

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ І БІОТЕХНОЛОГІЙ ім. С.З. ГЖИЦЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ
КАФЕДРА ГЕНЕТИКИ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітній ступінь - МАГІСТР

на тему: «Вивчення господарсько-цінних ознак сортів пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Городище» Луцького району Волинської області»

Виконав студент 6-го курсу, групи Аг-64
спеціальності 201 Агрономія
РУСЬ Андрій Дмитрович

Керівник: професор П.Д. ЗАВІРЮХА

Рецензент: доцент М.І.БОМБА

Дубляни 2025 року

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ
МЕДИЦИНИ І БІОТЕХНОЛОГІЙ ім. С.З. ГЖИЦЬКОГО**
Факультет агротехнологій і охорони довкілля
Кафедра генетики, селекції та захисту рослин
Освітній ступінь **Магістр**
Спеціальність 201 **Агрономія**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри _____
(підпис)

канд.біол. наук, доцент **Ю.С. ГОЛЯЧУК**
(наук. ступ., вч. звання) (ініц. і прізвище)

З А В Д А Н Н Я

на кваліфікаційну роботу студенту **Русь Андрію Дмитровичу**

1.Тема роботи: «Вивчення господарсько-цінних ознак сортів пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Городище» Луцького району Волинської області»

Керівник кваліфікаційної роботи Завірюха Петро Данилович, кандидат сільськогосподарських наук, професор кафедри генетики, селекції та ЗР
Затверджені наказом по університету від “30” грудня 2024 р. № 906 /к-с

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи “10” грудня 2025 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи: сорти пшениці озимої вітчизняної селекції: 1 – Подолянка (контроль); 2 – Шестопалівка; 3 – Богдана. Вивчити в умовах виробництва – ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області за комплексом цінних біологічних і господарських ознак – врожайністю, якістю врожаю. Ґрунт дослідної ділянки - темно-сірий опідзолений. Ґрунтово-кліматична зона - Західне Полісся України.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Сорти озимої пшениці як фактор формування її цінних господарських і біологічних ознак (огляд літератури)

Розділ 2. Умови, матеріал для досліджень та методика їх проведення

Розділ 3. Результати вивчення господарсько-цінних ознак у сортів озимої пшениці у виробничих умовах

Розділ 4. Охорона праці і техніка безпеки за вирощуванні озимої пшениці

Розділ 5. Охорона навколишнього природного середовища

Висновки та пропозиції виробництву. Бібліографічний список. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень в основній частині роботи (11 шт). і в додатках (3 шт.), схематичний план – 1 шт.
2. Фото озимої пшениці та її сортів– 12 шт.

6. Консультанти з розділів:

Роз-діл	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
5	Хірівський П.Р. , завідуючий кафедрою екології та захисту довкілля, доцент			
4	Ковальчук Ю.О. , доцент кафедри інженерної механіки			

7. Дата видачі завдання “12” серпня 2023 року

Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Полеві і лабораторні дослідження з вивчення господарсько-цінних ознак у сортів пшениці озимої у виробничих умовах	15.09.2023 – 25.07.2025 р.	
2	Написання розділу 1. Огляд літератури.	30.09.2025 - 05.10.2025 р.	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень.	06.10.2025 - 20.10.2025 р.	
4	Написання розділу 3. Результати досліджень.	21.10.2025 - 25.11.2025 р.	
5	Написання розділу 4. Охорона праці і техніка безпеки за вирощування пшениці озимої	26.11.2025 - 30.11.2025 р.	
6	Написання розділу 5. Охорона НПС. Висновків, бібліографічного списку і додатків.	01.12.2025 - 10.12.2025 р.	

Студент _____ **А.Д. РУСЬ**

Керівник кваліфікаційної роботи _____ **П.Д.ЗАВІРЮХА**

УДК 633.11(477.82)..631.527.8

Вивчення господарсько-цінних ознак сортів пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Городище» Луцького району Волинської області. РУСЬ А.Д. –Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський національний університет ветеринарної медицини і біотехнологій ім С.З.Гжицького. 2025.

82 с. текст. част., 14 табл., 12 фото, 1 схема, 77 джерел

У 2023-2025 р.р. в умовах виробництва - товариства з обмеженою відповідальністю а «Городище» Луцького району Волинської області на темно-сірому опідзоленому ґрунті (зона Західного Полісся) проведені експериментальні дослідження з порівняльної оцінки сортів озимої пшениці української селекції. Вивчалися сорти, які відрізнялися між собою за походженням: 1– Подолянка (*контроль*); 2 – Шестопалівка; 3 – Богдана.

Метою досліджень було дати біологічну і господарську оцінку сортам пшениці озимої і за комплексом господарсько-цінних ознак підібрати сорти, найбільш придатні для виробничих умов, що дало б можливість підвищити ефективність зерновиробництва у господарстві.

Встановлено, що в умовах господарства в середньому за 2024-2025 р.р. врожайність сорту Богдана досягла 73,7 ц/га, або на 7,4 ц/га була вищою від показників сорту-контролю Подолянка (66,3 ц/га). При цьому, у зерні даного сорту відмічений найвищий вміст білка – 15,2 % проти 14,2 % у сортів Богдана і Шестопалівка.

Дослідженнями виявлено, що вміст клейковини у зерні озимої пшениці є сортовою ознакою і залежить від генотипічних особливостей сорту. При цьому, різниця між кращим сортом за цією ознакою – Подолянка (31,6%) і гіршим - Шестопалівка (29,5%) досягла 2,1%. В умовах господарства досліджувані сорти озимої пшениці здатні формувати якісну клейковина І-го класу,

В умовах господарства найкращими економічними показниками відзначаються сорти озимої пшениці Подолянка та Богдана. Зокрема, собівартість виробництва 1 ц зерна у цих сортів становила відповідно 430,52 і 409,90 грн, прибуток з 1 га посівів – 31 126 та 36 120 грн, за рівня рентабельності – 109,0 та 119,5 %.

Найбільш енергетично доцільним у господарстві є вирощування таких сортів озимої пшениці української селекції як Подолянка та Богдана, у яких величина коефіцієнта енергетичної ефективності становила відповідно 2,12 та 2,25. Менш ефективним у енергетичному відношенні є вирощування сорту Шестопалівка, для якого значення коефіцієнта енергетичної ефективності перебувало на рівні 2,04.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Узагальнення результатів комплексних досліджень з оцінювання господарсько-цінних ознак сортів озимої пшениці української селекції, а також аналіз основних економічних та енергетичних показників їх вирощування дають підстави пропонувати ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області на темно-сірих опідзолених ґрунтах розширювати площі під сортами Подолянка та Богдана.. Щодо сорту Шестопалівка, то необхідним є продовження його додаткового вивчення з метою уточнення стабільності показників, і зокрема врожайності зерна.

Ключові слова: пшениця озима, селекція, сорти, господарсько-цінні ознаки, врожайність, структура врожаю, якість зерна.

Key words: winter wheat, breeding, varieties, economically valuable traits, yield, crop structure, grain quality.

З М І С Т

ВСТУП.....	8
Розділ 1. СОРТИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ЇЇ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ І БІОЛОГІЧНИХ ОЗНАК (огляд літератури)Error! Bookmark not defined..	13
1.1. Морфо-біологічні особливості пшениці озимої як сільськогосподарської культури.....	13
1.2. Класифікація та загальна характеристика сучасних сортів озимої пшениці.....	18
1.3. Основні фактори формування високої врожайності та якості зерна озимої пшениці.....	22
Розділ 2. УМОВИ, МАТЕРІАЛ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І МЕТОДИКА ЇХ ПРОВЕДЕННЯ.....	25
2.1. Особливості ґрунтових і метеорологічних умов проведення досліджень (2023-2025 рр.).....	25
2.2. Морфо-біологічна характеристика сортів пшениці озимої, використаних для проведення досліджень.....	31
2.3. Методика польових і лабораторних досліджень.....	34
2.4. Агротехніка вирощування пшениці озимої у польовому досліді.....	36
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ.....	40
3.1. Результати вивчення сортів пшениці озимої за зимостійкістю і стійкістю до вилягання.....	40
3.2. Порівняльна оцінка рівня урожайності зерна пшениці озимої залежно від сорту	43
3.3. Якісні показники зерна у вітчизняних сортів озимої пшениці.....	47
3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування вітчизняних сортів озимої пшениці в умовах господарства.....	51

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ І ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ.....	56
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	61
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	66
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	68
ДОДАТКИ	76
Додаток А. Технологічна карта вирощування пшениці озимої	77
Додаток Б. Статистична обробка дослідних даних за 2024 рік.....	79
Додаток В. Статистична обробка дослідних даних за 2025 рік.....	81

ВСТУП

Актуальність теми. Озима пшениця посідає провідне місце серед зернових культур України, відіграючи ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки держави, формуванні експортного аграрного потенціалу та функціонуванні переробної галузі. В сучасних умовах підвищення врожайності та поліпшення якісних показників зерна можливе лише за умови впровадження комплексного підходу, що передбачає раціональний добір сортів, застосування високоефективних агротехнологій, урахування ґрунтово-кліматичних особливостей, дотримання вимог охорони праці та цивільного захисту, а також забезпечення екологічної безпеки та охорони довкілля [4, 35, 49].

Нарощування обсягів виробництва зерна озимої пшениці в перспективі, тобто інтенсифікація зерновиробництва, пов'язується із впровадженням комплексу організаційних, технічних, агротехнологічних, економічних та інших заходів. Важливе місце серед них належить створенню та поширенню у виробництві нових високопродуктивних сортів озимої пшениці, стійких до дії біотичних і абіотичних чинників та здатних формувати зерно високої якості [1].

Створення сортів озимої пшениці з оптимально сформованим агроценозом, раціональною морфоструктурою рослин і узгодженим розвитком елементів продуктивності є однією з найбільш економічно доцільних складових інтенсифікації зернового виробництва. Водночас кожен сорт потребує чіткого визначення оптимального ареалу вирощування, тобто таких ґрунтово-кліматичних умов, що забезпечують максимальну реалізацію його генетичного потенціалу [3, 30].

Сорт є одним із ключових чинників забезпечення стабільного виробництва зерна озимої пшениці. Для її вирощування доцільно використовувати насамперед сорти з високим потенціалом урожайності, вираженою реакцією на удобрення та зміни агротехнології, комплексною стійкістю до несприятливих чинників

(низькотемпературний стрес і перезимівля, посуха, вилягання, ураження хворобами тощо) та здатністю формувати зерно високої або середньої якості. Практичний досвід засвідчує, що різні сорти неоднаково проявляють свою продуктивність за однакових умов вирощування, тому рівень реалізації їхнього потенціалу значно варіює [2, 21].

Високопродуктивні сорти озимої пшениці характеризуються підвищеним винесенням елементів живлення з ґрунту та значним водоспоживанням, що зумовлює потребу у застосуванні інтенсивних агротехнологій. За відсутності оптимальних умов такі сорти не лише не забезпечують очікуваного приросту врожаю, а іноді поступаються менш продуктивним, але менш вибагливим сортам. Це зумовлює необхідність диференційованого підбору сортового складу залежно від рівня ресурсного забезпечення господарств.

Особливо це актуально нині, коли значна частина виробників не має можливості застосовувати високі дози добрив і повний комплекс заходів захисту рослин. Очевидно, що для економічно сильних і слабших господарств оптимальним є різний набір сортів. Відтак дослідження господарсько-цінних ознак нових сортів озимої м'якої пшениці набуває особливої актуальності.

Актуальність порушеної тематики додатково визначається потребою підвищення ефективності виробництва озимої пшениці в конкретних господарських умовах за одночасного дотримання вимог екологічної безпеки, раціоналізації використання ресурсів та забезпечення економічної обґрунтованості застосовуваних технологічних рішень.

Об'єктом дослідження є культура озимої пшениці в умовах ТОВ «Городище» Луцького району Волинської області за вирощування у ґрунтово-кліматичній зоні Західного Полісся.

Предмет дослідження. Предметом дослідження було визначення можливостей використання сортів озимої пшениці як ефективного інструмента

інтенсифікації зерновиробництва, що передбачає збільшення валових обсягів виробництва зерна не шляхом розширення посівних площ, а за рахунок підвищення врожайності. Така можливість зумовлена високим потенціалом продуктивності, закладеним у генотипі сорту. Тому предметом дослідження є вітчизняні сорти озимої пшениці та їх продуктивність, якість зерна, економічна та енергетична ефективність вирощування озимої пшениці у господарстві залежно від сорту.

Мета та завдання досліджень. Метою проведених досліджень було здійснити біологічну та господарську оцінку сортів озимої пшениці, створених упродовж останніх років селекційними установами України, та за сукупністю господарсько-цінних ознак відібрати ті з них, що є найбільш придатними для умов виробництва Луцького району Волинської області. Реалізація поставленої мети сприятиме підвищенню ефективності зернового господарства, зокрема збільшенню валових зборів зерна за рахунок використання високого генетичного потенціалу нових сортів у ТзОВ «Городище».

Відповідно до поставленої мети, у **завдання** польових і лабораторних дослідження входило:

- оцінити ступінь зимостійкості рослин озимої пшениці та стійкість її до вилягання залежно від сорту;
- дослідити вплив сорту озимої пшениці на формування зернової продуктивності рослин;
- з'ясувати вплив сорту на якісні показники зерна і визначити сортову залежність маси 1000 зерен, вмісту білка та клейковини у зерні озимої пшениці;
- здійснити економічну оцінку вирощування різних сортів озимої пшениці в умовах господарства;

- провести енергетичну оцінку вирощування різних сортів озимої пшениці в умовах господарства.

Методи досліджень. Під час виконання магістерської дипломної роботи застосовували як загальнонаукові, так і спеціальні методи. Із загальнонаукових використовували: *гіпотезу* - при формуванні напрямку та логіки досліджень; *експеримент* - для вивчення об'єкта та процесів, що в ньому відбуваються; *спостереження* - з метою виявлення найбільш ефективних сортів озимої пшениці, здатних забезпечити підвищення врожайності цієї важливої сільсько-господарської культури.

Серед спеціальних методів застосовували: *польовий метод* - у поєднанні з *візуальними та фенологічними спостереженнями* за ростом і розвитком рослин різних сортів, що дало змогу встановити достовірні відмінності між варіантами дослідів і визначити сорти озимої пшениці з найвищою врожайністю; *лабораторно-аналітичний* - для визначення показників якості зерна; - для оцінювання економічної та енергетичної ефективності вирощування різних сортів озимої пшениці.

Наукова новизна. У дослідженні використано сорти озимої пшениці вітчизняної селекції, які відрізняються за походженням та створені в різних селекційних установах України. У виробничих умовах ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області, що належить до зони Західного Полісся України, ці вітчизняні сорти озимої пшениці вивчалися вперше. Це дало змогу здійснити їх всебічну оцінку та визначити реальну господарську й виробничу значущість кожного сорту.

Практичне значення отриманих результатів. Полягає в тому, що встановлені особливості впливу сорту на ріст і розвиток рослин озимої пшениці та формування їх зернової продуктивності створюють передумови для підвищення ефективності зернового виробництва в конкретних ґрунтово-

кліматичних умовах Луцького району Волинської області. Зокрема, це досягається шляхом упровадження у виробництво сортів озимої пшениці, які поєднують високу врожайність із належною якістю зерна та стійкістю до дії біотичних і абіотичних факторів.

