зерен з головного колоса у сортів пшениці озимої, шт.

Сорт	Кількість зерен, шт			Середнє за три роки, шт.	± до стандарту, шт.
	2023 р.	2024 р.	2025 р.		
Соломія	39,5	42,4	37,8	39,9	+5,3
Воздвиженка	43,4	45,8	40,8	43,3	+8,7
Приваблива	39,6	41,9	37,2	39,6	+5,0
Запашна	40,8	45,6	39,2	41,9	+7,3
Лісова пісня (St)	35,3	34,9	33,7	34,6	-
НІР ₀₅	1,75	1,77	1,84	-	-

Мінімальну кількість зерен з головного колоса, в середньому за три роки, спостерігали в сорту Приваблива – 39,6 шт., що також достовірно перевищує показник стандарту Лісова пісня на 5,0 шт. Дещо більшу кількість зерен з головного колоса встановили у сорту Соломія – 39,9 шт., що достовірно більше за стандарт на 5,3 шт.

Найбільша кількість зерен з колоса більшістю досліджуваних сортів була сформована в умовах 2024 року від 41,9 шт. в сорту Приваблива до 45,8 шт. – Воздвиженка. В стандарту Лісова пісня кількість зерен з головного колосу становила 34,9 шт.

В 2023 році кількість зерен головного колоса у досліджуваних сортів склала від 35,3 шт. (Лісова пісня) до 43,4 шт. – Воздвиженка.

Виявлено, що найменшу кількість зерен в колосі головного стебла всі сорти формували в умовах 2025 року. Амплітуда показника в поточному році у досліджуваних сортів склала від 33,7 шт. (Лісова пісня) до 40,8 шт. – Воздвиженка.

За три роки проведення досліджень максимальну мінливість за кількістю зерен з колоса, спостерігали у сорту Воздвиженка з показником 21,0 шт., за найменшого вияву 34,0 шт. і найбільшого – 55,0 шт. Дисперсії відповідала показнику 22,8 одиниць, а коефіцієнт варіації склав 11 % та відповідав середній варіації (табл. 9).

Таблиця 9. – Варіювання кількості зерен з головного колоса у сортів пшениці озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Сорт	Кількість зерен ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$), шт.	Lim, шт.		R, шт.	S ²	V, %
		min	max			
Соломія	39,9 ± 0,65	32	50	18	19,4	11,0
Воздвиженка	43,3 ± 0,74	34	55	21	22,8	11,0
Приваблива	39,6 ± 0,61	31	48	17	18,6	10,9
Запашна	41,9 ± 0,72	33	53	20	21,3	11,0
Лісова пісня (St)	34,6 ± 0,56	29	44	15	15,7	11,5

Дослідженнями виявлено, що найменшим розмахом варіювання кількості зерен з колоса головного стебла (17,0 шт.) у роки досліджень характеризувався сорт Приваблива. Мінімальний показник ознаки в нього склав 31,0 шт., а максимальний – 48,0 шт. Дисперсія за кількістю зерен склала 18,6 одиниць, а коефіцієнт варіації був середнім – V = 10,9 %.

Дещо більший розмах варіювання за кількістю зерен у колосі спостерігався в сорту Соломія (17,0 шт.) з мінімальним та максимальним показником 32 та 50 шт. відповідно. Розмах мінливості досліджуваної ознаки в сорту Запашна знаходився на рівні 20,0 шт., за найменшого та найбільшого показника кількості зерен на рівні 33 та 53,0 шт. відповідно.

В стандарті Лісова пісня мінливість за кількістю зерен у колосі склала 15,0 шт. з мінімальним показником 29,0 шт. і максимальним 44,0 шт. Коефіцієнт варіації у сорту Лісова пісня був найбільшим серед інших досліджуваних генотипів і становив 11,5 %.

За показниками експерименту встановлено, що варіювання кількості зерен з колоса головного стебла у досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої є середнім, на що вказують встановлені показники коефіцієнта варіації $V = 10,9\text{--}11,5\%$.

3.5. Норма реакції сортів пшениці за масою зерна головного колоса

Маса зерна з колосу головного стебла є досить важливою кількісною ознакою, що широко використовується в селекційних програмах, для розробки моделі сорту. Тому у своїх дослідженнях ми проводили оцінку і порівняння досліджуваних сортів пшениці м'якої озимої за масою зерна головного колоса.

За результатами досліджень відмічено, що найбільшою масою зерна головного колоса, за три роки проведення експерименту, характеризувався сорт Соломія з показником ознаки на рівні 1,62 г, що достовірно перевищує стандарт Лісова пісня (1,44 г) на 0,18 г. Також суттєве перевищення над стандартом встановили у сорту Запашна + 0,14 г (табл. 10).

