ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ агротехнологій і природокористування

Кафедра рослинництва, селекції та насінництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«Оцінка нових сортів пшениці озимої за комплексом господарсько-біологічних ознак в умовах ПП «Аграрна компанія 2004» Хмельницького району Хмельницької області»

Виконав:

здобувач освітнього ступеня «Магістр»
освітньо-професійної програми «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
денної форми навчання
ПИПА Богдан Юрійович

Керівник:

кандидат с.-г. наук, доцент
_____ КЛИМИШЕНА Ріта Іванівна

Оцінка захисту:

Національна шкала _____
Кількість балів ____ Шкала ECTS ___

«____»_____ 2025 р.

Допускається до захисту:
«____»_____2025 р.

Гарант освітньо-професійної програми «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
доктор с.-г. наук, професор
_____ ВІЛЬЧИНСЬКА Людмила Аліковна

м. Кам’янець–Подільський, 2025

ЗМІСТ

ВСТУП ……..

РОЗДІЛ 1 АГРОБІОЛОГІЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА НАПРЯМИ ЇЇ ПРАКТИЧНОЇ СЕЛЕКЦІЇ (Огляд літератури) ……

1.1. Агробіологічна характеристика озимої пшениці як сільськогосподарської культури та її вимоги до вирощування

1.2. Головні завдання і основні напрями сучасної селекції озимої пшениці в Україні …….

РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика господарства ……

2.2. Ґрунтово-кліматичні та метеорологічні умови проведення досліджень …….

2.3. Морфологічна та біологічна характеристика сортів пшениці озимої …….

2.4. Методика проведення досліджень ……

РОЗДІЛ 3 ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА КОМПЛЕКСОМ ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНИХ ОЗНАК (Результати досліджень) …….

3.1. Оцінка сортів пшениці озимої української і зарубіжної селекції за врожаєм зерна ……

3.2. Характеристика елементів структури урожаю сортів пшениці озимої ……..

3.3. Порівняльна оцінка досліджуваних сортів пшениці озимої за якістю зерна ……

3.4. Порівняльна оцінка сортів пшениці озимої за стійкістю проти абіотичних факторів ……...

3.5. Стійкість пшениці озимої до хвороб у польових умовах залежно від сорту ……

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНАТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ І ЗАРУБІЖНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ……..

4.1. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої …….

4.2. Енергетична ефективність вирощування сортів пшениці озимої …….
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЯ ……...
5.1. Стан грунтів та використання земельних ресурсів …….
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ……..
6.1. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні пшениці озимої …….
ВИСНОВКИ ……
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ …….
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……
ДОДАТКИ ……

ВСТУП

Актуальність теми. Озима пшениця за посівними площами займає в Україні перше місце і є провідною продовольчою культурою. Найважливіше завдання зерновиробництва на перспективу – зростання врожайності й поліпшення якості зерна на основі інтенсифікації виробництва. При цьому як сукупність факторів інтенсифікації, так і їх роль у формуванні врожаю суттєво різняться залежно від зони, рівня родючості ґрунту, використання біологічного потенціалу сорту, забезпеченості технології матеріальними ресурсами та ін.

Сорт – один з головних чинників стабільного виробництва зерна озимої пшениці. Для вирощування озимої пшениці потрібно використовувати перш за все сорти, які відрізняються високою потенційною врожайністю, хорошою чутливістю на добрива і зміни агротехніки, комплексною стійкістю до шкідливих факторів (перезимівля, посуха, вилягання, хвороби та інше), що дають сильне або середнє за якістю зерно.

Досвід виробництва свідчить, що не всі сорти однаково проявляють себе в одних і тих же умовах вирощування, тому й реалізація потенційної продуктивності сортів відбувається по-різному. Високопродуктивні сорти виносять з грунту велику кількість поживних речовин, витрачають багато води, тому такі сорти вимагають високої агротехніки. Якщо таких умов немає, то потенційно більш продуктивний сорт не тільки не дає надбавки, але може і поступитися за врожайністю іншому менш продуктивному, але і менш вимогливому до умов вирощування сорту. Отже, потрібен диференційований підхід до підбору сортів.

Особливо він важливий в теперешній час, коли багато господарств не можуть забезпечити посіви високими дозами добрив і комплексом захисту рослин. Цілком очевидно, що економічно слабким і сильним господарствам необхідний різний сортовий склад. Тому проведення досліджень з вивчення

господарсько-цінних ознак у нових сортів озимої м'якої пшениці як вітчизняної, так і зарубіжної селекції є актуальним.

Проте для кожного сорту озимої пшениці повинен бути свій ареал. Тобто, такі ґрунтово-кліматичні умови, які найбільш придатні для реалізації потенційних можливостей, закладених у генотипі сорту. Особливо це важливо для іноземних сортів, які переносяться в інші екологічні умови і потрібно вивчити їх адаптаційні можливості.

Наукова новизна. Для досліджень використані нові сорти пшениці озимої української та зарубіжної селекції, які відрізнялися за походженням і були одержані у різних селекційних установах України і з кордоном. В умовах Хмельницького району Хмельницької області досліджувані сорти пшениці озимої вивчалися вперше. Це дало можливість провести комплексну оцінку кожного сорту і встановити його виробничу цінність.

Об’єкт досліджень. З метою проведення досліджень нами використані нові сорти пшениці озимої української та німецької селекції. Вони мали різне походження і параметри господарських та біологічних ознак. Зокрема, сорти Перлина Лісостепу (*контроль*), Романтика, Зорепад білоцерківський, Білоцерківська ювілейна – оригінатор: Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України; сорти Джерсі та Ронін – оригінатор: КВС Лохов ГмбХ, Німеччина.

Предмет досліджень. Предметом досліджень було встановлення можливості використання нових сортів пшениці озимої української і зарубіжної селекції, як сучасного методу інтенсифікації зерновиробництва – нарощування валових зборів зерна без розширення площ під культурою, а лише за рахунок підвищення врожайності, високий потенціал якої закладений у генотипі конкретного сорту.

Мета та завдання досліджень. Метою досліджень було дати біологічну і господарську оцінку новим сортам пшениці озимої, які виведені селекційними установами України і Німеччини в останні роки, і за

комплексом господарсько-цінних ознак підібрати найбільш придатні для умов ПП «Аграрна компанія 2004» Хмельницького району Хмельницької області сорти з метою підвищення ефективності зернового господарства, тобто збільшення валових зборів зерна пшениці за рахунок генетичного потенціалу нових сортів.

Відповідно до мети в ***завдання досліджень*** входило:

- вивчення впливу сорту пшениці озимої на формування зернової продуктивності рослин;
- вивчення залежності формування елементів структури врожаю від сорту;
- вивчення впливу сорту пшениці озимої на якісні показники зерна;
- встановлення залежності вмісту білка і клейковини у зерні пшениці озимої від сорту;
- встановлення впливу сорту на ступінь зимостійкості рослин;
- проведення фітопатологічної оцінки сортів на ступінь ураження найбільш шкодочинними хворобами у польових умовах;
- дати економічну оцінку вирощування різних сортів пшениці озимої;
- визначити енергетичну ефективність вирощування сорту пшениці озимої.

Методи досліджень. В процесі виконання дипломної роботи за освітнім ступенем «магістр» використовували загальнонаукові і спеціальні методи досліджень. Серед загальнонаукових використовувалися: *гіпотеза* – при виборі наукових досліджень; *експеримент* – для дослідження об'єкту та процесів, що відбуваються в ньому; *спостереження* – з метою виявлення найбільш ефективного сорту/сортів пшениці озимої, що сприятиме підвищенню врожайності цієї цінної сільськогосподарської і народногосподарської культури.

Серед методів використовували: *польовий* – який в поєднанні з візуальними і фенологічними спостереженнями за ростом і розвитком рослин різних сортів пшениці озимої і *статистичним* методом виявив достовірну

різницю між варіантами досліду і встановив найвищу урожайність зерна; *лабораторно-аналітичний* – для визначення показників якості зерна, *порівняльно-розрахунковий* – для визначення економічної та енергетичної ефективності вирощування різних сортів пшениці озимої.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що виявлені особливості впливу сорту на ріст і розвиток пшениці озимої, формування зернової продуктивності дають можливість підвищити ефективність галузі зернового господарства в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах ПП «Аграрна компанія 2004» Хмельницького району Хмельницької області, і зокрема шляхом вирощування нових сортів, які високу врожайність вдало поєднують з якістю зерна та стійкістю проти біотичних та абіотичних факторів.

Апробація роботи. Результати досліджень з тематики дипломної роботи доповідались на VIII Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві» (м. Кам'янець-Подільський, 25 квітня 2025 р.), опубдіковані у вигляді тез доповідей.

Обсяг і структура роботи. Дипломна робота написана на 81 сторінці комп'ютерного набору, включає вступ, шість розділів, висновки, пропозиції виробництву, додатки. Робота містить 11 таблиць, 11 – рисунків і 1 – схема.У списку використаної літератури 57 найменувань, в тому числі 7 – латиницею.

РОЗДІЛ 1
АГРОБІОЛОГІЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА НАПРЯМИ ЇЇ ПРАКТИЧНОЇ СЕЛЕКЦІЇ (Огляд літератури)

1.1. Агробіологічна характеристика озимої пшениці як сільськогосподарської культури та її вимоги до вирощування

Озима пшениця належить до холодостійких культур. Насіння її здатне проростати при температурі посівного шару ґрунту всього 1–2°С, проте за такої температури сходи з'являються із запізненням і недружно. Найбільш інтенсивно ґрунт поглинає воду, яка потрібна для набухання і проростання насіння, при прогріванні ґрунту до 12–20°С. За такої температури і достатній вологості ґрунту (близько 15 мм продуктивної вологи у посівному шарі) сходи з'являються вже на 5–6-й день. Більш висока температура (понад 25°С) несприятлива для проростання, бо може стати причиною сильного ураження сходів хворобами, особливою іржею, а при а при температурі 40°С, коли відносна вологість повітря сягає 30% і нижче, насіння, яке проросло, гине через інтенсивне випаровування вологи, а те, яке набухло, втрачає схожість внаслідок дихання, витрат поживних речовин і ураження пліснявою. Найсприятливішим для сівби пшениці є календарний строк із середньодобовою температурою повітря 14–17°С.

Більшість сортів озимої пшениці, районованих в Україні, відносно стійкі проти понижених температур в осінній, зимовий та ранньовесняний періоди. При доброму загартуванні восени вони витримують зниження температури на глибині вузла кущення до 15–18°С морозу, а деякі з них (Миронівська 808) – навіть до мінус 19–20°С. Найвищою холодостійкістю озима пшениця відзначається на початку зими, коли вузли кущення містять максимум захисних речовин – цукрів. Навесні, внаслідок зимового виснаження, вона часто гине при морозах усього близько 10°С. Особливо знижується її холодостійкість при різких коливаннях температури, коли вдень повітря прогрівається до 8–12°С, а вночі, навпаки, знижується до мінус 8–10°С.

Після утворення вузла кущіння (іноді разом з появою бокових пагонів) починається розвиток вторинних коренів. За деякими дослідженнями, вторинні корені озимої пшениці з'являються через 20 днів після сходів. Вторинні корені утворюються із бруньок, які знаходяться на початку листка і проникають в глиб і в сторони ґрунтового горизонту [1].

Проростає насіння озимої пшениці при поглинанні 47–48% (до повітряно-сухої маси насіння) води. Мінімальною температурою для з'явлення сходів насіння є 2–5ºС, оптимально – 20–25ºС. При оптимальній температурі і вологості ґрунту сходи з'являються на 6–8-й день. Кущення починається після утворення рослиною 3–4 листків, приблизно на 23–27 день після появи сходів. Дружне кущіння відбувається при температурі 10–15ºС, достатньому забезпечення водою, поживними речовинами та достатній площі живлення. За сприятливих умов кожна рослина утворює до 5–10 пагонів. Максимальний урожай зерна забезпечує густота продуктивних пагонів 500–700 шт./м^2 [2].

У озимої пшениці утворення стебла з вузлами, міжвузлями і зародковим колосом починається ще в період кущення. Ріст стебла починається з нижнього міжвузля, яке протягом 10–15 днів видовжується, піднімаючи догори у листковій трубці друге і наступні міжвузля. Початок трубкування – період, коли стебловий вузол першого міжвузля піднімається на висоту 2–3 см від поверхні ґрунту. Ця фаза настає через 42–45 днів після появи сходів і триває 42–50 днів.

За дослідженнями інших вчених, у фазу виходу в трубку спостерігається інтенсивний ріст вегетативної маси, формування та диференціація суцвіть, репродуктивних органів, їх інтенсивний ріст. У цей період рослина дуже вибаглива до поживних речовин та вологості [3].

Колос закладається весною, коли температура повітря достягає 7–8ºС, а тривалість дня – більше 12 годин. Колосіння пшениці починається через 3–4 дня після виходу в трубку. Ця фаза триває 5–7 днів. Колос з'являється

внаслідок інтенсивного росту стебла, особливо його верхнього міжвузля, з листкової трубки [4].

Досліджено, що колос формується тим швидше, чим довша ніч і вище температура. Похмура погода затримує колосіння. Фосфорні добрива прискорюють колосіння на 2–3 дні, а азотні та гній, навпаки, затримують його [1].

Цвітіння озимої пшениці настає через 2–3 дні після колосіння і триває 4–6 днів. Починається воно з колосків, що розташовані нижче середини колоса і продовжується вниз і вверх. Останніми цвітуть верхні та нижні колоски. Посушлива погода прискорює цвітіння. Пшениця відноситься до самозапильних рослин [5].

Під час цвітіння відбувається запилення квіток. Найкраща температура повітря 25–27ºС і відносна вологість 25% і більше. Мінімальна температура для цвітіння вважається 6–7ºС. Цвітіння пшениці триває протягом усієї доби, вдень – краще, вночі – гірше.

Після запліднення настає фаза формування зерна – його ріст в довжину до розміру, типового для кожного сорту. В цей час ріст стебла припиняється і поживні речовини із листа в стебло пересуваються до зерна, що формується. В ньому з’являється ендосперм, зародок та інше. Зерно помітно збільшується в довжину і через 12–16 днів достягає кінцевої величини, що співпадає з початком молочної стиглості. Цей період характеризується інтенсивним ростом зернівки у довжину, швидким накопиченням в ній води і невеликою кількістю сухих речовин. Кількість води на початку цього періоду досягає 80–82%, в кінці знижується до 65–70% [6].

Далі наступає період наливу. При цьому спостерігається помітне збільшення ширини і довжини зернівки, зміна її забарвлення від зеленого до тілесного. На початку наливу вода складає 65–70%, а наприкінці – 42–38%. В цілому, формування зерна при помірно теплій і вологій погоді триває 12–14 днів, фаза молочної стиглості 8–11, воскової – 6–12 днів [7].

За іншими даними кількість води у зерні під час молочної стиглості становить 50% і більш, воскової – знижується до 30–32%, повної – 15–20%. Повна стиглість – це кінцевий етап вегетації рослин, при якому зерно повністю втрачає зв’язок з материнською рослиною [6].

Строки початку повної стиглості зерна залежать від багатьох факторів, а особливо від ґрунтово-кліматичних умов, агротехніки вирощування, сортових особливостей. На півдні України ця фаза настає в кінці червня – першій половині липня, а на півночі – в другій – третій декаді липня.

Таким чином, вегетаційний період озимої пшениці починається з осені в рік сівби і закінчується влітку наступного року. Він становить разом з періодом зимового спокою 180–200 днів, а без періоду спокою, при нормальних строках сівби посівів – 150–170 днів [8].

Озима пшениця належить до холодостійких культур. Насіння її здатне проростати при температурі посівного шару ґрунту 1–2ºС, проте оптимальна 12–20ºС. За оптимальної температури і достатньої вологості ґрунту (близько 15мм продуктивної вологи у посівному шарі) сходи з'являються на 5–6-й день. Найсприятливішим для сівби пшениці є календарний строк із середньо-добовою температурою повітря 14–17ºС. Однак, при доброму загартуванні восени вона витримує зниження температури на глибині вузла кущіння до 15–18ºС морозу, а деякі морозостійкі сорти – навіть до мінус 19–20ºС.

Високою морозо- і зимостійкістю відзначається пшениця, яка утворює восени 2–4 пагони і нагромаджує у вузлах кущіння до 33–35% цукру на суху речовину, що досягається при тривалості осінньої вегетації рослин 45–50 днів з сумою температур близько 520–670ºС. Протягом вегетації сприятливою середньою температурою є 16–20ºС із зниженням у період кущення до 10–12ºС та підвищенням при трубкуванні до 20–22ºС, цвітінні та наливанні зерна – до 25–30ºС. Для розвитку сильної кореневої системи кращою температурою ґрунту є 10–20ºС [7].

Високі температури і низька відносна вологість повітря знижують запліднення, погіршують умови наливу зерна. Цвітіння, запліднення і налив

зерна нормально проходять при температурі 35–40ºС і відносній вологості повітря не нижче 40% [9].