Апробація роботи. Основні результати дослідження були частково апробовані під час захисту звіту з переддипломної кваліфікаційної практики у ТОВ «Городище» в Луцькому районі Волинської області. Окрім того, результати досліджень за темою кваліфікаційної роботи доповідалися на засіданні студентського наукового гуртка кафедри генетики, селекції та захисту рослин.

Обсяг і структура роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 82 сторінках комп'ютерного набору і включає вступ, п'ять розділів, висновки, пропозиції щодо впровадження у виробництво та додатки. Список використаних джерел налічує 77 найменувань, з яких 11 подані латиницею. Робота ілюстрована 11 таблицями в основному тексті, 3 таблицями у додатках та 12 рисунками й фотографіями.

Розділ 1

СОРТИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ЇЇ ЦІННИХ ГОСПОДАРСЬКИХ І БІОЛОГІЧНИХ ОЗНАК (огляд літератури)

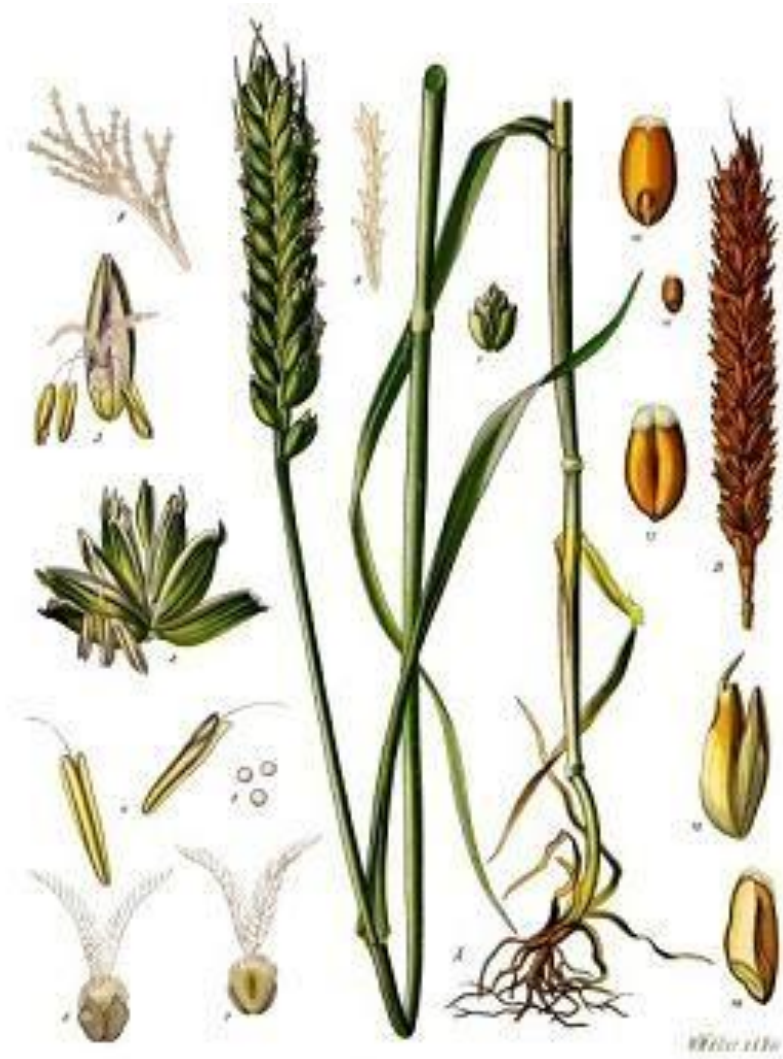
1.1. Морфо-біологічні особливості пшениці озимої як сільськогосподарської культури

Рід пшениця (*Triticum*) належить до підродини тонконогових (*Pooideae*) родини злакових (*Poaceae*). До складу роду входить 22 види, проте в природних умовах зазвичай зустрічаються лише чотири з них. Загальноприйнято вважати, що основною батьківщиною більшості видів пшениці є територія Закавказзя [10, 23]. На території України зафіксовано чотири види пшениці: пшениця м'яка (*Triticum aestivum*), пшениця тверда (*Triticum durum*), пшениця спельта (*Triticum spelta*) та дика однозернянка (*Triticum monococcum*) [18] (мал. 1.1).



Мал. 1.1. Види пшениць: 1 – культурна однозернянка; 2 – Тимофєєва; 3 – полба; 4 – персидська; 5 – тверда; 6 – м'яка: а – безоста, б – остиста; 7 – тургідум: а – гіллястоколоса, б – звичайна; 8 – польська; 9 – спельта; 10 – карликова: а – остиста, б – безоста; 11 – круглозерна.

Класифікація видів пшениці на групи базується на кількості хромосом у соматичних клітинах: диплоїдна група налічує 14 хромосом, тетраплоїдна - 28, гексаплоїдна - 42, октаплоїдна - 56. Види, що входять до однієї групи, здатні до легкого схрещування та утворюють плодючі гібриди. Навпаки, схрещування видів із різних груп зазвичай призводить до безплідного або малоплідного потомства [3, 24].



Мал.1.2. Особливості морфо-анатомічної будови пшениці.

Морфологічні ознаки дозволяють поділити всі види пшениці на дві основні категорії: голозерні та плівчасті (полб'яні). Для культурних голозерних пшениць характерним є наявність неламкого колосового стрижня, завдяки чому зерно

легко відокремлюється від колоскових лусок під час обмолочування. Інші види, зокрема полб'яні та дикорослі пшениці, мають стрижень, який при досяганні врожаю легко розламується на окремі сегменти разом із колосками. У таких видів зерно під час обмолочування залишається щільно прикріпленим до квіткових і колоскових лусок [16].

Найбільше значення у світовому виробництві пшениці мають два види: м'яка (звичайна) та тверда пшениця [49]. Серед них домінують сорти м'якої пшениці, тоді як інші види, такі як карликова, карталінська, тургідум, Тимофєєва, польська, полба, спельта, однозернянка та інші, займають відносно невеликі посівні площі.

М'яка пшениця характеризується великим, нещільним колосом, у якому лицева сторона ширша за бічну. Існують остисті та безості форми. Остюки, що відходять від зовнішніх квіткових лусок, коротші за колос і розташовані під значним кутом. Колоскові луски широкі, за довжиною рівні квітковим або трохи коротші. Кіль на колосковій лусці розвинений слабо і закінчується добре помітним зубцем або остюкоподібним утворенням. Колосок є багатоквітковим: залежно від сортових особливостей і умов вирощування формується від двох до дев'яти квіток, що дають змогу утворювати від двох до чотирьох зернин у колоску (мал. 1.3). Зерно має добре виражений чубок, характеризується борошністістю та різною прозорістю - від напівсклоподібного до склоподібного. Соломина у всіх сортах порожниста по всій довжині [49].

Тверда пшениця (*Triticum durum*) відзначається щільним остистим колосом, тоді як безості форми трапляються досить рідко. Соломина у зонах колоса заповнена. Остюки є грубими, значно перевищують довжину колоса та розташовані паралельно до колосового стрижня. Колоски багатоквіткові, а зерно склоподібне з підвищеним вмістом білка. У практичному вирощуванні найбільш поширені ярі форми цього виду [49].

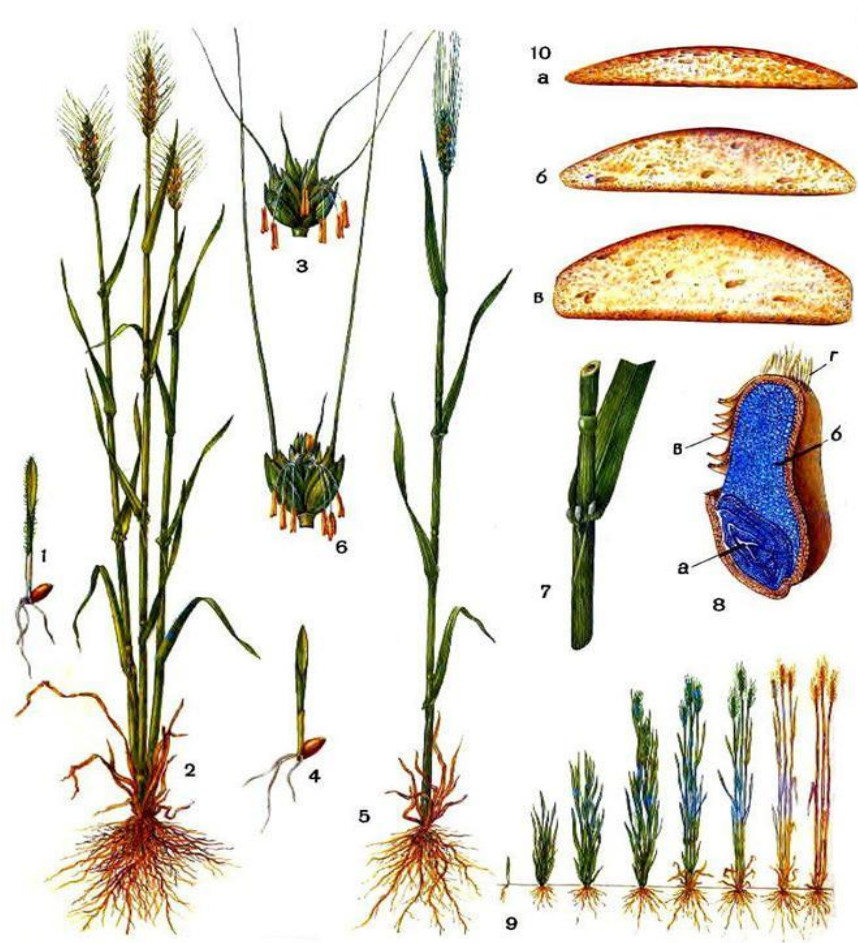


Рис. 1.3. Морфологічні особливості рослин м'якої і твердої пшениці.
1, 2, 3 – сходи, цвітіння і колосок м'якої пшениці; 4, 5, 6, – сходи, цвітіння і колосок твердої пшениці; 7 – з'єднання листка із соломинуєю; 8 – поздовжній розріз зернівки пшениці: а – зародок, б – ендосперм, в – плодові і насінневі оболонки, г – чубчик; 9 – фази росту; 10 – хліб з борошна слабкої (а), середньої (б) і сильної (в) пшениці.

Біологічні та морфологічні характеристики пшениці формувалися внаслідок багатовікової селекційної роботи та тривалої адаптації до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов. Це сприяло широкому поширенню культури у регіонах із помірним кліматом. Завдяки високій екологічній пластичності озима пшениця здатна успішно розвиватися при різному рівні агротехнічного забезпечення. Проте повна реалізація її генетичного потенціалу можлива лише за дотримання оптимальних умов вирощування [5, 35, 49, 56].

Біологічні властивості озимої пшениці визначаються її здатністю проходити осінній період вегетації з формуванням добре розвиненого вузла кущення, зимувати у стані фізіологічного спокою та відновлювати активний ріст і розвиток навесні. Однією з ключових біологічних характеристик є потреба у періоді яровизації, що забезпечує перехід рослин від вегетативної до генеративної фази розвитку. Яровизація відбувається за умов низьких температур протягом осінньо-зимового періоду і є необхідною для формування колоса та зерна. Оптимальний температурний режим проростання насіння становить 12–17 °С, що забезпечує дружні сходи та рівномірний розвиток рослин, хоча насіння здатне проростати і за температури 1–2 °С [18].

Під час фаз сходів і кущення озима пшениця здатна витримувати короткочасні приморозки до $-8...-10$ °С, тоді як добре розкущені та загартовані рослини можуть переносити морози до $-18...-20$ °С за умови наявності стабільного снігового покриву [18, 49].

Однією з ключових інтегральних біологічних характеристик культури є зимостійкість, що включає морозостійкість, здатність до регенерації після підмерзання, стійкість до випирання та випрівання, а також переносимість негативного впливу льодової кірки. Рівень зимостійкості значною мірою визначається сортовими особливостями, строками сівби, станом рослин перед входом у зиму та умовами агротехнічного забезпечення [35, 49].

Озима пшениця належить до рослин довгого дня, і тривалість світлового періоду суттєво впливає на темпи росту, тривалість міжфазних періодів та формування продуктивного стеблостою. Культура висуває високі вимоги до вологості ґрунту, особливо в критичні фази розвитку — виходу в трубку, колосіння та наливу зерна. Недостатнє зволоження у ці періоди призводить до зменшення кількості квіток і зерен у колосі, зниження маси 1000 зерен та, як наслідок, втрати врожайності [49].

Найбільш сприятливими для вирощування озимої пшениці є родючі чорноземні та суглинкові ґрунти з нейтральною або слабколужною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,5–7,2). Культура чутлива до підвищеної кислотності, ущільнення орного шару та надмірного зволоження, що негативно впливає на розвиток кореневої системи [18]. Коренева система озимої пшениці проникає на глибину 1,2–1,5 м, забезпечуючи відносну посухостійкість, хоча основна маса коренів зосереджена в верхньому шарі ґрунту (0–40 см).

Вищезгадані біологічні закономірності повною мірою проявляються у сучасних сортах озимої пшениці, зокрема у Подолянки, Шестопалівки та Богдани, які вирізняються високим рівнем адаптивності, стійкістю до стресових факторів та здатністю повністю реалізовувати свій продуктивний потенціал, що буде відзначене у третьому розділі кваліфікаційної роботи.

1.2. Селекція і сорти та їх значення у загальній системі зерновиробництва озимої пшениці

Селекція є одним із найефективніших, економічно вигідних та екологічно безпечних факторів підвищення продуктивності рослинництва. У сучасних умовах, коли зростає вартість енергозатрат на одиницю продукції та виникають проблеми, пов'язані із загрозливим забрудненням навколишнього середовища, селекції відводиться особливо важлива роль [3].

Теоретичні та практичні аспекти селекції і насінництва базуються на досягненнях сучасної генетики, фізіології, біохімії рослин та суміжних наук. Основною специфічною функцією селекції є створення нових сортів і гібридів сільськогосподарських рослин, що сприяє підвищенню продуктивності та поліпшенню якості вирощуваної продукції. Завдяки безпосередньому впливу на

рівень продуктивності сільського господарства селекція виступає не лише науковою дисципліною, а й ефективним засобом виробництва.

У сучасних умовах селекційні дослідження зосереджуються на поглибленому вивченні успадкування кількісних та якісних ознак, стійкості рослин до стресових факторів довкілля та використанні цих знань для формування вихідного матеріалу й селекції високопродуктивних сортів, адаптованих до конкретних умов вирощування [24].

Особливого значення набуває інтеграція досягнень біотехнології у генетико-селекційний процес, що відкриває нові перспективи. Зокрема, це стосується розробки сучасних технологій селекції, які поєднують традиційні методи з досягненнями клітинної та генної інженерії; удосконалення методів клітинної інженерії рослин для використання у створенні нових сортів; а також створення на базі генної інженерії не лише нових рослинних форм із бажаними ознаками, але й принципово нових селекційних форм [24, 30, 43, 63].

Особливого стратегічного значення набуває адаптація сортів до стресових факторів, пов'язаних із глобальними змінами клімату. На цей виклик природи селекція повинна реагувати шляхом створення посухо- та жаростійких сортів із високим потенціалом продуктивності та якісних характеристик продукції.

Основні напрями селекції озимої пшениці включають підвищення врожайності та поліпшення якості продукції, забезпечення стійкості до хвороб, шкідників та несприятливих факторів довкілля (зокрема посухо- і зимостійкість, стійкість до вилягання), а також створення сортів, придатних для вирощування за інтенсивними технологіями з повною механізацією всіх агротехнічних процесів [3, 25, 35, 49, 64].

