

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

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
Завідувач кафедри рослинництва та
цифрових технологій в агрономії,
доцент _____ Панченко Т.В.
«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В СФГ «ШАПОШНИК» ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ

Рівень вищої освіти: другий (освітній рівень)

Кваліфікація: «Магістр з агрономії»

Виконала: Боюка Богдана Романівна _____

Керівник: доцент Федорук Ю.В. _____

Я, Боюка Богдана Романівна, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

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

Агробіотехнологічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»

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

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувача
Боюки Богдани Романівни

**ТЕМА: “ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В
СФГ «ШАПОШНИК» ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ АГРОТЕХНІЧНИХ
ЗАХОДІВ”**

Затверджено наказом ректора № 06/3 від 20.01.2025

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 01.12.2025 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі.

Вихідні дані: місце проведення досліджень (характеристика господарства, ґрунтово кліматичні умови); метеорологічні умови в роки проведення досліджень; матеріал та методика проведення досліджень.

У відповідності до визначеної мети роботи і відповідно для виконання поставлених завдань розробити схему досліду, підібрати відповідні методи і методики досліджень, сформулювати огляд літературних джерел з обраного напрямку досліджень, охарактеризувати погодні умови в роки досліджень, аналіз отриманих результатів, на цій основі зробити висновки, дати рекомендації виробництву, скласти список використаної літератури, обрахувати достовірність приростів урожайності.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури		
Методична частина		
Дослідницька частина		
Оформлення роботи		
Перевірка на плагіат		
Подання на рецензування		
Попередній розгляд на кафедрі		

Керівник кваліфікаційної роботи _____ доцент Федорук Ю.В.

Здобувач _____ Боюка Б.Р.

Дата отримання завдання «20» вересня 2024 р.

РЕФЕРАТ

Боюка Б.Р. “ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В СФГ «ШАПОШНИК» ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ”

Проведено дослідження та вдосконалено складові елементи технології вирощування сільськогосподарської культури, спрямованої на формування високого рівня продуктивності та поліпшення якісних характеристик отриманої продукції. Для цього використані наукові методи, такі як теоретичні (теорії, гіпотези) та емпіричні (експерименти, наукові дослідження, спостереження, вимірювання тощо) наукові підходи.

В результаті наших досліджень були визначені та вивчені особливості росту, розвитку та продуктивності сільськогосподарської культури, ураховуючи різні елементи технології вирощування. Проведені вивчення дозволили зробити висновки про важливість вибору оптимальних параметрів технології для досягнення оптимальних результатів у вирощуванні культури.

Покладаючи особливий акцент на дослідження сортів озимої пшениці, зокрема Муза білоцерківська та Грація білоцерківська встановлено, що вирощування цих сортів після конюшини та гороху (1, 2 ланки сівозміни) призвело до істотного підвищення урожайності протягом двох років. В той час як, вирощування після соняшника (3 ланка) призвело до меншого урожаю, що становило в середньому на 9,6-10,4 ц/га менше.

Результати економічної оцінки свідчать, що вирощування досліджуваних сортів має істотно вищу ефективність за попередників гороху та конюшини (1, 2 ланки), порівняно з використанням соняшника як попередника (3 ланка сівозміни). Найкращі варіанти забезпечили найвищі рівні рентабельності, досягаючи 90% та 99%, відповідно по сортах.

Кваліфікаційній роботі магістра складається з 57 сторінок, 12 таблиць, та містить список використаних джерел із 52 найменування.

Ключові слова: висота рослин, густина стояння, площа листкового апарату, продуктивність фотосинтезу, урожайність, структура урожайності.

ABSTRACT

Boyuka B.R. “INCREASING THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT IN THE “SHAPOSHNYK” FARMS BY OPTIMIZING AGROTECHNICAL MEASURES”

Research has been conducted and the components of the technology for cultivating agricultural crops have been optimized, aimed at achieving a high level of productivity and improving the qualitative characteristics of the obtained produce. Scientific methods, including theoretical approaches (theories, hypotheses) and empirical approaches (experiments, scientific investigations, observations, measurements, etc.), have been employed for this purpose.

As a result of our investigations, the features of the growth, development, and productivity of agricultural crops have been identified and studied, taking into account various elements of the cultivation technology. The conducted studies have allowed us to draw conclusions about the importance of selecting optimal parameters of technology to achieve optimal results in crop cultivation.

Placing special emphasis on the examination of varieties of winter wheat, particularly Muza bilotserkivska ta Hratiia bilotserkivska, it has been established that cultivating these varieties after peas and beans (1st and 2nd crop rotations) led to a significant increase in yield over two years. In contrast, cultivation after sunflower (3rd crop rotation) resulted in a lower yield, averaging 9.6-10.4 t/ha less.

The results of the economic evaluation indicate that the cultivation of the researched varieties is significantly more efficient when they follow peas and beans (1st and 2nd crop rotations), compared to using sunflower as a predecessor (3rd crop rotation). The best varieties have ensured the highest levels of profitability, reaching 90% and 99%, respectively.

The master's thesis comprises 57 pages, including 12 tables, and contains a list of 52 references.

Keywords: plant height, stand density, leaf area index, photosynthetic productivity, yield, yield structure.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Стан вивченості питання	8
1.2. Ботанічна характеристика пшениці озимої	15
1.3. Біологічні особливості пшениці озимої	16
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
2.1. Мета та завдання досліджень.....	21
2.2. Характеристика господарства.....	21
2.3. Ґрунтово-кліматичні умови зони і місця проведення досліджень.....	24
2.4. Метеорологічні умови в роки досліджень	25
2.5. Матеріал та методика проведення досліджень.....	27
2.6. Технологія вирощування культури в господарстві.....	30
2.7. Характеристика досліджуваних сортів.....	34
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	37
3.1. Фенологічні спостереження за сортами пшениці озимої.....	37
3.2. Імунологічна оцінка сортів пшениці озимої	38
3.3. Оцінка стійкості сортів пшениці озимої до несприятливих факторів середовища.....	40
3.4. Висота рослин пшениці озимої	42
3.5. Урожайність сортів пшениці озимої в господарстві.....	44
3.6. Якість зерна пшениці озимої	46
3.7. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої	48
ВИСНОВКИ.....	51
ПРОПОЗИЦІЇ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	53

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку сільського господарства України велика увага, як і раніше, приділяється виробництву зерна.

Озима пшениця, що є основною продовольчою культурою в країні, відіграє ключову роль у цьому контексті.

Якщо у 1940 році середньорічне виробництво зерна в Україні складало всього 36,4 млн. тон, то в 1986-1990 роках ця цифра зросла до 47,4 млн. тон. Однак у період з 1996 по 2000 рік виробництво різко знизилося через кризові явища в сільському господарстві та низький технологічний рівень. Останнім часом науково-дослідні установи працюють над оптимальними варіантами систем землеробства для досягнення стійких та високих урожаїв.

Процес інтенсифікації сільського виробництва нерозривно пов'язаний із застосуванням новітніх досягнень у селекції та насінництві - нових продуктивних сортів, стійких до несприятливих погодних умов і хвороб. Лише за допомогою впровадження в обіг високопродуктивного насіння можна досягти збільшення врожайності озимої пшениці на 10-20% [5-7].

Сучасний стан сільськогосподарського виробництва характеризується недостатнім рівнем внесення мінеральних добрив. На жаль, ця тенденція залишається сталим фактором найближчого майбутнього. Підвищення врожайності можливе завдяки повному використанню наявних ресурсів, зокрема родючості ґрунтів. З цього приводу значний резерв для підвищення валових зборів озимої пшениці полягає в вирощуванні продуктивніших та стійкіших сортів, які були створені на принципах адаптаційного пристосування до умов родючості ґрунтів.

В Україні існують декілька центрів селекції озимої пшениці, зокрема Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла, Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Одеський селекційно-генетичний інститут УААН та інші. Їхня діяльність спрямована на створення сортів, які завдяки повному використанню ресурсів ґрунту та генетично підвищеній стійкості до

хвороб і несприятливих погодних умов забезпечать більший врожай порівняно зі стандартними сортами [43].

Спеціалісти Білоцерківської сортодослідної станції на підставі власного практичного досвіду впевнилися в економічній ефективності вирощування нових сортів, які були зареєстровані в останні роки. Демонстраційні поля та виробничі умови свідчать про вражаючу врожайність озимої пшениці застосовуваних новітніх сортів, яка досягає 60-80 центнерів на гектар. Отже, щодо результативності вирощування цих сортів експерти Білоцерківської сортодослідної станції висловлюють повну впевненість.

Для фермерських господарств, які прагнуть до високих економічних показників виробництва зерна, розробляються спеціальні технології, що використовують низькі дози мінеральних добрив та обмежене використання хімічних засобів захисту рослин [23, 33].

У державному випробуванні наразі перебуває понад 300 сортів зернових культур. Відібрати та визначити найкращі серед них, налагодити їх розмноження та ефективно впровадити в масове виробництво є важливим і відповідальним завданням. Тому за мету нашої дипломної роботи було поставлене детальне дослідження розміщення у різних ланках сівозміни нових інтенсивних сортів озимої пшениці, а кращі варіанти рекомендувати до впровадження у виробництво.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Стан вивченості питання

На глобальному рівні пшениця щорічно вирощується на площі приблизно 250 мільйонів гектарів, і вона займає провідне положення серед інших сільськогосподарських культур за площею посівів і виробленою продукцією. Вирощування пшениці широко поширене від північних приполярних регіонів до південних напівзасушливих степів Африки і Америки.

В наш час два райони вважаються центрами походження пшениці - Середньоазіатський, який охоплює західну частину Ірану, північну частину Аравійського півострова, Малу Азію, Закавказзя і південну частину Балканського півострова, і Африканська, до якої входить Ефіопія. В гірських районах Вірменії, Азербайджану і в Криму збереглися різноманітні різновиди дикорослих пшениць [4, 13].

Пшениця в Україні є однією з найдавніших сільськогосподарських культур. Археологічні розкопки свідчать, що ця культура вирощувалась ще в кам'яному віці трипільськими племенами (близько 2-4 тис. р. до н.е.). Найдавніші сліди культури пшениці в Україні знайдені також в Криму і Хмельницькій області. В V ст. до н.е. Геродот описував особливості землеробської культури "осілих скіфів" на Придніпров'ї задовго до утворення Руської держави.

На часі Київської Русі, сільське господарство мало високий рівень розвитку. Посіви озимої пшениці широко використовувались [25, 34].

Пшеничне зерно містить унікальний склад органічних і мінеральних речовин, необхідних для нормального розвитку людського та тваринного організму. В ньому зосереджено близько половини необхідних організму білків і вуглеводів, а також значну частину вітаміну B1 (тіаміну), вітамінів PP

і Е, жирів, мінеральних солей.

На території України основні області вирощування озимої пшениці зосереджені в степовій і лісостеповій зонах, при цьому її питома вага в структурі посівів зернової групи становить майже 50%. В лісостепу озима пшениця займає перше місце серед інших зернових культур не лише за площею посівів, але і за урожайністю, оскільки вона оптимально використовує сприятливі погодні умови осені, ранньої весни і початку літа.

Сучасні сорти озимої пшениці мають можливість досягати високих врожайностей, перевищуючи 60 центнерів з гектару, і подальше збільшення продуктивності буде залежати від комплексу агротехнічних заходів, включаючи раціональне розміщення в сівозмінах. Роль попередників в забезпеченні високої продуктивності озимих зернових є значущою, оскільки попередники мають комплексний вплив на усі аспекти рослинного життя [1, 45].