Озима пшениця потребує достатньої кількості вологи протягом усієї вегетації. Як правило, високий урожай її спостерігається при весняних запасах вологи у метровому шарі ґрунту до 200 мм, а на період колосіння - не менше 80-100 мм гри постійній вологості ґрунту 70-80% НВ. Вологість, більша за 80% НВ, несприятлива для пшениці, бо погіршується газообмін кореневої системи через насичення повітря в ґрунті.

Коефіцієнт транспірації у пшениці становить 400–500. У сприятливі за вологою роки він знижується до 300, у посушливі – підвищується до 600–700. Особливо високим він буває у період сходи – початок кущення (800–1000), найменшим – наприкінці вегетації (150–200). Більш економно витрачають вологу рослини, достатньо забезпечені поживними речовинами.

Протягом вегетації пшениця поглинає вологу нерівномірно. Найбільше вона потрібна рослинам у період трубкування, особливо за 15 днів до виколошування з тривалістю близько 20 днів, коли рослина інтенсивно росте і в неї формуються колоски, квітки. Нестача вологи в цей час зумовлює значне зниження врожаю внаслідок меншої кількості зерен у колосі та меншої маси 1000 зерен [10].

В умовах Степу і південного Лісостепу велике значення має вологість посівного шару на час сівби пшениці. Значні запаси її у ґрунті необхідні з самого початку бубнявіння насіння, яке у м'якої пшениці відбувається при поглинанні 50–55% води від сухої маси насіння, а в твердої – на 5–15% більше. Тому дружні сходи з'являються лише при наявності в посівному шарі 10–15 мм продуктивної вологи, а процес кущення – при вологості орного шару 0–20 см не менше 20–30 мм.

При достатньому забезпеченні рослин водою вони нормально кущаться, формують добре розвинену вторинну кореневу систему, стають більш зимо- та морозостійкими. Про високу потребу озимої пшениці у волозі свідчать витрати нею води при формуванні врожаю, які становлять за

вегетацію, залежно від зони вирощування, в середньому 2500–4000 м^3/га. Тому нагромадження і збереження ґрунтової вологи для пшениці, особливо в Степу, є одним з важливих факторів її високої продуктивності [11].

Озима пшениця потребує достатньої кількості вологи протягом усієї вегетації. Як правило, високий урожай її спостерігається при весняних запасах вологи в орному шарі ґрунту до 200 мм, а на період колосіння – не менш 80–100 мм при постійній вологості ґрунту 70–80% НВ. Транспіраційний коефіцієнт у пшениці становить 400–500, у сприятливі за вологою роки він знижується до 300, у посушливі – підвищується до 600–700 [2].

Найбільше озима пшениця поглинає вологу в період трубкування, особливо за 15 днів до виколошування з тривалістю близько 20 днів, коли рослина інтенсивно росте і в неї формуються колоски, квітки. В умовах степу велике значення має вологість посівного шару на час сівби пшениці. Значні запаси її у ґрунті необхідні з самого початку бубнявіння насіння, яке у м'якої пшениці відбувається при поглинанні 50–55% води від сухої маси насіння, а у твердої – на 5–15% більше. Тому дружні сходи з'являються лише за наявності в посівному шарі 10–15 мм продуктивної вологи, а процес кущіння при вологості орного шару 0–20 см не менше 20–30 мм [6].

Про високу потребу озимої пшениці у волозі свідчать витрати нею води при формуванні врожаю, які становлять за вегетацію, залежно від зони вирощування, в середньому 2500–4000 м^3/га.

Озима пшениця вибаглива до запасів поживних речовин у ґрунті та її водно-фізичних властивостей. Озимій пшениці найбільше відповідають ґрунти з глибоким гумусовим шаром, гарною структурою та глибоким заляганням ґрунтових вод [12].

За даними А.І. Носатовського, коренева система озимої пшениці на родючих ґрунтах здатна проникати на глибину до 2 м. Тому їй найбільше відповідають ґрунти з глибоким гумусовим шаром та сприятливими

фізичними властивостями, достатніми запасами доступних для неї поживних речовин і вологи з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (pH 6–7,5).

Коренева система пшениці найкраще розвивається на пухких ґрунтах, об'ємна маса яких становить 1,1–1,25 г/см^3. При об'ємній масі 1,35–1,4 г/см^3 ріст коріння пригнічується, а якщо вона перевищує 1,6 г/см^3, корені не проникають у ґрунт або проникають лише по червоточинах та щілинах.

Надмірна пухкість ґрунту з об'ємною масою менше 1,1 г/см^3 теж несприятлива для формування коріння, бо при наступному осіданні ґрунту можливе обривання коренів (що буває, наприклад, при запізнілій оранці). На таких ґрунтах багато втрачається води і верхній шар пересихає, що особливо небажано для посушливих районів [13].

Встановлено, що серед озимих культур озима пшениця – одна з найбільш вибагливих до ґрунтових умов вирощування. Найвища урожайність її спостерігається при вирощуванні на чорноземних ґрунтах; на півдні -також на каштанових і темно-каштанових Малопридатними (особливо для сортів твердої пшениці) є кислі підзолисті та солонцюваті ґрунти, а також ґрунти, схильні до заболочування, торфовища. Проте за відповідної технології і на таких ґрунтах можна вирощувати до 40 ц/га і більше зерна пшениці.

За виносом поживних речовин з ґрунту озима пшениця є азотофільною рослиною: 1 ц зерна виносить у середньому з ґрунту азоту 3,75, фосфору – 1,3, калію – 2,3 кг. На початку вегетації особливо цінними для пшениці є фосфорно-калійні добрива, які сприяють кращому розвитку її кореневої системи і нагромадженню в рослинах цукрів, підвищенню їх морозостійкості. Азотні добрива більш цінні для рослин навесні і влітку – для підсилення росту, формування зерна і збільшення в ньому вмісту білка [14].

Коренева система пшениці найкраще розвивається на пухких ґрунтах, об’ємна маса яких становить 1,1–1,25 г/см^3. Встановлено, що серед озимих культур озима пшениця – одна з найбільш вибагливих до ґрунтових умов вирощування. Найвища урожайність спостерігається при її вирощуванні на чорноземних ґрунтах, а на півдні – на каштанових і темно-каштанових

ґрунтах. Коренева система пшениці нормально розвивається при нейтральній реакції ґрунтового розчину в межах pH = 6,5–7,5 [3].

У степовій зоні України озима пшениця формує високі врожаї з високими хлібопекарськими якостями. При вирощуванні озимої пшениці необхідно, щоб протягом всього періоду вегетації рослини були в достатній кількості забезпечені всіма поживними речовинами, при оптимальному співвідношенні всіх елементів мінерального живлення [15].

Чим вище врожаї озимої пшениці, тим більше вона споживає води і елементів живлення з ґрунту. За виносом поживних речовин з ґрунту озима пшениця є азотофільною рослиною. Зокрема, 1ц зерна виносить в середньому із ґрунту азоту 3,75, фосфору – 1,3, калію – 2,3 кг.

На початку вегетації особливо цінними для пшениці є фосфорно-калійні добрива, які сприяють кращому розвитку її кореневої системи і нагромадженню в рослинах цукрів, підвищенню їх морозостійкості. Азотні добрива більш цінні для рослин на весні та влітку – для підсилення росту, формування зерна і збільшення в ньому вмісту білка. Критичний період в азотному живленні настає через два тижні після появи сходів і збігається з початком осіннього кущіння [16].

Озима пшениця належить до рослин довгого світлового дня. Вегетаційний період її залежно від району вирощування коливається від 240–260 до 320 днів. Для пшениці необхідне інтенсивне освітлення. При затінені рослин у загущених посівах нижні стеблові міжвузля надміру витягуються і пшениці вилягає [17].

1.2. Головні завдання і основні напрями сучасної селекції озимої пшениці в Україні

Селекція – найдешевший, найрезультативніший та екологічно чистий фактор зростання виробництва продукції рослинництва. За сучасних тенденцій підвищення вартості енергозатрат на одиницю виробленої продукції і при наявності проблем, що виникли внаслідок загрозливого

забруднення навколишнього середовища, селекції відводиться особливо важлива роль [18, 19].

Теорія і практика селекції та насінництва ґрунтуються на концепціях сучасних генетики, фізіології, біохімії рослин та інших суміжних наук. Специфічною функцією селекції є створення нових сортів і гібридів сільськогосподарських рослин для збільшення виробництва та поліпшення якості вирощеної продукції. Впливаючи безпосередньо на підвищення продуктивності сільського господарства, селекція стає засобом виробництва.

Крім підвищення врожайності сільськогосподарських культур, реалізація деяких селекційно-генетичних програм дозволила створити сорти й гібриди рослин з більш високим умістом білка (у тому числі незамінних амінокислот), цукрів, вітамінів та інших біологічно цінних речовин, що дало можливість не тільки збільшити виробництво продуктів харчування, але й поліпшити їхню якість, що особливо важливого для дитячого харчування [20].

В Україні створення сортів озимої пшениці з потенційною врожайністю 100 ц і більше з гектара є головним завданням багатьох селекціонерів і селекцентрів. Потрібно створювати нові сортотипи озимої пшениці, у яких з високою урожайністю поєднувались би стабільність урожаю, висока зимостійкість, стійкість до вилягання, ураження грибними хворобами і шкідниками, високими борошномельно-хлібопекарськими якостями.

Успіхи в селекції озимої пшениці багато залежать від правильного розуміння селекціонерами вимог, які ставляться сільським господарством до сортів і вибору напрямів селекційної роботи [21].

Велика різноманітність грунтово-кліматичних умов, зростаючих вимог сільськогосподарського виробництва до сортів дозволяють виділити наступні основні напрями в селекції озимої пшениці:

– створення сортів інтенсивного типу для вирощування на високородючих богарних (неполивних) і зрошувальних землях з потенціалом

урожайності відповідно 80-90 і 90-100 ц/га.

– створення сортів напівінтенсивного типу, які забезпечують високі врожаї зерна після непарових попередників.

Найважливішими показниками створених сортів залишається висока і стабільна урожайність зерна, висока зимостійкість, посухостійкість, технологічні якості, стійкість до вилягання і ураження грибними хворобами і скрито стебловими шкідниками, а також добра чутливість сорту на удобрення [22].

Однією з головних задач також є створення сортів, які поєднують високу продуктивність із стійкістю до несприятливих умов зовнішнього середовища.

Досягнення в селекції озимої пшениці як в Україні, так і за кордоном, переконливо показують, що виведені короткостебельні сорти є одним з найбільш ефективних способів подальшого підвищення потенціалу продуктивності пшениці. Тільки виведення і впровадження у виробництво таких сортів дозволяє успішно вирішувати проблему боротьби з виляганням.

В умовах Лісостепу плановий урожай озимої пшениці на рівні 80-90 ц/га повинна бути забезпечена наступними показниками елементів структури врожаю: кількість колосків у колосі – 20-22; маса 1000 зерен – 40-45 г; маса зерна в колосі – 1,6-1,8 г; продуктивна кущистість – 1,8-2; висота рослин – 90-100 см, з стійкістю до вилягання. При оптимальному рівні азот-ного живлення в зерні нових сортів вміст білку слід піднести до 15-16% проти 14-15% у районованих. Сила борошна – до 300 е. а. і об’єм хліба – до 675 см^3.

Зусиллями селекціонерів ряду науково-дослідних установ створено велику кількість сучасних сортів озимої пшениці високоінтенсивного типу, здатних реагувати значним підвищенням урожайності на додаткове внесення добрив, поліпшення агротехніки, полив тощо. Крім того, ряд створених сортів здатний зберігати високий рівень урожайності в різних грунтово-кліматичних умовах, тобто характеризується високою пластичністю [23].

Різноманітність сортів дає можливість допускати в кожній грунтово-

кліматичній зоні ті сорти, які найбільш пристосовані до даних конкретних умов і дають найвищі врожаї. Однак зусилля селекціонерів спрямовані на створення сортів із вищою потенціальною врожайністю, стійкістю проти несприятливих факторів, шкідників, хвороб, придатних для вирощування за інтенсивними технологіями.

В сучасних умовах селекційні дослідження спрямовані на поглиблення знань про успадкування кількісних і якісних ознак, стійкість до стресових факторів довкілля та використання цих знань для створення вихідного матеріалу, селекції високопродуктивних сортів рослин, адаптованих до певних умов вирощування [24].

Все більшого значення набуває впровадження досягнень біотехнології в генетико-селекційний процес, що сприяє пошуку нових перспективних напрямів, насамперед це розробка нових технологій селекційного процесу на основі вдалого поєднання традиційних методів селекції і досягнень клітинної та генної інженерії; удосконалення методів клітинної інженерії рослин, придатних для використання у створенні нових сортів; створення на основі генної інженерії не тільки нових форм рослин із бажаними ознаками, але й принципово нових селекційних форм.

Стратегічного значення набуває потреба адаптації сортів до стресових факторів, що пов’язані з глобальними змінами клімату. На цей виклик природи селекція має відповісти створенням посухоі жаростійких сортів з високим потенціалом продуктивності та якості продукції [25].

Основними напрямками в селекції пшениці озимої є підвищення врожайності та якості продукції, стійкості до хвороб, шкідників та несприятливих умов зовнішнього середовища (посухостійкість, зимостійкість, стійкість до вилягання), створення сортів, придатних для вирощування за інтенсивними технологіями з повною механізацією всіх процесів [2, 7, 9].

Селекція на стійкість до несприятливих зовнішніх умов. Селекція на зимостійкість – це один з головних напрямків реалізації потенціалу

продуктивності озимих культур. Продуктивність озимої пшениці значно вище, ніж ярих форм. Але озимі форми пошкоджуються і навіть гинуть внаслідок взаємодії несприятливих факторів: низьких (мінусових) температур, льодяної кірки, випрівання, вимокання тощо [26].

Створення високостійких сортів є важливою проблемою селекції. Зимостійкість озимих культур зумовлюється генотипом сорту. Генетичний фонд сортів з високою зимостійкістю надто обмежений. Цінним вихідним матеріалом за зимостійкістю є сорти: Ульянівка, Харківська 38, Миронівська 808. Селекція на підвищення холодостійкості, весняне і осіннє походження, спричинене короткочасними зниженням температури повітря до 5°С і нижче можливе і при сталих позитивних температурах [16]. Озима пшениця мяка найкраще витримує зимостійкість.

Селекція на посухостійкість. Посуха характеризується тривалим, а іноді короткочасним періодом без дощів, високою температурою, дефіцитом вологості повітря, що призводить до посилення транспірації і випаровування, зниження продуктивності. У фізіологічному розумінні посухостійкість – це властивість сортів витримувати перегрів і зневоження та забезпечувати високий урожай продукції за умов посухи.

Виведення сортів, які забезпечують високі врожаї за умов посухи, має важливе значення. Для вирішення цієї проблеми селекціонери використовують різні методи. Позитивні результати в селекції на посухостійкість були досягненні шляхом індивідуального добору з природних популяцій і місцевих сортів популяції. Існує 3 методи, що зумовлюють посухостійкість:

1) уникнення посухи – здатність рослин проходити фенологічні фази розвитку за короткий період і завершувати цикл розвитку до настання воскового дефіциту в даній зоні;

2) посухостійкість при високому водному потенціалі тканин – здатність рослин інтенсивно формувати коріння, зменшувати втрати води, поверхню випаровування, витримувати посушливі періоди, маючи при цьому

в тканинах високий водний потенціал;

3) посухостійкість при низькому водному потенціалі тканин – здатність підтримувати тургор.

Дослідженнями встановлено, що посухостійкість контролюється полімерними генами і при гібридизації характеризується проміжним типом успадкування. Використовуючи методи гібридизації екологічно віддалених форм, місцевих сортів, що належать до різних екотипів селекціонери створили високоврожайні посухостійкі сорти пшениці – Українка, Одеська 3, Дніпровська 775, Харківська 81, Одеська 51, Обрій. Важливо відмітити, щр один з посухостійких сортів пшениці озимої Одеська 3 створений на базі сорту Кооператорка і сорту Гостіанум 237, виділеного із місцевих саратовських пшениць [24].

Для Лісостепової зони з менш вираженою посухою можна отримувати порівняно посухостійкі сорти (Білоцерківська 198). Від схрещування посухостійкого озимого сорту Одеська 16 з ярою пшеницею Лерма, тут же отриманий озимий сорт Зоря, який характеризується підвищеною жаростійкістю [27].

Селекція на продуктивність. Продуктивність зумовлюється складним комплексом біологічних, морфологічних та інших властивостей та ознак, до яких слід віднести елементи структури врожаю, стійкість проти хвороб і шкідників, посухи і низьких температур, виляганні тощо. Кожна з перелічених ознак сама по собі є складною і вимагає специфічних методів селекції. Для зернових культур складовими компонентами є: продуктивна кущистість, довжина колоса (волоті), кількість колосків у колосі (волоті), зерен у суцвітті, маса 1000 насінин, маса зерна з одного суцвіття, маса зерна з однієї рослини. Як зазначає Л.О. Животков [28], видатний селекціонер-пшеничник сучасності П.П. Лук’яненко у свій час виявив у озимої пшениці високий пози-тивний зв’язок між масою зерна з одного колоса і врожаєм з одиниці площі. Це яище було використане ним при створенні високоврожайних сортів.