Сучасна селекційна стратегія спрямована на управління продукційними процесами рослин. Удосконалення генетико-селекційних методів дозволяє отримувати практично будь-які рекомбінації генотипів та створювати форми з

високим потенціалом урожайності. Найефективніше підвищення продуктивності сортів досягається за рахунок збільшення частки біомаси рослин, що припадає на господарсько цінні продуктивні органи. Тому в більшості випадків моделі сортів включають перелік господарсько цінних ознак та допустимий діапазон їхньої мінливості.

Для озимої пшениці бажаними є стебло міцне, стійке до вилягання, та листя прямостояче, укорочене, із добре розвиненим верхнім листком і тривалим періодом фотосинтетичної активності. Така будова листя забезпечує краще проникнення світла в посіви та зменшує взаємне затінення рослин, що сприяє підвищенню продуктивності культури [3, 24].

Модель сорту являє собою науково обґрунтований прогноз, що визначає бажані характеристики сорту та окремих ознак його рослин для оптимального задоволення виробничих вимог у конкретних умовах вирощування. Основними критеріями залишаються максимальна і стабільна врожайність, а також висока якість продукції.

Створення моделі сорту є ефективним засобом забезпечення екологічної цілеспрямованості селекційної роботи, оскільки вона включає не лише визначений набір рослинних ознак, а й умови реалізації генетичного потенціалу та допустимі межі варіювання цих ознак.

В табл. 1.1 визначені параметри селекційно-цінних ознак моделі сорту озимої пшениці [24].

Таблиця 1.1

Параметри селекційно-цінних ознак моделі сорту озимої пшениці на перспективу у селекційних установах України

Ознаки сорту	Параметри ознак	
	<i>St</i>	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 сирогої клейковини, %	28-30	32
об'ємний вихід хліба, мл/100г борошна	650-700	750

1.3. Основні фактори формування високої врожайності та якості зерна озимої пшениці

Врожайність озимої пшениці є складним інтегральним показником, що формується під впливом взаємодії біологічних характеристик сорту, ґрунтово-кліматичних умов та рівня застосування агротехнічних заходів. Максимальна реалізація потенціалу продуктивності культури можлива лише за умови оптимального поєднання цих факторів, кожен із яких має визначальне значення на певних стадіях органогенезу рослин. Недостатня увага до будь-якого з них може значно знизити врожайність і погіршити якість зерна [18].

В процесі формування врожаю провідну роль відіграють ґрунтово-кліматичні умови, які забезпечують базу для росту та розвитку рослин протягом усього вегетаційного періоду. Родючість ґрунту, його гранулометричний склад, структура, вологозабезпеченість та доступність поживних речовин безпосередньо впливають на розвиток кореневої системи, інтенсивність кущення та формування продуктивного стеблостою [35, 49, 59]. Суглинкові ґрунти з добре вираженою структурою створюють оптимальні умови для водного та повітряного режимів, що сприяє ефективному засвоєнню елементів живлення. Кліматичні фактори, зокрема температурний режим і кількість опадів, визначають швидкість протікання фізіологічних процесів: тепла осінь стимулює кущення, тоді як суворі або нестійкі зими можуть знижувати густоту посівів через вимерзання. Особливо критичним є дефіцит вологи у фазах виходу в трубку, колосіння та наливу зерна, що негативно впливає на кількість зерен у колосі та їх масу [18].

Важливу роль у формуванні врожайності відіграють сортові характеристики озимої пшениці. Кожен сорт має певний рівень генетичного потенціалу продуктивності, здатність до адаптації до абіотичних і біотичних стресів, а також визначені показники якості зерна [22]. Сорти інтенсивного типу здатні забезпечувати високі врожаї, проте потребують підвищеного рівня мінерального живлення та суворого дотримання агротехнології. Універсальні

сортів вирізняються більшою стабільністю врожайності за коливань погодних умов та середнього рівня агрофону. Сортовий склад істотно впливає на вміст білка та клейковини в зерні, натурну масу, масу 1000 зерен та придатність продукції для продовольчого використання [22, 23, 45, 64, 65].

Не менш важливе значення у формуванні врожайності має технологія вирощування, що включає комплекс агротехнічних заходів, спрямованих на створення оптимальних умов для росту та розвитку рослин. Обробіток ґрунту впливає на акумуляцію вологи та розвиток кореневої системи, строки та норми висіву - на густоту стояння рослин і інтенсивність кущення, а система удобрення - на формування генеративних органів і налив зерна [18]. Недотримання оптимальних строків сівби може призвести до недостатнього розвитку рослин восени або, навпаки, до їх переростання, що негативно позначається на зимостійкості [49]. Невідповідне або незбалансоване живлення знижує ефективність використання вологи та поживних речовин, обмежуючи потенціал врожайності [5, 56, 62].

Фітосанітарний стан посівів є важливим чинником, який безпосередньо впливає на продуктивність озимої пшениці [6, 42, 46]. Ураження рослин хворобами зменшує площу асиміляційної поверхні листків, порушує фотосинтез і транспортування поживних речовин, тоді як шкідники пошкоджують вегетативні та генеративні органи [47, 48, 58, 59].

Бур'яни конкурують з культурними рослинами за світло, вологу та елементи живлення, особливо на ранніх етапах розвитку. Застосування інтегрованої системи захисту рослин дозволяє мінімізувати втрати врожаю та забезпечити високу якість зерна [57].

Особливе значення у формуванні врожайності та якості зерна має система живлення рослин [31]. Азот є основним елементом, що визначає рівень продуктивності та вміст білка в зерні, фосфор сприяє розвитку кореневої системи

та прискорює дозрівання, а калій підвищує стійкість рослин до посухи та хвороб. Мікроелементи (цинк, мідь, марганець) беруть участь у ферментативних процесах і впливають на ефективність засвоєння основних елементів живлення. Збалансоване живлення є необхідною умовою формування зерна з високими хлібопекарськими властивостями [13].

Отже, формування врожайності та якості зерна озимої пшениці відбувається під впливом сукупності чинників, серед яких провідне значення мають ґрунтово-кліматичні умови, біологічні особливості сорту, рівень агротехнічного забезпечення, фітосанітарний стан посівів і достатня забезпеченість рослин елементами живлення. Лише комплексний, інтегрований підхід до технології вирощування, що передбачає науково обґрунтований добір сорту та оптимізацію основних технологічних операцій, дає змогу повною мірою реалізувати продукційний потенціал культури та забезпечити стабільні врожаї зерна високої якості [35, 49].

Таким чином, аналіз літературних джерел свідчить, що виробництво однієї з основних продовольчих культур - озимої пшениці - і надалі в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України значною мірою залежатиме від упровадження у виробництво нових високопродуктивних і високоякісних сортів. Водночас для кожного регіону необхідно чітко визначити ті сорти, які здатні максимально реалізувати свій генетичний потенціал продуктивності, забезпечити високу якість зерна та проявити достатній рівень адаптивності до конкретних умов середовища.

Саме вирішенню цих питань присвячені наші дослідження за обраною тематикою кваліфікаційної роботи, виконані впродовж 2023-2025 рр. В умовах виробництва – ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області.

Розділ 2

УМОВИ, МАТЕРІАЛ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ І МЕТОДИКА ЇХ ПРОВЕДЕННЯ

2.1. Особливості ґрунтових і метеорологічних умов проведення досліджень (2023-2025 рр.)

Сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю (далі ТзОВ) «Городище» Луцького району Волинської області розташоване на відстані 20 км від районного та обласного центру. На відстані 15 км від населеного пункту знаходиться вантажна залізнична станція Несвіч. З переробних підприємств на відстані 24 км знаходиться Луцький м'ясокомбінат з переробки м'яса ВРХ та свинини. Хороше шосейне і залізничне сполучення сприяють оперативній реалізації господарством як рослинницької, так і тваринницької продукції, тобто господарство з'єднане з пунктами збуту сільськогосподарської продукції дорогами з твердим покриттям.

Окрім згаданого Луцького м'ясокомбінату, основними покупцями продукції даного господарства є ТзОВ «Кременецьке молоко», яке заготовляють молоко і ТзОВ «Компанія Зевс» ЛТД – ВРХ. ТзОВ «Луцький комбикормовий завод» - закупляє зернові і технічні культури.

Для ефективного ведення галузі рослинництва і тваринництва створений земельний фонд господарства. Загальна земельна площа господарства становить – 9122 га.

ТзОВ «Городище» розташоване в межах природно-кліматичної підзони Західного Полісся. Географічне положення господарства зумовлює формування помірно континентального клімату з достатнім рівнем атмосферного зволоження, відносно м'якими зимами та помірно теплим літом, що створює сприятливі умови для вирощування озимої пшениці та інших

зернових культур. Клімат регіону характеризується відносно рівномірним розподілом опадів упродовж вегетаційного періоду та достатньою сумою активних температур, необхідних для реалізації потенційної продуктивності культури.

Земельний фонд ТзОВ «Городище» представлений переважно сільськогосподарськими угіддями, основну частину яких становить рілля. Саме рілля є головною складовою структури землекористування та використовується для інтенсивного вирощування товарних сільськогосподарських культур. Частка сіножатей і пасовищ є незначною та виконує допоміжну функцію. Подібна структура земель відповідає господарствам зернової спеціалізації та сприяє впровадженню науково обґрунтованих сівозмін.

Структура посівних площ у господарстві сформована з урахуванням агроекологічних умов регіону та вимог сівозмін. Провідне місце в посівній структурі займають зернові культури (18-22%), серед яких ключовою виступає озима пшениця (55-65 %) як основна продовольча культура та головний об'єкт наших досліджень з тематики кваліфікаційної роботи. Значні площі також відведені під кукурудзу на зерно та ярий ячмінь, що забезпечує раціональне чергування культур з різними біологічними особливостями та тривалістю вегетаційного періоду.

Окрім зернових культур, важливу частку в структурі посівних площ становлять технічні та зернобобові культури, зокрема соя та озимий ріпак. Їх вирощування сприяє підвищенню економічної ефективності виробництва, покращенню фітосанітарного стану посівів та оптимізації поживного режиму ґрунту, особливо завдяки біологічній фіксації азоту бобовими культурами. Загалом, сформована структура посівів є раціональною та забезпечує стабільність виробництва за умов мінливості погодних факторів.

Ґрунтовий покрив господарства представлений переважно дерново-підзолистими, темно-сірими та сірими лісовими ґрунтами легкого й середнього гранулометричного складу, характерними для зони Західного Полісся. Вони відзначаються задовільною водоутримувальною здатністю, однак потребують систематичного внесення органічних і мінеральних добрив для підтримання належного рівня родючості. Такі ґрунтові умови зумовлюють доцільність вирощування адаптивних сортів озимої пшениці з підвищеною зимостійкістю та стабільною продуктивністю.

Формування зазначених ґрунтів відбувалося під дією комплексу природних чинників, серед яких провідне значення мали помірно вологий клімат, лесоподібні суглинкові ґрунтоутворюючі породи, рівнинний та слабохвилястий рельєф, а також тривале переважання трав'янистої, здебільшого злакової рослинності. Поєднання цих факторів сприяло накопиченню органічної речовини та формуванню ґрунтів із задовільними показниками природної родючості.

За гранулометричним складом ґрунти дослідної ділянки належать до середньо- та важкосуглинкових. Такий механічний склад є сприятливим для вирощування озимої пшениці, оскільки забезпечує оптимальне співвідношення між вологоємністю та повітропроникністю. Ґрунти ефективно акумулюють вологу в осінньо-зимовий період, що має важливе значення для формування дружних сходів і успішної перезимівлі рослин. Водночас за умови застосування раціональної системи обробітку забезпечується належна аерація орного шару, необхідна для активного розвитку кореневої системи та інтенсивного мінерального живлення рослин.

За вмістом рухомих форм поживних речовин фосфору і калію ґрунти мають середню забезпеченість, ступінь насиченими основами – 60-80%,

гідролітична кислотність становить 0,8-1,2 мг.-екв./100 г ґрунту. При цьому кислотність ґрунту знаходиться в межах 5,9-6,3.

У період проведення досліджень різні сорти озимої пшениці вирощували на темно-сірому опідзоленому ґрунті. Орний шар цього ґрунту характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу становить 2,35–2,44 %, реакція ґрунтового розчину - близька до нейтральної (рН сольової витяжки – 5,9). Забезпеченість ґрунту поживними речовинами є на рівні: вміст рухомих форм азоту (легкогідролізованого) - 72 мг/кг повітряно-сухого ґрунту, рухомого фосфору - 105 мг/кг, обмінного калію - 109 мг/кг повітряно-сухого ґрунту.

Клімат на території господарства є помірно континентальним, теплим і достатньо вологим. За середніми багаторічними показниками річна кількість опадів становить 600–750 мм, що свідчить про достатнє, а подекуди навіть надмірне зволоження. Сума активних температур досягає 2380 °С, середньорічна температура повітря перебуває в межах 8,4–8,8 °С. Тривалість вегетаційного періоду з температурами вище 5 °С складає 205–210 днів, а з температурами понад 10 °С - 155–160 днів. Це дає підстави стверджувати, що кліматичні умови регіону відповідають біологічним вимогам районованих сільськогосподарських культур, у тому числі озимої пшениці.

У зимовий період часто спостерігаються відлиги, під час яких температура повітря підвищується до +7...+8 °С і вище. Повернення низьких температур після таких потеплінь може мати негативний вплив на посіви озимих зернових культур, зумовлюючи ризик вимерзання та утворення льодової кірки, що інколи призводить до значних ушкоджень або загибелі рослин.

Середня тривалість без морозного періоду становить 160-180 днів. За даними багаторічних спостережень Луцької метеорологічної станції, весна тут

починається в першій декаді березня. Перехід середньодобових температур через $+5^{\circ}\text{C}$ припадає на другу декаду квітня, а через $+10^{\circ}\text{C}$ – на першу-другу декаду травня. Середня багаторічна температура повітря в найбільш холодному місяці – січні $-3-5^{\circ}\text{C}$, а в найбільш теплому липні, іноді серпні, $+18+19^{\circ}\text{C}$.

Метеорологічні умови у роки досліджень були різними, що в тій, чи іншій мірі впливало на ріст і розвиток рослин різних сортів озимої пшениці. Під урожай 2024 року нами був зроблений посів 15 вересня 2023 року. Попередник – ріпак озимий.

Осінній період 2023 року характеризувався помірними температурами та достатнім зволоженням, що створювало сприятливі умови для формування вузла кушіння та накопичення продуктивної вологи в ґрунті на зимовий період.

У січні 2024 р. середні температури повітря були дещо нижчими порівняно з аналогічним періодом 2023 р. і становили близько $1-2^{\circ}\text{C}$. Опади в цей період мали переважно короткочасний і помірний характер.

Весна 2024 р. відзначалася поступовим підвищенням температурного режиму, що сприяло відновленню вегетації озимої пшениці. У квітні та травні середні температури стабільно перевищували $+10^{\circ}\text{C}$, забезпечуючи сприятливі умови для переходу рослин у генеративні фази розвитку.

У літні місяці 2024 р. температурний режим утримувався в межах $20-25^{\circ}\text{C}$, що сприяло активному фотосинтезу та подальшому росту і розвитку рослин. У липні температура наближалася до верхньої межі цього діапазону, що позитивно впливало на процес наливу зерна. Опади випадали в достатній кількості, забезпечуючи необхідний рівень вологозабезпечення посівів.