В сортів Воздвиженка і Приваблива маса зерна з колоса головного стебла в середньому за три роки становила 1,57 г і була найменшою серед

досліджуваних сортів. У цих сортів істотне перевищення на стандартом склало – 0,13 г.

Таблиця 10. – Маса зерна головного колоса у сортів пшениці озимої, г

Сорт	Маса зерна, г			Середнє за три роки	± до стандарту
	2023 р.	2024 р.	2025 р.		
Соломія	1,65	1,75	1,46	1,62	+0,18
Воздвиженка	1,43	1,75	1,53	1,57	+0,13
Приваблива	1,55	1,72	1,43	1,57	+0,13
Запашна	1,68	1,57	1,50	1,58	+0,14
Лісова пісня (St)	1,38	1,57	1,36	1,44	-
НІР ₀₅	0,08	0,13	0,11	-	-

Аналіз формування маси зерна з колоса головного стебла у роки проведення експерименту показав, що найбільш сприятливі умови, для більшості досліджуваних сортів, склалися у 2024 році, коли маса зерна з колоса склала від 1,57 г в сорту Запашна до 1,75 г – Соломія і Воздвиженка. В стандарту Лісова пісня маса зерна колоса становила 1,57 г. Всі досліджувані сорти, за виключенням Запашна, достовірно перевищували в цьому році стандарт за масою зерна головного колоса.

Деяко менші показники маси зерна з колоса головного стебла спостерігали в умовах 2023 року від 1,38 г в сорту Лісова пісня до 1,68 г – Запашна.

У 2025 році сформована маса зерна у досліджуваних сортів була найменшою і змінювалася від 1,36 г (Лісова пісня) до 1,53 г в сорту Воздвиженка.

Аналіз показників варіювання маси зерна головного колоса свідчить, що найбільшою амплітудою мінливості характеризувався сорт Воздвиженка (0,35

г) за мінімального показника 1,41 г і максимального – 1,76 г. Коефіцієнт варіації у цього сорту був значним за найбільшого показника – 27,8 % (табл. 11).

Таблиця 11. – Варіювання маси зерна з головного колоса у сортів пшениці озимої (середнє за 2023–2025 рр.)

Сорт	Маса зерна ($\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$), г	Lim, г		R, см	S ²	V, %
		min	max			
Соломія	1,62 ± 0,06	1,44	1,77	0,33	0,16	24,7
Воздвиженка	1,57 ± 0,07	1,41	1,76	0,35	0,19	27,8
Приваблива	1,57 ± 0,06	1,42	1,74	0,32	0,14	23,8
Запашна	1,58 ± 0,03	1,48	1,69	0,21	0,09	19,0
Лісова пісня (St)	1,44 ± 0,04	1,35	1,59	0,24	0,11	23,0

Найменшим варіюванням маси зерна з колоса головного стебла характеризувався сорт Запашна з показником 0,21 г. Мінімальне значення маси зерна з колоса у сорту Запашна становило – 1,48 г, а максимальне – 1,68 г. Сорт Соломія мав мінливості маси зерна головного колоса, в середньому за три роки досліджень, на рівні 0,33 г, за найменшого і найбільшого показника 1,44 та 1,77 г відповідно. У сорту Приваблива мінливість за масою зерна з колоса була встановлена на рівні 0,32 г, з мінімальним показником – 1,42 г і максимальним – 1,74 г.

В стандарті Лісова пісня розмах мінливості маси зерна з колосу головного стебла, в середньому за період проведення експерименту, становив 0,24 г. Найменший показник маси зерна з колоса знаходився на рівні 1,35 г, а найбільший – 1,59 г. Дисперсія у сорту-стандарту Лісова пісня відповідала значенню – 0,11 одиниць, а коефіцієнт варіації був значним і склав – 23,0 %.

В середньому за три роки досліджень коефіцієнт варіації за масою зерна головного колоса в досліджуваних сортів склав від середнього

показника (19,0 %) у сорту Запашна до значних 23,8–27,8 % в інших досліджуваних сортів.

3.6. Порівняння сортів пшениці озимої за урожайністю зерна

Урожайність є результатом проходження онтогенезу в процесі якого відбувається формування основних елементів продуктивності генотипу. Морфологічна будова рослини, її стійкість до несприятливих факторів та шкочочинних організмів, кількість та розміри окремих компонентів продуктивності і загальна врожайність значною мірою забезпечується тривалістю вегетаційного періоду та темпами проходження етапів онтогенезу. Темпи онтогенезу обумовлені генотипом і піддаються впливу факторів довкілля, тобто вони являються результатом взаємодії «сорт – середовище» [14].