На рівні урожайності сорту значною мірою впливають гени, які контролюють розміри фотосинтетичного апарату рослин, активність його роботи, поглинальну властивість коренів, стійкість сортів і гібридів проти факторів середовища. У селекції на продуктивність слід виділити два важливих напрямки: селекцію на дальше підвищення рівня урожайності і селекцію на збереження стабільно високої продуктивності вже районованих сортів. Важливість першого напрямку в цілому зрозуміла, він є основою роботи всіх селекціонерів і селекційних програм [29, 30].

Другий напрям передбачає продовження довговічності у виробництві особливо цінних високоврожайних сортів. Чим більше рівень урожайності наближається до рубежу 80 ц/га у ячменю, вівса, 100 ц/га озимої пшениці і кукурудзи, тим важче і з більшими затратами можна добитися її істотного підвищення. Тому, мабуть, робота повязана із збереженням стабільності урожаю і підвищенням якості продукції у високопродуктивних районованих сортів, матиме важливе значення у майбутньому.

Селекція на якість продукції. Якість продукції у пшениці характеризується багатьма показниками: вмістом білку і лізину в зерні, клейковини у борошні, силою борошна, обємним виходом хліба. Для виведення цілеспрямованої селекції на технологічні якості зерна потрібно знати закономірності успадкування якісних показників. Доведено, що високий вміст білка і лізину в зерні зумовлений геном Ав, а з геном Д пов”язані хлібопекарські якості. Існує зворотня залежність між кількісним вмістом білка в зерні і врожайністю. При підвищені врожайності знижується білковість зерна.

Якість продукції складається з багатьох ознак, які визначаються сортовими особливостями, умовами вирощування, збирання, зберігання та переробки. Селекція пшениці озимої ведеться на підвищенні білка і його якісний склад. Виведення високобілкових сортів з підвищеним вмістом незамінних амінокислот, особливо лізину є одним з важливих напрямків. Перед генетикою і селекцією стоїть завдання подальшого поглиблення теорії

селекції на якість продукції. Вивчення генетики кількісних ознак, виявлення генетичних маркерів, окремих генів, що контролюють показники якості, підвищують ефективність селекційної роботи з якості продукції [31, 32].

Селекція на скоростиглість. Створення скоростиглих сортів – одна з головних проблем рослинництва. Однак це завдання важке, оскільки рослини з коротким вегетаційним періодом менше нагромаджують органічними речовинами. Повязати його можна, виходячи з того, що тривалість вегетаційного періоду – генетично складна властивість, зумовлена полігенністю і складається з тривалості окремих фаз вегетації: проростання насіння, сходи, кущення, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, формування зерна, молочна, воскова і повна стиглість. У сортів з однаковим вегетаційним періодом тривалість окремих фаз може бути різною [33, 34, 35].

Важлива роль у розв’язанні проблеми скоростиглості належить видовому і сортовому розмаїттю, зосередженому в колекції ВІР. Вивчення видів пшениці показало, що серед них є такі, які зберігають короткий вегетаційний період сходи-колосіння за різних температурних умов. На різних етапах онтогенезу у скоростиглих форм рослин виявлено особливості, які можна використовувати для ранньої діагностики скоростиглості. Для селекції озимої пшениці найціннішими є форми з відносно раннім колосіння і тривалим періодом коливання зерна [36, 37].

Модель сорту – це науковий прогноз, що передбачає якими повинні бути сорт і окремі ознаки його рослин, щоб за даних умов вирощування, найкраще задовольнити вимоги виробництва до даної культури. Головними з вимог залишаються максимальна і стабільна врожайність, висока якість продукції. Створення моделі сорту є одним із способів забезпечення екологічної цілеспрямованості селекції, оскільки модель включає не тільки певний набір ознак рослин, а й умови реалізації генетичного потенціалу.

Стратегією сучасної селекції стає керування продукційними процесами. Удосконалення генетико-селекційних методів дає змогу одержати практично будь-яку рекомбінацію генотипу і створити форми з

надзвичайно високим потенціалом урожайності. Найреальніше підвищення продуктивності сортів відбувається за рахунок збільшення частини біомаси рослин, що припадає на господарсько цінні продуктивні органи. Тому в більшості випадків моделі сортів включають перелік господарсько цінних ознак та їх допустиму мінливість. В озимої пшениці стебло має бути міцним, стійким проти вилягання. Листя прямостояче, вкорочене, з добре розвиненим верхнім листком і довгим періодом його фотосинтетичної активності. Така форма листя забезпечує краще проникнення світла в посіви, менше взаємне затінення рослин [38, 39, 40].

В табл. 1.1 визначені параметри наступних ознак і властивостей сорту: урожайність, структура врожаю в посіві, ознаки рослин в посіві, біологічні особливості генотипів, імунітет, якісні показники продукції.

Аналіз табл. 1.1 свідчить, що за допомогою таких показників, як кількість колосків в колосі, кількість зерен в колосі, маса 1000 зерен, маса колосу, кількість продуктивних стебел на 1 м^2 урожайність озимої пшениці буде збільшуватись або зменшуватись.

На сьогодні у Державному реєстрі сортів рослин, допущених до застосування в Україні, нараховується біля 200 сортів пшениці. За всіма складовими переважає пшениця м’яка озима. Здебільшого як страхова використовується культура пшениці м’якої ярої. Близько 5 % посівної площі пшениці займають загалом тверда яра і озима.

Потенціал вітчизняних сучасних сортів пшениці м’якої озимої знаходиться в межах 8-12 т/га, проте реалізується у виробничих умовах лише близько 40%. Тут не тільки агротехнологічні упущення у сучасному зерновиробництві, а й часто знижена адаптивна здатність сортів.

З одного боку активна селекція сортів інтенсивного типу призвела до втрати адаптогенів, у першу чергу до абіотичних чинників. А з іншого – глобальні зміни клімату зумовили нестабільність гідротермічного режиму у період вегетації рослин і збільшення ризиків для їх оптимального розвитку. Метеорологічні чинники складно піддаються прогнозуванню та

напрацюванню застережних засобів. До того ж селекція має певну інерційність, оскільки на створення нового сорту йде більше 8 років, а тому явище певного відставання селекції від потреб сьогодення є об'єктивним.

Таблиця 1.1

Параметри селекційно-цінних ознак моделі сорту озимої пшениці [11]

Ознаки сорту	Параметри ознак	
	St	модель
1. Урожайність, ц/га	70-80	90
2. Структура врожаю в посіві:		
кількість колосків в колосі, шт	19-20	22
кількість зерен в колоску, шт	2,0-2,3	2,3
кількість зерен в колосі, шт	35-38	40
маса 1000 зерен, г	40-42	45
маса колосу, г	1,4-1,6	1,8
кількість продуктивних стебел на 1м^2, шт	500	500
3. Ознаки рослин в посіві:		
співвідношення зерно/солома	1: 1,2-1,3	1: 1
висота стебла, см	90-100	70
стійкість до полягання, бал, 5-1	4,0-4,5	5,0
стійкість до осипання, бал, 5-1	4,0-4,5	4,0-4,5
4. Біологічна особливість сортів:		
тривалість вегетації, днів	285-300	280-290
тривалість періоду від колосіння до стиглості, днів	36-40	45
критична t°C для вузла кущення	16-18	18 - 20
5. Імунітет:		
летюча і тверда сажка, % ураження колосу	0,0	0
бура іржа, % уражених рослин	10-15	5
борошниста роса, % уражених рослин	15-20	5
кореневі гнилі, % уражених рослин	15-20	5
злакова муха, % ушкоджених стебел	20	10
6. Якість врожаю:		
вміст білку, %	13-14	15
вміст сирої клейковини, %	28-30	32
об"ємний вихід хліба, мл/100г борошна	650-700	750

Проте успіхи у селекції пшениці за останні 30 років свідчать про значний прогрес у вирішенні тих завдань, які на цей час стояли. Подальший розвиток селекції, за надійної матеріальної і фінансової підтримки та підготовка молодих фахівців на міжнародному рівні, дозволить продовжити успішну естафету української школи створення високо конкурентоспроможних сортів пшениці [41, 42].

За даними В. Лисікової і О. Шовгуна (2011) виробництво зерна кращими господарствами України свідчить про доцільність вирощування кількох сортів, що дає змогу зменшити ризики негативного впливу кліматичних факторів на одержання кінцевого результату. Економічно та біологічно обгрунтовано використання одного базового сорту та доповнення його двома-трьома іншими. Для цього є усі підстави. Так, Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2011 рік, нараховує 225 сортів озимої пшениці, в тому числі адаптованих до грунтово-кліматичних умов зон Степу – 137 сортів, Лісостепу – 147, Полісся – 106. Серед них ранньостиглі сорти займають 11%, середньоранні – 50, середньостиглі – 36, середньопізні й пізньостиглі – 3%. Кожен другий зареєстрований сорт озимої пшениці належить до вищесередньої або підвищеної групи зимостійкості [43, 44, 45].

Отже, як свідчить огляд літератури, виробництво основної продовольчої культури – озимої пшениці і надалі у всіх ґрунтово-кліматичних зонах базуватиметься на впровадженні у виробництво нових високоякісних сортів цієї культури. Проте, для кожного регіону необхідно конкретизувати сорти, які можуть проявити свої високі потенційні генетичні можливості високої продуктивності і якості зерна та високу адаптивність. Саме цим питанням присвячені наші дослідження з обраної тематики дипломної роботи.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика господарства

Дослідження проведені впродовж 2024-2025 рр. в умовах ПП «Аграрна компанія 2004» Хмельницького району Хмельницької області.

Приватне підприємство «Аграрна компанія 2004» є сучасним високотоварним сільськогосподарським підприємством, що здійснює свою діяльність у межах Хмельницького району Хмельницької області. Господарство створене у 2004 році та на сьогодні належить до числа провідних агровиробників регіону, характеризуючись стабільним економічним розвитком, високим рівнем організації виробництва та впровадженням сучасних технологій у рослинництві.

Основним напрямом діяльності підприємства є вирощування зернових, зернобобових та олійних культур. У структурі посівних площ переважають озима пшениця, кукурудза на зерно, соняшник та ріпак озимий, що забезпечує ефективне використання природно-кліматичного потенціалу району. Господарство застосовує інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур, включаючи удосконалені системи удобрення, сучасні засоби захисту рослин, високоврожайні сорти та гібриди, а також елементи точного землеробства.

Підприємство володіє розгалуженою матеріально-технічною базою, що включає сучасну ґрунтообробну, посівну та збиральну техніку, зерноочисне обладнання та складські потужності для зберігання продукції. Наявність високопродуктивної техніки забезпечує оптимальні строки виконання польових робіт і сприяє зниженню виробничих витрат. Також у структурі господарства функціонують підрозділи, що здійснюють ремонт і технічне обслуговування машинно-тракторного парку.

Економічна діяльність підприємства характеризується стабільними показниками. ПП «Аграрна компанія 2004» є надійним партнером на

аграрному ринку, підтримує співпрацю з вітчизняними та міжнародними постачальниками насіння, засобів захисту рослин і мінеральних добрив, а також реалізує продукцію як на внутрішній, так і на зовнішній ринках. Завдяки ефективному менеджменту та раціональному використанню ресурсів підприємство забезпечує конкурентоспроможність своєї продукції.

Управлінська структура господарства передбачає чіткий розподіл виробничих і управлінських функцій, що сприяє ефективному контролю за виконанням технологічних операцій, плануванням та аналізом господарської діяльності. На підприємстві працюють кваліфіковані фахівці агрономічної, інженерної та економічної служб.

Таким чином, ПП «Аграрна компанія 2004» є конкурентоспроможним сільськогосподарським підприємством із розвиненою виробничою інфраструктурою та високим рівнем технологічного забезпечення. Стратегія розвитку господарства базується на впровадженні інноваційних рішень, підвищенні продуктивності та раціональному використанні ресурсів, що забезпечує підприємству провідні позиції в аграрному секторі Хмельницького району.

2.2. Ґрунтово-кліматичні та метеорологічні умови проведення досліджень

Ґрунтовий покрив території ПП «Аграрна компанія 2004», розташованого у межах Хмельницького району Хмельницької області, формувався під впливом лісостепових умов, помірно континентального клімату та різноманітних материнських порід. Для регіону характерна висока природна родючість земель, що створює сприятливі передумови для вирощування основних польових культур рослинництва. У межах господарства поширені переважно чорноземи різних підтипів, а також окремі ділянки темно-сірих опідзолених ґрунтів, лучно-чорноземних та дерново-лучних ґрунтів, приурочених до знижених елементів рельєфу.

Найбільшу частку у структурі ґрунтового покриву займають чорноземи типові та опідзолені, сформовані на лесових породах. Ці ґрунти характеризуються високим вмістом гумусу – у середньому 3,5–5,0%, зернистою структурою, доброю водопроникністю та значною ємністю вбирного комплексу. Вони відзначаються високою природною родючістю й забезпечують стабільно високі врожаї озимих зернових, кукурудзи на зерно, соняшнику та ріпаку. Потужність гумусового горизонту становить у середньому 35–50 см, що сприяє формуванню оптимальних умов для розвитку кореневої системи культур.

На окремих територіях господарства представлені темно-сірі опідзолені ґрунти, які мають дещо нижчий вміст гумусу та меншу структурність, проте характеризуються достатнім забезпеченням поживними речовинами. Для цих ґрунтів властиві легший механічний склад, підвищена потреба в органічних добривах та меліоративних заходах, зокрема вапнуванні у разі зниження pH.

У пониженнях рельєфу сформувалися лучно-чорноземні та дерново-лучні ґрунти, що мають підвищений вміст поживних речовин, але схильні до періодичного перезволоження. Для їхнього ефективного використання важливим є регулювання водного режиму та дотримання сівозміни з участю багаторічних трав. Ці ґрунти добре підходять для вирощування кормових культур, окремих олійних культур та зернобобових.

Ґрунти господарства загалом характеризуються високою агровиробничою цінністю, але потребують раціонального використання з урахуванням інтенсивних технологій. Для підтримання родючості у ПП «Аграрна компанія 2004» застосовують систематичне внесення мінеральних добрив, органічних решток (соломи), проведення агрохімічного моніторингу та оптимізацію pH ґрунтового середовища. Поєднання природної родючості ґрунтів із сучасними технологіями землеробства забезпечує високу продуктивність орних земель і сприяє стабільному розвитку рослинницької галузі.

Територія господарства характеризується помірно-континентальним кліматом. За середньо багаторічними даними за рік на території господарства випадає 630-680 мм опадів. В загальному клімат характеризується достатньою, а часом і надмірною зволоженістю. Сума активних темпера- тур складає 2380°С. Середньорічна температура повітря становить 6-8°С. Тривалість вегетаційного періоду з температурою понад 5°С – 205-210 днів, понад 10°С – 155-160 днів. З цього можна зробити висновок, що кліматичні умови господарства відповідають біологічним особливостям районованих сільськогоподарських культур, в тому числі і пшениці озимої.

Перші осінні приморозки спостерігаються в першій декаді жовтня, а останні весняні приморозки закінчуються в кінці квітня.

В зимовий період нерідко бувають відлиги, коли температура повітря піднімається до +7-8°С, а іноді і вище. Повернення низьких температур, особливо згубно впливає на посіви озимих зернових культур, які можуть загинути від сильних морозів та від утворення льодяної кірки.

Середня тривалість без морозного періоду становить 160-180 днів. За даними багаторічних спостережень метеостанцій, весна починається в першій декаді березня. Перехід середньодобових температур через +5°С припадає на другу декаду квітня, а через +10°С – на першу-другу декаду травня.

Різке коливання температур в умовах Володимир-Волинського району Волинської області майже відсутнє, проте в окремі роки температура повітря в січні знижується до -30°С, абсолютним максимумом самого теплого місяця, як правило, липня може досягти +34+36°С. Середня багаторічна температура повітря в найбільш холодному місяці – січні -3-5°С, а в найбільш теплому +17+18°С.

Показники суми опадів і температури повітря по місяцях за роки проведення досліджень, тобто за 2024-2025 рр. наведені на рис. 2.1 та 2.3.

Як свідчать наведені дані, на території господарства впродовж останніх років спостерігається підвищення температури повітря, порівняно із нормою,

тобто середніми багаторічними даними. Зокрема, при нормі 7,8°С середньорічна за 2024 рік склала 9,2°С, а в 2025 році – 9,1°С. Особливо теплими були щорічно літні місяці. Зокрема, при нормі 7,8°С середньорічна за 2024 рік склала 9,2°С, а в 2025 році – 9,1°С.