Осінь 2024 р. характеризувалася помірно теплим і достатньо зволеним погодним режимом, що забезпечило активний розвиток кореневої системи рослин та інтенсивне кушіння перед настанням періоду зимового спокою.

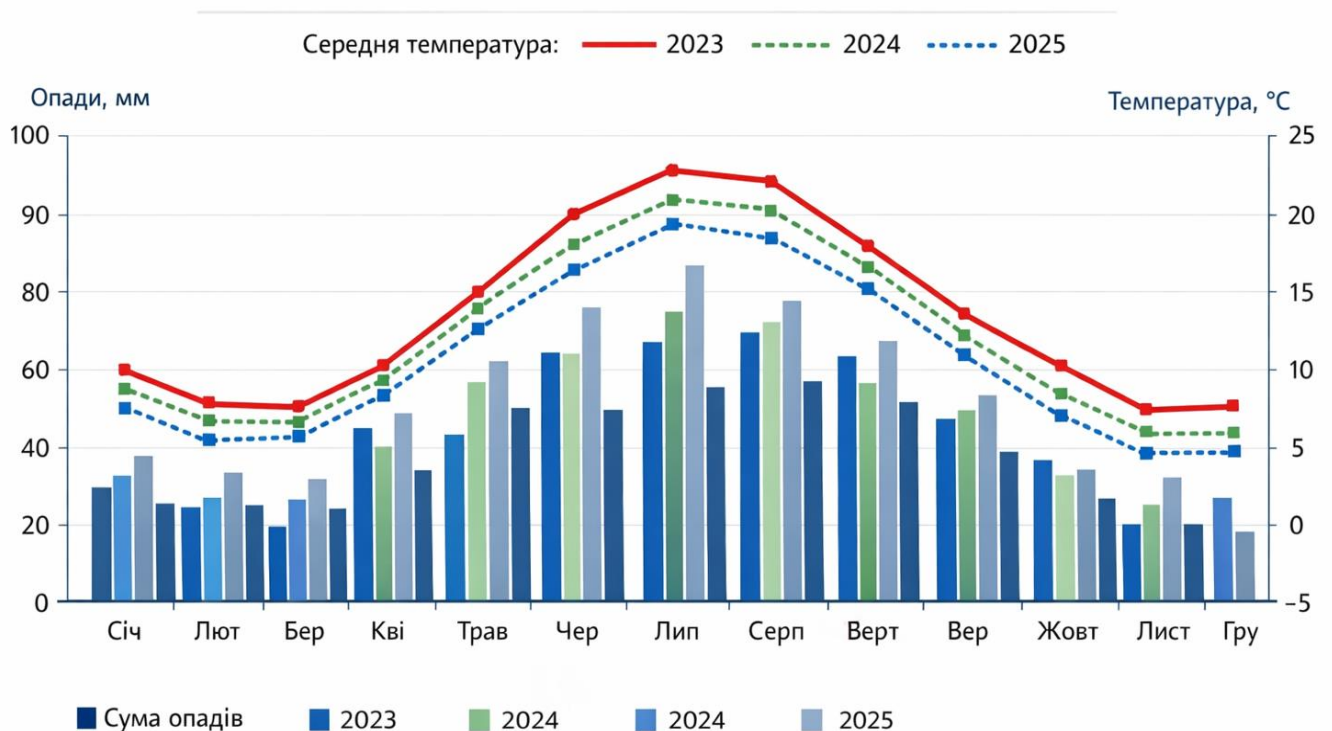
У січні 2025 р. середня денна температура повітря становила близько $+4,3^{\circ}\text{C}$, середня нічна — $+1,5^{\circ}\text{C}$, зафіксовані короткочасні зниження температури до -4

°С. Кількість опадів протягом місяця була порівняно меншою та становила близько 34,4 мм.

У червні 2025 р. середні температурні показники перебували в межах оптимальних для вегетації: денна температура становила +20,6 (°), нічна — +13,4 °С. Опади мали помірний характер і забезпечували підтримання задовільного водного режиму в критичні фази росту рослин.

Літній період 2025 р. загалом зберіг тенденцію помірно теплого погодного режиму. У липні середня денна температура досягала 23,0 °С, що сприяло інтенсивному проходженню фаз колосіння та наливу зерна без проявів значних температурних стресів.

Особливості метеорологічних умов у роки проведення досліджень відображено на графіку, наведеному нижче (мал. 2.1).



Мал. 2.1. Динаміка середньомісячної температури повітря (°С) та сумарної кількості опадів (мм) на території ТзОВ «Городище» у роки проведення досліджень (вересень 2023- серпень 2025 р.р.)

Як свідчить мал. 2.1, спостерігається чітка сезонна динаміка метеорологічних умов: зимові місяці відзначалися низькими температурами та обмеженим рівнем опадів, весна характеризувалася поступовим прогріванням і помірним зволоженням, літо - високими температурами та максимальними опадами, що сприяло інтенсивному наливу зерна, а осінь забезпечувала сприятливі умови для розвитку вузла кущіння та накопичення продуктивної вологи. Аналіз сезонної динаміки погодних показників дозволяє оцінити вплив кліматичних факторів на ріст, розвиток і врожайність сортів озимої пшениці та визначити критичні періоди, найбільш чутливі до температурного і водного режимів.

Загалом, метеорологічні умови у 2023–2025 рр. були сприятливими для вирощування озимої пшениці. Помірні температури, достатня кількість опадів у ключові фази розвитку та відсутність екстремальних погодних явищ забезпечили достатньо добрий урожай зерна досліджуваних сортів озимої пшениці. Між тим, у 2024 році урожай зерна був дещо вищим, у порівнянні із 2025 роком, але його якість (вміст білка і клейковини) були вищими у 2025 році у зв'язку із більш високою температурою повітря у літні місяці вегетаційного періоду 2025 року.

2.2. Морфо-біологічна характеристика сортів пшениці озимої, використаних для проведення досліджень

Для проведення досліджень використано сорти озимої пшениці української селекції, створені селекціонерами різних науково-дослідних установ України. Сорти відносилися до різних різновидностей, мали різне походження та відрізнялися параметрами господарських і біологічних ознак. Нижче наведено узагальнену коротку морфо-біологічну характеристику матеріалу, що був використаний у дослідженні.

Подільянка. Оригіатор: Миронівський інститут пшениці ім. В.М.Ремесла НААН України. Пшениця безоста. Різновидність лютесценс. Сорт середньостебловий, інтенсивного типу, середньостиглий. Має високі зимо-, посухостійкість. сильна пшениця.



Мал. 2.2 і 2.3. Загальний вигляд сорту озимої пшениці Подільянка у молочно-восковій фазі (*ліворуч*) і фазі повного достигання зерна (*праворуч*).

Подільянка займає провідне місце за посівними площами в Україні. Сорт невибагливий до умов вирощування, має високу екологічну пластичність.

Рослини сорту Подільянка мають висоту 95-99 см, довжина колоса 11 см маса 1000 зерен - 43,8 -45,7 г. Стійкість (з 9 балів) до: вилягання - 6-7 балів, осипання - 8-9 балів, корневих гнилей - 7-8 балів, септоріозу - 7-8 балів, фузаріозу - 7-8 балів, бурої іржі - 6-7 балів, борошнистої роси - 6-7 балів

Врожайність зерна потенційна - 70,3 ц/га. Якість зерна: загальна оцінка хліба - 4,6-5 балів, вміст клейковини - 32,0-35,8%, сирого білка - 15,0-16,3%, сила борошна - 320-410 о.а, обсяг хліба зі 100 г борошна - 1100-1210 мл, борошномельні та хлібопекарські показники відмінні.

Господарські та біологічні характеристики: зимостійкість висока (7–8 балів), посухостійкість висока (7–8 балів), середньостійкий до вилягання, стійкість до обсіпання висока (7–9 балів)

Шестопа́лівка. Оригінатор: приватне сільськогосподарське селекційно-дослідне підприємство "БОР". Різновид еритроспермум. Стебло рослини вирізняється середньою товщиною, кущ проміжної або сланкої форми. Форма куща щільна. Колос великий (10-12 см), щільний, веретеновидний, білий, неламкий. Ості коротше колоса. Зерно велике, довге, забарвлення червоне.



Мал. 2.4 і 2.5. Загальний вигляд сорту озимої пшениці Шестопа́лівка у молочновосковій фазі (*ліворуч*) і фазі повного досягання зерна (*праворуч*).

Стійкість сорту до хвороб та стресових факторів (з 9 балів): до вилягання - 8-9 балів, до осипання - 8-9 балів, кореневі гнилі - 8-9 балів, септоріозу - 8-9 балів, фузаріозу - 8-9 балів, бурої іржі - 8-9 балів, борошнистої роси - 8-9 балів.

Потенціал врожайності – 7,0-8,5 т/га. Висота рослин 86-90 см. Вміст білка 14,2-14,3 %, маса 1000 зерен – 45,0-50,0 г. Зимостійкість висока.

Богдана. Оригінатор: Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Миронівський інститут пшениці ім. В. М. Ремесла НААН України.

Сорт середньостебловий, інтенсивного типу, середньостиглий. Стійкий до вилягання. Морозостійкість висока. Посухостійкий. Середньостійкий до ураження борошнистою росою та бурюю листовою іржею. Стійкий до осипання зерна.

Борошномельні та хлібопекарські властивості зерна добрі й відмінні. Зерно сорту містить 12,9–14,7% білка, 26,6–32,3% сирої клейковини, сила борошна 242–365 о.а., об'єм хліба із 100 г борошна 830–1110 мл, загальна оцінка хлібопекарських властивостей 4,2–5,0 бала. Відноситься до сильних пшениць.



Мал. 2.6 і 2.7. Загальний вигляд сорту озимої пшениці Богдана у фазі молочної стиглості (*ліворуч*) і фазі повного досягання зерна (*праворуч*).

Господарські ознаки: сорт максимально адаптований до посушливих умов вирощування, високоурожайний, інтенсивного типу, його необхідно вирощувати за інтенсивною технологією із внесенням оптимальних доз мінеральних добрив. На високих фонах мінерального живлення для запобігання вилягання рослин, необхідно вносити ретарданти. Норма висіву насіння 4,5–5,5 млн схожих зерен на 1 га залежно від зони та рівня вологозабезпечення.

2.3. Методика польових і лабораторних досліджень

Господарсько-біологічну оцінку досліджуваних сортів озимої пшениці проведено у польовому досліді в умовах ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області впродовж 2023–2025рр. Дослідження виконували згідно з вимогами методики польових досліджень та методики сортовипробування [39].

Схема досліду передбачала вивчення таких сортів озимої пшениці:

Варіант 1 – сорт Подолянка (контроль);

Варіант 2 – сорт Шестопалівка;

Варіант 3 – Богдана.

Полеві досліди закладали у триразовій повторності із систематизованим розміщенням варіантів (мал. 2.8).

З А Х И С Н А С М У Г А								
1к	2	3	1к	2	3	1к	2	3
I повторення			II повторення			III повторення		
З А Х И С Н А С М У Г А								

Мал. 2.8. Схема розміщення варіантів і повторень польового досліду із сортами пшениці озимої. I, II, III - повторення, 1(к), 2, 3 - варіанти.

Загальна площа ділянки кожного сорту озимої пшениці складала 144 м², що являло собою один прохід сівалки зернової редукторної «Арсенал» СЗ-Т 3.6 (причіпна рядкова сівалка) на довжину 40 м. Облікова площа – 100 м² для зручності перерахунку у ц/га.

Програмою досліджень передбачалося вивчення впливу сорту озимої пшениці на ріст і розвиток рослин, стійкість до вилягання та зимостійкість, рівень урожайності, а також показники якості зерна (натура, маса 1000 зерен). Усі визначення проводили відповідно до чинних ДСТУ та методичних рекомендацій, прийнятих науковими установами сільськогосподарського профілю України, зокрема методики державного сортовипробування [39, 40, 41].

Для оцінки особливостей росту та розвитку рослин у варіантах досліду здійснювали фенологічні спостереження. Настання фаз розвитку визначали за зовнішніми морфологічними ознаками рослин на облікових ділянках кожного варіанта у першій та третій повторностях, відмічаючи появу сходів, початок

кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, настання молочної, воскової та повної стиглості зерна. За початок фази приймали момент, коли до неї вступало 25 % рослин, а за повну фазу - 75 %.

Збирання врожаю сортів озимої пшениці здійснювали при повній стиглості зерна малогабаритним зернозбиральним комбайном марки «Samro» Волинської філії Українського інституту експертизи сортів рослин. Облік урожайності проводили суцільним методом шляхом зважування зерна з кожного варіанта дослід у триразовій повторюваності з подальшим перерахунком отриманих показників на площу 1 га (за вологості зерна 14%).

У лабораторії Волинської філії Українського інституту експертизи сортів рослин проводили визначення якісних показників зерна у відповідності з методиками ДСТУ [8, 9,10].

Отримані результати урожайності підлягали математичній обробці методом дисперсійного аналізу однофакторного дослід за методикою В.О. Єщенка із співавт. [15] із використанням відповідного комп'ютерного програмного забезпечення. Оцінювання енергетичної ефективності вирощування сортів озимої пшениці здійснювали згідно з методичними рекомендаціями, запропонованими О.К. Медведовським та І.П. Іваненком [37].

2.4. Агротехніка вирощування пшениці озимої у польовому досліді

У досліді, проведеному на полях ТзОВ «Городище» (Луцький район, Волинська область), вирощування озимої пшениці здійснювали за інтенсивною ресурсоефективною технологією, спрямованою на максимальне розкриття біологічного потенціалу сучасних сортів, отримання стабільних урожаїв та формування високої якості зерна з добрими хлібопекарськими властивостями. Усі технологічні операції виконували в оптимальні строки з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов Західного Полісся та біологічних особливостей культури.

У роки проведення досліджень попередником озимої пшениці виступав озимий ріпак, який залишив значну кількість рослинних решток. Після його збирання виконували лущення стерні дисковими знаряддями на глибину 6–8 см. Зазначений прийом забезпечував подрібнення післяжнивних решток, покращував доступність поживних елементів та стимулював проростання бур'янів з метою їх подальшого знищення під час наступної культивування.

Основний обробіток ґрунту проводили шляхом оранки на глибину 22–25 см, що сприяло акумулюванню вологи в орному шарі, поліпшенню водно-повітряного режиму ґрунту, ефективному знищенню багаторічних бур'янів і загортанню рослинних решток, а також створювало сприятливі умови для формування розвиненої кореневої системи озимої пшениці. Безпосередньо перед сівбою здійснювали передпосівну культивування на глибину 5–7 см у поєднанні з боронуванням, що забезпечувало вирівнювання поверхні поля та формування якісного посівного ложа. Комплекс зазначених прийомів сприяв отриманню дружних сходів і створював оптимальні умови для розвитку вузла кущіння до настання зимового періоду.

Сівбу озимої пшениці виконували у фенологічно обґрунтовані строки — з 12 до 20 вересня, що забезпечувало утворення 3–4 пагонів кущіння до початку зимового періоду, підвищувало зимостійкість рослин та сприяло рівномірному розвитку посівів.

Для висіву застосовували зернову сівалку редукторну «Арсенал» СЗ-Т 3.6 (причіпна рядкова сівалка з міжряддям 15 см, при цьому глибину загортання насіння встановлювали на рівні 4–5 см залежно від показників вологості ґрунту.