Формувати стабільно високий рівень врожайності зерна у різноманітних ґрунтово-кліматичних умовах вирощування наразі є першочерговою вимогою до сучасних сортів пшениці озимої. Важливого виробничого значення сорт набуває лише у випадку прояву високої пластичності (буферності) у різних умовах навколишнього середовища [14].

В результаті проведення досліджень встановлено, що досліджувані сорти пшениці м'якої озимої впродовж трьох років характеризувалися різними показниками врожайності зерна (табл. 12).

Отримані результати свідчать, що більш урожайним для досліджуваних сортів був 2024 рік. Урожайність зерна у цьому році склала від 7,62 т/га в сорту Лісова пісня до 8,65 т/га – Воздвиженка.

В умовах, що сформувалися у 2023 році урожайність зерна сортів пшениці м'якої озимої змінювалася від 6,28 т/га (Лісова пісня) до 6,65 т/га – Запашна.

Встановлено, що найменш сприятливими для формування урожайності зерна виявилися умови 2025 року. Показники урожайності зерна в поточному році склали від 5,16 т/га в стандарту Лісова пісня до 5,67 т/га – Воздвиженка.

Таблиця 12. Урожайність зерна в досліджуваних сортів, т/га

Сорт	Роки			Середня за три роки	Мінливість урожай- ності	± до стандарту
	2023	2024	2025			
Соломія	6,39	8,27	5,40	6,69	2,87	+0,34
Воздвиженка	6,58	8,65	5,67	6,97	2,98	+0,62
Приваблива	6,32	8,32	5,31	6,65	3,01	+0,30
Запашна	6,65	8,37	5,57	6,86	2,80	+0,51
Лісова пісня (St)	6,28	7,62	5,16	6,35	2,46	-
НІР ₀₅	0,12	0,15	0,12	-	-	-

В середньому за три роки досліджень, найвищий рівень урожайності зерна сформувався у сорту пшениці м'якої озимої Воздвиженка – 6,97 т/га. Сорт Воздвиженка достовірно на 0,62 т/га перевищував стандарт Лісова пісня – 6,35 т/га.

Найменшу урожайність зерна сформовано сортом Приваблива 6,65 т/га. Всі сорти пшениці м'якої озимої за рівнем урожайності достовірно перевищували стандарт Лісова пісня від 0,30 до 0,62 т/га.

Розмах мінливості урожайності зерна в досліджуваних сортів пшениці озимої, в середньому за три роки, змінювався від 2,46 т/га (Лісова пісня) до 3,01 т/га в сорту Приваблива, що вказує на значне варіювання показника, проте відмінності між генотипами були не суттєві. В стандарту Лісова пісня розмах мінливості урожайності зерна у роки досліджень склав 2,46 т/га.

ВИСНОВКИ

1. В середньому за три роки довжина головного стебла сортів пшениці м'якої озимої склала від 71,2 см (Запашна) до 83,8 см – Воздвиженка. Сорти пшениці характеризувалися у роки досліджень високою стійкістю рослин до вилягання.

2. Коефіцієнт варіації довжини головного стебла в досліджуваних сортів склав від 5,0 % (Приваблива, Запашна та Соломія) до 5,1 % (Воздвиженка), що свідчить про незначну мінливість показника.

3. Найбільшою довжиною головного колоса (7,5 см), в середньому за три роки дослідження, характеризується сорт Приваблива.

4. Варіювання довжини головного колоса в досліджуваних селекційних форм було незначним, коефіцієнт варіації змінювався в межах від 4,3–5,8 %.

5. В середньому за три роки досліджень найбільша кількість колосків в головному колосі (19,5 шт.) спостерігалася у сорту Запашна, що достовірно перевищує стандарт Лісова пісня на 1,8 шт.

6. Коефіцієнт варіації кількості колосків головного колоса у досліджуваних сортів пшениці озимої був незначним $V = 5,4\text{--}5,9\%$.

7. Найбільшу кількість зерен в головному колосі, в середньому за три роки досліджень, сформував сорт Воздвиженка – 43,3 шт., і суттєво перевищував стандарт Лісова пісня на 8,3 шт. зерен.

8. Коефіцієнт варіації за кількістю зерен головного колоса в досліджуваних сортів і стандарту Лісова пісня склав від 10,9 % у сорту Приваблива до 11,5 % – стандарт Лісова пісня, що свідчить про середнє варіювання показника.

9. Найбільша маса зерна з головного колоса, в середньому за роки досліджень, була сформована у сорту Соломія – 1,62 г, що достовірно більше стандарту Лісова пісня (1,44 г) на 0,18 г. Також суттєве перевищення над стандартом встановили у сорту Запашна + 0,14 г.