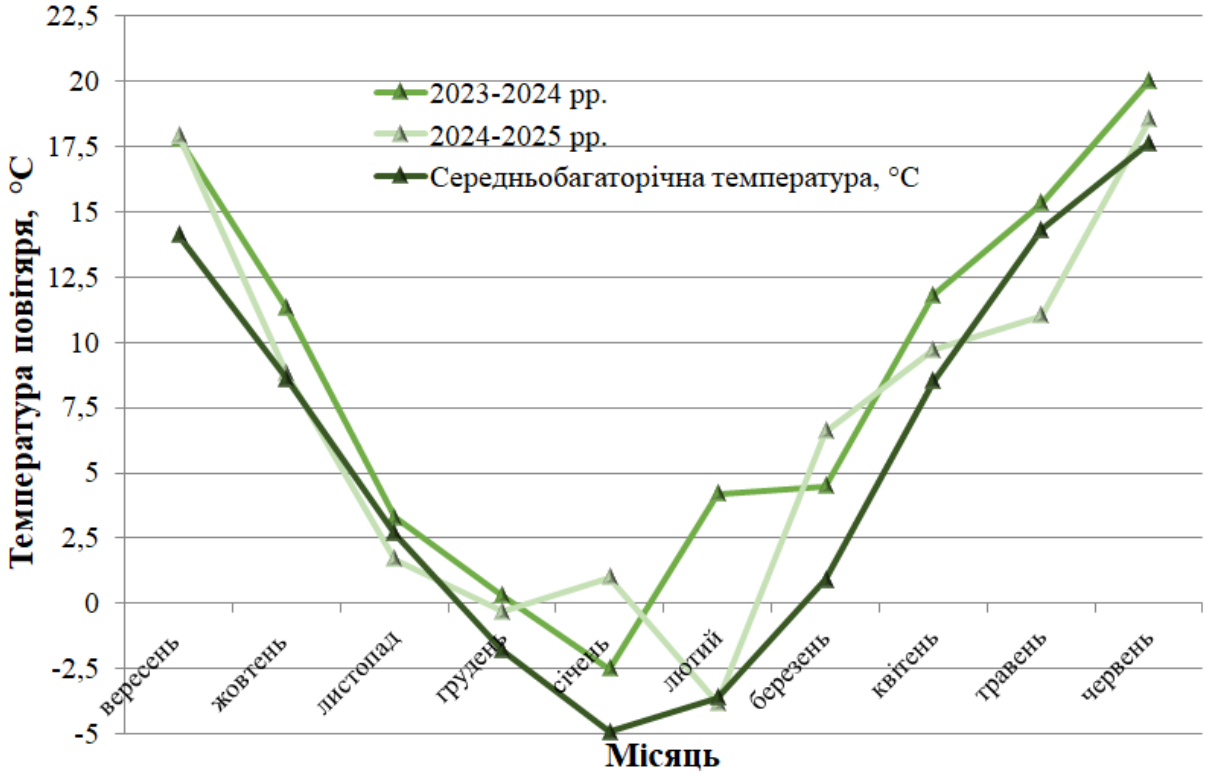

Рис. 2.1. Температура повітря в роки проведення досліджень

Особливо теплими були щорічно літні місяці. Так, за середніми багаторічними даними температура червня місяця складає 17,7°С, тоді як у 2024 році вона досягла 19,2°С, а в 2025 – 18,6°С. Аналогічне характерне і для липня і серпня місяців. У 2024 році теплим був травень місяць, що сприяло доброму кущінню озимої пшениці і відобразилося на кінцевому високому врожаї у даному році.

Розподіл опадів по місяцях вегетації відіграє важливу роль в формуванні врожаю. Найбільша кількість опадів припадає на теплу пору року (квітень–жовтень) – близько 70% річної суми. На території господарства найбільш сухим періодом є січень-березень, опади випадають у вигляді снігу, мряки, дощу. Сталий сніговий покрив з’являється в грудні. Проте, у зимовий період спостерігаються часті відлиги, які приводять до

танення снігового покриву Кількість опадів в даній місцевості перевищує випаровуваність. Розподіл опадів по місяцях сприяє росту і розвитку озимої пшениці протягом вегетації.

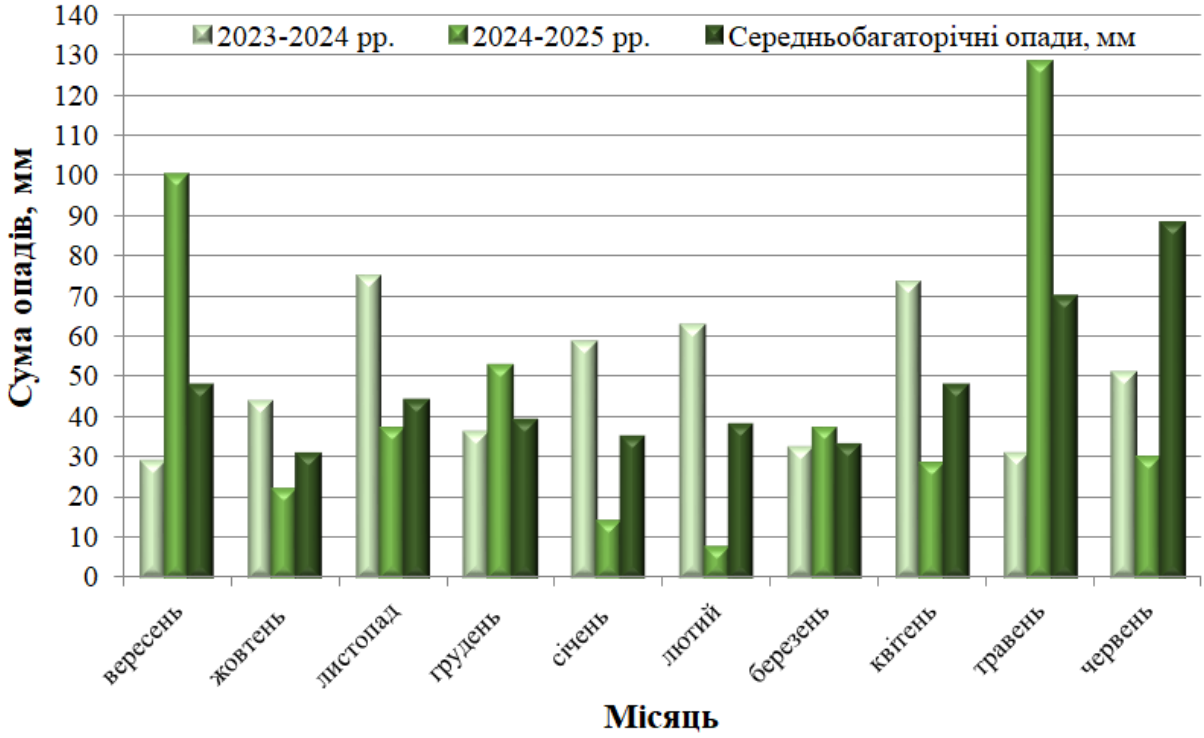

Рис. 2.2. Опади в роки проведення досліджень

Як свідчать наведені дані, кількість опадів та їх розподіл по місяцях у вегетаційному періоді 2024-2025 рр. були близькими до багаторічних даних і сприяли доброму розвитку рослин озимої пшениці, що в кінцевому підсумку позначилося на загальному врожаї зерна. Зокрема, у червні-серпні 2024 року кількість опадів та їх розподіл були достатньо рівномірними,що сприяло доброму формуванню врожаю зерна озимої пшениці. Навпаки, у 2025 році дефіцит опадів у липні, а особливо у серпні місяці цього року були причиною деяких втрат врожаю озимої пшениці і цього року врожай її був дещо нижчим, ніж у попередньому році. Так, при нормі 88 мм опадів у липні випало 46 мм, а у серпні при нормі 77 мм – лише 2 мм. При аналізі сумарної річної кількості опадів доцільно відмітити, що у 2025 році вона склала 608 мм і була на 47 мм меншою у порівнянні середніми багаторічними даними.

В цілому погодні умови в роки досліджень були сприятливими для

вирощування озимої пшениці з незначними коливаннями, порівняно із середніми багаторічними значеннями. Достатня кількість опадів в окремі роки сприяла поширенню грибних хвороб, що давало можливість провести об'єктивну польову оцінку стійкості рослин різних сортів озимої пшениці, і зокрема до хвороб стебла і колоса. При цьому кількість опадів і температурні умови 2024 р. були найбільш сприятливими для формування хорошого врожаю зерна озимої пшениці, накопиченню у ньому високого вмісту білка і клейковини.

2.3. Морфологічна та біологічна характеристика сортів пшениці озимої

З метою проведення досліджень використані нові сорти пшениці озимої української селекції, виведені селекціонерами різних науково-дослідних установ. Вони відносилися до різних екологічних груп, мали різне походження і параметри господарських та біологічних ознак. Нижче подаємо узагальнену коротку морфобіологічну характеристику вихідного матеріалу, використаного для проведення досліджень.

Сорт Перлина Лісостепу – оригінатор: Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України.

Рік державної реєстрації – 2001 рік.

Різновидність: лютесценс (безоста).

Рекомендована зона для вирощування – Лісостеп, Полісся.

Напрям використання – зерновий.

Група стиглості – середньостиглий.

Якість – цінна.

Потенціал урожайності – 9,8 т/га.

Різновидність лютесценс, колос циліндричний, білий, безостий з кільовими зубцями середньої довжини на верхівці колоса. Плече колоскової луски дуже широке, пряме, зубець короткий, злегка зігнутий. На колосі, прапорцевому листку, соломині - сильний восковий наліт. Прапорцевий лист

розміщений вертикально. Зернівка червона крупна, маса 1000 насінин 43-50 г. Перлина лісостепу належить до середньостиглих сортів. При проморожуванні сорт показав середню і вище середню зимостійкість, має підвищену стійкість до випрівання і до зимових коливань температур. Рослини середньої висоти – 88-100 см з міцним стеблом, стійкість сорту до вилягання висока. Сорт стійкий до бурої іржі – 9 балів, має підвищену стійкість до ураження борошнистою росою – 8-9 балів, середньостійкий до фузаріозу колоса. Стійкість до посухи – 8-9 балів, до обсипання – 9 балів.

Рис. 2.3. Сорт пшениці озимої Перлина лісостепу

Сорт Романтика – оригінатор: Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України.

Рік державної реєстрації – 2009 рік.

Різновидність: ерітроспермум (остиста).

Рекомендована зона для вирощування – Лісостеп, Полісся.

Напрям використання – зерновий.

Група стиглості – середньоранній.

Якість – сильна.

Потенціал урожайності – 9,8 т/га.

Сорт пшениці м’якої озимої Романтика створений методом схрещування радіомутанта Білоцерківський 47-скверхед з сортом озимої м’якої пшениці Одеська 162 з наступним індивідуальним добором в F4. Різновидність еритроспермум. Кущ напівпрямостоячий. Восковий наліт на піхві прапорцевого листка помірний, на колосі та верхньому міжвузлі – слабкий. Колос білий, пірамідальної форми, довгий, середньої щільності. Остюки на верхівці колоса дуже довгі. Плече колоскової луски пряме, середньої ширини. Зубець колоскової луски короткий, середньо зігнутий. Зернівка червона, довга, середньої ширини, крупна, маса 1000 насінин – 45-50г.

Рис. 2.4. Сорт пшениці озимої Романтика

Сорт Білоцерківська ювілейна – оригінатор: Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України.

Рік державної реєстрації – 2021 рік.

Різновидність: ерітроспермум (остиста)**.**

Рекомендована зона для вирощування – Лісостеп.

Напрям використання – зерновий.

Група стиглості – середньостиглий.

Якість – сильна.

Потенціал урожайності – 10 т/га.

Різновидність еритроспермум, кущ напівпрямий. Колос циліндричний, середній за довжиною і щільністю. Плече нижньої колоскової луски середнє, пряме, зубець короткий, ледь зігнутий. Зернівка червона, середня за крупністю. Маса 1000 зерен – 41-45 г. Білоцерківська ювілейна належить до середньостиглих сортів. Має підвищену зимостійкість – 7-8 балів. Середньорослий, висота рослин в 90-103 см, має підвищену стійкість до вилягання - 8 балів. Сорт має середню стійкість до фузаріозу колоса, борошнистої роси і бурої іржі – 7 балів. Стійкість сорту до посухи – 7-8 балів, до обсипання – 8-9 балів.

Рис. 2.5. Сорт пшениці озимої Білоцерківська ювілейна

Сорт Зорепад білоцерківський – оригінатор: Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків Національної академії аграрних наук України.

Рік державної реєстрації – 2017 рік.

Різновидність: лютесценс (безоста).

Рекомендована зона для вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся.

Напрям використання – зерновий.

Група стиглості – середньоранній.

Якість – цінна.

Потенціал урожайності – 10,9 т/га.

Сорт відноситься до різновидності лютесценс. Колос циліндричний, середньої щільності. На верхівці колоса квіткові луски мають зубці довжиною 1-2 см. На колосі, прапорцевому листку, соломині - сильний восковий наліт. Висота рослин середня. Плече колоскової луски середньої ширини, піднесене, зубець дуже короткий, ледь зігнутий. Зернівка червона крупна, маса 1000 насінин – до 52 г.

Рис. 2.6. Сорт пшениці озимої Зорепад білоцерківський

Сорт Джерсі – оригінатор: КВС Лохов ГмбХ, Німеччина.

Рік державної реєстрації – 2017 рік.

Рекомендована зона для вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся.

Напрям використання – зерновий.

Група стиглості – середньостиглий.

Якість – цінна.

Високоврожайний сорт А класу якості. Підвищена зимостійкість. Низькорослий – висока стійкість до вилягання.

Сильні сторони: Високоврожайна озима пшениця 2 класу якості за українською класифікацією. Підвищена зимостійкість. Низькорослий сорт – висока стійкість до вилягання. Висока маса 1000 насінин. Висока стійкість до фузаріозу колоса.

Рис. 2.7. Сорт пшениці озимої Джерсі

Сорт Ронін – оригінатор: КВС Лохов ГмбХ, Німеччина.

Рік державної реєстрації – 2017 рік.

Рекомендована зона для вирощування – Лісостеп, Полісся.

Напрям використання – зерновий.

Група стиглості – середньостиглий.

Якість – сильна.

Високоврожайний сорт А класу якості. Дуже висока продуктивність колоса. Висока стійкість до основних хвороб.

Сильні сторони: Сорт 2 класу якості з високим потенціалом урожайності. Дуже висока продуктивність колоса. Висока стійкість до

борошнистої роси, септоріозу листя та фузаріозу колоса. Висока маса 1000 насінин.

Рис. 2.8. Сорт пшениці озимої Ронін

2.4. Методика проведення досліджень

Господарсько-біологічна оцінка нових і перспективних сортів пшениці озимої проведена у польовому досліді в умовах ПП «Аграрна компанія 2004» Хмельницького району Хмельницької області впродовж 2024-2025 рр. Польовий дослід проводили згідно методики польових досліджень.

Схема досліду включала наступні варіанти сортів пшениці озимої:

Варіант 1. Перлина Лісостепу – *контроль*

Варіант 2. Романтика

Варіант 3. Білоцерківська ювілейна

Варіант 4. Зорепад білоцерківський

Варіант 5. Джерсі

Варіант 6. Ронін

Польові досліди закладали в трьохразовій повторності із систематизованим розміщенням варіантів (рис. 2.9)

Розмір посівної ділянки 36 м^2 (6 × 6 м) і облікової – 25 м^2 (5 × 5 м).

Програмою досліджень передбачалось вивчити вплив сорту пшениці озимої на ріст і розвиток рослин, стійкість проти вилягання і зимостійкість, урожайність, на показники якості зерна пшениці (натура, маса 1000 зерен).

1st	2	3	4	5	6	1st	2	3	4	5	6	1st	2	3	4	5	6
	З	А	Х	И	С	Н	А					С	М	У	Г	А	
I повторення						**II повторення**						**III повторення**					

Схема 2.1. Схема розміщення варіантів і повторень польового досліду із сортами пшениці озимої (1(st), 2, 3, 4, 5, 6 – варіанти

Всі визначення виконували відповідно до існуючих ГОСТів та методик, прийнятих науковими установами сільськогосподарського профілю України.

За станом розвитку рослин по варіантах досліду проводили фенологічні спостереження. Настання фаз розвитку рослин визначали шляхом спостереження за ходом зовнішніх змін у рослин на ділянках кожного варіанту, першого та третього повторення відмічаючи при цьому появу сходів, кущення, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, молочна, воскова і повна стиглість зерна. За початок фази вважали такий стан коли у неї вступило 25% рослин, а повну – коли 75% рослин вступило в дану фазу. Перед збиранням визначали продуктивну кущистість рослин – відношення загальної кількості продуктивних стебел до кількості рослин, а також:

– середню довжину колоса – вимірюванням довжини 25 колосків з точністю до 0,1 см і визначенням середньої довжини;

– кількості колосків у колосі – підрахунком кількості колосків у 25 колосів;

– масу зерна одного колоса – зважуванням маси зерна снопового зразка і поділом на кількість продуктивних стебел;

– масу 1000 зерен визначали за двома наважками із 500 зерен.

Збирання врожаю сортів озимої пшениці проводили комбайном марки

«Клаас Лексіон». Облік величини врожаю проводили суцільним методом шляхом зважування зерна з кожного варіанта на трьох повтореннях і подальшим перерахунком величини врожаю на площу з 1 га (при 14% вологості зерна). Результати даних урожаю опрацьовували математично методом дисперсійного аналізу для однофакторного досліду з використанням існуючих комп'ютерних програм.

Енергетичну ефективність вирощування сортів пшениці проведено за методикою О.К. Медведовського та І.П. Іваненка [54].