Норма висіву для всіх досліджуваних сортів озимої пшениці становила 4,5 млн схожих насінин на 1 га, що забезпечувало формування 480–560 продуктивних стебел на 1 м² відповідно до сортових особливостей. Система мінерального живлення була диференційованою та раціонально збалансованою,

орієнтованою на підтримання інтенсивного росту рослин і формування високого рівня урожайності зерна.



Мал. 2.9. Зернова редукторна сівалка «Арсенал» СЗ-Т 3.6, що використовувалася для закладання польових дослідів з озимою пшеницею.

Під час основного обробітку ґрунту вносили фосфорно-калійні добрива в дозі $P_{60}K_{60}$ (у вигляді гранульованого суперфосфату та калійної солі), що забезпечувало достатній рівень забезпечення рослин елементами живлення в період осінньої вегетації.

Система азотного живлення була поетапною та включала три підживлення: перше - у фазі відновлення вегетації по мерзлоталому ґрунту (N_{40} , аміачна селітра), що сприяло інтенсивному кущенню рослин;

друге - у фазі виходу в трубку (N_{40} , КАС), яке забезпечувало формування повноцінного колоса;

третє - у фазі наливу зерна (N_{20} , водорозчинні азотні добрива), що позитивно впливало на підвищення вмісту білка та поліпшення хлібопекарських якостей зерна.

Загальна доза внесення азоту за період вегетації становила 100 кг д. р./га. Для підвищення ефективності мінерального живлення додатково застосовували мікроелементи (бор, магній, цинк) у фазах виходу в трубку та колосіння, що сприяло інтенсивнішому наливу зерна та підвищенню врожайності.

Інтегрована система захисту посівів передбачала комплекс заходів, спрямованих на обмеження розвитку бур'янів, хвороб та шкідників, а також на попередження вилягання рослин.

Гербіциди застосовували восени та ранньою весною з метою контролю однорічних злакових і дводольних бур'янів; найбільша ефективність відзначалася за внесення у фазі 2–3 листків культури.

Фунгіцидний захист включав дворазові обробки: у фазі прапорцевого листка - для стримування розвитку борошнистої роси та септоріозу; у фазі колосіння - з метою профілактики ураження колоса фузаріозом.

Інсектицидні препарати застосовували за перевищення економічного порогу шкодочинності злакової попелиці та трипсів.

Ретарданти використовували на високорослих сортах (зокрема Подолянка) у фазі виходу в трубку для зменшення ризику вилягання посівів.

Застосована технологія вирощування озимої пшениці створила сприятливі умови для росту і розвитку рослин усіх досліджуваних сортів - Подолянка, Шестопалівка та Богдана.

Реалізація комплексу агротехнічних прийомів, що охоплював раціональні строки сівби, ефективні системи живлення та захисту, забезпечила формування дружних сходів, інтенсивне кущення, розвиток повноцінного продуктивного стеблостою та отримання зерна високої якості. Завдяки уніфікації технологічних елементів стало можливим об'єктивно порівняти сортові особливості, встановити структуру врожаю та оцінити рівень продуктивності в умовах польових досліджень зони Західного Полісся.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ВИРОБНИЧИХ УМОВАХ

3.1. Результати вивчення сортів пшениці озимої за зимостійкістю і стійкістю до вилягання

Однією з ключових адаптивних характеристик озимої пшениці, що визначає стабільне отримання високих урожаїв зерна, є зимостійкість, тобто здатність протистояти несприятливим умовам зимового періоду. В Україні ця культура часто піддається дії різних абіотичних чинників, таких як низькі температури, утворення льодової кірки, відлиги, випрівання, вимокання ґрунту та зимові посухи [31, 49].

Більшість дослідників відзначають, що рослини, висіяні ранніми строками, характеризуються нижчою зимостійкістю через переростання восени та недостатнє загартування. Крім того, ранні посіви більш уразливі до шкідників і грибних захворювань, що негативно впливає на умови їх перезимівлі [50, 58].

Окрім зазначених факторів, на перезимівлю озимої пшениці істотний вплив мають біологічні особливості сортів та їх генетичний потенціал, тобто спадкові властивості. Тому одним із ключових аспектів порівняльної оцінки досліджуваних сортів була їх зимостійкість у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Результати оцінювання зимостійкості озимої пшениці за сортами протягом років досліджень наведені в табл. 3.1.

Аналіз даних табл. 3.1 показує, що рівень зимостійкості рослин визначається як погодними умовами зимівлі, так і генетичними особливостями сортів. Зокрема, умови зими 2023/2024 рр. були досить сприятливими для перезимівлі озимої пшениці. Середній показник перезимівлі озимої пшениці у зазначений рік склав 7,87 за міжнародною 9-бальною шкалою оцінки цієї біологічної ознаки. Найвищим рівнем зимостійкості відзначався сорт

Шестопалівка - 8,0 бала. Для сорту-контролю Подолянка показник зимостійкості був дещо нижчим і становив 7,8 бала.

Таблиця 3.1

Зимостійкість озимої пшениці (бали) залежно від сорту в умовах ТзОВ «Городище» Луцького району (західне Полісся України), 2023–2025 рр.

Сорт	Роки перезимівлі		В сер. по сорту	± до контролю
	2023/2024	2024/2025		
Подолянка - <i>контроль</i>	7,8	8.0	7,9	-
Шестопалівка	8,0	8.2	8,1	+0,2
Богдана	7,8	7.8	7,8	-0,1
<i>В сер. в рік перезимівлі</i>	<i>7,87</i>	<i>8,0</i>	-	-

Умови перезимівлі за 2024/2025 р.р. практично не відобразились на зимостійкості досліджуваних сортів озимої пшениці. За наявності більш сприятливих умов зимівлі цього року практично не спостерігалось випадання рослин і середній рівень зимостійкості був дещо вищим, ніж у попередньому році - 7,8 балів. Однак, при цьому закономірності зимостійкості сортів збереглися і найвища зимостійкість відмічена для сорту Шестопалівка – 8,2 бала.

Таким чином, особливо важливим для умов Волинської області є показник зимостійкості. Сорт Богдана вирізняється високою стійкістю до перезимівлі, здатністю переносити тривалі періоди знижених температур, різкі температурні коливання, а також часткове льодоутворення на поверхні ґрунту. Сорт Подолянка характеризується середнім або дещо підвищеним рівнем зимостійкості й ефективно відновлює вегетаційні процеси навесні за умов дотримання оптимальних строків сівби та належної технології вирощування. Шестопалівка відзначається стабільною зимостійкістю, значним регенераційним потенціалом після зимового періоду та інтенсивним весняним кущенням, що сприяє формуванню продуктивного стеблостою.

Аналіз отриманих результатів за два роки дозволяє зробити висновок, що сорт істотно впливає на рівень зимостійкості озимої пшениці. І потрібно відмітити, що українські селекціонери в селекції озимої пшениці на високу зимостійкість досягли вагомих результатів. Зокрема, у виробничих умовах високі показники зимостійкості продемонстрували усі досліджувані сорти, проте дещо краще за цією ознакою виділявся сорт сорти Шестопалівка.

За даними наукових досліджень, зниження зернової продуктивності озимої пшениці через недостатню стійкість до вилягання використовуваних сортів у різних регіонах України може досягати 60 % [49]. Тому стійкість сортів до вилягання має важливе значення як для збереження врожаю, так і для забезпечення ефективності механізованого збирання. Вона визначається низкою факторів, серед яких морфо-структурні особливості стебла, його висота, наявність більшої кількості целюлози, технологія вирощування, включно із використанням антивилягачів (ретардантів), Між тим, стійкість до вилягання стеблестою визначають також і генетичні властивості самого сорту.

Наші дослідження показали, що в цілому усі вивчені сорти пшениці озимої володіють різною стійкістю до вилягання, про що свідчать дані табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Порівняльна оцінка сортів пшениці озимої вітчизняної селекції за висотою стеблестою та стійкістю до вилягання, 2024-2025 р.р.

С о р т	Висота стеблестою, см				Стійкість до вилягання, бали (за 9 бальною шкалою)			
	2024	2025	сер.	± до конт.	2016	2017	сер.	± до конт.
Подільська - контроль	98	90	94	-	6,2	7,2	6,7	-
Шестопалівка	88	82	85	-9	8,4	8,6	8,5	+1,8
Богдана	90	80	85	-9	8,2	8,6	8,4	+1,7
В сер. за рік	92	84	-	-	7,6	8,1	-	-

Аналіз отриманих експериментальних даних показав, що умови вегетації рослин і біологічні особливості суттєво впливають на стійкість сортів озимої пшениці до вилягання. Так, у 2024 році спостерігалось підвищення висоти рослин усіх досліджуваних сортів, що сприяло більшій схильності до вилягання. Зокрема, середній показник стійкості сортів у 2024 році становив 7,6 бала, тоді як у 2025 році він підвищився до 8,1 бала.

За роки досліджень у середньому найбільшу стійкість до вилягання проявили сорти Шестопалівка (8,5 бала) та Богдана (8,4 бала), у той час як сорт-контроль Подолянка характеризувався показником 6,7 бала. Отримані дані слід враховувати при внесенні мінеральних добрив, зокрема азотних, а також при застосуванні препаратів-антивилягачів для забезпечення оптимальної продуктивності рослин.

3.2. Порівняльна оцінка рівня урожайності зерна пшениці озимої залежно від сорту

Поряд із комплексом організаційних та агротехнічних заходів, спрямованих на формування високопродуктивних посівів і, відповідно, отримання значних врожаїв озимої пшениці, визначальна роль належить сортовому фактору. Сучасні селекційні сорти озимої пшениці характеризуються різним рівнем стійкості до дії низьких і високих температур, ураження хворобами та пошкодження шкідниками, а також здатні формувати неоднакові показники урожайності та якості зерна. Крім того, сорти озимої пшениці відрізняються рівнем адаптивної здатності до конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

Нинішні досягнення селекції спрямовані на створення нових сортів озимої пшениці, які не лише забезпечують формування високих урожаїв, але й характеризуються підвищеною енергетичною ефективністю вирощування. Разом

з тим, потенційно високий урожай реалізується лише за умови дотримання оптимальної технології вирощування для кожного конкретного сорту, що дозволяє максимально розкрити генетично зумовлений продуктивний потенціал. Відхилення від рекомендованих агротехнічних вимог призводить до істотних втрат урожаю, на що вказує низка науковців [31, 49].

Вплив сортових особливостей на формування врожайності озимої пшениці та її рівень подано у табл. 3.3, 3.4 і 3.5.

Таблиця 3.3

Вплив сорту на рівень урожайності озимої пшениці за умов вирощування у ТЗОВ «Городище» Луцького району Волинської області, 2024 р.

Сорт	Оригінатор	Урожайність зерна, ц/га	До контролю	
			ц/га	%
Подольська - <i>контроль</i>	Миронівський інститут пшениці ім. В.М.Ремесла НААНУ	67,5	-	100,0
Шестопалівка	Приватне сільськогосподарське селекційно-дослідне підприємство "БОР"	64,2	-3,3	95,1
Богдана	Інститут генетики і фізіології рослин НАН, Миронівський інститут пшениці ім. В.М.Ремесла НААНУ	74,6	+7,1	110,5
Сер. в рік	-	68,7	-	-
НІР ₀₅ , ц/га	-	2,03	-	-

Як свідчать наведені дані, у 2024 році різні сорти озимої пшениці суттєво відрізнялися за рівнем врожайності: від 64,2 ц/га у сорту Шестопалівка до 74,6 ц/га у сорту Богдана. Таким чином, сорт Богдана забезпечив приріст урожайності стосовно до рівня врожайності контрольного сорту 7,1 ц/га, або 10,5 %. Дещо

нижчі показники врожайності зерна у цьому році відмічено для сорту Шестопапівка - 64,2 ц/га, що склало менше від показників сорту- контролю на 3,3 ц/га, або 4,9 % менше.

Таблиця 3.4

Вплив сорту на рівень урожайності озимої пшениці за умов вирощування у
ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області, 2025 р.

Сорт	Оригігатор	Урожайність зерна, ц/га	До контролю	
			ц/га	%
Подольгнка - <i>контроль</i>	Миронівський інститут пшениці ім. В.М,Ремесла НААН України	65,2	-	100,0
Шестопапівка	Приватне сільськогосподарське селекційно-дослідне підприємство "БОР"	62,,6	-2,6	96,0
Богдана	Інститут генетики і фізіології рослин НАН, Миронівський інститут пшениці ім. В.М,Ремесла НААНУ	72,8	+7,6	111,2
Сер. в рік	-	66,8	-	-
НІР ₀₅ , ц/га	-	1,87	-	-

Як свідчать наведені дані, у 2025 році нами також відмічена істотна різниця у врожайності зерна досліджуваних сортів озимої пшениці. При цьому, найвища врожайність відмічена для сорту Богдана – 72,8 ц/га, або на 7,6 ц/га більше до рівня врожайності контрольного сорту Подольгнка (65,2 ц/га). Як і в попередньому році, сорт Шестопапівка показав достовірно нижчу врожайність зерна у порівнянні з контролем – 62, 6 ц/га, або на 2,6 ц/га найжче, що достовірно за абсолютного значення НІР₀₅=1,87 ц/га

За визначення середньої врожайності зерна озимої пшениці у сортовому

розрізі за 2024-2025 рр. нами встановлено вплив конкретного генотипу на цю господарсько-цінну ознаку, про що свідчать дані таблицю 3.5.

Таблиця 3.5

Вплив сорту на рівень урожайності озимої пшениці при вирощуванні у
ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області, 2024-2025 р.р.

Сорт	Роки		В сер. за два роки, ц/га	До контролю	
	2024	2025		ц/га	%
Подільська - контроль	67,5	65,2	66,3	-	100,0
Шестопалівка	64,2	62,6	63,4	-2,9	95,6
Богдана	74,6	72,8	73,7	+7,4	111,1
Сер. в рік	68,7	66,8	-	-	-
НІР ₀₅	2,03	1,87	-	-	-

Як свідчать наведені дані, в умовах господарства в середньому за 2024-2025 р.р. врожайність сорту Богдана була найвищою і досягла 73,7 ц/га, або на 11,1% була вищою від показників сорту-контролю Подільська (66,3 ц/га). При цьому сорт Шестопалівка за врожайністю зерна достовірно поступався контролю на 2,9 ц/га, що підтверджується статистичним аналізом урожайності озимої пшениці за роки досліджень, і зокрема, абсолютними значеннями НІР₀₅, яка по досліді складала 2,03 і 1,870 ц/га і була достовірною як для сортів, так і років досліджень..

Отже, з одержаних експериментальних даних можна зробити висновок, що сорт озимої пшениці є вагомим фактором формування її врожайності. Лише за використання сорту, найбільш адаптованого до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, без будь-яких інших факторів формування врожайності, і зокрема агротехнічних, можна отримати надвищку у врожайності до 10 і більше ц/га. Для ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області найбільш підходять для вирощування вітчизняні сорти озимої пшениці Подільська і

Богдана. Щодо сорту Шестопалівка, то його необхідно ще вивчити додатково, щоб оцінити його господарські якості, і зокрема, врожайність.

3.3. Якісні показники зерна у вітчизняних сортів озимої пшениці

Відповідно підібраний сортовий склад озимої пшениці у поєднанні з раціональною технологією вирощування забезпечує одержання зерна з високими технологічними показниками якості, що, своєю чергою, створює передумови для виробництва з нього високоякісних харчових продуктів, і в першу чергу хлібо-булочних виробів, як основного джерела харчування населення.