10. Коефіцієнт варіації за масою зерна з головного колоса у досліджуваних сортів був середнім у сорту Запашна (19,0 %), і значним у інших досліджуваних сортів – $V = 23,0\text{--}27,8\%$.

11. В середньому за три роки сорт пшениці м'якої озимої Воздвиженка сформував найбільшу урожайність зерна 6,97 т/га, і достовірно на 0,62 т/га за перевищував стандарт Лісова пісня – 6,35 т/га. У інших сортів також досліджено суттєве перевищення над стандартом від 0,30 т/га (Приваблива) до 0,51 т/га – Запашна.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА

За результатами проведених досліджень ми рекомендуємо для вирощування в умовах НВЦ Білоцерківського НАУ сорти пшениці озимої м'якої Воздвиженка і Запашна як найбільш високоврожайні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гамаюнова В. В., Корхова М. М., Панфілова А. В., Смірнова І. В., Коваленко О. А., Хоненко Л. Г. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування: монографія. Миколаїв, 2021. 300 с.
2. Лотиш О. Я. Стратегічний аналіз зернової галузі України: стан та перспективи розвитку. *Інтелект XXI*. 2018. № 3. 74–79.
3. Кавунець В. П., Кочмарський В. С., Ворона А. П. Насінництво озимої м'якої пшениці. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України. За редакцією В. Т. Колючого, В. А. Власенка, Г. Ю. Борсука. К.: Аграрна наука, 2007. С.324–341.
4. Демидов О. А. Шкідники колосу пшениці озимої та контроль їх чисельності в умовах центрального Лісостепу України: монографія / Демидов О. А., Судденко Ю. М., Кириленко В. В., Гуменюк О. В., Стригун О. О., Муха Т. І., Мурашко Л. А., Топалов В. В. К.: Компрінт, 2023. 148 с.
5. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Принципи підбору пар для гібридизації в селекції озимої пшениці *T. aestivum* L. на адаптивність до умов довкілля. *Фактори експериментальної еволюції організму*. 2015. Т.16. С. 92–96.
6. Овсюк О. Ф., Ващенко В. В., Шевченко О. О. Випробування нових сортів пшениці м'якої озимої в екологічних умовах дослідного господарства «Дніпро» ДУ ІЗК НААН УКРАЇНИ». *Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції* (м. Дніпро, 25 лютого, 2021 р.). Дніпро, 2021. С. 227–229.
7. Васильківський С. П., Вільчинська Л. А., Лозінський М. В., Сидорова І. М., Хоменко Т. М., Шох С. С. Спеціальна генетика сільськогосподарських культур: навчальний посібник. Біла Церква, 2011. 230 с.

8. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур: навчальний посібник. Вінниця : ТВОРИ, 2020. 348 с.
9. Галенко О. І. Розвиток світового ринку зерна: проблеми і тенденції. *Агросвіт*. 2017. № 10. С. 24–29.
10. Vrtílek P., Smutný V., Dryšlová T. et al. The effect of agronomic measures on grain yield of winter wheat in drier conditions. *Plant, Soil and Environment*. 2019. Vol. 65, No. 2. P. 63–70.
11. Сухоставець А. І., Соловей М. С. Сучасні тенденції розвитку виробництва зерна в Україні та світі. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2019. Вип. 1(79). С. 60–66.
12. Adam D. How far will global population rise? Researchers can't agree. *Nature*. 2021. Vol. 597, Iss. 7877. P. 462–465.
13. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк С. Г., Онищук Д. М. Зернові культури. *Рослинництво* / за ред. В. Г. Влоха. Київ : Вища школа, 2005. С. 7–118.
14. Шелепов В. В., Гаврилюк М. М., Чебаков М. П., Гончар О. М., Вергунов В. А. Селекція, насінництво та сортознавство пшениці. Миронівка, 2007. 405 с.
15. FAOSTAT 2017–2019. URL: <http://www.fao.org/countryprofiles/index/ru/?iso3=UKR>
16. Рослинництво України 2019. Статистичний збірник / за ред. О. Прокопенка. Київ : Державна служба статистики України, 2020. 183 с.
17. Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І. Селекція та насінництво польових культур: практикум. Біла Церква, 2008. 192 с.
18. Литвиненко М. А. Селекційне удосконалення зернових культур. *Вісник аграрної науки*. №12. 2006 р. С.30–32.
19. Жемела Г. П., Бараболя О. В., Татарко Ю. В., Антоновський О. В. Вплив сортових особливостей на якість зерна пшениці озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 3. С. 32–39.