2.5. Агротехніка вирощування пшениці озимої у досліді

Агротехніка вирощування пшениці озимої у досліді загальноприйнята для зони. Попередником пшениці озимої був ріпак озимий. Після збирання попередника обробіток ґрунту проводили за системой, рекомендованою для зони з нестійким зволоженням, і всі технологічні операції були спрямовані на нагромадження вологи в ґрунті і знищення бур'янів. Звільнене поле від озимого ріпаку орали на глибину 20-22см. Оранку проводили в оптимальні строки – до кінця другої декади серпня. Передпосівний обробіток був спрямований на створення сприятливих умов для проростання насіння. Передпосівну культивацію проводили з боронуванням на глибину 10-14 см.

У формуванні високого врожаю пшениці озимої важлива роль належить добривам. Вони не тільки впливають на величину врожаю, а й змінюють якість зерна. Система удобрення пшениці озимої визначається в першу чергу попередниками. Адже відомо, що ця культура добре відгукується на післядію органічних і мінеральних добрив, внесених під попередник. Удобрення її залежить також від типу ґрунту і вмісту в ньому поживних речовин. Добрива вносили в передпосівну культивацію. У досліді використовували наступні форми мінеральни добрив: азотні у формі аміачної селітри (N-34,5%), фосфорні у формі гранульованого суперфосфату (P_2O_5-19,5-20%) і калійні – у формі калімагнезії (K_2O-28%).

Загальна норма внесення добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$.

Сівба пшениці озимої проводили сівалкою СЗУ-3,6. Сівбу щороку проводили у третій декаді вересня з висівом кожного сорту 4,0 млн. схожих насінин на 1 га.

Догляд за посівами сортів пшениці озимої на дослідній ділянці полягав у боротьбі із бур'янами і хворобами. Для боротьби з бур'янами використовували гербіцид базагран, 48% в р. з нормою витрати препарату 2,5-3,0 л/га.

Для боротьби з хворобами пшениці озимої ніяких фунгіцидів не застосовували, оскільки ставили за мету провести візуальну фітопатологічну оцінку стійкості сортів до найбільш поширених і шкодочинних хвороб.

Як уже зазначалося, збирали пшеницю озиму при повній стиглості зерна суцільним методом. Під час обмолоту відбирали середні зразки зерна для визначення його якісних показників.

РОЗДІЛ 3
ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА КОМПЛЕКСОМ ГОСПОДАРСЬКО-БІОЛОГІЧНИХ ОЗНАК
(Результати досліджень)

3.1. Оцінка сортів пшениці озимої української і зарубіжної селекції за врожаєм зерна

Наукою і практикою доведено, що у формуванні висопродуктивних посівів і одержання високого врожаю озимої пшениці, крім агротехнічних факторів, виключно важлива роль належить сортам. Селекційні сорти відрізняються неоднаковою стійкістю до абіотичних факторів, хвороб і шкідників, що спричиняє різний їх врожай та різну якість зерна.

Проте встановлено, що високі врожаї озима пшениця формує лише за умови створення для конкретного сорту відповідних агротехнічних умов для реалізації потенційних можливостей, закладених у його генотипі. Відхилення від вимог сортової агротехніки призводять до істотного недобору урожаю зерна [7]. При цьому погіршується і його якість.

Залежність рівня урожайності зерна пшениці озимої від впливу сорту у 2024 році представлено у табл. 3.1. Наведені дані свідчать, що в умовах 2024 року досліджувані сорти пшениці озимої української і німецької селекції істотно відрізнялися між собою за врожайністю зерна. Так, найвищу врожайність забезпечив сорт Ронін – 7,00 т/га, що на 0,89 т/га або на 14,6% більше врожайності сорту-контролю Перлина Лісостепу – 6,11 т/га. За винятком сорту Зорепад білоцерківський (6,22 т/га), інші сорти забезпечили істотно вище підвищення щодо врожайності зерна порівняно із стандартом. Так, перевага сорту Білоцерківська ювілейна (6,76 т/га) досягла 0,65 т/га, а сорту Джерсі (6,77 т/га) – 0,66 т/га, що відповідно на 10,6 і 10,8% більше від врожайності контролю Перлина Лісостепу. Достовірно вищою щодо контролю була також і врожайність сорту Романтика – 6,44 т/га, або на 0,33 т/га більше при абсолютному значенні $НІР_{0,05}$ в межах 0,13 т/га. Наведені у

табл. 3.1 дані також свідчать, що врожайність сортів пшениці озимої Білоцерківська ювілейна і Джерсі була практично однаковою, оскільки різниця між ними 0,01 т/га була значно меншою від абсолютного значення найменшої істотної різниці.

Таблиця 3.1

Урожайність сортів озимої пшениці української і зарубіжної селекції, т/га (2024 р.)

Сорт	Урожайність зерна, т/га	До контролю	
		т/га	%
Перлина Лісостепу – *контроль*	6,11	-	-
Романтика	6,44	0,33	5,4
Білоцерківська ювілейна	6,76	0,65	10,6
Зорепад білоцерківський	6,22	0,11	1,8
Джерсі	6,77	0,66	10,8
Ронін	7,00	0,89	14,6
$НІР_{0,05}$	0,13	-	-

Урожайність досліджуваних сортів озимої пшениці української і зарубіжної селекції в 2025 році подана у табл. 3.2. Як уже зазначалося, метеорологічні умови перезимівлі, кількості опадів і температурного режиму у 2025 році були досить сприятливими для формування врожаю озимою пшеницею, що відобразилося в абсолютних значеннях цього показника у порівнянні з попереднім роком. Однак, відмічені раніше закономірності збереглися і цого року. Так, як і в попередньому році, найвищу врожайність забезпечив сорт Ронін – 7,75 т/га, що на 1,0 т/га або на 14,8% більше врожайності сорту-контролю Перлина Лісостепу – 6,75 т/га. За винятком сорту Зорепад білоцерківський (6,90 т/га), інші досліджувані нами сорти пшениці озимої забезпечили достовірно вищий приріст щодо врожайності зерна, порівняно із стандартом. Так, перевага сорту Білоцерківська ювілейна (7,56 т/га) досягла 0,81 т/га, а сорту Джерсі (7,47 т/га) – 0,72 т/га, що,

відповідно на 12,0 і 10,7% більше від врожайності контролю Перлина Лісостепу. Достовірно вищою щодо контролю була також і врожайність сорту Романтика – 7,18 т/га, або на 0,43 т/га більше при абсолютному значенні $НІР_{05}$ в межах 0,17 т/га.

Таблиця 3.2

Урожайність сортів озимої пшениці української і зарубіжної селекції, т/га (2025 р.)

Сорт	Урожайність зерна, т/га	До контролю	
		т/га	%
Перлина Лісостепу – *контроль*	6,75	-	-
Романтика	7,18	0,43	6,4
Білоцерківська ювілейна	7,56	0,81	12,0
Зорепад білоцерківський	6,90	0,15	2,2
Джерсі	7,47	0,72	10,7
Ронін	7,75	1,00	14,8
$НІР_{0,05}$	0,17	-	-

У табл. 3.3 подано середні значення за 2024-2215 рр. щодо впливу сорту на рівень урожайності озимої пшениці. Наведені дані свідчать, що в середньому за 2024-2025 рр. найбільший врожай забезпечив сорт пшениці озимої німецької селекції Ронін – 7,38 т/га, що на 0,95 т/га або на 14,8% більше від показника у сорту-контролю Перлина Лісостепу – 6,43 т/га. Достатньо високим прибавка в урожайності зерна відмічена також для сорту озимої пшениці української селекції Білоцерківська ювілейна – 7,16 т/га або на 11,4% більше і сорту німецької селекції Джерсі – відповідно 7,12 т/га і 10,7%. Щодо інших досліджуваних сортів озимої пшениці, то всі вони в умовах виробництва за врожайністю зерна також достовірно перевищували контроль Романтика, однак прибавка була дещо меншою і по сорту Романтика досягла 0,38 т/га, а по сорту Зорепад білоцерківський – 0,13 т/га.

Таблиця 3.3

Урожайність сортів озимої пшениці української і зарубіжної селекції, т/га (середнє за 2024-2025 рр.)

Сорт	Урожайність зерна, т/га			До контролю	
	2024	2025	середнє	т/га	%
Перлина Лісостепу – *контроль*	6,11	6,75	6,43	-	-
Романтика	6,44	7,18	6,81	0,38	5,90
Білоцерківська ювілейна	6,76	7,56	7,16	0,73	11,4
Зорепад білоцерківський	6,22	6,90	6,56	0,13	2,0
Джерсі	6,77	7,47	7,12	0,69	10,7
Ронін	7,00	7,75	7,38	0,95	14,8
Середнє за рік	**6,55**	**7,27**	**6,91**	**-**	**-**
$НІР_{0,05}$	0,13	0,17	-	-	-

За нашими даними сорти озимої пшениці Білоцерківська ювілейна, Ронін та Джерсі мали найбільше коливання врожайності зерна по роках: від 6,76 т/га у 2024 році до 7,56 т/га у 2025 році, або на 0,80 т/га нижче у сорту Білоцерківська ювілейна. Аналогічне це стосується і сорту Ронін – 7,00 т/га у 2024 році і 7,75 т/га у 2025 році, тобто різниця досягла 0,75 т/га, а також сорту Романтика – 6,44 т/га у 2024 році і 7,18 т/га у 2025 році, тобто різниця досягла 0,74 т/га. Стабільнішою по роках була врожайність сорту озимої пшениці Перлина Лісостепу – 6,11 т/га у 2024 році і 6,75 т/га у 2025 році, тобто різниця досягла 0,64 т/га і була значно меншою, ніж в інших сортів.

В цілому слід відмітити, що врожайність озимої пшениці в середньому по досліді у 2025 році була вищою, ніж в 2024 році. Зокрема, 7,27 т/га у 2024 році проти 6,55 т/га у 2024 році, або відповідно на 0,72 т/га більше. Це пояснюється більш сприятливими погодніми умовами, які склалися для вирощування озимої пшениці у жовтні-грудні місяцях 2025 року, про що відмічалося при аналізі метеорологічної ситуації за вказаний рік.

Статистичний аналіз урожайності озимої пшениці за роки досліджень свідчить, що погодні умови року, як і сорт значно вплинули на рівень урожайності. Це підтверджується абсолютними значеннями $НІР_{0,05}$, яка по досліду складала 0,13-0,17 т/га.

Таким чином, можна зробити висновок, що сорт озимої пшениці є вагомим фактором формування її врожайності. Судячи із дослідних даних, тільки використання сорту найбільш адаптованого до конкретних грунтово-кліматичних умов, без будь-яких інших факторів дає надвишку врожаю до 0,69-0,73 т/га, а в окремі роки і 0,95 т/га. В умовах господарства найбільшу перспективу має вирощування сортів пшениці Білоцерківська ювілейна, Джерсі, Ронін.

3.2. Характеристика елементів структури урожаю сортів пшениці озимої

Загальновідомо, що загальна урожайність сільськогосподарських культур є інтегральним показником, який формується за участю окремих кількісних ознак як елементів її структури. Тому підвищення кінцевої продуктивності рослин у значній мірі залежить від знання основних закономірностей формування врожаю, сутності зв’язку між окремими компонентами та їхнім впливом на загальну урожайність. Тому урожайність повинна розглядатися у розрізі окремих компонентів, що беруть участь у її формуванні, оскільки кожний із них виявляється часто незалежно і є результатом генетичної взаємодії багатьох факторів і агроекологічних умов.

З метою одержання гарантованого високого рівня врожаю зерна озимої пшениці, необхідно управляти формуванням кожного елементу продуктивності та орієнтувати технологію вирощування на створення відповідної, чітко визначеної структури посіву, яка відповідає запланованому урожаю.

Структура врожаю озимої пшениці за роки досліджень залежно від сорту представлена в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Структура врожаю сортів озимої пшениці

Сорт	Довжина колоса, см	Кількість колосків, шт.	Кількість зерен у колосі, шт.	Вага зерна з колоса, г
2024 рік				
Перлина Лісостепу – *контроль*	9,4	21,2	32,4	1,30
Романтика	9,4	19,8	34,4	1,38
Білоцерківська ювілейна	9,3	21,0	34,2	1,43
Зорепад білоцерківський	9,0	20,0	32,0	1,33
Джерсі	9,1	21,0	33,0	1,40
Ронін	9,2	21,2	33,4	1,47
2025 рік				
Перлина Лісостепу – *контроль*	9,6	22,6	31,8	1,36
Романтика	9,6	22,3	33,6	1,42
Білоцерківська ювілейна	9,5	23,0	34,9	1,51
Зорепад білоцерківський	9,0	22,0	31,1	1,45
Джерсі	9,3	21,5	32,4	1,46
Ронін	9,4	23,3	35,0	1,53
середнє за 2024-2025рр.				
Перлина Лісостепу – *контроль*	9,5	21,9	32,1	1,33
Романтика	9,5	21,0	34,0	1,40
Білоцерківська ювілейна	9,4	22,0	34,6	1,47
Зорепад білоцерківський	9,0	21,0	31,6	1,39
Джерсі	9,2	21,2	32,7	1,43
Ронін	9,3	22,2	34,2	1,50

Аналіз етапів розвитку та органогенезу озимої пшениці свідчить, що кількість продуктивних пагонів цієї культури формується, починаючи з I по VIII етапи органогенезу і залежить від кількості рослин на одиниці площі та їх кущистості. При цьому початковий (осінній) період вегетації озимої

пшениці є вирішальним у формуванні продуктивного стеблостою посівів. У цей час з'являються сходи, визначаються густота посіву та морфобіотип рослин, що в кінцевому підсумку буде позначатися на кінцевій продуктивності рослин.

Експериментальні дані наведені у табл. 3.5 свідчать, що погодні умови у роки досліджень і біологічні особливості сорту впливали на структуру урожаю озимої пшениці. Тобто, сорт і погодні умови мали вплив на елементи продуктивності озимої пшениці. Зокрема, не цілком сприятливі умови весняно-літнього періоду 2024 року призвели до формування меншої ваги зерна з колосу, на відміну від 2025 року, коли достатня вологість ґрунту у поєднанні з відносно високою вологістю повітря дали змогу сформувати виповнене зерно. Наприклад, вага зерна з головного колоса у сорту-контролю Перлина Лісостепу у 2024 році склала 1,30 г, а у 2025 році – 1,36 г, у сорту Ронін, відповідно, 1,47 і 1,53 г.

Дослідженнями встановлений незначий вплив погодних умов на формування довжини колоса, і в меншій мірі – на кількість колосків та зерен у колосі. Тобто, можна стверджувати, що ці елементи у більшій мірі визначаються генотипічними особливостями сорту, і у меншій мірі залежать від специфіки метеорологічних умов в період вегетації озимої пшениці.

Проте, дослідженнями встановлено, що генотипічні особливості того чи іншого сорту впливають на основні показники продуктивності головного колосу озимої пшениці. Так, у середньому за два роки як кількість зерен у колосі, так і їх вага з головного колосу найбільшою була у сорту Ронін: відповідно 34,2 шт і 1,50 г проти 32,1 шт і 1,33 г у сорту-контролю Перлина Лісостепу.

У сорту Білоцерківська ювілейна середня кількість зернівок з головного колоса склала 34,6 шт, а маса – 1,47 г, у сорту Джерсі – відповідно, 32,7 і 1,43 г. У подальшому ці елементи структури врожаю позитивно вплинули на формування більш високого рівня кінцевої урожайності зерна у згаданих сортів. Доцільно також відмітити, що сорти озимої пшениці

німецької селекції Джерсі та Ронін у наших умовах формують дещо менший за довжиною колос у порівнянні з українськими сортами.

3.3. Порівняльна оцінка досліджуваних сортів пшениці озимої за якістю зерна

Виробництво та заготівля зерна озимої пшениці з високими технологічними його якостями дає можливість одержувати з нього, передусім, високоякісні продукти харчування. Існує комплексне поняття якості зерна, оскільки конкретні показники якості зерна визначаються напрямом його використання: на харчові цілі, для годівлі тварин, переробки на технічні потреби, на насіннєві цілі і таке ін.

Якість зерна пшениці формується під впливом низки зовнішніх чинників – метеорологічних умов, агротехніки вирощування і внутрішніх чинників – біологічних особливостей сортів. Його визначають такі основні показники як натура зерна, його скловидність, вміст клейковини і білку, обємний вихід хліба з 100 г борошна (см^3). Хлібопекарські властивості борошна характеризуються пружністю і розтяжністю тіста, фізичними та хімічними фактори тіста, які визначають силу борошна.

За даними наукових досліджень і практики, істотний вплив на якість зерна озимої пшениці мають як сорти, так і окремі елементи агротехніки їх вирощування. Наприклад, більшість дослідників вважає, що зерно пшениці високої якості формується при оптимальних строках сівби.

При сівбі пшениці пізніше оптимальних строків, як правило, відзначається збільшення вмісту в ньому білку [7], а посів раніше оптимальних строків частіше всього призводить до зниження кількості білка та хлібопекарських якостей зерна [14, 29]. Крім цього, на вміст білка і клейковини суттєвий вплив мають мінеральні добрива, але особливо – види мінеральних добрив [3].