Як відомо з наукових джерел, формування якості зерна озимої пшениці зумовлюється комплексом чинників зовнішнього та внутрішнього походження [13, 27, 30]. До зовнішніх належать погодні умови періоду вегетації та рівень агротехнічного забезпечення, тоді як внутрішні пов'язані з біологічними особливостями сортів. Основними критеріями оцінювання є натура зерна, показник скловидності, вміст клейковини та білка, а також об'ємний вихід хліба зі 100 г борошна (см³). Хлібопекарські властивості борошна визначаються пружністю та розтяжністю тіста, а також сукупністю його фізико-хімічних характеристик, що обумовлюють силу борошна.

Зерно сильних і цінних сортів пшениці дає змогу отримувати не лише борошно підвищеної якості, а й високоякісну клейковину [13]. Клейковина (глютен) являє собою сукупність запасних білків зерна злакових культур, насамперед пшениці, жита та ячменю. До складу клейковини входять білки фракцій проламінів і глютелінів, причому значна їх частка припадає на проламіни, які у пшениці отримали назву гліадину. Змочений водою сирий глютен має сірувате забарвлення та формує суцільну масу, що характеризується клейкістю, еластичністю, гнучкістю і здатністю до розтягу.

Як уже зазначалося, на відібраних зразках зерна досліджуваних сортів озимої пшениці нами в лабораторії Волинської філії Інституту експертизи сортів рослин проведені відповідні аналізи, згідно затверджених методик і вимог ДСТУ [8, 9, 10]. Окремі показники якості зерна досліджуваних сортів озимої пшениці за протягом років досліджень подаємо у табл. 3.6, 3.7 і 3.8.

Таблиця 3.6

Якість зерна у сортів озимої пшениці української селекції за вирощування у ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області, 2024 р.

Сорт	Маса 1000 зерен		Вміст білка		Вміст клейковини		
	г	± до к	%	± до к	%	± до к	група якості
Подольанка - <i>контроль</i>	45,4	-	14,8	-	29,8	-	I група
Шестопа́лівка	46,8	+1,4	14,2	-0,6	27,4	-2,4	I група
Богдана	48,4	+3,0	14,0	-0,8	28,8	-1,0	I група
Сер. в рік по усіх сортах	46,8	-	14,3	-	28,6	-	-

Як свідчать наведені у табл. 3.6 дані, у 2024 році найбільш крупне зерно формував сорт озимої пшениці Богдана – маса 1000 зерен склала 48,4 г, що на 3,0 г більше від цього показника у контролю Подольанка (45,4 г) і на 1,6 г більше, ніж ця ознака була у сорту Шестопа́лівка (46,8 г).

За вмістом білка у зерні цього року виділився сорт-контроль Подольанка – 14,8 %, або на 0,6 % вище, ніж у сорту Шестопа́лівка і на 0,8 %, ніж у сорту Богдана, Що ж до сортів озимої пшениці Шестопа́лівка і Богдана, то у 2024 році у їх зерні містилося практично однакова кількість білка – відповідно 14,2 і 14,0 %.

Щодо вмісту клейковини, то як свідчать наведені у табл. 3.6 дані, ця ознака визначається генотипічними особливостями конкретного сорту озимої пшениці.

Зокрема, у 2024 році найбільш високе абсолютне значення вмісту клейковини відмічене для сорту озимої пшениці (контролю) Подолянка – 29,8 %. За цією ознакою контролю поступився і сорт Шестопа́лівка – на 2,4 % і сорт Богдана – на 1,0 %. Між тим, незважаючи на різний вміст клейковини у зерні різних сортів, якість клейковини віднесена до I класу за такими її показниками як пружність і розтяжність.

Інформація щодо результатів визначення якості зерна у сортів озимої пшениці української селекції за вирощування у ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області за 2025 р.

Таблиця 3.7

Якість зерна у сортів озимої пшениці української селекції за вирощування у ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області, 2025 р.

Сорт	Маса 1000 зерен		Вміст білка		Вміст клейковини		
	г	± до к	%	± до к	%	± до к	група якості
Подолянка - <i>контроль</i>	43,8	-	15,6	-	33,4	-	I група
Шестопа́лівка	41,4	-2,4	14,6	-1,0	31,6	-1,8	I група
Богдана	44,6	+0,8	14,8	-0,8	32,2	-1,2	I група
Сер. в рік по усіх сортах	43,2	-	15,0	-	32,4	-	-
± до показників 2025 р.	-3,6	-	+0,7	-	+3,8	-	-

Дані табл. 3.7 свідчать, що у 2025 році, як і в попередньому 2024-му, найбільш крупне зерно формував сорт озимої пшениці Богдана – маса 1000 зерен склала 44,6 г, що на 0,8 г більше від цього показника у контролю Подолянка (43,8 г) і на 3,2 г більше, ніж ця ознака була у сорту Шестопа́лівка (41,4 г).

Сорт-контроль Подолянка за вмістом білка у зерні виділився і у 2025 році – 15,6 %, або на 1,0 % вище, ніж у сорту Шестопа́лівка і на 0,8 %, ніж у сорту

Богдана, Як і в попередньому році, білковість зерна у сортів озимої пшениці Шестопа́лівка і Богдана була практично однаковою – відповідно 14,6 і 14,8 %.

Закономірності щодо вмісту клейковини у зерні різних сортів озимої пшениці збереглися і ця ознака залежить від конкретного сорту. Так, цього року найбільш високе абсолютне значення вмісту клековини відмічене для сорту озимої пшениці (контролю) Подолянка – 33,4 %. За даною ознакою сорту-контролю поступився сорт Шестопа́лівка – на 1,8 % і сорт Богдана – на 1,2 %. Як і в попередньому році, якість клековини у 2025 році також віднесена до І класу за такими її показниками як пружність і розтяжність.

Доцільно відмітити, що в цілому по досліді сорти озимої пшениці у 2025 році формували менш крупне зерно – маса 1000 зерен, відповідно, 46,8 г проти 43,2, або на 3,6 г менше. Однак, у 2025 році абсолютне значення вмісту білку у зерні було на 0,7 % вищим (15,0 проти 14,3 %), а клейковини – вищим на 3,8 %: 32,4 проти 28,6 %.

Інформація щодо середніх показників визначення якості зерна у сортів озимої пшениці української селекції за вирощування у ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області за 2024-2025 р.р подана у табл. 3.8.

сорт-контроль Подолянка

Таблиця 3.8

Якість зерна у сортів озимої пшениці української селекції за вирощування у ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області, сер. 2024-2025 р.р.

Сорт	Маса 1000 зерен		Вміст білка		Вміст клейковини		
	г	± до к	%	± до к	%	± до к	група якості
Подолянка - <i>контроль</i>	44,6	-	15,2	-	31,6	-	І група
Шестопа́лівка	44,1	-0,5	14,4	-0,8	29,5	-2,1	І група
Богдана	46,5	+1,9	14,4	-0,8	30,5	-1,1	І група

Таким чином, з аналізу якості зерна можна прийти до висновку, що за господарським призначенням досліджувані сорти озимої пшениці належать до продовольчої групи, проте між ними простежуються істотні відмінності за показниками якості зерна. Сорт Подолянка можна віднести до групи цінних пшениць; він характеризується стабільним умістом білка та сирої клейковини, що зумовлює високі хлібопекарські властивості. Зерно цього сорту має значну натурну масу та добре вирівняне, що істотно підвищує його товарність.

Сорт Шестопалівка виділяється універсальністю використання: за сприятливих умов вирощування формує зерно продовольчої якості, тоді як за менш інтенсивного агрофону може ефективно застосовуватися у фуражному напрямі, зберігаючи при цьому стабільність урожайності.

Сорт озимої пшениці Богдана також належить до групи цінних пшениць і характеризується підвищеними хлібопекарськими показниками, що робить його особливо перспективним для виробництва високоякісного борошна та хлібобулочних виробів.

3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування вітчизняних сортів озимої пшениці в умовах господарства

Розрахунок економічної ефективності вирощування зерна різних сортів озимої пшениці здійснювався на основі показників вартості продукції з 1 га, рівня виробничих витрат, величини чистого прибутку та собівартості 1 ц зерна. Загальна сума витрат на виробництво визначалася відповідно до технологічних карт вирощування озимої пшениці у ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області.

Для обчислення вартості валової продукції були використані середні закупівельні ціни на зерно озимої пшениці, що сформувалися на ринку у період вересня-листопада 2025 року. Протягом зазначеного періоду на зерно

продовольчої пшениці спостерігались значні коливання цін у межах від 8 500 до 9 500 грн за тонну і більше . У середньому, станом на листопад 2025 року ціна на продовольче зерно озимої пшениці становила 9 000 грн/т (900 грн за центнер), а на фуражне – 7 000-8 000 грн/т (700-800 грн/ц).

Оскільки зерно досліджуваних нами сортів озимої пшениці Подолянка, Шестопалівка і Богдана за показниками якості (маса 1000 зерен, вміст білка, вміст клейковини) підпадає під вимоги продовольчого, та обрана ціна при розрахунках складала саме 900 грн за 1 ц. зерна

Розрахунок показників економічної ефективності вирощування сортів озимої пшениці в умовах господарства виконаний нами із використанням наступних формул:

Вартість продукції (B_{np}):

$$B_{np} = Y \cdot \Pi_p, \text{ грн./га;} \quad (3.1)$$

де, Y – урожайність, ц/га,

Π_p – реалізаційна ціна, грн./га.

Собівартість 1 ц зерна ($Cб$):

$$Cб = Z_{\epsilon} : Y, \text{ грн./га;} \quad (3.2)$$

де Z_{ϵ} – загальні виробничі затрати, грн./га.

Умовний прибуток (Π):

$$\Pi = B_{np} - Z_{\epsilon}, \text{ грн./га.} \quad (3.3)$$

Рівень рентабельності (P_p):

$$P_p = (\Pi : Z_{\epsilon}) \times 100, \% \quad (3.4)$$

де Π – умовний прибуток, грн./га

Z_{ϵ} – загальні виробничі затрати, грн./га.

Економічну ефективність вирощування різних сортів пшениці озимої у виробничих умовах ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області в середньому за 2024-2025 рр. подано в табл. 3.9.

Таблиця 3.9

Економічна ефективність вирощування сортів озимої пшениці вітчизняної селекції в умовах ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області, сер. за 2024-2025 рр..

Сорт	Сер. врожай зерна, ц/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі затрати, грн./га	Чистий прибуток, грн./га	Собівартість 1 ц зерна, грн.	Рівень рентабельності, %
Подільська - контроль	66,3	59 670	28 544	31 126	430,52	109,0
Шестопахівка	63,4	57 060	27 542	29 518	434,41	107,1
Богдана	73,7	66 330	30 210	36 120	409,90	119,5

Аналіз даних, наведених у табл. 3.9, свідчить, що найкращими економічними результатами відзначаються сорти озимої пшениці Подільська та Богдана. Зокрема, собівартість виробництва 1 ц зерна у цих сортів становила відповідно 430,52 і 409,90 грн, прибуток з 1 га посівів – 31 126 та 36 120 грн, а рівень рентабельності – 109,0 та 119,5 %.

Водночас дещо нижчі економічні показники встановлено для сорту Шестопахівка: собівартість 1 ц зерна була вищою - 434,41 грн, прибуток з 1 га – 29 518 грн, а рентабельність – 107,1 %.

Сучасні економічні умови характеризуються значною нестабільністю цін на мінеральні добрива, засоби захисту рослин від хвороб, шкідників і бур'янів, паливно-мастильні матеріали та інші енергоносії. У зв'язку з цим, для більш об'єктивної оцінки ефективності впровадження окремих агротехнічних заходів або використання певних сортів доцільним є розрахунок коефіцієнта енергетичної ефективності (**K_{ee}**). Даний показник визначається як відношення кількості енергії, акумульованої в отриманому врожаї (у перерахунку на суху речовину), до обсягу енергетичних витрат, необхідних для його формування.

Для розрахунку коефіцієнта економічної ефективності (K_{ee}) ми користуємось такою формулою:

$$K_{ee} = \Sigma Q_n / \Sigma Q_{в.з.}, \text{ де}$$

Q_n – сума енергоемності продукції, МДж

$\Sigma Q_{в.з.}$ – сума енергоемності виробничих затрат, МДж або ккал

$$\Sigma Q_n = Y \times 100 \times K_{с.р.} \times Q_n, \text{ де,}$$

Y – урожайність озимої пшениці, ц/га;

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

$K_{с.р.}$ – середній коефіцієнт вмісту сухої речовини;

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

Загальну суму енергетичності виробничих затрат визначаємо за формулою:

$$\Sigma Q_n = Q_m + Q_p + Q_e + Q_d + Q_{пт} + Q_n + Q_{п.л.}, \text{ де}$$

Q_m – енергоемність механізмів, МДж;

Q_p – енергоемність палива, МДж;

Q_e – енергоемність електроенергії, МДж;

Q_d – енергоемність добрив, МДж;

$Q_{пт}$ – енергоемність пестицидів, МДж;

Q_n – енергоемність насіння, МДж;

$Q_{п.л.}$ – енергоемність праці людини, МДж;

Результати розрахунків показників енергетичної ефективності вирощування різних сортів озимої пшениці української селекції в умовах ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області в середньому за 2024-2025 рр. подано в табл. 3.10.

Аналіз абсолютних значень коефіцієнта енергетичної ефективності (K_{ee}) показує, що в умовах господарства найбільш енергетично доцільним є вирощування таких сортів озимої пшениці української селекції як Подолянка та Богдана, у яких величина цього показника становила відповідно 2,12 та 2,25.

Менш ефективним у енергетичному відношенні було вирощування сорту Шестопалівка, для якого значення коефіцієнта енергетичної ефективності перебувало на рівні 2,04.

Таблиця 3.10

Показники енергетичної ефективності вирощування різних сортів озимої пшениці української селекції в умовах ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області, в сер. за 2024-2025 рр.

Сорти	Сер. врожай зерна, ц/га	Урожай сухої речовини, кг/га*	Енергія, отримана з врожаєм зерна (суха речовина), МДж**	Затрачена енергія на вирощування врожаю, МДж	Коефіцієнт енергетичної ефективності, K_{ee}
Подільська - контроль	66,3	5 635,5	107 638,05	50 684	2,12
Шестопалівка	63,4	5 389,0	102 229,90	49 956	2,04
Богдана	73,7	6 264,50	119 651,95	53 067	2,25

Примітка: *- коефіцієнт вмісту сухої речовини у зерні озимої пшениці складає 0,85;

** - вміст загальної енергії в 1 кг сухої речовини складає: пшениці озимої – 19,1 МДж;

Таким чином, узагальнення результатів комплексних досліджень з оцінювання господарсько-цінних ознак сортів озимої пшениці української селекції, а також аналіз основних економічних та енергетичних показників їх вирощування дають підстави пропонувати господарству на темно-сірих опідзолених ґрунтах розширювати площі під сортами Подільська та Богдана.. Щодо сорту Шестопалівка, то необхідним є продовження його додаткового вивчення з метою уточнення стабільності показників, і зокрема врожайності зерна.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ І ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ ЗА ВИРОЩУВАННІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Згідно з Законом України „Про охорону праці” служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємствах, в установах, організаціях незалежно від форм власності та видів їх діяльності для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці [7, 16].