На початку ХХ століття на території України ініційовані перші вивчення щодо попередників озимої пшениці, які проводилися на дослідних полях Херсонського, Одеського, Донецького і Харківського регіонів. Експерименти базувалися на трипільних сівозмінах, де загальний урожай виявився низьким, проте в посівах після чорного пару вдалося зібрати майже вдвічі більше врожаю, ніж у посівах після стерньових попередників - 14,1 ц/га порівняно з 7,5 ц/га. Цей результат стимулював вчених-агрономів рекомендувати широке застосування чорних і чистих парів як ефективного засобу для очищення ґрунту від бур'янів, збереження вологи та отримання стійких врожаїв. Паралельно з цим вивчалися інші попередники, такі як кулісний пар, вико-вівсяні суміші, кукурудза, картопля, багаторічні трави та інші культури, що призвело до формування рекомендацій, які швидко втілювалися на практиці, зокрема, впровадження чистих парів, просапних культур, бобових та трав у сівозміні.

У період від 20-х до 30-х років відбулася трансформація трипільних сівозмін на багатопільні, що призвело до збільшення площ під озимою

пшеницею в Лісостеповій зоні. В таких сівозмінах виникла можливість розміщення посівів озимої пшениці після різних попередників, таких як чорний пар, однорічні кормові культури, багаторічні трави, просапні та стерньові. Важливим аспектом була вже тоді продемонстрована ефективність зернопросапних сівозмін у Лісостепових районах.

У період від 30-х до 50-х років вивчення озимої пшениці в Україні фокусувалося на визначенні оптимальних строків сівби та підвищенні зимостійкості. Роботи Задонцева встановили залежність урожаю пшениці від умов осіннього зростання. Дослідження П.А. Власюка підкреслили важливість внесення гною та фосфорно-калійних добрив для реакції цієї культури. Суттєві зусилля були спрямовані на виведення нових сортів, які відрізнялися великою стійкістю до хвороб та ефективністю у використанні мінеральних добрив, з чим пов'язане підвищення їх врожайності. У той час також посилювалося впровадження травопільних сівозмін, де розміщення озимої пшениці підбирали з урахуванням багаторічних трав. Важливо було враховувати кліматичні умови, оскільки без їхнього врахування використання таких сівозмін могло значно знизити врожайність пшениці.

Останні 30-40 років відзначилися інтенсивним та ретельним вивченням попередників озимої пшениці на території України. Здійснені експерименти, проведені в різних районах Лісостепу, вказують на те, що на оптимальний розвиток цієї культури найкраще впливають багаторічні трави, висіяні на один укіс, а також горох та соя для вирощування зерна. З іншого боку, менш ефективними попередниками є кукурудза для силосу та стерньові культури, що свідчить про необхідність уважного вибору попередників для забезпечення стабільних та високих врожаїв озимої пшениці [2, 3, 11, 15, 19, 21, 22, 30, 31].

Поміж інших ключових факторів, попередники мають суттєвий вплив на агрофізичні якості ґрунту, перш за все, на його структуру. Згідно з академіком В.Р. Вільямсом, структурність ґрунту вважається найважливішим елементом його родючості. Він рекомендує поліпшення структури ґрунту за

допомогою вирощування багаторічних бобово-злакових травосумішей з осінньою заробкою в усіх зонах. Цей підхід підтримано відомим агрономічним ученим та вважається ефективним для покращення родючості ґрунту.

Важливим відкриттям було пізніше виявлено, що на процес структурної оструктурення впливають не лише багаторічні бобово-злакові суміші, але й чисті посіви багаторічних і однорічних трав [43, 44]. Структурний стан ґрунту, таким чином, знаходиться під впливом різноманітних факторів, таких як склад культур у сівозміні, вологість ґрунту, потужність розвитку травостою та кореневої системи. Розміри агрономічно цінних агрегатів структури ґрунту обговорюються різними дослідниками, проте деякі вчені, як от В.Р. Вільямс, вважають агрегати від 1 до 10 мм такими, що мають величезне значення, тоді як В.П. Кирилюк [17] визначає їх розміри від 0,25 до 7 мм. Враховуючи умови засушливої зони, встановлено, що оптимальні водно-повітряні властивості спостерігаються при розмірах агрегатів від 0,25 до 3 мм.

Наукові дослідження, зокрема в роботах В.П. Кирилюка та Н.А. Качинського [17], свідчать про те, що структура ґрунту є змінною величиною, яка може піддаватися змінам навіть протягом року. Ця змінність пов'язана з вирощуваною культурою, вологістю і температурою ґрунту, методами обробітку, а також вмістом агрегатів. Зауважимо, що рослини з розвиненою кореневою структурою та надземними органами, які вкривають ґрунт протягом усього періоду вегетації, мають найбільший вплив на структуру ґрунту, зокрема, на його покращення.

На території Лісостепу і Степу України виявлено, що найбільш сприятлива структура ґрунту спостерігається в посівах озимої пшениці після багаторічних трав та чорного пару. Кількість агрономічно цінних агрегатів формується вище після культур суцільного висіву, а менше – після просапних культур, що пов'язано із застосуванням багаторазових механічних обробок. Під час вегетаційного періоду озимої пшениці структура ґрунту,

незалежно від попередників, піддається покращенню.

У літературі існують різноманітні дані щодо впливу попередників на щільність ґрунту під посівами окремих сільськогосподарських культур, однак існують деякі розходження в оцінці характеру цього впливу [1, 45].

Водопроникність ґрунту представляє собою динамічний показник, який підданий впливу різноманітних факторів та, в певному відношенні, залежить від попередника. Дослідження різних авторів вказують на різноманітні впливи попередників на водопроникність ґрунту. Зокрема, деякі вчені зафіксували збільшення водопроникності в посівах озимої пшениці після багаторічних трав і парової озимини, в той час як інші підкреслюють позитивний вплив чорного пару і кукурудзи на силос.

Аналіз впливу попередників на водопроникність був проведений на дослідних станціях у степовій зоні України. Дослідження показали, що показники водопроникності під зерновими культурами, через певне погіршення структури ґрунту, знижувались після просапних культур, тоді як питома вага не змінювалась.

У степових та окремих районах Лісостепової зони України, де нестача вологи стає проблемою, водний режим земель довгий час вивчається [20]. Важливість попередників у забезпеченні рослин необхідною вологою для нормального росту і розвитку, зокрема для отримання дружніх сходів, розвитку кореневої системи і вегетативної маси, підкреслив академік В. М. Ремесло [41].

Серед вчених, таких як С.С. Рубін, М.М. Михайлівський, В.П. Ступаков [43], В.О. Пастушенко [30, 31], підкреслено, що накопичення вологи в ґрунті після попередників є важливим аспектом ефективності попередника. Особливу увагу приділяють запасам ґрунтової вологи на момент висіву озимої пшениці. Зокрема, встановлено, що серед попередників озимої пшениці найбільші запаси вологи в ґрунті на глибині 0-150 см накопичуються в посівах після зайнятого пару.

За дослідженнями І. Ф. Сокрути, посіви після пару мають вищі запаси

вологи на 4-5%, порівняно з непаровими попередниками. Чорний пар характеризується рівномірним розподілом запасів вологи по профілю ґрунту, що дозволяє кореням пшениці проникати на значну глибину перед початком зими.

Згідно з інформацією від Г.Р. Пікуша [33], при наявності достатнього вологозабезпечення ґрунту, коренева система озимої пшениці виявляє здатність проникати на глибину 25 см в період повних сходів, до 100-120 см в період раннього кушіння, та до 120-140 см перед настанням зими. Із цього випливає, як зауважують інші, що глибина проникнення коренів в ґрунт після різних попередників є нерівномірною. Максимальне проникнення коренів спостерігається в попередниках, які включають чорний пар та зайнятий пар, в той час як мінімальне (до 50-60 см) спостерігається після кукурудзи на силос.

За висновками Ерастівської дослідної станції, рослини, посіяні після врожайних попередників, в умовах степової зони мають можливість більш ефективно використовувати вологу для формування врожаю. У високоурожайному 1981 році, озима пшениця, посіяна після зайнятого пару, використовувала лише 186 ц води для утворення 1 ц сухої речовини, тоді як витрати води для попередників, таких як кукурудза на силос (337 ц) та озимина (368 ц), були вищими. У низьковрожайному 1983 році витрати води для цих попередників були відповідно 249, 373 і 474 ц [10].

Щодо непарових попередників, виявлено, що після збирання кукурудзи на зелений корм, в умовах Миронівського інституту пшениці, зберігаються непогані запаси вологи в шарі ґрунту 0-150 см. Зокрема, перед посівом озимої пшениці у 1981 році, витрати води були на 35% вищі після збирання кукурудзи на зелений корм порівняно з кукурудзою на силос, зірваною на початковій стадії викидання волоті. Серед інших парозаймаючих культур, кращі запаси вологи залишаються після озимого жита, вівсяно-горохової суміші і вико-вівсяної суміші. Проте, після цих попередників, відзначено невелике збільшення запасів вологи перед посівом озимої пшениці.

Представлені результати досліджень Ерастовської дослідної станції [41] свідчать, що запаси вологи в ґрунті після різних попередників значно різняться. Найменші запаси вологи залишаються після збирання соняшника (31,1 мм), ячменю (46,6 мм) та парової озимини (32,3 мм). З іншого боку, від збирання непарових попередників (колосових і зернобобових культур) до висіву озимої пшениці відбувається збільшення запасів вологи на 37-50%. Проте, найбільш сприятливий режим вологозабезпеченості для посівів характерний для ґрунту чорного і зайнятого багаторічними травами пару.

Вплив попередників на ріст, розвиток та формування продуктивності озимої пшениці відчувається на протязі всього вегетаційного періоду. Попередники також значно визначають якість зерна озимої пшениці. Згідно з дослідженнями І.С. Годуляна, вміст білка в зерні озимої пшениці варіює в залежності від попередника. Найвищий вміст білка (12,48-12,82%) виявлений у зерні, вирощеному по чорному пару і зайнятому багаторічними травами пару. У той час, коли вміст білка знижується до 11,63-12,20% у зерні, вирощеному після кукурудзи на силос і озимої пшениці.

Попередники озимої пшениці проявляють визначений вплив на технологічні характеристики отриманого борошна, як підкреслено в дослідженнях вчених, таких як О.О. Созінов, Г.П. Жемела [41], В.Г. Нестерець [28]. Зазначено, що борошно, яке отримано із зерна, вирощеного після чорного пару, гороху та еспарцету, проявляє високі показники об'єму хліба. У той час як вплив кукурудзи призводить до помітного зниження цих характеристик.

Отже, відзначається, що в різних ґрунтово-кліматичних зонах наближення до врожайної озимої пшениці залежить від попередників, і цей вплив проявляє різноманітність. Наприклад, у степовій зоні України ефективність чорних парів демонструє тенденцію до зниження із півдня та південного сходу на північ і північний захід. Натомість, у випадку використання зернобобових культур і багаторічних трав, спостерігається зростання ефективності.

1.2. Ботанічна характеристика пшениці озимої

Рослина пшениці, представник роду *Triticum* L., відзначається своєрідністю як член родини тонконогових (Poaceae). Виділяються два основних види пшениці: тверда (*T. durum*) і м'яка (*T. aestivum*).

Коренева система цієї рослини має мичкуватий характер і виявляється дуже розвиненою. Вона включає в себе первинну кореневу систему, що формується з зародка, а також вторинну, що виходить з вузла кущіння. Основна маса кореневої системи зазвичай розташована на глибині 30 см, але корені можуть проникати на значну глибину від 1,5 до 2 метрів в залежності від умов вирощування.

Стебло пшениці, відоме як соломина, складається з 5–7 міжвузлів і може досягати висоти від 50 до 200 см, що залежить від виду, сорту та умов вирощування. Рослини цього виду проявляють здатність утворювати значну кількість стебел із бруньок, розташованих у вузлі кущіння.