20. Бараболя О. В., Татарко Ю. В., Антоновський О. В. Вплив сортових особливостей зерна пшениці озимої на якість хлібопекарських властивостей. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 4. С. 21–27.
21. Зінченко О. І, Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
22. Рябчун Н. І., Єльніков М. І., Звягін А. Ф. Спеціальна селекція і насінництво польових культур / за ред. В. В. Кириченка. Харків: ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН України, 2010. 462 с.
23. Коломієць Л. А., Хоменко С. О., Кириленко В. В., Дергачов О. Л., Басанець Г. С. Статистичні параметри адаптивності за урожайністю нових генотипів пшениці м'якої озимої. *Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів*. 2009. Т. 7, № 2. С. 198–205.
24. Марухняк А. Я., Терлецька М. І., Прудяк Л. С. Кластерний розподіл генотипів вівса за екологічною адаптивністю кількісних ознак продуктивності. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 77–90.
25. Кириленко В. В. Традиційні та сучасні методи селекції *Triticum aestivum* L. у Миронівському інституті пшениці імені В. М. Ремесла. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 4(25). С. 41–46.
26. Троян М. В., Бугай В. П., Сипливець О. М., Ключко А. А., Мельник А. І. Фактор сортозаміни в зростанні продуктивності в галузі рослинництва. *Насінництво*. 2007. №5. С.1–5.
27. Захарчук О. В. Від культивування старих сортів вітчизняні аграрії щороку недобирають понад 7 млн. т зерна. *Зерно і хліб*. 2006. №1. С.8–10.
28. Babiker W. A, Abdelmula A. A., Eldessougi H. I., Gasim S. E. The effect of location, sowing date and genotype on seed quality traits in bread wheat (*Triticum aestivum*). *Asian Journal of Plant Science and Research*. 2017. Vol. 7, Iss. 3. P. 24–28.
29. Senapati N., Brown H. E., Semenov M. A. Raising genetic yield potential in high productive countries: Designing wheat ideotypes under climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*. 2019. No. 271. P. 33–45.

30. Iwańska M., Stępień M. The effect of soil and weather conditions on yields of winter wheat in multi-environmental trials. *Biometrical Letters*. 2019. Vol. 56, No. 2. P. 263–279.
31. Ващенко В. В., Назаренко М. М. Аналіз продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах Північного Степу України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2014. № 4(25). С. 68–72.
32. Сиволап Ю. М. Днк – технології і насінництво. *Насінництво*. 2007. №1. С.12–14.
33. Лозінський М. В. Добір у гібридних поколіннях пшениці озимої за вмістом і якістю клейковини. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2006. Вип. 35. С. 78–85.
34. Москалець Т. З., Москалець В. В., Діденко С. Ю. та ін. Результати селекції пшениці м'якої озимої на поліпшення еколого-адаптивних властивостей і якісних параметрів зерна. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2015. № 1. С. 58–63.
35. Железняков О., Пальчук Н., Кирсанова Г. Оптимізація вирощування озимої пшениці. *Пропозиція*. 2015. № 9. С. 42–47.
36. Литвиненко М. А., Голуб Є. А., Хоменко Т. М. Особливості створення та ідентифікація екстра сильних за хлібопекарськими властивостями сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.). *Plant Varieties Studying and Protection*. 2018. Т. 14, № 1. С. 66–73.
37. Любич В. В. Вміст білка в зерні спельтоїдних гібридів F₃₋₅, одержаних від схрещування *Triticum aestivum* L. / *Triticum spelta* L. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2013. № 3(39). URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2013_3_3
38. Sourour A., Afef O., Salah B. et al. Correlation between agronomical and quality traits in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) germplasm in semi arid environment. *Advances in Plants and Agriculture Research*. 2018. Vol. 8, Iss. 6. P. 612–615.