Прискорення науково-технічного процесу в агропромисловому комплексі, інтенсифікація виробництва на основі нової, більш досконалої техніки, індустриальної технології, запровадження нових форм організації та управління виробництвом висувають на перший план завдання удосконалення системи заходів з охорони праці на виробництві, створення безпечних умов праці, збереження та зміцнення здоров'я працівників ТзОВ «Городище». Розроблюваний розділ має мету проаналізувати існуючий стан охорони праці на станції і розробити заходи з покращення умов і безпеки праці при вирощуванні озимої пшениці.

За організацію і стан охорони праці у ТзОВ «Городище» відповідає її керівник [70]. Основні його завдання - забезпечення охорони та гігієни праці в рослинництві. Зокрема, впроваджувати у виробництво більш безпечні умови праці; забезпечувати високу трудову і технологічну дисципліну працівників; розробляти і здійснювати організаційні і технічні заходи з техніки безпеки і по оздоровленню умов праці в рослинництві; зупиняти виконання тих робіт, які проводяться з порушенням технічних умов і правил техніки безпеки; проводити навчання всіх працюючих у галузі рослинництва; забезпечувати правила

доставки, зберігання та безпечного застосування пестицидів та мінеральних добрив.

Щорічно у господарстві за напрямками діяльності розробляється розділ з “Охорони праці”. Регулярно проводять інструктажі перед проведенням певного циклу польових робіт та слідкують за їх дотриманням.

Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань в господарстві здійснюється на основі актів про нещасний випадок (Форма Н–1) і професійні захворювання (Звіти форми 7-ТВН).

При вирощуванні озимої пшениці слід дотримуватись правил з техніки безпеки. Вони полягають у наступному. Важливе значення для безпечної роботи при обробі ґрунту має правильне комплектування агрегування ґрунтообробної техніки. При навішуванні чи причіплюванні ґрунтообробних знарядь на трактор слід дотримуватись встановлених правил [36].

Перед початком роботи слід перевірити кріплення гідроциліндрів у гідрофікованих культиваторів, справність шлангів. Робочі органи машини очищають тільки спеціальними чистками. Держаки чистиків повинні бути гладкими. З’єднувати причіпне обладнання з трактором можна лише при повній зупинці трактора і виключеній передачі.

Працівники на ґрунтообробних машинах повинні працювати в рукавицях і захисних окулярах. Зубові борони слід очищати державкою з гачком. Перед сівбою озимої пшениці необхідно перевірити комплектність і надійність кріплень всіх механізмів і вузлів сівалки, змастити тертьові поверхні, переконатись у наявності захисних огорожень та відсутності сторонніх предметів у зернотукових ящиках та бункерах. Оглядають механізм передач, регулюють сошники, заміряють прогини неробочих віток ланцюгів. Посівний агрегат дозволяється пускати в роботу тільки після сигналу сівача, який свідчить, що кришки насінних і тукових балок щільно закриті і сівача, який свідчить, що

кришки насінних і тукових балок щільно закриті і закріплені гачками.

Забороняється переходити з однієї сівалки на іншу під час руху агрегату. Забороняється під час руху заправляти сівалку насінням і добривами. Маркер в робоче або транспортне положення можна встановлювати тільки після повної зупинки агрегату. На весь період сівби озимої пшениці необхідно закріплювати постійних сівачів. При заточуванні робочих органів а також в умовах надмірної запиленості користуються захисними окулярами.

Вносити отрутохімікати, гербіциди забороняються людям, які не пройшли інструктажу з правил їх застосування, транспортування, зберігання та обслуговування машин.

Проводити технічне обслуговування апаратури, відкривати нагнітальні клапани, очищати наконечники можна тільки після зняття тиску в системі.

Категорично забороняється працювати на обприскуванні без індивідуального захисту. Забороняється курити й приймати їжу під час внесення пестицидів, можна робити тільки в спеціально відведеному місці – не ближче 100 м від місця роботи. Перед цим необхідно вимити руки та обличчя водою з милом [56]. Навіть на короткий час не можна залишати без догляду отрутохімікати, тару й апаратуру з-під них.

Перед початком збиральних робіт, одержавши інструктаж з техніки безпеки і розписавшись в журналі його реєстрації, комбайнер повинен ознайомитись з маршрутом руху, вивчити рельєф поля, відмітити місця поворотів. Не дозволяється керувати комбайном стороннім особам, не закріпленим за даним комбайном наказом по господарству. Під час вивантажування зерна не можна перебувати на кузові транспортного засобу, розрівнювати зерно ногами, стояти під вивантажувальним шнеком, переходити з комбайна в кузов і навпаки.

З метою запобігання пожежі в господарстві на початку кожного року розробляють організаційні, експлуатаційні засоби режимного характеру.

До засобів режимного характеру відносять: заборону куріння в недозволених місцях, використання відкритого вогню в майстернях та польових умовах, постійний контроль за зберіганням запасів паливно-мастильних матеріалів [36, 54].

У правилах пожежної безпеки сказано, що кожне сільськогосподарське підприємство повинно мати не менше двох виїздів, відстань між якими по параметру не повинна перевищувати 1500 м [54, 55].

Оскільки мінеральні добрива можуть створювати пожежовибухову небезпеку, склад, де вони зберігаються, обладнують технічними засобами: стелажми піддонами, а щитами розділяють на окремі відсіки.

Через вибухопожежні властивості розміщують окремо сухі мінеральні добрива (крім селітри) і зрідженні добрива та селітру.

Добрива, затарені в мішках, укладають стосами на спеціальних щитах. Не дозволяється зберігати добрива біля опалювальних приладів і печей ближче 2 м. Склади мінеральних добрив обладнують первинними засобами пожежогасіння.

У польових умовах заправлення паливом збиральної техніки повинно здійснюватись в межах поля не ближче 30 м. при заглушеному двигуні. У період воскової стиглості збіжжя, перед косовицею, хлібні масиви необхідно розбити на ділянки не більше 50 га. Між ділянками слід зробити прокоси не менше 8 м. завширшки. Посередині прокосів проорати смуги не менше 4 м. завширшки. Тимчасовий польовий стан розташовують не ближче 100 м. від хлібних масивів.

До початку збирання врожаю вся збиральна техніка та автомобілі повинні мати відрегульовані системи живлення, змащення, охолодження, запалювання, а також бути оснащенні справними іскрогасниками, обладнанні первинними засобами пожежогасіння, двома штиковими лопатами, двома мітлами. Корпуси комбайнів повинні бути оснащенні заземлювальними ланцюгами, що торкаються

землі. Особи, зайняті на збиранні зернових культур, повинні пройти протипожежний інструктаж [55].

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 samozagoraytisya.

Для усунення недоліків, що мають місце у ТзОВ «Городище» необхідно реалізувати наступні заходи:

- регулярно проводити інструктаж з техніки безпеки та здійснювати контроль за її дотриманням;
- в повній мірі забезпечити працівників засобами індивідуального захисту;
- забезпечити всіх працюючих на шкідливих ділянках праці спеціальним харчуванням;
- освоювати прогресивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які б зменшували до мінімуму ручну, одноманітну працю;

Запроваджені заходи дозволять значно покращити умови праці при вирощуванні озимої пшениці у господарстві.

Розділ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Кожний живий організм у процесі своєї життєдіяльності постійно взаємодіє з навколишнім середовищем. Не виняток і людина. Вона бере у природи різні продукти та сировину, переробляє їх у необхідні для неї речовини. Таким чином, людина так чи інакше втручається в природу, Впливає на неї. Цей вплив людини на природу змінюється в процесі розвитку і людства .

Взаємодія людини з природою може бути як позитивною, Так і негативною. Тому з природоохоронного погляду виділяють три види взаємодії: конструктивний або позитивний, негативний і змішаний.

При переважанні конструктивного виду взаємодії людина змінює природу, поліпшуючи її шляхом селекції та добору рослин з позитивними і ознаками, змінює ландшафти так, щоб вони давали найбільшу кількість органічної сировини і водночас сприяли охороні природи, завдяки чому природа стає багатшою і різноманітнішою.

Негативний вплив полягає в знищенні окремих видів фауни і флори, нераціональному вирубуванні лісів та розорюванні земель, що спричиняють і ґрунтову ерозію, селеві потоки гірських районах тощо.

Змішаний вплив поєднує форми позитивного і негативного. Наприклад, поширення з інтродукованими видами або при транспортуванні сільськогосподарської продукції небезпечних шкідників, таких як колорадський жук, метелик білий американський. Слід відмітити, що в загальній господарській діяльності переважає позитивний вплив.

Для того, щоб природа завжди служила людям і не збіднювалась, треба її охороняти. Охорона природи - це система науково обґрунтованих заходів,

спрямованих на збереження, раціональне використання і розвиток природних продуктивних сил України в інтересах суспільства. Охороні підлягають як повітря, вода, земля, так і рослини й тварини.

Ґрунт, один із найважливіших компонентів біосфери. У результаті сільськогосподарського виробництва ґрунт стає продуктом людської праці. Нераціональне використання ґрунтів призводить до їх деградації, тобто зводить нанівець те, що природа створювала віками, а також роль і значення витраченої праці і засобів виробництва. Тому проблема охорони ґрунтів (заходи по захисту від ерозії, забруднення, засолення, заболочення, а також правова охорона) нині є найактуальнішою. Без її вирішення не можна підвищити родючість, а без неї неможливе різке збільшення виробництва сільськогосподарської продукції [17].

Основні агротехнічні заходи по захисту ґрунтів від водної ерозії полягають у впровадженні захисної системи обробітку ґрунту. В основу цієї системи покладений безполицевий обробіток ґрунту з метою залишення стерні на його поверхні, оранка впоперек схилів. До агротехнічних заходів боротьби з водною ерозією відносяться вапнування кислих ґрунтів, удобрення їх великими дозами органічних і мінеральних добрив, а також сівба і заорювання сидеральних культур [18].

У комплекс заходів по боротьбі з ерозією ґрунтів входить і створення захисних лісонасаджень. На перспективу передбачається створення протиерозійних насаджень на схилах та ярах на площі 17 га та лісосмуг навколо господарства - 1,8 га.

На схилах крутістю віл 6° із середньо змитими ґрунтами застосовують частковий смуговий обробіток ґрунту, який включає посіви однорічних трав смугами з посівами багаторічних трав смугами 15-30 м.

Під час різноманітних сільськогосподарських операцій по обробітку ґрунту, сівбі, догляду за посівами, збирання врожаю по полю проходить велика кількість

сільськогосподарської техніки, що приводить до ущільнення ґрунту. Тому у фермерському господарстві великої уваги надається зменшенню кількості проходів по полю, господарських переїздів. Для цього використовують комбіновані і широкозахватні агрегати, які за один прохід виконують цілий комплекс робіт [49].

Водні ресурси являють собою запаси поверхневих і підземних вод, а також інших водних об'єктів, які використовують, або можуть бути використані для потреб народного господарства.

Водокористування і водоспоживання відображають різні аспекти і використання води. Під водокористуванням розуміють використання водних ресурсів без вилучення їх із водних об'єктів. До водокористувачів, наприклад, належать гідроенергетика, рибне господарство, водний транспорт. Водоспоживання - використання водних ресурсів, пов'язане з вилученням їх із водних об'єктів. Розрізняють безповоротне і поворотне водоспоживання. До водоспоживачів належить, крім промисловості, комунально-побутової галузей і сільське господарство.

Відомо, що сільськогосподарське виробництво є провідним водоспоживачем - його частка понад 60% загального обсягу водоспоживання. Водночас коефіцієнт повноти використання води у землеробстві невисокий, значні втрати її при зрошуванні на фільтрацію і випаровування. Мінеральні добрива і хімічні засоби боротьби з бур'янами, шкідниками, хворобами сільськогосподарських рослин дозволяють значно збільшити кількість сільськогосподарської продукції. Тому особливого значення набуває проблема забруднення вод пестицидами та мінеральними і добривами (особливо з великим вмістом азоту і фосфору), які слід застосовувати у таких формах і такими способами, щоб вони не впливали на якість води [57].

З метою створення і підтримання сприятливого водного режиму, поліпшення санітарного стану річок і водоймищ, охорона їх від замулювання

продуктами ерозії ґрунтів, а також запобігання інших шкідливих дій встановлюють водоохоронні зони і прибережні смуги річок. До складу водоохоронних зон включають осушені землі і річкові долини.

Для охорони джерел питного водопостачання встановлюють межі їх санітарної охорони. Смуга суворого режиму водо джерела становить 10 м навколо водозабору. Тут заборонено будувати житлові приміщення, утримувати худобу, розміщувати смітники.

Для дотримання санітарно-гігієнічних вимог на тваринницьких фермах, необхідно побудувати типові сечозбірники і гноєсховища.

Необхідно дбати про охорону підземних джерел від забруднення при обробці отрутохімікатами полів, особливо коли це стосується джерел, які можуть бути використані для пиття, або побутових потреб.

Природоохоронна діяльність у господарстві ґрунтується на наукових основах. Для покращення стану охорони природи в господарстві перш за все слід звертати увагу на дотримання всіх заходів із збереження і примноження багатств флори і фауни.

Рослинний світ - одна з найбільш важливих складових частин біосфери, що виконує основну біохімічну і енергетичну роль. Рослинний покрив виконує надзвичайно важливу санітарно-гігієнічну, рекреаційну та ландшафтно-естетичну роль, особливо в період науково-технічного прогресу і демографічного вибуху. Рослинність виконує багатогранну роль, яка є важливою для біосфери і суспільного життя людини.

Виходячи з цих положень, виникає необхідність організації заходів по охороні рослинного світу та його раціональному використанню.

При цьому природоохоронна діяльність повинна ґрунтуватись на наукових основах, які включають раціональне використання ресурсів рослинного світу шляхом повнішого і комплексного використання рослинної маси (надземної

та підземної) на основі досягнень науки і передової практики: відтворення рослинності в місцях, де вона була знищена; створення лісів, поліпшення малородючих земель, створення лук та пасовищ, введення цінних рослин, розроблення заходів по підвищенню продуктивності, охорона від забруднення, прямого знищення, шкідників і хвороб, пожеж.

У господарстві проводиться відповідна робота, пов'язана з охороною рослин, створюються сільськогосподарські угіддя, на яких вирощуємо різноманітні культурні сорти рослин. Вони дають високі врожаї зерна, і коренеплодів і бульбоплодів та велику кількість зеленої маси. Завдяки агротехнічним заходам та селекції врожайність сільськогосподарських культур весь час збільшується.

Сільськогосподарське виробництво переважно впливає на тварин шляхом зміни місць їх мешкання — інтенсивне розорювання, осушення і обводнення, забруднення середовища отрутохімікатами і мінеральними добривами. Відчутної шкоди дикій фауні завдають сільськогосподарські ґрунтообробні і збиральні механізми (особливо швидкісні і широкозахватні).

Птахи відіграють важливу роль у боротьбі із шкідниками сільськогосподарських рослин, а також при запиленні. В господарстві ведеться боротьба з розоренням гнізд птахів, збереження місць їх гніздування. В зимовий період організовують підгодівлю птахів і звірів, створюють штучні водопої, сприятливі умови для гніздування птахів. Велику допомогу в цьому надають школярі. Вони лагодять і розвішують шпаківні, синичники, різноманітні годівниці. Для того, щоб менше гинуло птахів, особливо перепілок, а також молодих зайчат під час косіння трав, зернових і зернобобових культур у жнива, збирання проводять від центру поля до його країв.