Листок пшениці має лінійну форму і складається із листкової піхви, що у вигляді трубки обгортає стебло, і листкової пластинки, що відходить під кутом від стебла. Важливим елементом є тонка плівочка – язичок, яка знаходиться в місці переходу піхви у пластинку. У основі листкової піхви виділяються вушка, які тісно облягають стебло. Язичок відзначається своєю короткістю, в той час як вушка, зазвичай, невеликі і виражені чітко, часто супроводжуються війками.

Рослини пшениці формують як прикореневі, так і стеблові листки, надаючи їм додаткову адаптивність та функціональну гнучкість [35].

Суцвіття пшениці представлене колосом, що складається з двох колоскових лусок та однієї або декількох квіток. У структурі кожної квітки можна визначити нижню та верхню квіткові луски, при цьому остисті сорти мають виражений остюк на нижній квітковій лусці.

Плід пшениці, відомий як зернівка, має різноманітний розмір, залежно від виду, сорту та умов вирощування. Маса одного зерна коливається від 15

до 88 мг, з середньою величиною від 35 до 50 мг.

Зернівка складається з зародку, ендосперму та оболонки, які щільно зростаються між собою. Головною частиною є ендосперм, наповнений клітинами, що містять крохмальні зерна. Між ними розташовані білкові речовини. Периферійний шар клітин ендосперму відомий як алеїроновий, який характеризується високим вмістом білка.

У нижній частині зернівки пшениці розташований зародок, який складається з щитка, що виступає як сім'ядола зернівки. Однією з важливих функцій щитка є регулювання потоку поживних речовин з ендосперму до зародка. Цей механізм визначає ефективне живлення зародка, сприяючи його нормальному розвитку.

Зародок також включає в себе зародкові корінці та стебельце, яке завершується брунечкою. Цей комплексний апарат відіграє важливу роль у рості та розвитку рослини, забезпечуючи необхідні структурні та поживні елементи для формування нового рослинного організму.

Хімічний склад зернівок пшениці визначається різноманітністю видів і сортів, родючістю ґрунту, метеорологічними умовами та застосовуваною технологією вирощування. Ці фактори взаємодіють і впливають на концентрацію поживних речовин, включаючи вуглеводи, білки, жири та інші біологічно активні сполуки у складі зерна [36-38].

1.3. Біологічні особливості пшениці озимої

Вивчення вимог озимої пшениці до факторів життя є фундаментом для розробки ефективних технологій вирощування цієї культури.

Однією з основних вимог є температурний режим. Озима пшениця володіє високою холодостійкістю, і процес проростання насіння може розпочатися при температурі посівного шару ґрунту від 1 до 2 °С. Оптимальний діапазон температур для проростання насіння становить 12–20 °С. При належному зволоженні ґрунту, сходи з'являються протягом 5–6 днів

при зазначених температурних умовах. Важливо відзначити, що при температурі вище 25 °С висіяне насіння та проростки стають особливо вразливими до хвороб.

Зимою рослини можуть витримувати зниження температури на глибині вузла кущення до мінус 19–20 °С. Шар снігу товщиною понад 10 см надійно захищає рослини від вимерзання, навіть при екстремальних морозах до 30 °С.

Восени рослини припиняють вегетаційну активність, а навесні відновлюють її при температурі повітря від 3 до 5 °С.

Протягом усіх фаз вегетації, пшениця найбільш інтенсивно росте при температурі повітря від 20 до 25 °С. При температурі понад 40 °С припиняється приріст сухих речовин.

У польових умовах осінній період вегетації озимої пшениці протікає при температурі від 15 °С до 3 °С, що є нижче оптимального діапазону для інтенсивного росту. Проте, разом із зростанням кількості листків та утворенням бокових пагонів, збільшується морозостійкість рослин. Максимальна стійкість до низьких температур досягається в фазі кущення, коли у вузлі кущення міститься до 33–35% цукру на суху речовину. Це досягається при тривалості осінньої вегетації 45–50 днів з сумою температур близько 520–670 °С [30].

Для формування сильної кореневої системи, найбільш підходящою температурою ґрунту є діапазон від 10 до 20 °С.

Вимоги до вологи є суттєвим чинником, який визначає успішний ріст та розвиток озимої пшениці протягом періоду вегетації. Рослини витрачають значну кількість вологи, і цей процес залежить від численних факторів, включаючи вік рослин, інтенсивність росту, наявність вологи в ґрунті, температуру та відносну вологість повітря, а також забезпеченість поживними речовинами.

Найсприятливішими для росту і розвитку озимої пшениці є умови, коли вологість становить 75–80% повної вологоємності ґрунту. Транспіраційний коефіцієнт, який визначає втрати води через транспірацію

рослин, коливається від 400 до 500, а в сприятливі роки може зменшуватися до 300, а в посушливі – збільшуватися до 600–700. Економніше витрачають воду рослини, які забезпечені достатньою кількістю поживних речовин.

Протягом вегетаційного періоду пшениця поглиблює воду нерівномірно, і найбільше їй потрібно в період трубкування, зокрема за 15 днів до викалошування. Для проростання насіння озимої пшениці використовується 50–55% води від власної ваги.

При належному забезпеченні рослин вологою, вони нормально кущаться, формують добре розвинену вторинну кореневу систему та стають більш стійкими до зимових та морозних умов.

Щодо вимог до ґрунту, найбільш придатними для вирощування озимої пшениці є чорноземні ґрунти з потужним гумусовим горизонтом, високим вмістом поживних речовин у легкодоступній формі та добрими водно-фізичними властивостями. Оптимальна реакція ґрунтового розчину для нормального росту пшениці – в межах 6,5–7,3 рН.

Наявність потужного гумусового горизонту та поживних речовин по всьому профілю чорноземних ґрунтів створює сприятливі умови для розвитку кореневої системи, що може проникати на глибину до 2–3 метрів. Це дозволяє рослинам використовувати поживні речовини і воду з нижніх горизонтів ґрунту.

Протягом вегетаційного періоду озимої пшениці спостерігається значне споживання елементів мінерального живлення. Одиниця врожаю в зерні пшениці виносить значну кількість азоту (3,7 кг), фосфору (1,3 кг) і калію (2,3 кг), разом із відповідною кількістю побічної продукції. Однак, споживання цих елементів залежить від ряду факторів, таких як вміст їх у ґрунті в доступних для рослин формах, стан посівів, інтенсивність росту, розвиток кореневої системи, концентрація та реакція ґрунтового розчину та інші [36].

В умовах відкритого поля зниження інтенсивності росту озимої пшениці може бути наслідком недостатнього вмісту основних елементів

живлення або неправильного їхнього співвідношення. Особливо важливим є азот, який є складовою частиною простих і складних білків, амінокислот, хлорофілу, ферментів та інших органічних сполук клітини.

Нестача азоту може призвести до зниження темпів росту рослин, викликати блідо-зелене забарвлення листків і передчасне відмирання. Азотне голодування негативно впливає на такі аспекти врожаю, як продуктивне кущення, розмір і озерненість колосу, маса 1000 зерен. З іншого боку, надлишкове азотне живлення може призвести до утворення потужної вегетативної маси, порушення співвідношення між кореневою системою і наземною частиною рослин, подовження тривалості вегетації, зниження стійкості до вилягання та збільшення вразливості до захворювань.

Споживання азоту рослинами починається з перших днів їхнього життя і триває до закінчення наливу зерна. У відміну від інших елементів, азот рівномірно поглинається рослинами протягом усього вегетаційного періоду.

Фосфор відіграє важливу роль у фізіолого-біохімічних процесах рослин, впливаючи на їхню стійкість до вилягання, морозо- та посухостійкість, тривалість вегетації та ріст кореневої системи. Нестача фосфору може уповільнювати використання азоту, синтез білків та ріст рослин, індикуючи це червоно-фіолетовим забарвленням листя. Рослини найбільше потребують фосфору в період виходу в трубку до цвітіння [37].

Калій сприяє нормальному фотосинтезу, накопиченню жирів, переміщенню вуглеводів та підвищує стійкість рослин до вилягання, морозо- та посухостійкість. Нестача калію може призвести до зниження темпів накопичення білків і вуглеводів, уповільнення росту рослин і погіршення технологічних якостей зерна. Зовнішніми ознаками калійного голодування є побуріння країв листків і поява іржастих плям. Якщо рослини відчувають калійний дефіцит у фазі виходу в трубку, врожай зерна може бути знижений.

Освітлення є критичним фактором для росту та розвитку озимої пшениці. Важливою особливістю є те, що рослини починають сприймати світло навіть до того, як з'являться листки на поверхні ґрунту. Освітлення має

значний вплив на ріст колеоптиля, причому при інтенсивному світлі ріст може припинятися до досягнення поверхні ґрунту.

Сонячна погода у фазі сходів та росту 2–3-го листка в поєднанні з оптимальними температурою, повітряним та поживним режимами сприяє формуванню більших листків. Це сприяє накопиченню багатої кількості пластичних речовин і цукрів[38].

Інтенсивне освітлення в кінці фази кушіння та початку виходу в трубку сприяє формуванню потужної асиміляційної поверхні. Продуктивність фотосинтезу в цей період може бути високою, досягаючи значень від 10 до 14 г/м² за добу.

Так, озима пшениця відноситься до рослин, для яких важливий довгий світловий день. Вегетаційний період цієї культури може значно коливатися від 240 до 320 днів в залежності від конкретного регіону вирощування та характеристик сорту.

Затінення рослин, зокрема в загущених посівах, може мати негативний вплив на ріст озимої пшениці. Умови недостатнього освітлення можуть викликати витягування (елонгацію) нижніх стеблових міжвузлів, що, в свою чергу, може спричинити вилягання пшениці. Вилягання полягає в тому, що стебла гинуть і лежать на ґрунті, що може негативно вплинути на урожай та легкість збирання [24].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Мета та завдання досліджень

Метою наших досліджень було дослідити вплив різного розміщення у сівозміні на ріст, розвиток і урожайність озимої пшениці різних сортів.

Для досягнення цієї мети вам пропонується розв'язати наступні завдання:

1. Узагальнення результатів попередніх досліджень:

- Провести аналіз результатів попередніх досліджень, що стосуються використання різних попередників при вирощуванні озимої пшениці.

- Визначити ефективність різних попередників та їх вплив на продуктивність озимої пшениці.

2. Наукові дослідження:

- Розробити та впровадити технологію вирощування озимої пшениці, яка враховує використання нових сортів та їх розміщення у сівозміні.

- Вивчити процеси росту та розвитку рослин озимої пшениці під впливом різних факторів, включаючи попередників та розміщення у сівозміні.

- Оцінити вплив нових сортів на урожайність та визначити оптимальні умови для їх вирощування.

2.2. Характеристика господарства

Селянське фермерське господарство, розташоване в Бобринецькому районі Кіровоградської області, розташоване в південно-східній частині даного району, відокремленій від районного центру, міста Бобринця, на відстані 15 кілометрів, та від обласного центру – на відстані 100 кілометрів. Географічне розташування господарства знаходиться в межах сприятливої

агрокліматичної зони.

Основною спеціалізацією господарства є вирощування зернових та технічних культур, що супроводжується розвиненим напрямком тваринництва. Фермерське господарство охоплює значний ареал земель та володіє різноманітною структурою сільськогосподарських угідь, яка детально представлена в таблиці 1.

Таблиця 1. – Структура земельних угідь СФГ «Шапошник», 2025 р.

Угіддя	Площа, га
Загальна земельна площа	1293
Сільськогосподарські угіддя, всього	1273
в т.ч. - ріллі	1252
Сінокоси та пасовища	20
інші угіддя	21

Загальна площа земельного фонду господарства складає 1293 гектари, з яких 1272 гектари припадають на сільськогосподарські угіддя. Серед них 1252 гектари відводяться під ріллю. Детальна структура земель, відведених під ріллю, розкривається в таблиці 2.