39. Моцний І. І., Литвиненко М. А., Молодченкова О. О. та ін. Створення вихідного матеріалу пшениці м'якої озимої із застосуванням міжвидових схрещувань для селекції на підвищений вміст білка. *Цитология и генетика*. 2019. Т. 53, № 2. С. 21–33.
40. Демидов О. А., Гудзенко В. М., Гуменюк О. В., Хоменко С. О., Кириленко В. В., Волощук С. І., Сіроштан А. А., Буняк Н. М., Сардак М. О., Буняк О. І. Каталог сортів зернових культур. Миронівка, 2019. 84 с.
41. Моргун В. В. Внесок генетики і селекції рослин у забезпечення продовольчої безпеки України. *Вісник НАН України*. 2016. № 5. С. 20–23.
42. Коваленко О. А., Корхова М. М. Потенціал урожайності перспективних сортів пшениці озимої м'якої в умовах сортовипробування Північного Степу України. *Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні* : матеріали першої міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 10-й річниці від Дня утворення Українського інституту експертизи сортів рослин. Київ, 2012. С. 223–224.
43. Сметанко О. В. Вплив технологій вирощування озимої пшениці після попередника горох на урожайність, якість зерна і економічну ефективність. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Біологічні та сільськогосподарські науки. Одеса, 2012. Вип. 61. С. 67–72.
44. Трибель С. О. Стійкі сорти. Проблеми і перспективи. Засоби і методи. *Карантин і захист рослин*. 2005. № 5. С. 3–5.
45. Drouyer G. J-P, Bonnett D. G., Ellis M. H. Unravelling the effects of GAresponsive dwarfing gene RHT 13 on yield and grain size. *The 11th International Wheat Genetics Symposium proceedings*. Sydney, Sydney University Press, 2008. URL: <https://ses.library.usyd.edu.au/handle/2123/3439>.
46. Технологія виробництва сертифікованого насіння пшениці озимої: метод. рекомендації / уклад.: О. А. Демидов, М. М. Гаврилюк, Д. В. Коновалов та ін.; за ред. В. В. Моргуна ; Ін-т фізіології рослин і генетики Нац. акад. наук України, Мирон. ін-т пшениці ім. В. М. Ремесла Нац. акад. аграр. наук України. Київ, 2013. 111 с.

47. Чайка В. Г., Неменуца С. М., Маматов М. О. Підвищення ефективності зерновиробництва прискоренням темпів сортозаміни. *Збірник наукових праць СГІ НЦНС*. Одеса, 2011. Вип. 17 (57). С. 68–75.

48. Кириченко В. В., Костомітін В. М., Корчинський А. А. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 4. С. 26–28.

49. Терещенко Ю. Ф., Уліч Л. І., Соколюк Л. П., Кривий М. С. Сортовивчення морфо-біологічних особливостей, добір взаємодоповнюючих сортів і уточнення сортових технологій вирощування озимої пшениці. *Збірник наукових праць УНУС*. 2012. Вип. 80. Ч. 1. С. 144–149.

50. Гончарук В. Я., Загинайло М. І. Сортові рослинні ресурси України на 2008 рік. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2008. Вип. 1 (7). С. 44–49.

51. Шкуренко Л. В. Залежність ефективності виробництва пшениці озимої від ступеня інтенсивності сорту. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2012. № 2. С. 56–57.

52. Василюк П. М., Улич Л. І., Корхова М. М., Терещенко Ю. Ф. Еколого-адаптивний підхід до реалізації потенціалу продуктивності пшениці м'якої озимої. *Збірник наукових праць Уманського НУС*. 2012. Ч. 1. Агрономія. Вип. 80. С. 15–21.

53. Устинова Г. Л., Самойлик М. О., Лозінський М. В., Уліч О. Л., Уліч Л. І. Продуктивність і адаптивність нових сортів пшениці. *Агроном*. 2023. №3 (81). С. 36–40.

54. Литвиненко М. А. Роль сорту, як фактора виробництва зерна пшениці м'якої озимої. *Насінництво*. 2015. № 5–6. С. 10–13.

55. Лифенко С. П., Наконечний М. Ю., Нарган Т. П. Особливості селекції сортів пшениці м'якої озимої степового екотипу у зв'язку зі змінами клімату в умовах Півдня України. *Вісник аграрної науки*. 2021. №3 (816). С. 53–62.

56. Примаєв І. Д. та ін. Неприятливі метеорологічні умови в

землеробстві: захист від них культурних рослин: навчальний посібник, за ред. І. Д. Примака. Київ : Кондор, 2006. 312 с.

57. Русанов В. І. Технологія вирощування озимої пшениці. *Насінництво*. 2004. № 5. С. 7.

58. Єльніков М. І. та ін. Сорти озимої м'якої пшениці селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва та особливості їх вирощування. Харків: Магда LTD, 2005. 32 с.

59. Троян М. В., Бугай В. П., Сипливець О. М., Ключко А. А., Мельник А. І. Фактор сортозаміни в зростанні продуктивності в галузі рослинництва. *Насінництво*. 2007. №5. С.1–5.

60. Soko T., Bender C. M., Prins R., Pretorius Z. A. Yield loss associated with different levels of stem rust resistance in bread wheat. *Plant Disease*. 2018. Vol. 102(12). P. 2531–2538.

61. Лозінський М. В. Теоретичні і практичні основи селекції пшениці м'якої озимої на підвищення адаптивного потенціалу для умов Лісостепу України: Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.05 «Селекція і насінництво» (201 – Агрономія). Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства Національної академії аграрних наук України. – Одеса, 2024. 495 с.