Доцільно також зазначити, що якісне зерно пшениці озимої повинно давати не тільки якісне борошно, але й і якісну клейковину. Клейковина,

глютен (лат. *gluten* – клей) – поняття, що обєднує групу запасаючих білків, виявлених в зерні злакових рослин, і особливо пшениці, жита і ячменю. Терміном «клейковина» позначаються білки фракції проламінів і глютелінів, причому частина клейковини приходиться на частку перших. Проламіни клейковини пшениці отримали назву гліадину. Змочений водою сирий глютен має сіруватий колір і являє собою суцільну масу, яка відзначається липучістю, еластичністю, гнучкістю і розтяжністю.

Окремі показники якості зерна озимої пшениці у розрізі сортів за роки досліджень подані нами у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Якість зерна сортів пшениці озимої (середнє за 2024-2025 рр).

Сорт	Маса 1000 зерен, г	Натурна маса, г/л	Вміст білку, %	Клейковина	
				вміст, %	група якості
Перлина Лісостепу – *контроль*	43,7	765	13,1	28,3	I
Романтика	46,9	774	12,9	27,1	II
Білоцерківська ювілейна	45,6	768	13,5	30,0	I
Зорепад білоцерківський	41,1	755	13,1	27,4	II
Джерсі	43,9	754	12,0	26,2	II
Ронін	45,0	762	12,5	27,2	II

Наведені дані свідчать, що в середньому за 2024-2025 рр. найбільш крупне зерно в наших умовах формував сорт Романтика – маса 1000 зерен склала 46,9 г проти 43,7 г у контролю Перлина Лісостепу і 41,1 г у сорту Зорепад білоцерківський. Крупнозерністю також відзначалися сорти Білоцерківська ювілейна – 45,6 г і Ронін – 45,0 г, тобто відповідно на 1,9 і 1,3 г більше від даного показника у сорту- контролю Перлина Лісостепу.

В середньому за 2024-2025 рр. найвищий вміст білка відмічений у зерні сорту Білоцерківська ювілейна – 13,5% проти 13,1% у стандарту Перлина Лісостепу. За цією ознакою поступалися сотру-стандарту сорти Романтика – 12,9%, Джерсі – 12,0% і Ронін – 12,5%.

Як відомо, клейковина та її якість впливають на одержання якісного хліба. В наших дослідженнях встановлено, що відсоток клейковини також є сортовою ознакою і залежить від генотипічних особливостей сорту. Так, різниця між кращим сортом за цією ознакою – Білоцерківська ювілейна - 30,0% і гіршим – Романтика – 27,1% досягла 2,9%. При цьому у сорту Золотоколоса щороку формувалася клейковина була І-го класу, а у Фаворитки – як правило, ІІ-го. Таким чином, можна стверджувати, що зерно сорту Білоцерківська ювілейна можна використовувати як поліпшувача хлібопекарських якостей борошна інших сортів пшениці озимої.

Щодо інших досліджуваних сортів пшениці озимої, то високоякісною клейковиною І-го класу відзначалося зерно сорту-контролю Перлина Лісостепу, тоді як сорти пшениці озимої німецької селекції Джерсі та Ронін щороку формували зерно з клейковиною ІІ-го класу, яка недостатньо була пружною, еластичною та недостатньо добре розтягувалась.

Таким чином, відповідно до результатів проведених експериментальних досліджень, ми можемо зробити висновок, що для вирощування високоякісного зерна пшениці необхідно враховувати біологічні особливості сорту та забезпечувати його необхідним рівнем агротехніки і фоном живлення. Високою врожайністю у поєднанні з якісними показниками зерна відзначається сорт озимої пшениці української селекції Білоцерківська ювілейна. Високоврожайними, але з гіршою якістю зерна, є сорти німецької селекції Джерсі та Ронін.

3.4. Порівняльна оцінка сортів пшениці озимої за стійкістю проти абіотичних факторів

У різні періоди розвитку землеробства людина прагнула відібрати такі біотипи рослин, які у меншій мірі реагували на різноманітні впливи зовнішнього середовища і формували більш високі та сталі врожаї. У зв’язку з цим, можна вважати, що селекція рослин на всіх етапах свого існування, починаючи від примітивної і закінчуючи науковою, сучасною, завжди була

адаптивною [7].

Однією з важливих адаптивних властивостей рослин озимої пшениці, що забезпечує стабільне одержання високих урожаїв зерна, є стійкість проти несприятливих умов зимівлі. В Україні озимі культури часто зазнають впливу абіотичних факторів, таких як низькі мінусові температури, притерта льодова кірка, відлиги, випрівання, вимокання та зимові посухи [25]. Тим більше, що календарні строки сівби, при яких формується максимальна морозостійкість рослин, не завжди збігаються у різні роки із термінами, що забезпечують високу зимостійкість [7].

Крім вище відмічених факторів, важливе значення у перезимівлі озимої пшениці відіграють біологічні особливості сортів, їх генетика. Тому одним із аспектів порівняльної оцінки досліджуваних сортів озимої пшениці була їх зимостійкість. Результати оцінки зимостійкості озимої пшениці в залежності від сорту за роки досліджень викладені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Зимостійкість рослин озимої пшениці залежно від сорту, бал

Сорт	Зимостійкість			± до контролю
	2023/2024	2024/2025	середнє	
Перлина Лісостепу – *контроль*	8,4	8,6	8,5	-
Романтика	7,7	8,3	8,0	-0,5
Білоцерківська ювілейна	8,7	8,9	8,8	+0,3
Зорепад білоцерківський	7,4	8,0	7,7	-0,8
Джерсі	7,3	7,7	7,5	-1,0
Ронін	8,2	8,6	8,4	-0,1
Середнє за рік	**8,0**	**8,4**	**8,2**	**-**

Аналіз даних таблиці 3.6 свідчить, що значний вплив на рівень зимостійкості рослин озимої пшениці мають як погодні умови їх перезимівлі, так і біологічні особливості сортів, які вивчалися нами. Так, умови зими

2023-2024 рр. призвели до деякого випадання рослин озимої пшениці. Середній бал перезимівлі цього року склав 8,0 за міжнародною 9-ти бальною шкалою. Найвищий рівень зимостійкості спостерігався у сорту Білоцерківська ювілейна – 8,7 бала. Нижчим він був у сорту озимої пшениці німецької селекції Джерсі – 7,3 бала, що на 1,1 бала нижче від показників перезимівлі рослин у сорту-контролю Перлина Лісотсепу – 8,6 бала.

Умови перезимівлі за 2024-2025 рр. відобразились на якісному прояві властивості зимостійкості озимої пшениці різних сортів. За наявності сприятливих умов зимівлі не спостерігалась загибель рослин і середній рівень зимостійкості був, порівняно з попереднім роком вищий – по досліду він склав 8,4 бали. При цьому абсолютно найвищу зимостійкість проявили сорти Білоцерківськаювілейна – 8,9 балів і сорт-контроль Перлина Лісостепу – 8,6 балів.

Аналізуючи отримані дані в середньому за два роки можна зробити висновок, що біологічні особливості конкретного сорту можуть визначати рівень зимостійкості озимої пшениці. Найвища зимостійкість рослин відмічена у сортів озимої пшениці української селекції Білоцерківська ювілейна – 8,8 балів, Перлина Лісостепу – 8,5 балів) і сорту німецької селекції Ронін – 8,4 бала.

За даними наукових досліджень і досвіду практики зниження зернової продуктивності озимої пшениці у результаті слабкої стійкості до вилягання використовуваних сортів може досягати 60% [7]. Тому важливе значення як для збереження врожаю, так і для придатності посівів озимої пшениці до механізованого збирання має стійкість сортів до вилягання та осипання зерна після дозрівання урожаю. Вона залежить від багатьох факторів. Зокрема, від морфофізіологічних особливостей вирощуваних сортів, особливостей будови їх соломини, міцності охоплення зернівок квітковими і колосковими лусками, і, безумовно, від технології вирощування, і зокрема, від використання антивилягачів.

Нами встановлено, що в цілому усі досліджувані сорти володіють

підвищеною, а почасти і високою стійкістю як до вилягання, так і осипання зерна після дозрівання (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Стікість пшениці озимої до вилягання та осипання зерна після дозрівання урожаю залежно від сорту, бал (середнє за 2024-2025 рр.)

Сорт	Стійкість проти вилягання	Стійкість проти осипання зерна
Перлина Лісостепу – *контроль*	8,6	8,8
Романтика	8,8	8,7
Білоцерківська ювілейна	8,7	8,5
Зорепад білоцерківський	8,9	8,3
Джерсі	8,8	8,9
Ронін	8,9	8,9

Аналіз експериментальних даних свідчить, що особливості метеорологічних умов істотно не впливали на стійкість досліджуваних сортів пшениці озимої до вилягання. В середньому за два роки найбільш стійкими до вилягання виявилися сорти Зорепад білоцерківський (бал стійкості – 8,9), Романтика (бал стійкості – 8,8) і менш низькорослі сорти пшениці озимої німецької селекції Джерсі (8,8 балів) і Ронін (8,9 балів) проти 8,6 балів у сорту-контролю Перлина Лісостепу. Однак при застосуванні добрив, особливо азотних, необхідно використовувати антивилягачі, оскільки ці сорти належать до сортів інтенсивного типу.

Щодо осипання зерна, то також доцільно відмітити високу стійкість досліджуваних сортів пшениці озимої до цього фактору. Це свідчить про генетично зумовлену, тобто детерміновану на генетичному рівні, цю властивість сортів пшениці озимої як української, так і німецької селекції. Отже, при виведенні нових сортів пшениці озимої ознакам стійкості до вилягання та осипання зерна на корені приділяється важлива увага, що дозволяє отримати високу придатність до якісного збереження урожаю зерна

та його природних втрат.

3.5. Стійкість пшениці озимої до хвороб у польових умовах залежно від сорту

Різноманітні та численні хвороби пшениці озимої є одним з основних факторів, які призводять до значного зниження врожаю зерна і погіршення його якості. Тим більше, що при інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, коли рослини в додатковому обсязі одержують мінеральне живлення і вологу, одночасно з ними відбувається розвиток збудників найбільш шкідливих грибних захворювань, особливо бурої іржі (рис 3.1), борошнистої роси (рис 3.2), кореневих гнилей, септоріозу і таке ін.

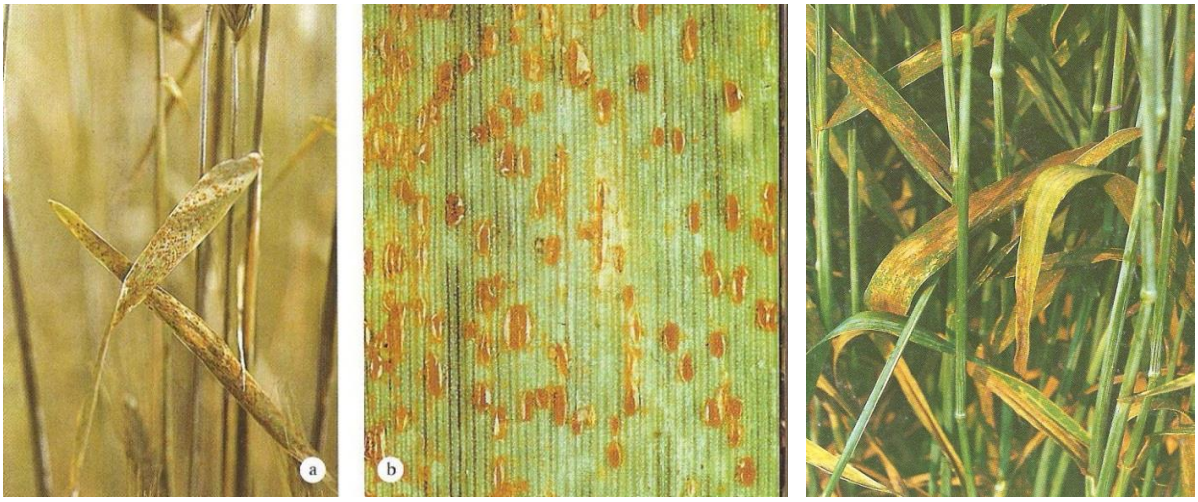

Рис 3.1. Загальний вигляд ураження пшениці озимої бурою іржею (а) та вигляд ураженого листка при збільшенні (б)

Серед низки грибних хвороб бура іржа є дуже шкідливим захворюванням озимої пшениці. Вона уражує рослини у всі фази їхнього розвитку, має високу екологічну пластичність. Втрати від захворювань бурою іржею значні і в роки епіфітотій за даними різних авторів можуть досягати 50–70% [6].

Досить шкодочинним фітопатогеном, що також лімітує зростання урожайності озимої пшениці, є борошниста роса. Втрати урожаю при ураженні цією хворобою можуть сягати 30% [19]. Найбільш небезпечною ця

хвороба є при застосування підвищених доз добрив із-за наявності вологи [19, 20]. Кореневі гнилі рослин є дуже шкідливими хворобами, які зумовлені різноманітними грибками, а іноді і бактеріями (рис 3.3).

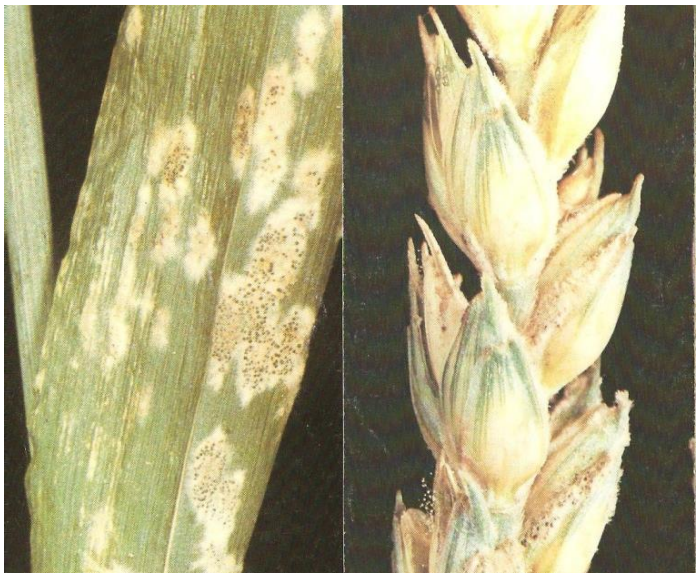

Рис. 3.2. Загальний вигляд ураженого стебла (зліва) і колоса (справа) пшениці озимої борошнистою росою

Рис. 3.3. Загальний вигляд ураження рослин пшениці озимої фузаріозною кореневою гниллю

Ступінь ураження рослин різних сортів озимої пшениці хворобами за роки досліджень представлено в табл. 3.8.

Аналізуючи дані ступеня ураження рослин озимої пшениці різних сортів, отримані в результаті досліджень, можна зробити висновок, що такий фактор як сорт має значний вплив на розвиток хвороб.

Таблиця 3.8

Ступінь ураження рослин хворобами сортів озимої пшениці (середнє за 2024-2025 рр.)

Сорт	Бура іржа, %	Борошнста роса, %	Кореневі гнилі
Перлина Лісостепу – *контроль*	4,4	2,8	0,5
Романтика	6,5	3,9	0,7
Білоцерківська ювілейна	2,5	1,2	0,2
Зорепад білоцерківський	6,9	4,8	1,0
Джерсі	9,1	6,9	1,3
Ронін	2,7	2,0	0,4
Середнє за рік	**5,4**	**3,6**	**0,7**

Найбільшої шкоди хвороби завдавали сортам Романтика, Зорепад білоцерківський і Джерсі. Так, найбільший ступінь ураження по всіх трьох досліджуваних патогенах у 2024-2025 рр. був саме у цих сортів. Зокрема, відсоток ураженості бурою іржею у сорту Романтика склав 6,5%, Зорепад білоцерківський – 6,9%, Джерсі – 9,1%; борошнистою росою, відповідно – 3,9; 4,8 і 6,9% проти 4,4 і 2,8% у сорту-контролю Перлина Лісостепу. Тобто, ураження вказаних сортів пшениці озимої було більшим у порівнянні з контрольним сортом.

Найвищу стійкість проти хвороб проявили сорт озимої пшениці української селекції Білоцерківська ювілейна і сорт німецької селекції Ронін. Так, ураженність сорту Білоцерківська ювілейна бурою іржею склала 2,5%, а

сорту Ронін – 2,7% проти 4,4% у контролю. Сорт озимої пшениці Білоцерківська ювілейна уражувався борошнистою росою – 1,2% і кореневими гнилями – 0,2. Ураження борошнистою росою сорту Ронін при цьому склало 2,0% проти 2,8% у контролю,

Таким чином, в умовах господарства, високий біологічний імунітет проти найбільш шкодочинних хвороб проявили сорти Білоцерківська ювілейна і Ронін, що дозволяє обмежити застосування на посівах цих сортів фунгіцидів, і, таким чином, знизити собівартість вирощеної зернової продукції та підвищити її екологічність. Високою стійкість проти бурої листкової іржі, борошнистої роси і кореневих гнилей володіє і сорт Перлина Лісостепу.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНАТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ВІТЧИЗНЯНИХ І ЗАРУБІЖНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

4.1. Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої

При розрахунках економічної оцінки результатів досліджень нами були використані технологічні карти вирощування озимої пшениці за загальноприйнятими технологіями вирощування у господарстві і матеріальні ресурси в цінах станом на 2025 рік. Виняток складало лише відсутність затрат на засоби захисту рослин від хвороб, оскільки в реальних умовах виробництва проводилася оцінка сортів озимої пшениці на імунітет проти них.