З таблиці 2 випливає, що основну частину посівних площ господарства займають зернові та технічні культури. Кормові культури займають відносно невеликі площі, що свідчить про відсутність розвинутого тваринництва в господарстві.

При оцінці загальної продуктивності господарства необхідно звернути увагу на ключові показники виробничої діяльності, такі як урожайність та валовий збір сільськогосподарських культур.

Стимулювання виробництва рослинництва може відбуватися двома шляхами: розширенням посівних площ та підвищенням врожайності культур на 1 гектарі площі. У випадку господарства збільшення обсягів виробництва

зумовлене в основному підвищенням врожайності вирощуваних культур. Неприятливі погодні умови осінньозимового періоду 2023 року перешкодили одержати запланований урожай, але завдяки проведеним організаційно господарським заходам втрати було значно мінімізовано.

Таблиця 2. – Структура посівних площ в СФГ «Шапошник», 2024 р.

Групи і с.-г. культури, що до них входять	Площа посіву	
	га	%
Всього землі в обробітку	1252	100
I. Зернові культури всього	694	55
В т.ч. 1) Озимі	366	29
з них: пшениця	230	18
ячмінь	136	11
2) Ярі зернові, всього	328	26
з них: кукурудза	148	12
ячмінь	51	4
горох	129	10
II. Технічні, всього	558	45
з них: соняшник	120	10
соя	221	18
озимий ріпак	217	17
III. Кормові, Багаторічні трави	20	-

Наведені в таблиці 3 дані охоплюють інформацію за два останні роки щодо урожайності вирощуваних культур у господарстві.

Звертаючи увагу на високу врожайність майже всіх сільськогосподарських культур у господарстві, слід зауважити, що цей результат обумовлений застосуванням науково-обґрунтованого підходу до виробництва продукції рослинництва.

Таблиця 3. – Урожайність основних культур господарства.

Назва с.-г. культури	Урожайність, ц/га	
	2024 р.	2025 р.
Озима пшениця	58,1	80,0
Озимий ячмінь	47,8	41,7
Ярий ячмінь	45,0	47,0
Яра пшениця	55,0	-
Горох	37,0	41,4
Кукурудза на зерно	61,3	75,6
Соняшник	27,0	50,1
Соя	29,3	42,2
Озимий ріпак	23,5	23,7

Величезний внесок у досягнення високих врожаїв робить науковий підхід, що визначається ретельним вивченням і адаптацією сучасних технологій у сільському господарстві. Насамперед, варто відзначити ефективне використання органічних і мінеральних добрив, а також правильне впровадження агротехніки.

Динаміка урожайності сільськогосподарських культур у господарстві виявляє певні зміни, проте сприятливий температурний режим, достатня кількість опадів, а також рівномірний розподіл їх у період вегетації сприяють стабільному та високому врожаю.

2.3. Ґрунтово-кліматичні умови зони і місця проведення досліджень

Селянське фермерське господарство розташоване в північно-західному агроґрунтовому районі зони центрального Лісостепу України. Територія району представляє собою хвилясту рівнину, що характеризується глибокими розсіченими ярами, балками та щільною гідрографічною

мережею. Ґрунти в господарстві виявляють суцільне розповсюдження чорноземів типових легко- і середньо суглинкових.

Кліматичні умови визначаються помірно-континентальним характером. Середня річна температура коливається в межах 5,5-7,7°C. Перехід середньодобової температури повітря через +5°C весною настає у період з 6 по 10 квітня, а перехід в інший бік, в бік зниження, спостерігається в середині жовтня і на початку листопада. Перші осінні приморозки реєструються на поверхні ґрунту переважно в кінці вересня, тоді як останні весняні морози спостерігаються в середній травні. Річна сума опадів складає 504-520 мм, з них 349-405 мм випадає протягом вегетаційного періоду. Тривалість сонячного сяйва за рік становить 1905 годин, що відповідає 42% можливого.

Відносна вологість повітря під час вегетації майже завжди знаходиться на рівні 60-70%, що сприяє помірній випаровуваності вологи з поверхні ґрунту. Тим не менше, існують періоди посухи, коли рослини потребують додаткового забезпечення вологою.

Ґрунти в господарстві визначаються як чорноземи типові мологумусні середньо суглинкового гранулометричного складу. Їхні фізико-хімічні властивості вражають своєю добротою. Вміст гумусу в одному шарі середньо складає 3,18%, знижуючись до 2,41% на глибині 40-50 см. Реакція ґрунтового розчину чорноземів досить вирівняна, коливаючись від нейтральної до близької до нейтральної.

Сніговий покрив на території господарства виявляється невеликим. Середня висота за зиму не перевищує 8,7 см, а найбільша висота становить 15-18 см, що свідчить про помірно низький рівень снігозбереження.

2.4. Метеорологічні умови в роки досліджень

Урахування агрокліматичних показників разом з даними регулярних спостережень за погодними умовами, ростом і розвитком

сільськогосподарських культур дозволяє об'єктивніше оцінювати вплив погодних умов на врожай у конкретний період. Використання цих даних також дозволяє обґрунтовано застосовувати різні агротехнічні заходи відповідно до очікуваних умов.

Дослідження, проведені протягом 2023-2025 років, показали варіацію погодно-кліматичних умов вегетаційних періодів для досліджуваних сортів озимої пшениці. Ці умови відрізнялися за температурним режимом, кількістю атмосферних опадів та їх розподілом у межах року. Всі дані використані з Бобринецької метеостанції для об'єктивної оцінки впливу погодних умов на вирощувані культури.

Таблиця 4. Метеорологічні умови у роки проведення досліджень 2023-2025 рр. (за даними Бобринецької метеостанції)

Місяць Показник	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2023 р.												
Опади, мм			20,5	58,5	122,5	79,0	92,8	45,0	38,7	14,0	30,9	31,5
Середня t, °C			6,3	9,8	16,2	17,2	21,1	21,2	14,2	6,9	1,3	-2,7
2024 р.												
Опади, мм	32,6	22,2	52,9	14,2	37,8	25,3	69,7	2,4	20,4	30,4	66,9	17,6
Середня t, °C	-0,8	-1,7	4,5	9,3	16,3	19,6	21,0	20,6	17,9	6,6	4,1	1,6
2025 р.												
Опади, мм	68,8	62,2	37,8	61,0	169,7	105,0	80,1	44,0	9,6			
Середня t, °C	-6,0	1,7	4,4	12,3	14,4	19,4	21,2	20,5	15,6			
Середні багаторічні показники												
Опади, мм	31,1	29,4	34,5	36,7	50,3	62,8	69,9	52,1	53,2	24,0	34,6	37,2
Середня t, °C	-3,7	-3,5	2,4	9,8	16,1	19,7	21,0	20,0	14,9	8,4	4,2	-1,1

Аналізуючи метеорологічні умови за весь період досліджень (2023–2025 рр.), можна визначити значну різноманітність, як за температурним режимом, так і за кількістю опадів в роки досліджень. Ця різноманітність сприяє більш повній і комплексній оцінці впливу метеорологічних умов на вирощувану пшеницю м'яку озиму.

2.5. Матеріал та методика проведення досліджень

Експериментальна робота проводилась шляхом закладання двохфакторного польового дослідження та лабораторних аналізів.

Схема польового дослідження включає такі фактори:

Фактор А. Сорти:

1. Муза Білоцерківська (контроль);
2. Грація Білоцерківська.

Фактор В. Розміщення в різних ланках сівозміни:

1. відновник родючості ґрунту (конюшина червона) – пшениця озима – ріпак озимий;
2. відновник родючості ґрунту (горох) – пшениця озима – кукурудза на зерно;
3. відновник родючості ґрунту (соняшник) – пшениця озима – ріпак озимий.

У процесі здійснення даного дослідження було виконано чотири повторення, а структура розміщення досліджених ділянок була систематичною.

В рамках досліджень проведено обліки, спостереження та аналізи, відповідно до методичних рекомендацій щодо виконання досліджень з культурами зернових.

Об'єктом вивчення дослідження була економічна цінність сортів озимої пшениці. Оцінка впливу різного розміщення у сівозміні на врожайність та якість зерна озимої пшениці, зокрема в умовах негативного впливу (посушливих років), проявила високу чутливість цих параметрів.

Під час вирощування озимої пшениці в різних сівозмінних ланках, продуктивність та якість зерна сортів оцінювалися за наступними критеріями: врожайність зерна, стійкість до захворювань і шкідників, зимостійкість, тривалість вегетаційного періоду, стійкість до вилягання та осипання, висота рослин, маса 1000 зерен, стійкість до несприятливих

метеорологічних умов.

При здійсненні фенологічних спостережень відзначаються наступні етапи росту:

- сходи – зафіксовані при виникненні перших листочків у 75% рослин;
- початок кущіння – встановлюється, коли в 10-15% рослин з'являється перший листок бічного паростка з піхви листа основного стебла;
- дата припинення вегетації – визначається датою переходу середньодобової температури повітря через +50 °С;
- час відновлення вегетації весною – фіксується при виникненні світлої зелені біля основи верхніх листочків;
- колосіння – відзначається, коли колос приблизно наполовину видвинувся із піхви верхнього листа;
- молочний стан – починається, коли зерно в середній частині колосу майже досягає повної довжини, але має зелений колір та напіврідкий вміст;
- воскова стиглість – характеризується наступними ознаками: зерно має жовтий колір, стає твердим, але легко ріжеться при надавлюванні нігтем;
- повна стиглість – фіксується, коли зерно стає твердим та розколюється під надавлюванням ножом.

Тривалість вегетаційного періоду обчислюється від дати повних сходів до воскової стиглості.

Оцінка зимостійкості сортів проводиться на основі даних осіннього та весняного обліків стану посівів на кожній ділянці. Зимостійкість оцінюється на 5 балів, якщо стан рослин у зимовий період не погіршився, та відповідно нижче, якщо стан посіву весною гірший, ніж перед входженням в зиму.

Оцінку стану посівів восени перед входженням в зиму і весною після початку відростання листя проводять на кожній ділянці, використовуючи бальну систему.

5 балів – стан відмінний, посів демонструє задану густоту, рослини виявляються неперерослими, характеризуються доброю кущистістю та відсутністю пожовтіння листя;

4 бали – стан добрий, густота посівів становить 71-80% від заданого показника, рослини не виявляють переростання, кушіння ще не завершене, а також відсутні ознаки захворювань та пошкодження стебловими шкідниками;

3 бали - стан середній, густота посівів складає 61-70% від заданої, кушіння слабке або рослини з осені перерослі, виявляється помірний розвиток хвороб та шкідників;

2 бали - стан поганий, густота посівів досягає 51-60% від заданого, кушіння восени ще не настало, а виявлені сильні розвиток хвороб та шкідників, при цьому ґрунт ущільнений та містить багато тріщин;

1 бал - стан восени поганий, густота посівів становить 31-50% від заданого, рослини виявляються дуже слабкими;

0 балів – посів загинув, і вдалося зберегти лише менше 30% рослин.

Протягом вегетаційного періоду сорти озимої пшениці піддають візуальній оцінці щодо стійкості до несприятливих метеорологічних умов, вилягання та осипання. Оцінка здійснюється за п'ятибальною шкалою [26]:

5 – сорт абсолютно не вилягає;

4 – рослини злегка нахилились, вилягання спостерігається місцями;

3 – кут нахилу рослин на ділянці приблизно 45° , середня тривалість вилягання;

2 – кут нахилу рослин більше 45° , вилягання сильне та тривале, що негативно впливає на урожай і ускладнює збирання;

1 – рослини вилягають повністю, механізоване збирання (без спеціальних пристроїв) неможливе.