Під час масового цвітіння багаторічних трав, ріпаку, гречки на поле вивозять пасіку з бджолами. Це сприяє кращому запиленню культур, і збереження в них нектару і збільшення врожаю.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Рівень зимостійкості пшениці озимої визначається низкою факторів, серед яких основним є біологічні особливості сорту. В умовах господарства найвищу зимостійкість проявили усі досліджувані сорти озимої пшениці української селекції- Подолянка, Шестопалівка, Богдана, що свідчить про високі досягнення вітчизняної селекції цієї культури на зимостійкість.

2. Стійкість сортів пшениці озимої до вилягання визначає їх придатність до механізованого збирання посівів. В середньому за два роки (2024-2025) найбільш стійкими до вилягання виявилися сорти Богдана (бал стійкості - 8,4) і Шестопалівка (8,5) проти 6,7 балів у сорту-контролю Подолянка, що вказує на необхідність застосування ретардантів за її вирощування.

3. Сорт озимої пшениці є вагомим фактором формування її врожайності. В умовах господарства в середньому за 2024-2025 р.р. врожайність сорту Богдана досягла 73,7 ц/га, або на 7,4 ц/га була вищою від показників сорту-контролю Подолянка (66,3 ц/га).

4. Якість зерна пшениці озимої формується під впливом як зовнішніх умов вирощування, так і біологічних (генетичних) особливостей сортів. Найвищий вміст білка відмічений у зерні контрольного сорту Подолянка – 15,2 % проти 14,2 % у сортів Богдана і Шестопалівка.

5. Вміст клейковини у зерні озимої пшениці є сортовою ознакою і залежить від генотипічних особливостей сорту. Так, різниця між кращим сортом за цією ознакою – Подолянка (31,6%) і гіршим - Шестопалівка (29,5%) досягла 2,1%. В умовах господарства досліджувані сорти озимої пшениці здатні формувати якісну клейковина не нижче високого І-го класу і тому є цінними пшеницями,

6. В умовах господарства найкращими економічними показниками відзначаються сорти озимої пшениці Подолянка та Богдана. Зокрема, собівартість виробництва 1 ц зерна у цих сортів становила відповідно 430,52 і

409,90 грн, прибуток з 1 га посівів – 31 126 та 36 120 грн, а рівень рентабельності – 109,0 та 119,5 %.

7. Абсолютні значення коефіцієнта енергетичної ефективності (K_{ee}) свідчать, що в умовах господарства найбільш енергетично доцільним є вирощування таких сортів озимої пшениці української селекції як Подолянка та Богдана, у яких величина цього показника становила відповідно 2,12 та 2,25. Менш ефективним у енергетичному відношенні є вирощування сорту Шестопалівка, для якого значення коефіцієнта енергетичної ефективності перебувало на рівні 2,04.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Таким чином, узагальнення результатів комплексних досліджень з оцінювання господарсько-цінних ознак сортів озимої пшениці української селекції, а також аналіз основних економічних та енергетичних показників їх вирощування дають підстави пропонувати ТзОВ «Городище» Луцького району Волинської області на темно-сірих опідзолених ґрунтах розширювати площі під сортами Подолянка та Богдана.. Щодо сорту Шестопалівка, то необхідним є продовження його додаткового вивчення з метою уточнення стабільності показників, і зокрема врожайності зерна.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Базалій В.В., Домарацький Є.О., Пічура В.І. Аналіз формування врожайності сортів пшениці м'якої озимої залежно від біопрепаратів і кліматичних умов. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 82. С. 11–18.
2. Бурденюк-Тарасевич Л. А., Дубова О. А., Хахула В. С. Оцінка адаптивної здатності сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. Селекція і насінництво: міжвідом. тем. наук. зб. Х., 2012. Вип. 101. С. 3-12. 51.
3. Василюк П. М. Напрямки адаптивної селекції пшениці озимої. Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р. : тези доп. К., 2012. С. 4849.
4. Войнович О. Про шляхи поліпшення профілактичної роботи з питань охорони праці від час проведення осінньо-польових робіт в АПК України в 2006 р./ О.Войнович// – Техніка АПК. – 2006. – №11. – С. 31-32.
5. Герман М.М. Поліпшення посівних якостей насіння пшениці \ м'якої озимої залежно від передпосівної обробки насіння. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. №4. С. 54–57.
6. Демидов О. А., Муха Т. І., Мурашко Л. А. Фузаріоз колосу – небезпечна хвороба пшениці. Пропозиція. 2020. №5. С. 64-66. Режим доступу : <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/5285>
7. Депутат О.П. Цивільна оборона: Навчальний посібник / О.П.Депутат, Г.В.Коваленко, І.С.Мужик// - Львів, Афіша. 2001.- 336с.
8. ДСТУ 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. 2002. 5 с.
9. ДСТУ ISO 21415-1:2009 Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. Визначання сирої клейковини ручним способом (ISO 21415-1:2006, IDT).
10. ДСТУ 3768:2019. Пшениця. Технічні умови. 2019. 5 с.

11. Дудкіна О., Каплун А. Весняний раціон для пшениці : наукове видання. Пропозиція : український журнал з питань агробізнесу: інформаційний щомісячник. 2010. N4. С. 78-79.

12. Економіка сільського господарства: навч. Посібник. за ред. В. К. Збарського. Київ: Каравела, 2012. 280 с.

13. Жемела Г.П. Якість зерна озимої пшениці / Г.П.Жемела// – 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 /О.О.Жужа// -ХДАУ, Херсон, 2002. – 17 с.

15. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костоґриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник; за ред. В.О. Єщенка. К., Дія, 2005. 288 с.

16. Закон України „Про охорону праці” від 14.10.1992 р.

17. Закон України „Про пожежну безпеку” від 17.12.1993 р.

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

19. Злобін Ю. А. Загальна екологія.: Навчал. посібник / Ю.А.Злобін, Н.В.Кочубей // – Суми: ВТД „ Університетська книга”, 2003. – 416 с.

20. Каленська С. М., Гордина О. Ю. Закономірності розвитку пшениці озимої у весняно-літній період вегетації залежно від передпосівної обробки насіння. Новітні агротехнології. 2022. Т. 10, № 3. <https://doi.org/10.47414/na.10.3.2022.270488>

21. Кириченко В. В. Формування сортової структури зернових колосових культур за агроекологічним принципом / В.В. Кириченко, В.М. Костромітін, А.

А. Корчинський. Вісн. аграр. науки. 2012. № 4. С. 26-28.

22. Клуб 100 центнерів. Сорти та оптимальні системи вирощування озимої пшениці / Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Компанія «Сингента», Швейцарія. К.: Логос, 2012. 130 с.

23. Коваленко А.М., Кіріяк Ю.П. Урожайність та якість насіння різних сортів пшениці озимої залежно від агроприйомів вирощування за умов зміни клімату. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2018. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2018_5_23.

24. 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.

25. Кононюк Л.М. Особливості сортової реакції пшениці озимої на технологічні прийоми вирощування в північному Лісостепу / Л.М. Кононюк, Т.А. Натальчук. Збірник наукових праць, ННС «Інститут землеробства НААН» 2011р. с.55-62.

26. Корхова М. М., Коваленко О. А., Поліщук І. С. Вплив сорту, строку сівби та норми висіву насіння на формування площі листової поверхні рослин пшениці озимої. Сільське господарство та лісівництво: наук. журн. 2015. № 1. С. 14-20.

27. Кочмарський В.С. Напрями підвищення якості зерна пшениці озимої м'якої в Лісостепу України / [В.С. Кочмарський, В.Т. Колючий, М.І. Блохін та ін.]/Посібник українського хлібороба. Спец. випуск. К.: ТОВ «Академпрес», 2009. С. 24-31.

28. Крамарьов С.М. Продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої залежно від мінерального живлення в умовах Лівобережного Лісостепу України / С.М. Крамарьов, Г.П. Жемела, С.М. Шакалій // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2014. №6. С. 61-67.

29. Литвиненко М.А. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживання та врожайність озимої пшениці / М.А.Литвиненко, С.П.Лисенко та ін.// Вісник аграрної науки. – К., 2004. – с. 27 – 31.
30. Литвиненко М. А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. Насінництво. 2010.№ 8. С. 1-6. 48.
31. Лихочвор В.В. Агробіологічні основи формування врожаю озимої пшениці в умовах західного Лісостепу України : автореф. дис. На здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук / В.В. Лихочвор. К., 2004. 20 с.
32. Лихочвор В.В. Біологічне рослинництво / В.В.Лихочвор // –Львів: НВФ “Українські технології”, 2004. –432с.
33. Лихочвор В.В. Озима пшениця: Навчально-практичне видання / В.В.Лихочвор, РР.Проць// – Львів: НВФ ”Українські технології”, 2002. – 88 с.
34. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В.Лихочвор, В.Ф.Петриченко // – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. –730с.
35. Лихочвор В.В. Зерновиробництво. Навчальний посібник / В.В.Лихочвор, В.Ф.Петриченко, П.В.Іващук // – Львів: НВФ «Українські технології», 2008. –624с.
36. Мазна Р. Проблеми безпеки праці в аграрному секторі. Охорона праці / Р.Мазна// – 2006. – №4. – С. 20-2243
37. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К.Медведовський, П.І.Іваненко //– К.: Урожай, 1988. – 208 с
38. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. / Ермантраунт Е.Р. та ін. Харків, 2008. 64 с.
39. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських

культур. Випуск II. М. Колос. 2001, 239 с.

40. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур. Чабани : Інститут землеробства УААН, 2001. 22 с.

41. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні (ПСП) /За ред. С.О. Ткачик. К.: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 82 с.

42. Міщенко Л. Т., Антіпов І. О., Дуніч А. А., Гринчук К. В. Хвороби пшениці. Карантин і захист рослин. 2014. № 2. С.11-112.

43. Моргун В.В. Сорти та технології вирощування високих врожаїв озимої пшениці (В.В. Моргун, Є.В. Санін, В.В. Швартоу, І.Л. Артемчук), К. «Логос» 2009, 93 с.

44. Моргун В. В. Україні є всі об'єктивні передумови найближчими роками стати продовольчою столицею світу. Зерно і хліб. 2013. № 4. С. 6-8.

45. Нові сорти озимої м'якої пшениці інтенсивного типу для степової та лісостепової зон, особливості їх агротехніки та насінництва / [С. П. Лифенко, М. І. Ериняк, Т. П. Нарган, М. Ю. Наконечний] // Посібник укр. хлібороба. К., 2010. С. 243-245.

46. Олейніков Є. С. Прогноз розвитку хвороб листя пшениці озимої. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Фітопатологія та ентомологія». 2017. № 1-2. С. 130-133.

47. Паламарчук А. О., Рубежнюк І. Г., Чайка В. М. Розповсюдження хвороб пшениці озимої в Україні. Біоресурси і природокористування. 2018. 10, №3-4. С.64-71.

48. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія : підруч. Київ : Аграрна освіта, 2000. 415 с.

49. Петриченко В.Ф., Лихочвор В.В. Рослинництво. Нові технології

виращування польових культур: Підручник. Вид.5-е. 2020. 730 с.

50. Писаренко В.М. Захист рослин: Екологічно обґрунтовані структури / В.М.Писаренко, П.В.Писаренко // -Полтава: Видав. „Інтерграфіка”, 2002. – 288 с.

51. Пожежна безпека. Нормативні акти та інші документи. В 2-х т. – К.: Основа. – 1997. – Т. 1. – 446 с. – Т. 2. – 448 с.

52. Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та інших засобів індивідуального захисту. 0.00-4.26-96.

53. Положення про медичний огляд працівників певних категорій. 0.03-4.02-94.

54. Правила пожежної безпеки в Україні 0.001-1.01-95.

55. Про стан безпеки під час проведення збиральних робіт. Безпека життєдіяльності. – 2006. – №10-11. – С. 10-12.

56. Прядко Ю. М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби. Бюл. Інст-ту сільського господарства Степової зони. № 7. 2014. С. 143-147.

57. Ретьман С.В. Озима пшениця // Захист рослин: Науково-виробничий журнал / С.В.Ретьман, І.М.Сторчоус, С.М.Бабич // – Київ / Інтегрований захист рослин, 2005 № 1 (103), с. 7 – 12.

58. Ретьман С. В., Кислих Т. М., Шевчук О. В. Динаміка розвитку хвороб листя пшениці озимої. Карантин і захист рослин. 2014. № 10-11. С. 6- 9.

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

60. Типове положення про службу охорони праці 0.00.-4.12-93.

61. Типове положення про навчання з питань охорони праці 0.00-4.12-99.

62. Третьякова С.О. Польова схожість насіння і врожайність пшениці озимої за різних строків сівби та норм висіву. Зб. наук. пр. Уманського національного університету садівництва. Ч.1. Агрономія. 2010. Вип.74. С.1622.

63. Уліч О. Нові сорти озимої пшениці / О.Уліч // Пропозиція. – К., 2004, - № 8 – 9 (112) с. 44-46.
64. Хахула В. С. Вплив екологічного чинника на реалізацію селекційного потенціалу нових сортів пшениці озимої м'якої / В. С. Хахула, Л. І. Уліч, О. Л. Уліч. Агробіологія. 2013. № 11. С. 44-49.
65. Чайка В. Г. Підвищення ефективності зерновиробництва прискоренням темпів сортозаміни / В. Г. Чайка, С. М. Неменуца, М. О. Маматов. Зб. наук. праць СГП – НЦНС. Одеса, 2011. Вип. 17 (57). С.68-75.
66. Чайка В. Г. Роль прискореної сортозаміни озимої пшениці у вирішенні проблеми зерновиробництва. / В. Г. Чайка, В. В. Вешневський, С. М. Неменуца. Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р. : тези доп. К., 2012. Київ, 2012. С. 283-285.
67. Abdul K., Abdul H., Shafiur R. Grain growth and yield performance of wheat under subtropical conditions II. Effect of water stress of reproductive stage. Cereal Research Commun. 2000. № 1–2. С. 101–107.
68. Dehkordi R. H., El Jarroudi M., Kouadio L., Meersmans J., Beyer M. Monitoring Wheat Leaf Rust and Stripe Rust in Winter Wheat Using HighResolution UAV-Based Red-Green-Blue Imagery. Remote Sens. 2020. №12(22). 3696..
69. Evaluation of the temporal distribution of *Fusarium graminearum* airborne inoculum above the wheat canopy and its relationship with *Fusarium* head 157 blight and DON concentration / Hellin P. et al. European Journal of Plant Pathology. 2018. T. 151. Vol. 4. Pp. 1049-1064.
70. Matzen N., Jørgensen R. J., Holst N., Jørgensen L. N. Grain quality in wheat – Impact of disease management. European Journal of Agronomy. 2019. Vol. 103. Pp. 152-164.'

71. Mba C. Re-orienting crop improvement for the changing climatic conditions of the 21st century / C. Mba, E. P Guimaraes, K. Ghosh // Agriculture & Food Security. 2012. 7. P. 1-17.

72. Panozzo J. F., Eagles H. A. Cultivar and environmental effects on quality characters in wheat. Austral. J. Agr. Res. 1998. C. 757–766.

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

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

75. Tilman D., Cassman K., Matson P.A. et al. Agricultural sustainability and intensive production practices // Nature. 2002. Vol. 418, № 8. P. 671-67 97.

76. Jensen P. K., Jørgensen L. N. Interactions between crop biomass and development of foliar diseases in winter wheat and the potential to graduate the fungicide dose according to crop biomass. Crop Protection. 2016. Vol. 81. Pp. 9296. 197.

77. *Електронний ресурс.* / Режим доступу: <http://document.ua/instrukcija-z-ohoroni-praci-pid-chas-vikonannja-ruchnih-robi-nor12070.html>