Розрахунок економічних показників складався з прийняття до уваги рівня урожайності рісних сортів озимої пшениці в досліді, вартості продукції, яка залежить від рівня урожайності та якості зерна, визначення виробничих витрат при розрахунках на 1 га, собівартості 1 ц, прибутку в грн./га, рівня рентабельності.

Розрахунок ефективності виробництва виконаний за наступними формулами.

Вартість продукції ($B_{пр}$):

$$B_{пр} = У \cdot Ц_р \text{, грн./га;} \quad (4.1)$$

де, $У$ – урожайність, ц/га,

$Ц_р$ – реалізаційна ціна, грн./га.

Собівартість 1 ц зерна ($Сб$):

$$Сб = З_в : У \text{, грн./га;} \quad (4.2)$$

де $З_в$ – загальні виробничі затрати, грн./га.

Прибуток ($П$) :

$$П = B_{пр} – З_в \text{, грн./га.} \quad (4.3)$$

Рівень рентабельності ($P_р$):

$$P_р = (П : З_в) \times 100, \%$$ (4.4)

де ***П*** – прибуток, грн./га

$З_в$ – загальні виробничі затрати, грн./га.

Економічна ефективність варіантів досліду представлена в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів пшениці озимої (середнє за 2024-2025 рр.)

Сорт	Урожай-ність, т/га	Затрати, грн./га	Доход, грн./га	Собівар-тість, грн./т	Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабе-льності, %
Перлина Лісостепу – *контроль*	6,43	26151	57870	4067	31719	121
Романтика	6,81	26219	61290	3850	35072	134
Білоцерківська ювілейна	7,16	26098	64440	3645	38342	147
Зорепад білоцерківський	6,56	26102	59040	3979	32938	126
Джерсі	7,12	26209	64080	3681	37871	144
Ронін	7,38	26051	66420	3530	40369	155
В середньому	*6,91*	*26138*	*62190*	*3792*	*36052*	*138*

Примітка: без врахування затрат на засоби хімічного захисту рослин різних сортів озимої пшениці, оскільки визначалася їх реальна стійкість до найбільш шкодочинних хвороб, зумовлена біологічними особливостями сортів.

За даними табл. 4.1 можна констатувати, що найвищі економічні показники забезпечує вирощування сортів озимої пшениці Білоцерківська ювілейна і Ронін. Зокрема, собівартість 1 т зерна становить, відповідно, 3645 і 3530 грн; прибуток з 1 га – 38342 і 40369 грн; рівень рентабельності – 147% і 155%. При цьому собівартість 1 т зерна у сорту-контролю Перлина Лісостепу становить 4067 грн, прибуток з 1 га – 31719 грн, а рівень рентабельності – 121%. Хороші економічні показники забезпечує також вирощування сорту Джерсі: собівартість 1 зерна 3681 грн, прибуток з 1 га – 37871 грн, рівень рентабельності – 144%. Заслуговує також на увагу новий

сорт озимої пшениці Романтика, рентабельність вирощування якого в умовах господарства досить високою і досягла 134%.

4.2. Енергетична ефективність вирощування сортів пшениці озимої

Сучасна економічна ситуація характеризується тим, що ціни на мінеральні добрива, засоби захисту рослин від хвороб, шкідників та бур'янів, на паливо-мастильні матеріали та інші енергетичні ресурси є досить нестабільними. У зв'язку з цим, більш об'єктивним для оцінки запровадження того чи іншого агроприйому або сорту є визначення коефіцієнта енергетичної ефективності (**$К_{ee}$**), який є часткою від ділення енергії, отриманої з вирощеним врожаєм (при перерахунку на суху речовину) на затрачену енергію, яка необхідна для його вирощування.

Для розрахунку коефіцієнта економічної ефективності (**$К_{ee}$**) користуємось такою формулою:

$$К_{EE} = \Sigma Qn / \Sigma Qв.з.,$$ де

Qn – сума енергоємності продукції, МДж

ΣQв.з. – сума енергоємності виробничих затрат, МДж або ккал

$$\Sigma Qn = У \times 100 \times К.с.р. \times Qn,$$ де,

У – урожайність озимої пшениці, ц/га;

100 – коефіцієнт переведення ц/га у кг/га;

К.с.р. – середній коефіцієнт вмісту сухої речовини;

Qn – вміст запасної енергії у кг сухої речовини, МДж або ккал;

Загальну суму енергетичності виробничих затрат визначаємо за формулою:

$$\Sigma Qn = Qм + Qп + Qе + Qд + Qпт + Qн + Qп.л.,$$ де

Qм – енергоємність механізмів, МДж;

Qп – енергоємність палива , МДж;

Qе – енергоємність електроенергії, МДж;

Qд – енергоємність добрив, МДж;

Qпт – енергоємність пестицидів, МДж;

Qн – енергоємність насіння, МДж;

Qп.л. – енергоємність праці людини, МДж;

Розрахунки показників енергетичної ефективності вирощування різних сортів пшениці озимої української і німецької селекції подаємо у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Енергетична ефективність вирощування сортів пшениці озимої (середнє за 2024-2025 рр.)

Варіант досліду	Урожай-ність, т/га	Затрати непоновлюваної енергії, млн. ккал		Акумульована енергія урожаєм 1 га, млн. ккал	Коеф. енерг. ефект. (Кее)
		на 1 га	на 1 т зерна		
Перлина Лісостепу – *контроль*	6,43	11421438,7	1776274	25265103	2,21
Романтика	6,81	11381143,4	1671240	26758220	2,35
Білоцерківська ювілейна	7,16	11414555,5	1594212	28133459	2,46
Зорепад білоцерківський	6,56	11246332,9	1714380	25775906	2,29
Джерсі	7,12	11514478,7	1617202	27976288	2,43
Ронін	7,38	11603589,5	1572302	28997895	2,50

Абсолютні значення коефіцієнта енергетичної ефективності (**$К_{ее}$**) свідчать, що в умовах господарства найбільш енергетично доцільно вирощувати новий сорт озимої пшениці української селекції Білоцерківська ювілейна, у якого аболютне значення даного показника складає 2,46, а також сорти озимої пшениці німецької селекції Джерсі (2,43) і Ронін (2,50). Менш енергетично ефективним виявилося вирощувати сорт озимої пшениці Зорепад білоцерківський, який відзначився коефіцієнтом енергетичної ефективності у межах 2,29. При цьому абсолютне значення коефіцієнта енергетичної ефективності у сорту-контролю Перлина Лісостепу в середньому за 2024-2025 рр. становило 2,21, що також свідчить про енергетично оправдані затрати на його вирощування.

Таким чином, на основі проведених досліджень з комплексної оцінки господарських і біологічних ознак нових сортів пшениці озимої української і німецької селекції та визначення основних економічних та енергетичних показників їх вирощування, ми можемо пропонувати господарству на темно-сірих опідзолених ґрунтах розширювати посіви під двома новими сортами озимої пшениці Білоцерківська ювілейна і Ронін. При цьому доцільно і надалі у господарстві вирощувати сорт Романтика, який добре адаптований до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, а також сорт перлина Лісостепу, який відзначається дещо нижчою врожайністю зерна, але характеризується високими його якісними показниками і комплексною стійкістю проти абіотичних і біотичних факторів. Щодо сорту озимої пшениці німецької селекції Джерсі, то він недостатньо добре адаптований до місцевих умов перезимівлі. Крім цього. через недостатньо високу стійкість до хвороб даний сорт озимої пшениці вимагає значних фінансових та енергетичних затрат на придбання та декількаразову обробку його посівів засобами захисту рослин.

РОЗДІЛ 5
ЕКОЛОГІЯ

Раціональне господарювання на землі – головний фактор її процвітання, природа – національне багатство, її охорона – всенародна справа. Боротьба за екологічну безпеку повинна розглядатись як одне з найвідповідальніших завдань спеціалістів усіх галузей народного господарства. Тому охорона природи та раціональне природокористування є одним з найважливіших завдань сучасності. Передусім це стосується сільськогосподарського виробництва, що покликане забезпечити максимальну продуктивність землеробства та тваринництва за допомогою наукової організації та інтегральної меліорації територій, підвищення родючості земель у поєднанні із заходами, спрямованими на захист довкілля.

В епоху науково-технічного прогресу сільське господарство має великі можливості розвитку, але їх реалізація можлива лише на основі глибокого пізнання суті тих природних процесів, які можливо регулювати технічними та технологічними засобами. В цей же час слід розуміти, що неправильне ведення сільського господарства часто є причиною багатьох негативних екологічних явищ, які проявляються у забрудненні мінеральними добривами, пестицидами та органічними відходами грунтів, водних об'єктів, атмосферного повітря, активізації шкідливих природно-географічних процесів (площинна та лінійна водна ерозія, дефляція, зсуви), негативному впливі на рослинність і тваринний світ. Розширення земель сільськогосподарського користування призводить до обезліснення територій, зменшення площ боліт, кількості малих річок, що тягнуть за собою ряд інших порушень природного середовища [55].

Велику шкоду грунтам та сільськогосподарській продукції завдають зовнішні чинники антропогенного забруднення серед яких основними є виробники енергії (АЕС, ТЕС, ТЕЦ, котельні), промисловість (в першу чергу металургійні, хімічні, нафтопереробні, цементні комбінати та заводи), військова промисловість, транспорт, гірнича промисловість. Вони забруднюють довкілля

сотнями тисяч токсичних речовин, шкідливими фізичними полями, шумом, вібраціями тощо.

5.1. Стан грунтів та використання земельних ресурсів

Родючість – основна властивість грунтів забезпечується наявністю гумусу. Гумус – специфічне поєднання органічних і мінеральних речовин, утворюється дуже повільно. Надмірна експлуатація земель веде до зменшен-ня вмісту гумусу в грунтах і, відповідно, зниження врожайності. На сьогодні, навіть в найбагатших українських чорноземах, вміст гумусу становить 4-6%, а ще наприкінці XIX ст. цей показник становив 8-12 і навіть 16% [56].

Питанням збереження і підвищення родючості ґрунту приділяється належна увага у господарстві. Територія господарства являє собою хвилясту рівнину з невеликими пагорбами, які простягаються у різних напрямках. За фізичним складом на території господарства виділено десять груп ґрунтів, які за економічною родючістю об'єднані у чотири класи. До першого класу відносять високо родючі ґрунти: чорноземи, темно-сірі опідзолені. Ці ґрунти добре забезпечені азотом, фосфором і калієм, мають добру структуру і добре забезпечені азотом, фосфором і калієм, мають добру структуру і багатий на гумус орний шар.

До другого класу відносяться ґрунти сірі опідзолені, вони слабо забезпечені азотом, мають нестійку структуру і меншу глибину орного шару.

До третього і четвертого класів відносять ґрунти з низькою родючістю, бідні на поживні речовини з неглибоким гумусовим шаром. Ці ґрунти потребують великої кількості органічних і мінеральних добрив, поглиблення орного шару, проведення протиерозійних робіт.

В господарстві на деяких полях має місце водна ерозія, ґрунту. Ерозії найбільше піддаються карбонатні, дерново-підзолисті лучні суглинкові ґрунти. На рівнинній місцевості, де величина стоку до 2°, спостерігається незначний змив ґрунту. Деякі поля мають круті схили, де розвивається лінійна ерозія, в результаті чого господарство недобирає значну частину врожаю. Тому

попередження ерозії ґрунтів і боротьба з нею є одним з найефективніших засобів збереження родючості ґрунту.

Важливими заходами, які проводять у господарстві, є впровадження грунтозахистних сівозмін, посів багаторічних трав, застосування оранки впоперек схилів, посів і садіння сільськогосподарських культур перпендикулярно до схилу. В місцях, де є найбільший стік, потрібно будувати водовідвідні канали.

У господарстві досить високий рівень культури землеробства. Обробіток ґрунту, внесення органічних і мінеральних добрив і догляд за посівами сільськогосподарських культур спрямований на утворення найбільш сприятливих умов для росту і розвитку рослин.

Правильне дотримання режиму живлення і меліорація ґрунтів підвищує родючість і створює сприятливі умови для живлення рослин. Завдяки впровадженню прогресивної технології вирощування сільськогосподарських культур і використання комплексних агрегатів створюються умови для меншої дії на грунт. Крім цього, комплексні агрегати мають робочі органи з меншою механічною дією на грунт.

Засоби хімізації забезпечують інтенсивний розвиток сільського господарства, сприяють росту врожайності, поліпшенню якості рослинної продукції й окультуренню угідь з низьким рівнем родючості ґрунтів, що негативно впливають на навколишнє середовище. Водночас хімічні засоби можуть виступати як забруднювачі, що погано впливають на природу та людину.

Найбільшу небезпеку для здоров’я людей і тварин представляє наявність у воді нітратного азоту. За нормами, прийнятими Всесвітньою організацією охорони здоров’я допустима кількість нітратного азоту у воді повинна бути у межах 11,3-22,6 мг/л, тому внесення мінеральних добрив, особливо в нітратній формі, у великих дозах представляє велику небезпеку для водного джерела.

Звідси задача хліборобів господарства полягає у підвищенні коефіцієнту засвоєння азоту рослинами, у запобіганні його втрат за рахунок вимивання.

Встановлено, що азот при безмірному його використанні може накопичуватися рослинами в нітратній формі. У продукції, що отримана в господарстві з інтенсивним використанням азотних добрив, часто виявляється дуже високий вміст нітратів. Для зниження цього азотні добрива слід вносити не за один, а за три прийоми.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні пшениці озимої

Застосування мінеральних добрив є одним з найважливіших факторів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Вирощування озимої пшениці включає в себе таку технологічну операцію, як внесення мінеральних добрив та застосування пестицидів. У виробничих умовах ми використовували мінеральні добрива у формі аміачної селітри, гранульованого суперфосфату, калімагнезії. При роботі з ними дотримуються певних правил, так як мінеральні добрива при необережному поводженні з ними негативно впливають на організм людини, включно аж до отруєння.

Аміачна селітра володіє подразнюючою дією на слизисті оболонки і шкіру, сприяє виникненню опіків, особливо при наявності на шкірі тріщин і малих ран.

Пари фосфорної кислоти, які є в гранульованому суперфосфаті, подразнюють слизові оболонки носа, викликають кровотечу з носа, викришування зубів та запалення шкіри.

Подразнюючою дією володіють і калійні добрива. Тому при роботі з ними працівники повинні користуватися захисними респіраторами типу МО-7, гумовими рукавицями, мати відповідний спецодяг (халати, фартухи) та взуття [57].

Під час обідньої перерви, відпочинку та після закінчення роботи працюючі з мінеральними добривами повинні старанно вимити руки та обличчя водою з милом. Витиратись треба обов'язково чистим рушником.

При механічному внесенні мінеральних добрив РОУ-6, агрегат повинен рухатись перпендикулярно до напрямку вітру, щоб зменшити показник забрудненості організму механізатора пилом міндобрив. Кабіна трактора повинна бути герметизована. Під час роботи з мінеральними добривами не

дозволяється пити і приймати їжу. Для цього на полі в господарстві використовуються пересувні вагончики, переносні будиночки та легкі навіси.

До роботи на машинах при внесенні добрив допускаються особи не молодші 18 років, визнані придатними за станом здоров'я і спеціально проінструктовані щодо правил поводження з добривами різних видів. Працівників забезпечують необхідним спецодягом, захисними засобами, аптечками.

При завантаженні та очищенні тукових апаратів слід перебувати з навітряного боку апаратів, прикривати рот і ніс марлевою пов'язкою або використовувати респіратор і працювати з запобіжними окулярами. При роботі на складах робітники повинні користуватися респіраторами, окулярами, фартухами, рукавицями та гумовим взуттям. З пиловими матеріалами використовується спецодяг: комбінезон, шолом, рукавиці та чоботи [58].

В процесі догляду за рослинами при використанні пестицидів усі робітники повинні пройти інструктаж та медогляд. Підлітки, хворі люди, матері, що годують дитину та вагітні жінки до роботи з пестицидами не допускаються.

Пестициди потрібно перевозити в щільно закритій тарі. При роботі забороняється курити та приймати їжу. Після роботи потрібно ретельно вимити руки, обличчя і прополоскати рот.

До роботи допускаються лише справні машини, повністю укомплектовані відрегульованими агрегатами, механізмами, вузлами, приладами, захисними огородженнями і сигналізацією.

Готуючи до роботи дискові борони БДГ-2,4, перевіряють їх кріплення, регулюють положення чистиків, змащують підшипники і встановлюють необхідний кут атаки дискових батарей, щільно підтягують і штопорять гайки на осях батарей. Зазор між чистиком і поверхнею диска встановлюють у межах 2-4 мм. Очищають дискові борони від ґрунту та рослинних решток спеціальними чистками.