Висота рослин вимірюється перед збиранням, враховуючи відстань від поверхні ґрунту до верхівки основного стебла, залишаючи остюки осторонь. Вимірювання проводять в п'яти рівновіддалених точках ділянок двох несуміжних повторень, знаходячи середнє значення показника.

Збирання кожного сорту вибірково здійснюється на етапі воскової стиглості. Зібране зерно піддається зважуванню, після чого відбирається

середній зразок для визначення вологості та якості зерна. Зібране зерно адаптується до вологості на рівні 14%.

При обліку ураження сортів хворобами та пошкоджень шкідниками враховуються наведені вказівки. Облік хвороб, що спричиняють плямистість листя та стебел, а також пошкоджень сисними шкідниками, проводиться у всіх сортів у випадках, коли найбільш пошкоджений (уражений) сорт має рівень ураження (пошкодження) не менше 15%. Облік основних хвороб і шкідників, таких як сажкові, вірусні, кореневі гнилі, пошкодження клопом-черепашкою та іншими, проводиться для всіх сортів незалежно від ступеня їх вираження. У випадку інших хвороб та шкідників облік проводиться при розповсюдженні не менше 10%, а відсоток ураження вираховується від загальної кількості переглянутих рослин.

2.6. Технологія вирощування культури в господарстві

У господарстві вирішено стратегічне питання розміщення сільськогосподарських культур, спираючись на принципи вибору оптимальних попередників. Система сівозмін відзначається вибором найкращих або добрих попередників, що повністю відповідають спеціалізації господарства. Такий підхід забезпечує високу продуктивність і дозволяє ефективно виконувати плани щодо виробництва та реалізації сільськогосподарської продукції, включаючи задоволення внутрішніх потреб господарства.

У польових сівозмінах впроваджено науково-обґрунтоване чергування культур, що сприяє збереженню структури ланок. Цей підхід сприяє збалансованому використанню ресурсів та уникненню виснаження ґрунту, що є важливим елементом сталого землеробства.

Важливим аспектом управління господарством є практика виключення беззмінного вирощування однієї і тієї ж культури на тому ж полі протягом двох чи більше років. Такий підхід до вирощування сприяє поліпшенню

фітосанітарного стану полів і підтримує їхню здоров'я.

Розміщення та розміри полів господарства ретельно підібрані з урахуванням можливостей повної механізації сільськогосподарських робіт і використання широкозахватних агрегатів. Це створює сприятливі умови для ефективного ведення господарської діяльності та забезпечення високого рівня продуктивності.

Розміщення в сівозміні. Озима пшениця впроваджена в сівозміни, де в основному використовуються добрі попередники, за винятком випадків, коли її висівають після соняшника. Слід зазначити, що соняшник, з агротехнічної перспективи, виявляється не зовсім зручним попередником для групи озимих культур. Це пов'язано із тим, що терміни технологічних операцій по збиранню соняшника можуть порушувати оптимальні строки для проведення необхідних робіт з підготовки ґрунту до посіву озимої пшениці.

Обробіток ґрунту. В господарстві етап підготовки поля для висіву озимої пшениці розпочинається негайно після збирання попередника. Першим етапом є проведення дискування на глибину 8-10 см з метою створення пухкого та добре замульчованого верхнього шару ґрунту. Для досягнення цієї мети використовуються дискові луцильники чи дискові борони, які забезпечують ефективне оброблення та вирівнювання поверхні поля.

Через 2-3 тижні після дискування проводиться оранка за допомогою плугів Лемкен. Глибина цієї оранки обумовлена необхідністю якісного загортання післяжнивних решток, що є важливим елементом вирощування озимої пшениці.

В осінній період перед висівом проводиться передпосівна підготовка ґрунту, включаючи культивуацію ґрунту з використанням борін агрегатів. Цей етап сприяє створенню оптимальних умов для наступного посіву та вирощування озимої пшениці.

Удобрення. Згідно з рекомендаціями Л.О. Животкова, у Лісостепу оптимальна норма мінеральних добрив для озимої пшениці після конюшини

складає $N_{60}P_{45}K_{45}$, після гороху – $N_{90}P_{60}K_{60}$, після соняшника – $N_{120}P_{90}K_{90}$.

В умовах нашого господарства, враховуючи тяжкий фінансовий стан, ми відхиляємося від зазначених норм та вносимо мінеральні добрива у зменшених кількостях. Конкретно, після конюшини, гороху та соняшника ми застосовуємо мінеральні добрива в кількості 100 кг/га нітроамофоски.

Оскільки фосфор і калій є важливими для росту рослин пшениці з початку проростання, ми вносимо добрива до сівби, проводячи основний або передпосівний обробіток ґрунту.

Ефективність строків та способів підживлення мінеральними добривами значною мірою залежить від стану посівів, попередників, а також основного внесення добрив. У нашому господарстві всі посіви озимої пшениці підживлюються дозою 200 кг/га аміачної селітри, використовуючи для цього наземний агрегат (Штаєр+Амазоне).

Великий вплив на стан озимих культур восени, якість перезимівлі та загальний процес їхнього росту і розвитку весняно-літній період має якість та своєчасність проведення сівби. Віддавши цьому аспектові велику увагу, господарство використовує агрегат, який включає трактор Арес та сівалку Солітер.

Озиму пшеницю сіють за звичайною рядковою системою з інтервалом міжрядь шириною 15 см та глибиною висіву 4 см. Рекомендована норма висіву складає 5,0-5,5 млн./га схожих зерен або 220 кг/га.

Дослідженнями встановлено, що для нормального розвитку озимої пшениці восени, важлива сума середньодобових температур у межах 450-550°C. Тому найбільш ефективно проводити сівбу при середньодобовій температурі 14-16 °C, яка, згідно з даними Бобринецької агрометеостанції, переважно досягається 20 вересня. Сіяти озиму пшеницю починають після цієї дати та завершують до 30 вересня.

Осінній догляд за посівами розпочинається негайно після сівби за допомогою прикочування кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-6. Ця процедура сприяє кращому контакту насіння з ґрунтом, рівномірному

ущільненню його та підвищенню притоку поживних речовин. Це сприяє швидшому проростанню насіння, появі дружніх сходів та підвищенню урожайності на 1,5-2 ц/га, а також покращенню перезимівлі рослин.

У вологі роки прикочування не здійснюється для запобігання утворенню ґрунтової кірки, а взимку – льодової.

Спостереження за станом посівів ведуть окомірним методом. Підсів та пересів пошкодженої озимини проводять ярим ячменем, що мінімально порушує сівозміну та забезпечує високий врожай.

Боронування посівів озимої пшениці в господарстві не застосовується, оскільки це може привести до зрідження посівів і негативно вплинути на рівень урожайності.

Використання ретардантів для обробки посівів озимої пшениці в господарстві не здійснюється, оскільки використовуються низькорослі сорти, які не вимагають цього виду обробки.

Господарство має на території ряд шкідливих організмів, таких як озима совка, злакові мухи, хлібні клопи, а також хвороби, серед яких бура іржа, сажки, кореневі гнилі, борошниста роса, і різноманітні бур'яни, такі як берізка польова, куряче просо, мишій сизий та зелений, пирій повзучий, грицики звичайні, лобода біла, щириця звичайна, осоти рожевий та жовтий.

Оскільки озиму пшеницю сіють у визначені строки, що сприяє уникненню масового пошкодження шкідниками та хворобами, в господарстві не ведеться масштабна боротьба з ними. Необхідність заходів контролю за бур'янами та шкідниками вирішується за необхідності використання препаратів, таких як Гроділ Максї, Рекс, Фалькон.

На етапі збирання озимої пшениці використовують комбайни "Домінатор" для прямого комбайнування. Збір відбувається потоковим способом з подрібненням соломи та одночасним вивезенням її в місця скиртування. Транспортування зерна виконують машинами, такими як ЗІЛ-130, МАЗ, КАМАЗ.

Зерно, яке потрапляє на тік, очищається на зерноочисних агрегатах від

домішок, щуплих, недозрілих, битих зерен, а вологе зерно сушать на сушарках. Це покращує якість зерна та підвищує його товарну цінність.

2.7. Характеристика досліджуваних сортів

Муза Білоцерківська. В реєстрі сортів України з 2018 року.

Сорт відноситься до різновидності лютесценс, кущ напівпрямий, восковий наліт на піхві прапорцевого листка, на верхньому міжвузлі соломини та на колосі – сильний. Колос циліндричний, середній за щільністю, довгий. Плече нижньої колоскової луски середнє, пряме, зубець дуже короткий, середньо зігнутий. Зернівка червона крупна, маса 1000 насінин – 41-48 г.

Муза білоцерківська належить до середньостиглих сортів. Зимостійкість сорту підвищена – 8-9 балів. Сорт середньорослий, висота рослин – 90-95 см. Стійкість до вилягання становить 9 балів. Сорт стійкий до бурої іржі, фузаріозу колоса і кореневих гнилей, має підвищену стійкість до септоріозу і борошнистої роси – 8-9 балів. Має високу стійкість до посухи і обсіпання.

Сорт високопродуктивний. За 2 надзвичайно посушливі роки державного сортовипробування (2016 і 2017) Муза білоцерківська за урожайністю перевершила умовний стандарт в усіх зонах України.

Так, в середньому по всіх сортодослідних станціях одержано 6,0 т/га, що склало прибавку 0,3 т/га.

Потенційна урожайність сорту висока: в 2016р. в зоні Лісостепу у філії Вінницького ОДЦЕСР одержано 9,3 т/га, в 2017р в Черкаській філії ОДЦЕСР – 9,6 т/га.

В 2020 році на демопосівах в Черкаській області отримали 8,6 т/га, в 2021 році в Житомирській області – 7,4 т/га, в Тернопільській – 7,9 т/га, в 2023 році на БЦДСС – 9,8 т/га.

За хлібопекарськими якостями сорт відноситься до цінних пшениць. За

даними кваліфікаційної експертизи, вміст білка в зерні становив 13,2-13,5%, сирої клейковини 27,0-27,5%, об'єм хліба – 1000-1060 мл.

Сорт Муза білоцерківська занесений до Державного реєстру сортів, придатних для поширення в Україні, з 2018 року і рекомендований для вирощування в усіх зонах України.

Бажаний строк сівби – середина оптимальних для конкретної зони.

Норма висіву – 5,5 млн схожих насінин на 1 га.

Кращі попередники – горох, однорічні трави.

Грація Білоцерківська. Занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, з 2017 року.

Сорт відноситься до різновидності еритроспермум. Колос циліндричний, середньощільний. На колосі, прапорцевому листку, соломині – сильний восковий наліт. Плече колоскової луски середньої ширини, скошене, зубець квіткової луски середній за довжиною, середньо зігнутий. Зернівка червона крупна, маса 1000 насінин - 45-52 г.

Грація білоцерківська належить до середньоранніх сортів. Зимостійкість сорту підвищена – 8-9 балів. Сорт середньорослий, висота рослин – 116-120 см. Стійкість до вилягання становить 7-8 балів. Сорт стійкий до бурої іржі, фузаріозу колоса і кореневих гнилей, має підвищену стійкість до септоріозу і борошнистої роси – 8-9 балів. Стійкість до посухи і обсіпання – 8-9 балів.

Сорт високопродуктивний. В 2015 році, за результатами державного сортовипробування, перевага його над умовним стандартом по всіх зонах України становила від +0,3 до +0,6 т/га.

На Маньківській ДСДС (Черкаська обл.) було отримано по 10,2 т/га, у Вінницькому ОДЕЦСР – 8,8 т/га, в Сумському ОДЕЦСР – 10,9 т/га, на Андрушівській ДСДС (Житомирська обл.) – 8,9 т/га.