62. Nazarenko M., Lykholat Y. Influence of relief conditions on plant growth and development. *Dnipro university bulletin. Geology. Geography*. 2018. № 26(1). P. 143–149.

63. Lozinskyi M., Burdenyuk-Tarasevych L., Grabovskyi M., Grabovska T., Roubik H. Winter wheat (*T. aestivum* L.) yield depending on the duration of autumn vegetation and the terms of spring vegetation recovery: 50-years study in Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2023. Vol. LXVI. № 1. P. 406–415.

64. Самойлик М. О., Устинова Г. Л., Лозінський М. В., Корхова М. М., Уліч О. Л. Оцінка врожайних та адаптивних властивостей нових сортів пшениці м'якої озимої. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 2(101). С. 34–42.

65. Лозінський М. В. Адаптивність селекційних номерів пшениці озимої, отриманих від схрещування різних екотипів, за кількістю колосків в головному колосі. *Агробіологія*. 2018. № 1(138). С. 233–243.

66. Лозінський М. В. Адаптивна здатність селекційних номерів пшениці м'якої озимої за довжиною стебла. *Миронівський вісник*. 2018. №7. С. 77–91.

67. Лозінський М. В. Загальна та продуктивна кущистість пшениці м'якої озимої та їх вплив на формування кількості зерен і маси зерна з рослини. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів та докторантів «*Наукові пошуки молоді у третьому тисячолітті*», м. Біла Церква, 16–17 травня 2013 року. С. 18.

68. Лозінський М. В., Устинова Г. Л., Сінельник О. О. Адаптивність селекційних номерів пшениці м'якої озимої за продуктивною кущистістю. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «*Стан і перспективи розвитку та впровадження ресурсоощадних технологій вирощування с.-г. культур*», м. Дніпро, 15 листопада 2018 року. С. 142–144.

69. Колючий В. Т. та ін. Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України / За ред. В. Т. Колючого, В. А. Власенка, Г. Ю. Борсука. К.: Аграрна наука, 2007. 800 с.

70. Лихочвор В. В. Структура врожаю озимої пшениці: Монографія. Львів: Українські технології, 1999. 200 с.

71. Лозінський М. В., Дубова О. А. Кількість колосків у колосі та їх кореляційний взаємозв'язок з елементами структури урожайності у ліній пшениці озимої різного еколого-географічного походження. Матеріали Міжнародної наукової конференції «*Генетика і селекція: досягнення та проблеми*», м. Умань, 18–20 березня 2014 року. С. 74–75.

72. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Лозінський М. В. Зернова продуктивність ліній пшениці м'якої озимої отриманих від схрещування батьківських форм різного еколого-географічного походження. *Агробіологія*. 2014. № 1(109). С. 11–16.
73. Орлюк А. П. Теоретичні основи селекції рослин. Херсон: Айлант, 2008. 572 с.
74. Орлюк А. П. Генетика пшениці з оновами селекції: монографія. Херсон : Айлант, 2012. 436 с.
75. Лозінський М .В., Куманська Ю. О., Сидорова І. М., Самойлик М. О. Задачі та вправи з генетики: методичні вказівки для виконання практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Генетика» здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальностей 201 «Агрономія». Біла Церква, 2024. 96 с.
76. Орлюк А. П., Глухова Н. А. Особливості росту і розвитку озимої м'якої пшениці в осінній період для визначення зимо- морозостійкості в контрастних умовах Степу України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2005. Вип. 37. С. 6–13.
77. Моргун В. В., Гаврилюк М. М., Оксьом В. П., Моргун Б. В., Починок В. М. Впровадження у виробництва нових, стійких до стресових факторів, високопродуктивних сортів озимої пшениці, створених на основі використання хромосомної інженерії та маркер-допоміжної селекції. *Наука та інновації*. 2014. № 105. С. 11–16.
78. Власенко В. А. Селекція пшениці. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник / В. Д. Бугайов, С. П. васильківський, В. А. Власенко та ін.; за ред. М. Я. Молоцького. Біла Церква, 2010. С. 5–86.
79. Ткачик С. О., Лещук Н. В., Присяжнюк О. І. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина. Український інститут експертизи сортів рослин. 4-те вид. Вінниця, 2016. 120 с.
80. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібник: у 2 кн. Книга 1. Теоретичні аспекти

дослідної справи. За ред. А. О. Рожкова. Х.: Майдан. 2016. 316 с.

81. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Бузинний М. В. Білоцерківські сорти пшениць: м'які озимі (*Triticum aestivum* L.), спельти озимі (*Triticum spelta* L.): апробаційні ознаки, біологічні особливості пшениць та реалізація їх потенціалу в умовах Лісостепу, Полісся і Степу України. Біла Церква, 2021. 47 с.