Перед культивацією грунту сільськогосподарськими машинами марки КПС-4 перевіряють стан культиваторів, кріплення гряділів штанги, стояків, робочих органів і вилок для їх піднімання. Осьове переміщення коліс не повинно перевищувати 2 мм.

При підготовці агрегату до оранки ПЛН-4-35 перевіряють його справність і комплектність. На рівному горизонтальному майданчику корпус плуга встановлюють на задану глибину оранки, підтягують гайки кріплення лемешів, полиць до корпусів плуга і передплужника, а корпуси - до рами плуга. Підтягують різьбові з'єднання.

Перед сівбою озимої пшениці працівники обов'язково проходять інструктаж з техніки безпеки.

Для того, щоб безпечно виконувались роботи сільськогосподарською технікою, вона повинна відповідати вимогам діючих стандартів. Особи, які допущені до роботи на машинах, повинні мати відповідні посвідчення на право управляти ними і пройти інструктаж по техніці безпеки.

Перед початком руху сівалки СЗУ-3,6 подається попереджуючий звуковий сигнал. Не допускається присутність сторонніх осіб біля агрегатів або на них під час роботи і технічного обслуговування. Робочі органи машини очищають від рослинних решток і налиплого ґрунту тільки на поворотних смугах при повній зупинці трактора. Для роботи в умовах підвищеної запиленості робітники забезпечуються захисними окулярами та респіраторами.

Сільськогосподарські підприємства, розміщені на території площею понад 5 га, повинні мати не менше двох виїздів, віддаль між якими по периметру не повинна перевищувати 1500 м.

Мінеральні добрива, що доставляються в мішках, зберігаються в заводській тарі. Добрива в пошкоджених мішках зберігають окремо від основної партії, не змішуючи між собою. На кожному складі мінеральних добрив повинні бути первинні засоби пожежогасіння. Склади, призначені для зберігання аміачної селітри, мають підвищену пожежо- і вибухонебезпеку, тому їх розміщують окремо від інших складів сухих добрив.

Складські приміщення, в яких зберігаються пожежонебезпечні пестициди, обладнують автоматичною пожежною сигналізацією для подачі звукового сигналу про пожежу.

Для запобігання пожежам в господарстві розробляють організаційні, експлуатаційні заходи та заходи режимного характеру.

До організаційних заходів відносять правильне технологічне розміщення машин, недопущення захаращення приміщення, проходів тощо; організація пожежних служб, навчання працівників правилам пожежної безпеки.

Експлуатаційні заходи передбачають такі режими експлуатації машин і обладнання, в результаті яких повністю виключається можливість виникнення іскор і полум'я при роботі машин, контакт нагрітих деталей обладнання з гарячими матеріалами.

До заходів режимного характеру відносять заборону куріння, застосування відкритого полум'я при ремонтних роботах, постійний контроль за зберіганням запасів вугілля, торфу та інших матеріалів, що можуть самозагорятися.

Необхідно суворо дотримуватись вимог і правил техніки безпеки при обробітку ґрунту, внесенні мінеральних добрив, пестицидів і гербіцидів на посівах зернових культур. Обов'язково проводити інструктажі з техніки безпеки перед початком виконання кожної технологічної операції при вирощуванні озимої пшениці.

ВИСНОВКИ

1. Сорт пшениці озимої є вагомим фактором формування її врожайності. За одержаними дослідними даними, тільки використання сорту, найбільш адаптованого до конкретних грунтово-кліматичних умов, без будь-яких додаткових затрат дає надвишку врожаю у різні роки від 0,13 до 0,95 т/га.

2. Найбільший врожай зерна забезпечив український сорт Білоцерківська ювілейна – 7,16 т/га і сорт німецької селекції Ронін – 7,38 т/га, що відповідно на 0,73 і 0,95 т/га більше від показника урожайності у сорту-контролю Перлина Лісостепу – 6,43 т/га.

3. Якість зерна пшениці озимої формується під впливом як зовнішніх умов вирощування, так і біологічних особливостей сортів. Вміст клейковини є сортовою ознакою і залежить від генотипічних особливостей сорту. Різниця між кращим сортом за цією ознакою – Білоцерківська ювілейна (30,0%) і гіршим – Романтика (27,1%) досягла 2,9%. При цьому у сорту Білоцерківська ювілейна щороку формувалася клейковина І-го класу, а у Романтики – як правило, ІІ-го.

4. Сорт пшениці озимої істотно впливає на рівень її зимостійкості. Найвищий рівень зимостійкості спостерігався у сорту Білоцерківська ювілейна – 8,7 бала. Нижчим він був у сорту озимої пшениці німецької селекції Джерсі – 7,3 бала, що на 1,1 бала нижче від показників перезимівлі рослин у сорту-контролю Перлина Лісотсепу – 8,6 бала.

5. В середньому за два роки найбільш стійкими до вилягання виявилися сорти Зорепад білоцерківський (бал стійкості – 8,9), Романтика (бал стійкості – 8,8) і менш низькорослі сорти пшениці озимої німецької селекції Джерсі (8,8 балів) і Ронін (8,9 балів) проти 8,6 балів у сорту-контролю Перлина Лісостепу.

6. Фактор біологічних особливостей сорту має значний вплив на розвиток хвороб пшениці озимої. Найвищу стійкість проти хвороб проявили сорт озимої пшениці української селекції Білоцерківська ювілейна і сорт німецької селекції Ронін. Так, ураженність сорту Білоцерківська ювілейна бурою іржею склала

2,5%, а сорту Ронін – 2,7% проти 4,4% у контролю. Сорт озимої пшениці Білоцерківська ювілейна уражувався борошнистою росою – 1,2% і кореневими гнилями – 0,2. Ураження борошнистою росою сорту Ронін при цьому склало 2,0% проти 2,8% у контролю,

7. Найвищі економічні показники забезпечує вирощування сортів озимої пшениці Білоцерківська ювілейна і Ронін. Зокрема, собівартість 1 т зерна становить, відповідно, 3645 і 3530 грн; прибуток з 1 га – 38342 і 40369 грн; рівень рентабельності – 147% і 155%. При цьому собівартість 1 т зерна у сорту-контролю Перлина Лісостепу становить 4067 грн, прибуток з 1 га – 31719 грн, а рівень рентабельності – 121%. Хороші економічні показники забезпечує також вирощування сорту Джерсі: собівартість 1 зерна 3681 грн, прибуток з 1 га – 37871 грн, рівень рентабельності – 144%. Заслуговує також на увагу новий сорт озимої пшениці Романтика, рентабельність вирощування якого в умовах господарства досить високою і досягла 134%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень з комплексної оцінки господарських і біологічних ознак нових сортів пшениці озимої української та німецької селекції, а також визначення основних економічних та енергетичних показників їх вирощування пропонується в умовах ПП «Аграрна компанія 2004» Хмельницького району Хмельницької області розширювати посіви під двома новими сортами пшениці озимої Білоцерківська ювілейна та Ронін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Танчик С.П., Каленська С.М. та ін. Загальні особливості вирощування озимої пшениці. *Агроном.* 2004. №3(5). С. 22–27.

2. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Озима пшениця. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. С. 183–210.

3. Ремесло В.Н., Сайко В.Ф. Сортова агротехніка пшениці. К.: Урожай, 1981. 200 с.

4. Агрохімічне забезпечення високопродуктивних технологій вирощування зернових культур. К.: Урожай, 1991. 232с.

5. Алімов Д.М., Білоножко М.А., Бобро М.А. та ін. Рослинництво: лаб.-практ. заняття: Навч. посіб. К.: Урожай, 2001. С. 13–31.

6. Лихочвор В.В. Біологічне рослинництво. Львів: НВФ “Українські технології”, 2004. 432с.

7. Лихочвор В.В. Рослинництво. 2 видання виправлене. К.: Центр навчальної літератури, 2004.780с.

8. Алімов Д.М.,Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва: Підручник. К.: Вища шк., 1995. С. 131-141.

9. Животков Л.О., Бірюков С.В., Бабаянць Л.Т. та ін. Озимі зернові культури. К.: Урожай, 1993. 288 с.

10. Бабіч Ю.В. Строки сівби на продуктивність озимої пшениці по чорному пару. *Зберігання і переробка зерна*. 2003. №9(51). С. 24–26.

11. Блохин Н.І., Жемела Г.П. Підвищення якості зерна. Пшениця; Під редакцією В.М. Ремесло. К.: Урожай, 1977. С. 220–238.

12. Вирощування зернових культур у районах достатнього і надмірного зволоження. За ред. Ломницького Я.Є. К.: Урожай, 1989. 192 с.

13. Жемела Г.П. Якість зерна озимої пшениці. К.: Урожай, 2003. 183 с.

14. Жужа О.О. Вплив агроекологічних факторів і сортових особливостей на урожайність, якість зерна та насіння м’якої озимої пшениці в умовах півдня України: Автореф. дис. канд. с.- г. наук: 060109. ХДАУ, Херсон, 2002. 17 с.

15. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Озима пшениця: Навчально-практичне видання. Львів: НВФ ”Українські технології”, 2002. 88 с.

16. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.

17. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В. Зерновиробництво: Навчальний посібник. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624с.

18. Зозуля О.Л., Мамалига В.С. Селекція і насінництво польових культур. К.: Урожай, 1993. 416 с.

19. Кожушко Н.С., Іванов О.І. Довідник по апробації сортів польових культур. Суми: ВВП ”Мрія-1” ЛТД, 1996. 48 с.

20. Кожушко Н.С. Сортовий та насіннєвий контроль польових культур: навчальний посібник. Суми: СДАУ, 1996. 80 с.

21. Колючий В.Т. 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.

22. Ісмагілов Р.Р. Оптимізація інтенсивної технології. *Зернові культури.* 1992. №2, 3. С. 9-15.

23. Зернові культури; За ред. Г.Р. Пікуша, В.І. Бондаренко. К.: Урожай, 1985. 272 с.

24. Господаренко Г.М., Стасінєвич О.Ю. Урожайність і якість зерна сортів ячменю ярого за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. *Вісник аграрної науки Причорномор’я. Спец. випуск.* 2006. №4 (37), Том 1. С. 39-44.

25. Литвиненко М.А., Лисенко С.П. та ін. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживання та врожайність озимої пшениці. *Вісник аграрної науки.* 2004. С. 27–31.

26. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Власенко В.А., Князюк В.І. Селекція та насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник. К.: Вища освіта, 2006. 339 с.

27. Молоцький М.Я., Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція та насінництво польових культур: Практикум. К.: Вища школа, 1995. 131 с.

28. Животков Л.А. Пшениця. К.: Урожай, 1989. С. 23-42.

29. Ніколаєв Е.В. Резерви збільшення виробництва сильної та цінної пшениці. К.: Урожай, 1991. 232 с.

30. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. Ред кол. М.В. Зубець (голова) та ін. К.: Логос, 2004.

31. Животков Л.О., Бірюков С.В., Бабаянц Л.Т. та ін Озимі зернові культури. За ред. Л.О. Животкова і С.В. Бірюкова. К.: Урожай, 1993. 288 с.

32. Орлюк А.П., Сергієнко В.Л. Вплив норм і строків сівби на продуктивність озимої пшеницію *Проблеми та перспективи розвитку зрошуваного землеробства на півдні України: Матеріали наукових конференцій агр. фак.* Відп. ред. Ушкаренко В.О. Херсон, ХДАУ, 2003. С. 122–124.

33. Животков Л.А., Бірюков С.В., Степаненко А.Я. та ін. Пшениця; під ред. Л.А. Животкова. К.: Урожай, 1989. 320 с.

34. Ретьман С.В., Сторчоус І.М., Бабич С.М. Озима пшениця. *Захист рослин: Науково-виробничий журнал*. 2005. №1 (103). С. 7–12.

35. Уліч О. Нові сорти озимої пшениці. *Пропозиція.* 2004. №8-9 (112). С. 44-46.

36. McKeown A.W., Warland J., McDonald M.R. Long-term climate and weather patterns in relanion to crop yield: a minireview. *Canadian Journal of Botany*. 2006. № 7. С.1031–1036.

37. Sarkar J., Thapliyal V.P. Forecasting wheat yield over Uttar Pradesh using agrometeorological model. *Maharashtra Agron. Univer*. 2003. С. 299–302.

38. Адаменко Т.І. Вплив гідрометеорологічних умов весняного періоду на продуктивність посівів озимої пшениці. *Агроном.* 2009. № 1. С. 6–9.

39. Манжос Д.М., Шульга З.Ф. Інформаційно-пошукова автоматизована система агронома. *Системні дослідження та моделювання в землеробстві*. Київ: Нива, 1998. С. 76–85.

40. Cassman K.G. (1999). Ecological intensification of cereal production

systems: yield potential, soil quality and precision agriculture. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. 1999. 11. P. 5952–5959.

41. Das H.P. et al. Agrometeorology related to extreme events. *WMO Technical Note*. 2003. № 201. С.1–137.

42. Sharrat B., Knight C., Wooding F. Climatic impact on small grain production in the subarctic region of the United States. *Arctic*. 2003. № 3 (56). С. 219–226.

43. Войнов О.А. Негативний вплив інфрачервоного випромінювання на продуктивність агроценозів зернових та шляхи його подолання. *Вісник аграрної науки*. 1998. № 1. С. 23–25.

44. Rairchandran V., Munge H.B. Influence of moisture stress on transpiration, leaf temperanure and RLWC of wheat. *J. Maharashtra Agrar. Univer*. 1997. № 1. С. 141–142.

45. Means L. Issues in the impacts variability and change on agriculture. *Climatic Change*. 2003. № 60 (1). С.1–6.

46. Мартиненко М.І. Біологічні основи формування продуктивності озимої пшениці. Суми, 2005. 31 с.

47. Литвиненко М.А. Селекційне вдосконалення зернових культур. *Вісник аграрної науки.* 2006. № 12. С.30 – 32.

48. Ніколаєв Е.В., Изотов А.М. Технологія вирощування високоякісної озимої пшениці. К. вид-во УСХА, 1982. 330 с.

49. Чубко О.П. Продуктивність озимої пшениці залежно від технології вирощування в Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с-г. наук.: спец. 06.01.05 «Рослинництво». Київ, 2006. 19 с.

50. Комобакін В. Кліматичні зміни та їх наслідки. *Farmer*. Київ, 2008. №2(11). С. 11 – 12.

51. Базалій В.В., Панкєєв С.В., Жужа О.О., Каращук Г.В. Характер прояву довжини стебла і ознак стійкості до вилягання сортів пшениці озимої залежно від фону живлення. *Таврійський науковий вісник.* Вип. 80. Херсон: Айлант, 2012. С. 20-26.

52. Царенко О.М., Троценко В.І., Жатов О.Г. та ін. Рослинництво з основами кормовиробництва: навч. посібник; під ред. О.Г. Жатова. Суми: ВТД «Університетська книги», 2003. 384 с.

53. Литвиненко М. Що нового пропонують одеські селекціонери по озимій пшениці. *Пропозиція.* 2006. №7. С. 56-57.

54. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. К.: Урожай, 1988. 208 с.

55. Злобін Ю.А. Загальна екологія: Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. 416 с.

56. Городній М.М. Шикула М.К. та ін. Агроекологія. К.: Вища школа. 1983. 416 с.

57. Войнович О. Про шляхи поліпшення профілактичної роботи з питань охорони праці від час проведення осінньо-польових робіт в АПК України в 2006 р. *Техніка АПК.* 2006. №11. С. 31-32.

58. Мазна Р. Проблеми безпеки праці в аграрному секторі. *Охорона праці.* 2006. №4. С. 20-22.

ДОДАТКИ

Додаток 1

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 2024
Одиниця виміру даних t/ha
Варіантів 6 ,Повторностей 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності		
1	6.19	6.30	6.12	6.38
2	6.52	7.24	6.97	6.88
3	6.89	7.12	7.45	7.21
4	6.04	6.40	6.17	6.49
5	6.96	7.21	8.04	8.20
6	7.14	7.40	7.50	7.37

Середня по досліду- 6.55 t/ha

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	1141.28	17		
Повторень	0.11	2		
Варіантів	1120.12	5	224.02	106.38
Залишку	21.06	10	2.11	

Помилка середньої =0.91 Помилка різниці середніх = 1.18
НІР = 0.13 t/ha або 3.79%
Сила впливу фактора = 0.78
Точність досліду = 1.24% Варіація даних = 10.15%

Додаток 2

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 2025
Одиниця виміру даних t/ha
Варіантів 6 ,Повторностей 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності		
1	6.90	7.20	6.80	7.05
2	7.26	7.10	7.35	7.17
3	7.11	7.63	7.59	7.40
4	7.03	7.11	7.00	7.20
5	7.18	7.35	7.58	7.33
6	7.41	7.63	6.90	7.08

Середня по досліду- 7.27 t/ha

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	1151.43	17		
Повторень	2.28	2		
Варіантів	1138.23	5	227.65	208.47
Залишку	10.92	10	1.09	

Помилка середньої =0.60 Помилка різниці середніх= 0.77
НІР = 0.17 t/ha або 3.08%
Сила впливу фактора = 0.91
Точність досліду = 0.88% Варіація даних = 10.21%