Результати державного сортовипробування в 2016 році також показали значну перевагу сорту над стандартом по всіх зонах України (від +0,2 до 0,9 т/га). Так, на Андрушівській ДСДС урожайність сорту становила 8,3 т/га, у

Вінницькому ОДЦЕСР – 10,3 т/га, в Сумському ОДЦЕСР – 9,3 т/га, в Тернопільському ОДЦЕСР – 8,1 т/га.

В 2018 році на демопосівах Сумської і Київської областей отримали по 9,4 т/га, в 2019 році в Хмельницькій області – 8,1 т/га, в 2020 році в Черкаській області – 9,5 т/га, в 2023 році на БЦДСС – 8,9 т/га.

За хлібопекарськими якостями сорт відноситься до цінних пшениць. Так, в конкурсному сортовипробуванні на БЦДСС у 2016 році за урожайності 9,7 т/га, вміст клейковини в зерні складав 31,6%, ІДК- 88 од.

Сорт Грація білоцерківська занесений до Державного реєстру сортів, придатних для поширення в Україні, з 2017 року і рекомендований для вирощування в усіх зонах України.

Бажаний строк сівби – кінець оптимальних для конкретної зони.

Норма висіву – 5,0-5,5 млн схожих насінин на 1 га.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фенологічні спостереження за сортами пшениці озимої

Фенологічні спостереження, які полягають у визначенні часу настання різних фаз розвитку рослин, є важливим елементом систематичного агрономічного моніторингу. Зазначені спостереження проводяться методично, враховуючи, що настання фаз вважається визначеним у 10-15% рослин на ділянці для початку фази та не менше як у 75% рослин для повної фази.

Таблиця 5 містить фенологічні дані для різних сортів. Проведений аналіз цієї таблиці дозволяє зробити висновок, що тривалість вегетаційного періоду в основному визначається строками посіву, а також погодними умовами, зокрема, другої половини вегетаційного періоду.

Таблиця 4. Фенологічні спостереження сортів пшениці озимої

Сорт	Сівба	Сходи (повні)	Початок кущіння	Відновлення вегетації	Колосіння (повне)	Цвітіння	Воскова стиглість	Збирання врожаю	
2023-2024 рр.	1 ланка (конюшина – пшениця озима – ріпак озимий)								
	Муза білоцерківська	8.10	23.10	05.11	26.03	16.05	26.05	19.07	13.07
	Грація Білоцерківська	8.10	23.10	05.11	26.03	15.05	25.05	18.07	12.07
	2 ланка (горох – пшениця озима – кукурудза на зерно)								
	Муза білоцерківська	8.10	23.10	05.11	26.03	17.05	27.05	20.07	14.07
	Грація Білоцерківська	8.10	23.10	05.11	26.03	16.05	26.05	19.07	13.07
	3 ланка (соняшник – пшениця озима – ріпак озимий)								
	Муза білоцерківська	8.10	23.10	05.11	26.03	18.05	28.05	21.07	15.07
	Грація Білоцерківська	8.10	23.10	05.11	26.03	17.05	27.05	20.07	17.07

Продовження таблиці 5

2024-2025 рр.	1 ланка (конюшина – пшениця озима – ріпак озимий)								
	Муза білоцерківська	28.09	12.10	25.10	11.03	19.05	30.05	6.07	22.07
	Грація Білоцерківська	28.09	13.10	26.10	11.03	20.05	31.05	7.07	23.07
	2 ланка (горох – пшениця озима – кукурудза на зерно)								
	Муза білоцерківська	28.09	12.10	26.10	11.03	20.05	31.05	7.07	23.07
	Грація Білоцерківська	28.09	13.10	27.10	11.03	21.05	01.06	8.07	24.07
	3 ланка (соняшник – пшениця озима – ріпак озимий)								
	Муза білоцерківська	28.09	13.10	26.10	11.03	20.05	31.05	7.07	24.07
	Грація Білоцерківська	28.09	14.10	27.10	11.03	21.05	01.06	8.07	25.07

У обидва роки етап посіву озимої пшениці був виконаний у період, значно відхиляючись від оптимальних строків. Це невчасне проведення посіву визначалося винятково несприятливими кліматичними умовами, які перебували у межах традиційно прийнятого графіку для сівби. Природні фактори, такі як аномальні погодні умови, що включали в себе різкі коливання температур, значні відпади опадів та інші атмосферні аномалії, змушували затримувати сівбу, щоб забезпечити оптимальні умови для вирощування культури.

Це обставини свідчать про високий рівень адаптивності вибраних сортів до екстремальних умов та їхню здатність забезпечувати надійний вегетаційний цикл, незважаючи на непередбачувані виклики, пов'язані зі зміною клімату та погодними аномаліями.

3.2. Імунологічна оцінка сортів пшениці озимої

Для проведення імунологічної оцінки сортів озимої пшениці

здійснюють регулярні спостереження протягом усього періоду вегетації. Залежно від особливостей проявлення хвороб та шкідників, облік здійснюють за розповсюдженістю або ступенем ураження, а також за деякими об'єктами, враховуючи як ступінь ураження, так і розповсюдження.

Ступінь ураження (пошкодження) визначають, як правило, за відсотком ураженої (пошкодженої) поверхні листя, стебел, колосків тощо, при високому розвитку хвороб та шкідників. Облік проводять в залежності від типу ураження, по розповсюдженості або ступеню ураження (пошкодження). У випадках, коли рослини уражені декількома хворобами або шкідниками, облік ведуть окремо для кожного з них.

При врахуванні розповсюдженості звертають увагу на хвороби, що викликають загальне пригнічення, загибель рослин або руйнування генеративних органів, таких як кореневі гнилі, сажкові захворювання, вірусні захворювання та інші.

У процесі обліку користуються візуальною оцінкою пошкодження рослин та їх органів. Візуальну оцінку використовують при ураженні підгризаючими і сисними шкідниками, виражаючи її у відсотках і округляючи до 10, а для окремих шкідників – в балах. Локальне ураження, що характеризується появою пустул, плям (іржа, борошниста роса), визначають за шкалою – малюнку.

Пошкодження вегетуючих рослин шкідливою черепашкою фіксують двічі протягом вегетації: в фазу виходу в трубку та в фазу колосіння. Для визначення кількості зерна, пошкодженого клопом-черепашкою, використовують зразки масою 10 г і оглядають кожну зернівку. Зернівки, пошкоджені клопами, зважують, а масу виражають у відсотках від маси взятої наважки.

Для визначення пошкоджень шведською мухою, зразки рослин пшениці збирають восени, у фазі кушіння та перед збиранням.

Аналіз імунологічної оцінки сортів озимої пшениці подано в таблиці 6, де можна визначити вплив розташування озимої пшениці в різних ланках

сівозміни на розвиток хвороб та шкідників. Зазначено, що певні попередники, зокрема соняшник, можуть впливати на санітарний стан культури в більш великій мірі, ніж інші.

Таблиця 6. Імунологічна оцінка сортів пшениці озимої залежно від розміщення у сівозміні, % середнє за 2024-2025 рр.

Сорт	Борошниста роса	Іржа бура	Гнилі кореневі	Фузаріоз	Муха шведська	Клоп-черепашка
1 ланка (конюшина – пшениця озима – ріпак озимий)						
Муза білоцерківська	0	0	0	0	0	0
Грація Білоцерківська	0	0	0	0	0	0
2 ланка (горох – пшениця озима – кукурудза на зерно)						
Муза білоцерківська	0	0	0	0	0	0
Грація Білоцерківська	0	0	0	0	0	0
3 ланка (соняшник – пшениця озима – ріпак озимий)						
Муза білоцерківська	5	5	0,5	0	0	0
Грація Білоцерківська	5	5	0,5	0	0	0

3.3. Оцінка стійкості сортів пшениці озимої до несприятливих факторів середовища

Оцінка стійкості сортів озимої пшениці до негативних умов середовища за вегетаційний період 2024-2025 років в різних ланках сівозміни та після різних попередників представлена у таблиці 7.

Вивчення стійкості сортів проводилося з урахуванням низки факторів,

таких як морози, умови зимівлі, ґрунтова і атмосферна засуха. Оцінка стану посівів здійснювалася одночасно для всіх сортів дослідження та виражалася в балах. Посіви, які не мали помітних пошкоджень та були в стабільному стані, отримували оцінку 5 балів. Ситуації, де лише окремі рослини вижили або посіви майже повністю постраждали від негативних факторів, оцінювалися відповідно 1 балом. Проміжний стан посівів оцінювався балами в межах 2-4, в залежності від ступеня пошкодження.

Таблиця 7. Стійкість сортів пшениці озимої до несприятливих факторів середовища залежно від розміщення у сівозміні, бал, середнє за 2024-2025 рр.

Сорти	Зимостійкість	Стійкість до вилягання	Стійкість до висипання	Посуhostійкість
1 ланка (конюшина – пшениця озима – ріпак озимий)				
Муза білоцерківська	5	5	5	5
Грація Білоцерківська	5	5	5	5
2 ланка (горох – пшениця озима – кукурудза на зерно)				
Муза білоцерківська	5	5	5	5
Грація Білоцерківська	5	5	5	5
3 ланка (соняшник – пшениця озима – ріпак озимий)				
Муза білоцерківська	5	4	5	5
Грація Білоцерківська	5	4	5	5

В разі потреби точнішої оцінки сортів, проводилася деталізація оцінок з кроком у 0,5 бала. Остаточна середня оцінка була визначена з одним десятковим знаком, забезпечуючи більш точне відображення ступеня

стійкості сортів до несприятливих умов. У результаті проведених оцінок було отримано об'єктивні дані щодо стійкості різних сортів озимої пшениці в умовах різних ланок сівозміни та після різних попередників, що становить важливу інформацію для подальшого вдосконалення та вибору найбільш стійких та продуктивних сортів для вирощування в конкретних умовах господарства.

Аналіз, проведений на основі таблиці 7, підтверджує високий рівень стійкості всіх досліджуваних сортів озимої пшениці до несприятливих умов середовища. Загальна оцінка стійкості, яка визначена в 5 балів, свідчить про ефективність сортів у відношенні до різних факторів, таких як морози, умови зимівлі, ґрунтова і атмосферна засуха.

Варто звернути увагу, що в третій ланці, при оцінці стійкості до вилягання, сорти отримали незначно меншу оцінку – 4 бали. Це може вказувати на те, що в даному аспекті деякі сорти проявляють меншу стійкість порівняно з іншими факторами впливу. Важливо враховувати цей аспект при виборі сортів для конкретного регіону та господарства, де питання вилягання може бути особливо актуальним.

Загалом же, високі оцінки стійкості свідчать про перспективність та ефективність вирощування обраних сортів озимої пшениці в умовах досліджуваного регіону, навіть за умови можливих негативних факторів навколишнього середовища.

3.4. Висота рослин пшениці озимої

За інтенсивною технологією вирощування пшениці озимої, висота рослин виступає не лише як сортова та морфологічна ознака, але і як важливий показник стійкості рослин та фітоценозів до вилягання. Взаємозв'язок та співвідношення між густотою рослин, стеблостою на одиниці площі, висотою кожної рослини та загальною висотою посіву є ключовими факторами, що визначають стійкість фітоценозу до

вилягання.

За умови наявності чіткого та точного відносного показника стійкості до вилягання фітоценозів на різних етапах органогенезу, який базується на оптимальному співвідношенні густоти стеблостою до висоти рослини, виробники матимуть можливість ефективного контролю та вчасного впровадження профілактичних заходів. Однак на сьогодні такого показника наукою ще не визначено, та проведені оцінки стосуються стійкості конкретного сорту, а не фітоценозу взагалі.