82. Каталог вихідного матеріалу зернових, зернобобових культур та соняшнику для селекції на стійкість до основних хвороб і шкідників в умовах Лісостепу України / За ред. В. П. Петренкової, В. К. Рябчуна. Х.: Магда LTD, 2006. 92 с.

83. Корчинський А. А., Орлюк А. П. Принципи моделювання сортів озимої пшениці. *Екологія та сільськогосподарське виробництво*. Зб. наук. пр. Київ: УААН. 1992. С. 105–116.

ДОДАТКИ

Додаток А1

Середньодобова температура повітря (°C) по декадах

Місяць, декада		2022 р.	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середня багаторічна
Січень	I	1,8	-1,1	-2,5	2,4	-5,3
	II	-3,5	0,6	-3,6	0,1	-6,7
	III	-2,6	-1,5	-0,5	3,5	-5,7
Лютий	I	-0,1	-3,9	2,5	-2,3	-4,6
	II	2,2	1,1	2,3	-5,6	-4,7
	III	3,1	1,0	5,3	-3,6	-4,0
Березень	I	-1,0	2,1	2,4	6,3	-2,0
	II	-0,9	3,6	2,2	6,2	-0,3
	III	7,0	7,8	8,3	7,8	3,1
Квітень	I	7,0	7,2	14,1	4,8	7,0
	II	6,5	8,9	11,6	11,4	7,8
	III	10,8	10,0	11,5	14,4	10,4
Травень	I	12,8	10,6	14,8	11,6	13,5
	II	14,9	16,0	12,9	10,6	15,3
	III	15,6	17,4	19,4	16,7	15,8
Червень	I	20,4	18,0	21,3	21,4	17,3
	II	20,6	19,0	20,0	17,4	17,4
	III	21,3	20,1	21,2	17,7	18,7
Липень	I	21,8	21,0	22,5	22,7	18,5
	II	17,6	20,9	26,5	20,6	19,4
	III	21,3	19,9	21,4	21,9	19,1
Серпень	I	19,9	21,7	20,7		19,7
	II	21,1	22,4	21,2		18,6
	III	22,0	23,6	23,5		17,0
Вересень	I	12,5	17,5	20,8		16,0
	II	12,9	17,7	19,5		13,7
	III	11,4	18,8	18,2		11,8
Жовтень	I	11,5	11,2	14,5		10,1
	II	8,1	9,8	8,5		8,1
	III	9,9	12,9	9,0		5,4
Листопад	I	6,3	9,8	5,1		3,4
	II	3,2	3,9	3,0		1,9
	III	-0,4	-1,3	-0,8		0,7
Грудень	I	-2,9	-2,7	-0,3		1,2
	II	-1,0	1,1	0,3		3,0
	III	1,4	3,0	0,1		-2,9

Додаток А2

Сума атмосферних опадів (мм) по декадах

Місяць, декада		2022 р.	2023 р.	2024 р.	2025 р.	Середня багаторічна
Січень	I	17,3	7,0	18,4	3	14
	II	3,4	1,9	9,0	7	9
	III	9,8	3,4	12,1	5	12
Лютий	I	4,4	7,7	29,5	1	9
	II	4,4	7,9	6,8	2	15
	III	1,7	10,9	2,8	0,0	9
Березень	I	12,1	2,3	0,0	0,0	9
	II	0,0	10,3	43,8	18	9
	III	3,9	13,2	6,2	7	12
Квітень	I	14,0	61,5	5,3	23	14
	II	7,2	27,4	39,8	5	17
	III	18,6	7,1	32,9	0,0	16
Травень	I	0,0	0,0	0,8	17	16
	II	2,7	0,0	0,0	23	12
	III	32,4	7,9	11,8	44	18
Червень	I	2,8	16,6	21,8	9	23
	II	1,2	0,0	58,8	17	27
	III	14,6	43,0	0,8	9	23
Липень	I	0,8	27,3	0,0	1	35
	II	24,1	22,3	40,9	14	24
	III	0,3	36,2	1,2	114	26
Серпень	I	34,6	3,3	7,8		16
	II	40,5	0,3	1,8		25
	III	0,0	18,4	0,0		19
Вересень	I	25,9	4,7	3,9		13
	II	39,2	17,9	9,3		11
	III	21,0	0,0	0,0		11
Жовтень	I	9,1	2,8	46,3		11
	II	1,2	24,8	9,4		10
	III	9,7	24,5	0,3		12
Листопад	I	5,8	28,5	0,0		13
	II	25,4	20,9	5		15
	III	29,7	17,6	45		13
Грудень	I	4,3	13,2	22		14
	II	26,9	21,8	28		16
	III	14,2	10,5	5		14