Отримані показники висоти рослин за три роки досліджень свідчать про те, що цей параметр, хоча і є сортовою ознакою, може чутливо реагувати на вплив різних агротехнічних заходів. Різниця у висоті рослин може бути обумовлена не лише сортовими особливостями, але і впливом різних агротехнічних практик. Вирощування різних сортів та варіантів азотного живлення може значно впливати на цей параметр, підкреслюючи важливість оптимального агротехнічного управління для досягнення стійкого та продуктивного врожаю.

Вплив розміщення пшениці озимої у сівозміні та сорту на висоту рослин наведено в таблиці 8, що дозволяє провести комплексний аналіз та оцінку взаємодії різних факторів у контексті стійкості та продуктивності посівів.

Таблиця 8. Висота рослин сортів пшениці озимої перед збирання, см
середня за 2024-2025 рр.

Сорти	Ланки сівозміни		
	конюшина озима пшениця – ріпак озимий	горох озима пшениця – кукурудза на зерно	соняшник – озима пшениця – ріпак озимий
Муза білоцерківська	76,4	75,1	71,2
Грація Білоцерківська	92,6	90,6	84,3

У сортах (табл. 8) амплітуда коливання висоти рослин залежно від розміщення в сівозміні збільшується. Так на варіанті з сортом Грація білоцерківська, різниця у висоті рослин коливалася від 84,3 до 92,6 см. У варіанті з сортам Муза білоцерківська, амплітуда коливання висоти рослин, залежно від азотного живлення, становила від 71,2 до 76,4 см.

Сорт Грація білоцерківська виявився кращим за висотою рослин, перевершуючи сорт Муза білоцерківська на значний інтервал (від 13,1 до 16,2 см). Це свідчить про те, що сорт Грація білоцерківська має потенціал для формування вищих рослин порівняно зі сортом муза білоцерківська.

Цікаво відзначити, що вирощування пшениці озимої після кращих попередників, вказує на позитивний вплив на висоту рослин. У сорту Грація білоцерківська це виявилось у зростанні висоти на 6,3-8,3 см, що може бути показником високої адаптивності та відповідності сорту сприятливим умовам після конюшини та гороху. У той же час, сорт Муза білоцерківська також показав позитивний ефект, але менш виражений, зі зростанням на 3,9-5,2 см.

Це може свідчити про різницю у сортових властивостях та адаптації до умов вирощування, що важливо враховувати при виборі оптимального сорту для конкретних умов сільськогосподарського виробництва.

3.5. Урожайність сортів пшениці озимої в господарстві

При визначенні урожайності сортів озимої пшениці в 2024-2025 роках використовували два основних методи: взяття снопового зразка для визначення структури урожаю та комбайнове збирання дослідів, яке є основним методом і проводиться в фазу повної стиглості зерна.

У таблиці 9 представлена середня урожайність сортів озимої пшениці, яку вирощували в різних попередниках, таких як конюшина, горох та соняшник.

Аналіз таблиці 9 показує, що за 2 роки випробувань всі сорти озимої пшениці, вирощуваної по багаторічних бобових травах (1 ланка), дали

суттєву прибавку урожаю. Можна сказати, що сорти озимої пшениці по соняшнику (ланка 3) в середньому за 2 роки випробувань дали менший врожай в порівнянні з пшеницею яка висівалась після конюшини та гороху. Так, якщо при вирощуванні озимої пшениці в першій ланці сівозмін сорт Муза білоцерківська забезпечив отримання урожайності в межах 58,4, а сорт Грація білоцерківська 62,2 ц/га, то при розміщенні їх після гороху (2 ланка) відмічено зниження цього показника на 3 і 3,5 ц/га, за використання в якості попередника соняшника (3 ланка) зафіксовано зменшення урожайності на 9,6 і 10,4 ц/га, відповідно по сортах, порівняно з вирощуванням їх після конюшини (1 ланка).

Таблиця 9. Урожайність сортів пшениці озимої залежно від розміщення в сівозміні, ц/га

Сорт	2024 р.	Прибавка до контролю (+;-)	2025 р.	Прибавка до контролю (+;-)	Середнє значення за 2 роки	Середня прибавка до контролю (+;-)
1 ланка (конюшина – пшениця озима – ріпак озимий)						
Муза білоцерківська	57,2	-	59,5	-	58,4	-
Грація Білоцерківська	60,6	+3,4	63,8	+4,3	62,2	+3,8
2 ланка (горох – пшениця озима – кукурудза на зерно)						
Муза білоцерківська	54,3	-	56,6	-	55,4	-
Грація Білоцерківська	57,2	+2,9	60,1	+3,6	58,7	+3,3
3 ланка (соняшник – пшениця озима – ріпак озимий)						
Муза білоцерківська	47,8	-	49,8	-	48,8	-
Грація Білоцерківська	50,5	+2,7	53,1	+3,3	51,8	+3,0

Фактор (А): $HP_{0,05} = 0,36$ ц/га $HP_{0,05} = 0,39$ ц/га

Фактор (В): $HP_{0,05} = 0,44$ ц/га $HP_{0,05} = 0,48$ ц/га

Фактор (АВ): $HP_{0,05} = 0,62$ ц/га $HP_{0,05} = 0,67$ ц/га

Отримані високі показники продуктивності за два роки випробувань свідчать про успішні результати в господарстві. Сорт Муза білоцерківська продемонстрував урожай в діапазоні від 47,8 до 59,5 ц/га, в той час як сорт Грація білоцерківська показав ще вищу продуктивність, варіюючись від 50,5 до 63,8 ц/га.

Слід відзначити, що сорт Грація білоцерківська виявився кращим, перевершуючи сорт Муза білоцерківська в середньому на 3,0-3,8 ц/га в залежності від розміщення у сівозміні. Це свідчить про високий потенціал та продуктивність сорту Грація білоцерківська в порівнянні зі сортом Муза білоцерківська.

3.6. Якість зерна пшениці озимої

Харчова цінність хліба визначається його зовнішнім виглядом, смаком, ароматом і розпушеністю м'якуша. Ступінь виразності цих характеристик у хлібові, який випекли з борошна пшениці, залежить від хлібопекарських властивостей цього борошна. Ці властивості обумовлені якістю зерна пшениці та технологічним процесом його обробки.

Борошномельні властивості пшениці включають крупність зерна, натуру зерна, консистенцію ендосперму та форму зерна. Велике та добре виповнене зерно зазвичай містить менше оболонки і золи, що робить його більш цінним для виробництва борошна. Зерно з більш округлою формою та неглибокою борозенкою, як правило, дає більший вихід борошна та покращує його якість під час розмелу. Зерно зі склоподібним ендоспермом також сприяє великому виходу круп та покращує вихід борошна під час розмелу.

Однорідність зерна за виповненістю, кольором і іншими ознаками також важлива для борошномельних властивостей. Неоднорідність партії зерна може ускладнити процес розмелу та вплинути на якість борошна.

Отже, для отримання борошномельної пшениці важливо враховувати ці різноманітні фактори, щоб забезпечити високу якість та харчову цінність

хліба.

Так, якість зерна пшениці представляє собою складне поняття, яке охоплює різноманітні аспекти, такі як поживна цінність, борошномельні властивості, фізичні властивості тіста та хлібопекарські якості борошна. Всі ці аспекти взаємодіють і визначають якість та харчову цінність пшениці.

Для оцінки пшениці використовується велика кількість показників, кожен з яких вказує на різні аспекти якості зерна. Ці показники включають поживну цінність, характеристики борошномельних властивостей, фізичні властивості тіста та інші параметри.

Таблиця 10, яку ви згадали, вказує на зміни у кількості клейковини в зерні в залежності від розміщення сортів озимої пшениці у сівозміні. Клейковина є важливим компонентом борошна і визначає його хлібопекарські властивості. Зміни у розташуванні сортів в сівозміні можуть впливати на вміст клейковини в зерні, що, в свою чергу, може впливати на якість борошна та хліба, який виробляється з цього борошна.

Таблиця 10. Кількість клейковини в зерні пшениці різних сортів залежно від попередника середнє за 2024-2025 рр.

Сорти					
Муза білоцерківська			Грація білоцерківська		
коношина – озима пшениця – ріпак озимий	горох – озима пшениця – кукурудза на зерно	соняшник – озима пшениця – ріпак озимий	коношина – озима пшениця – ріпак озимий	горох – озима пшениця – кукурудза на зерно	соняшник – озима пшениця – ріпак озимий
27,2	26,9	25,0	27,9	27,5	25,5

Аналізуючи показники якості зерна озимої пшениці з таблиці 10, ви звернули увагу на кількість клейковини в зерні, яка є важливим показником

якості. Зазначено, що якість насіння сортів Муза білоцерківська та Грація білоцерківська відповідає II класу. Також відзначено, що навіть у третій ланці сівозміни, після соняшника, кількість клейковини перевищує 23%, становлячи 25% у сорту Муза білоцерківська і 25,5% у сорту Грація білоцерківська.

Цікаво відзначити, що з вирощуванням озимої пшениці після кращих попередників показники якості зерна зростають, особливо після конюшини (1 ланка). У сорту Муза білоцерківська вміст клейковини у цьому випадку становить 27,2%, а у сорту Грація білоцерківська – 27,9%. Сорти в обох випадках перевищують вміст клейковини в порівнянні із варіантом, де попередником є соняшник (3 ланка), на 2,2-2,4%.

3.7. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої

Впровадження нових генетичних сортів сільськогосподарських культур є активною стратегією, спрямованою на поліпшення показників урожайності, що здатне призвести до значного зростання обсягів виробництва сільськогосподарської продукції на умовно обмежених земельних площах та ефективніше використання ресурсів. Поняття ефективності виробництва є складною економічною категорією, яка відображає закономірності економічної дії та визначає одну з ключових характеристик виробництва - його результативність. Заходи з підвищення економічної ефективності сприяють збільшенню доходів господарства, отриманню додаткових фінансових ресурсів для стимулювання праці та розширенню сфери виробництва.

Ключовим критерієм для оцінки економічної ефективності впровадження нових генетичних сортів є рівень окупності продукцією виробничих витрат. Таким чином, ефективність сільськогосподарського виробництва визначається здатністю отримати максимальний урожай продукції в грошовому виразі з кожного гектара землі за найменших грошових та матеріальних витрат на виробництво одиниці продукції. Підвищення економічної ефективності,

зумовлене впровадженням нових сортів, сприяє росту доходів підприємства. Це визначається комплексом показників, таких як урожайність, собівартість, чистий дохід, та рівень рентабельності.

Оцінка ефективності впровадження нових генетичних сортів передбачає порівняння витрат та вартості валової продукції окремих сортів з економічними стандартами. Додатково, ефективність можна визначити порівнюючи додаткові виробничі витрати з отриманою додатковою продукцією. Цей комплексний підхід до визначення ефективності дозволяє отримати об'єктивний аналіз та надає інформацію для прийняття рішень у галузі сільського господарства.

Таблиця 11 надає дані щодо економічної ефективності сортів озимої пшениці, розміщених у різних ланках сівозміни протягом 2024-2025 років. З урахуванням вказаних даних можна зробити висновок, що ефективність вирощування озимої пшениці значно визначалася попередниками, і, в меншій мірі, самими сортами.

На відміну від інших варіантів розміщення, вирощування пшениці після конюшини продемонструвало найвищі показники економічної ефективності для обох сортів. Рівень рентабельності у сорту Грація білоцерківська досягнув 99%, в той час як у сорту Муза білоцерківська цей показник склав 90%. Ці значення перевищили відповідні показники для варіантів вирощування пшениці після соняшника на 26% та 25%. Специфічно, у випадку вирощування озимої пшениці після соняшника рентабельність становила 73% для сорту Грація білоцерківська та 65% для сорту Муза білоцерківська.

Також варто відзначити виразні зміни у показниках в контексті окремих сортів. Сорт Грація білоцерківська продемонстрував значно кращі економічні результати, приносячи чистий прибуток від 13140 до 18600 гривень на гектар, зі співвідношенням собівартості продукції від 300 до 346 гривень за тону та рентабельністю від 73% до 99%. Сорт Муза білоцерківська, хоча і маючи трошки менші показники, все ж відзначався

високою економічною результативністю: чистий прибуток від 11538 до 16596 гривень на гектар, собівартість продукції від 316 до 364 гривень за тону та рентабельність від 65% до 90%.

Таблиця 11. Економічна ефективність вирощування озимої пшениці залежно від попередника, середнє за 2024-2025 рр.

Досліджувані варіанти	Урожайність, ц/га	Затрати на вирощування, грн/га	Вартість продукції, грн/га	Прибуток, грн/га	Собівартість, грн/ц	Рентабельність, %
1 ланка (конюшина – пшениця озима – ріпак озимий)						
Муза білоцерківська	58,4	18444	35040	16596	316	90
Грація білоцерківська	62,2	18720	37320	18600	300	99
2 ланка (горох – пшениця озима – кукурудза на зерно)						
Муза білоцерківська	55,4	18090	33240	15150	326	84
Грація білоцерківська	58,7	18300	35220	16920	312	92
3 ланка (соняшник – пшениця озима – ріпак озимий)						
Муза білоцерківська	48,8	17742	29280	11538	364	65
Грація білоцерківська	51,8	17940	31080	13140	346	73

Ці високі рівні рентабельності вказують на значний вплив вибору попередника на економічні показники вирощування озимої пшениці. Подальший детальний аналіз цих взаємозв'язків може служити основою для раціонального вибору сівозміни та сортового матеріалу для оптимізації ефективності виробництва в аграрному секторі.

ВИСНОВКИ

1. В процесі дослідження виявлено, що досліджувані сорти озимої пшениці, а саме Муза білоцерківська та Грація білоцерківська, проявили вражаючий потенціал у підвищенні урожайності протягом двох вирощувальних сезонів, особливо при вирощуванні їх після конюшини та гороху (відповідно, в першій та другій ланках сівозміни). Зазначено, що в контексті вирощування після соняшника (третя ланка), ці сорти продемонстрували знижену урожайність, конкретно в середньому на 9,6-10,4 центнерів на гектар.

2. Щодо стійкості до агроекологічних чинників та захворювань, а саме борошнистої роси, бурю іржею, кореневими гнилями, фузаріозом, та основних шкідників, слід відзначити, що сорт Грація білоцерківська виявився на рівні контролю. За винятком третьої ланки, де обидва сорти мали незначні ураження борошнистою роси, бурю іржею, та кореневими гнилями.

3. В аспекті економічної ефективності вирощування озимої пшениці, застосування досліджуваних сортів виявило значущі переваги при вирощуванні після гороху та конюшини (відповідно, в першій та другій ланках сівозміни), у порівнянні з використанням соняшника в якості попередника (третя ланка сівозміни). Найкращі результати економічної ефективності були визначені на відповідних варіантах, забезпечуючи найвищі рівні рентабельності, а саме 90% та 99%.

ПРОПОЗИЦІЇ

На підставі отриманих досліджень рекомендується проводити культивування озимої пшениці, обираючи бобові культури як попередник. У контексті розташування різних сортів у сівозміні, висловлюється пропозиція використовувати 2-3 сорти озимої пшениці, які відрізняються екотипами та мають різні реакції на умови вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрономічне ґрунтознавство: навч. посіб. / І.Д. Примак та ін. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. 580 с.
2. Базалій В. В., Федорчук М. І., Базалій Г. Г. Характер прояву і вплив гідротермічних умов на формування урожайності зерна зернових культур. *Таврійський науковий вісник*. 2000. № 16. С. 25–28.
3. Базалій В. В., Ларченко О. В., Лавриненко Ю. О. Адаптивний потенціал сортів пшениці озимої залежно від умов вирощування. Фактори експериментальної еволюції організмів. Київ: Логос, 2009. Т. 6. С. 272-275.
4. Берднікова О.Г. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від фонів живлення та зрошення в умовах півдня України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Херсон, 2012. 17 с.
5. Бойко П.І. Біологічна та екологічна роль сівозміни в землеробстві. Київ: Знання, 1990. 48 с.
6. Бойко П.І. Сівозміни в сучасному землеробстві України. *Вісник аграрної науки*. 1998. № 10. С. 15–19.
7. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Дубова О. А., Хахула В. С. Оцінка адаптивної здатності сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. *Селекція і насінництво: міжвідом. тем. наук. зб. X.*, 2012. Вип. 101. С. 3-12.
8. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В. Землеробство. Київ: Урожай, 1996. 384 с.
9. Гриник І. Оптимальне поєднання попередників і рівнів живлення під озиму пшеницю в умовах Полісся. Чернігівський інститут АПВ, 2001(75). 230 с.
10. Гриник І. Оптимальне поєднання попередників і рівнів живлення під озиму пшеницю в умовах Полісся. *Припозиція*, 2005. № 10.
11. ДСТУ 3768:2019. Пшениця. Технічні умови. 2019. 5 с.
12. Десятник Л. М., Мірчук І. С. Вплив попередників, способів основного обробітку ґрунту та добрив на забур'яненість і урожайність посівів озимої

- пшениці у сівозмінах. *Бюл. Ін-ту зернового господарства*. 1998. №6-7. С. 34-38.
- 13.Дубова О.А. Оцінка та відбір генотипів пшениці м'якої озимої за різних способів сівби і попередників у селекції на підвищену адаптивність. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. 2008. Вип. 52. С. 42-47.
- 14.Жемела Г.П. Добрива, урожай і якість зерна. Київ: Урожай, 1991. С. 108-119.
- Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин: Підручник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2004. С. 116-117.
- 15.Землеробство: Підручник. /М.С. Кравченкота ін. Київ: Либідь, 2002. 496 с.
- 16.Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
- 17.Кирилюк В. П. Вплив систем основного обробітку ґрунту та попередників на забур'яненість посівів пшениці озимої. *Землеробство*. 2008. Вип. 80. С. 47–55. 86.
- 18.Кирилюк В. П. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників та основного обробітку ґрунту. *Збірник наукових праць "Інститут землеробства УААН"*. 2007. Вип. 1. С. 45–49.
- 19.Костиря І.В. Урожайність зерна пшениці озимої та рівень його якості залежно від попередників і системи удобрення в умовах Присивашся. *«Зрошувальне землеробство»*: Айлант, 2012. Вип. 58. С. 51-53.
- 20.Кононюк Л.М. Продуктивність пшениці озимої залежно від елементів вирощування в північному Степу. *Наукові доповіді НУБІП України (електронне фахове видання)*. 2009. №1 (13).
- 21.Лебідь Є.М., Андрусенко І.І., Побот І.А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. Київ: Урожай, 1992. 224 с.
- 22.Лебідь Є.М., Бойко П.І. Структура посівних площ сівозмін в умовах недостатнього зволоження. *Пропозиція*. 2000. № 7. С. 38–40.
- 23.Лебідь Є. М., Білогуров В. О., Суворінов О. М. Якість зерна і

- продуктивність озимої пшениці залежно від попередників та удобрення. *Степове землеробство*. 1991. Вип.25. С. 3-7.
- 24.Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ “Українські технології”, 2002. 800 с.
25. Метеорологічні небезпечні явища і несприятливі умови в землеробстві України / І.Д. Примак та ін.. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. 400 с.
- 26.Молоцкий М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція та насінництво польових культур: Практикум. Біла церква, 2008. 192 с.
- 27.Механічний обробіток ґрунту: історія, теорія, практика: Навчальний посібник / І.Д. Примак та ін.. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. 428 с.
- 28.Нестерець В. Г. Резерви підвищення врожайності та якості зерна озимої пшениці. *Вісн. с-г. науки*. 1987. №6. С. 10-13.
- 29.Осипов Ю. Ф. Тактика весняного азотного підживлення озимої пшениці після зими з нестійкою температурою. *Агроном*. 2009. № 1. С. 64–65.
- 30.Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те вид., виправ., доповн. Львів: Українські технології, 2020. 806 с.
- 31.Педаш О. О. Оптимізація технологічних заходів вирощування пшениці озимої після ячменю ярого в умовах північної частини Степу України : дис. канд. с-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2011. 130 с
- 32.Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В.. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посібн. -4е виправ., допов. Львів: НВФ “Українські технології”, 2014. 1040 с.
- 33.Пікуш Г. Р. Чорний пар. Київ: Урожай, 1992. 168 с.
- 34.Предко І. Г. Вплив попередників та насиченості сівозмін різними культурами на врожай та якість зерна озимої пшениці у центральній частині Лісостепу України. *Вісн. с-г. науки*. 1977. №4. С. 8-14.
- 35.Лебідь Є. М., Десятник Л. М., Кротінов І. В. Продуктивність озимої пшениці залежно від вологозабезпеченості попередників в умовах південносхідних районів Степу України. Бюлетень Інституту зернового

господарства УААН. Дніпропетровськ, 1999. N 8. С. 7–11.

36. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерно- виробництво. Львів: НВФ “Українські технології”, 2008. 624 с.

37. Рослинництво: Підручник /С.М. Каленська та ін.. Київ: НАУУ, 2005, 502 с.

38. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур: навч. посіб. / В. В. Лихочвор та ін.. Львів, 2010. 1088 с.

39. Романенко О. Л., Конова С. Р., Солодушко М. М., Бальошенко С. В. Вплив агроекологічних чинників на врожайність пшениці озимої в степовій зоні України. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 1. С. 106–108.

40. Рекомендації по виробництву високоякісної продукції зернових культур. Інститут зернового господарства УААН, Інститут захисту рослин УААН: Дніпропетровськ. Нова ідеологія, 2003. 40 с.

41. Ремесло В. Н., Сайко В. Ф. Сортова агротехніка пшениці. Київ : Урожай, 1975. 176 с.

42. Рудаков Ю. М. Урожайність озимої пшениці в залежності від попередників, обробітку ґрунту та добрив на звичайному чорноземі північного степу України /*Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні*. Дніпропетровськ, 2002. С. 9–10.

43. Рубін С.С., Михайлівський А.Г., Ступаков В.П. Землеробство. Київ: Вища школа. 1980. 463 с.

44. Системи технологій в рослинництві: навч. посіб. /Г. М. Господаренко та ін.. Умань, 2008. 368 с.

45. Созінов О.О., Жемела Г.П. Якість зерна озимої пшениці. Київ. Урожай, 1983. 325 с.

46. Серeda І. І. Вплив попередників і мінеральних добрив на вміст вологи в ґрунті та продуктивність озимої пшениці. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2010. № 39. С. 146–158.

47. Технологія виробництва продукції рослинництва: Підручник / С.П.

Танчик та ін.. Київ: Видавничий Дім “Слово”, 2008. 1000 с.

48. Уліч О. Нова генерація сортів озимої пшениці. *Пропозиція*. 2006. № 7. С. 46–49.

49. Уліч О. Нові сорти пшениці – у виробництво. *Пропозиція*. 2011. № 10. С. 21–23.

50. Управління якістю продукції рослинництва / За ред. М.М. Городнього. – Київ: НАУ, 2001. 243 с.

51. Цілющі бур’янисті рослини: використання в медицині і ветеринарії: Навчальний посібник / І.Д. Примак та ін.. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. 232 с.

52. Черенков А.В., Нестерець В.Г., Солодушко М.М.. Вплив агроекологічних і технологічних чинників на формування врожайності пшениці озимої у Південно-Східному Степу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 5. С. 18–26.