

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри селекції і насінництва  
к. с.-г. н.

\_\_\_\_\_ Микола НАЗАРЕНКО  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:  
«ВПЛИВ ГЕНОТИПУ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА  
ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА  
ЯКОСТІ ЗЕРНА В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ЦЕНТРУ  
ДНІПРОВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ»**

Здобувач \_\_\_\_\_ Ігор ФЕДОТОВ

Керівник кваліфікаційно роботи  
к. с.-г. н., доцент \_\_\_\_\_ Наталія ПАЩЕНКО

Дніпро – 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Кафедра селекції і насінництва  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри селекції і насінництва  
д. с.-г. н., професор

\_\_\_\_\_ Микола НАЗАРЕНКО  
«25» 11 2023 р.

### **ЗАВДАННЯ**

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу  
другого (магістерського) рівня вищої освіти  
**Федотову Ігору Григоровичу**

**1. Тема роботи:** «Вплив генотипу сортів пшениці озимої на особливості процесу формування врожайності та якості зерна в умовах навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету»

**2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру:** «01» 12 2023р.

**3. Вихідні дані для роботи:**

- с.-г. підприємство – науково-дослідне поле навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету;
- сільськогосподарська культура – пшениця озима.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):**

- викласти методичні основи проведення польового та лабораторного дослідження ознак якості та врожайності;
- показати шляхи формування врожайності та якості у сортів пшениці озимої;
- провести повноцінний аналіз та синтез отриманих даних для визначення більш придатних для вирощування в умовах регіону сортів;
- виявити переваги запропонованого за економічною ефективністю.

**5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)**

графіки                      кластерного                      та                      факторного                      аналізу.

**6. Дата видачі завдання: «10» 09 2022 р.**

Керівник  
кваліфікаційно роботи \_\_\_\_\_ Наталія ПАЩЕНКО

Завдання прийняв  
до виконання \_\_\_\_\_ Ігор ФЕДОТОВ

### **КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	2.09.23	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	12.10.23	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	20.10.23	виконано
4.	Економічна оцінка	20.11.23	виконано
5.	Охорона праці	20.11.23	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	30.11.23	виконано

Здобувач \_\_\_\_\_ Ігор ФЕДОТОВ

Керівник  
кваліфікаційно роботи \_\_\_\_\_ Наталія ПАЩЕНКО

## Зміст

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ГЕНЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ ТА ЯКІСТЮ	9
РОЗДІЛ 2. ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ННЦ	23
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ НА ПОЛІ ТА В ЛАБОРАТОРІЇ	28
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ТА ЙОГО ЯКОСТІ	30
РОЗДІЛ 5. АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНИХ ПЕРЕВАГ	47
РОЗДІЛ 6. СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ	50
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИКУ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота за темою: «Вплив генотипу сортів пшениці озимої на особливості процесу формування врожайності та якості зерна в умовах навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету»

Кваліфікаційна робота представляє собою друкований текст обсягом 60 сторінок, вона має шість підрозділів великого формату: аналіз літературних джерел для дослідження, повна характеристика умов проведення дослідів в залежності від варіювання по роках ґрунтово-кліматичних умов, методичні основи, згідно котрих проводили експеримент, розділ з налізу та опису отриманих у ході дослідження даних, аналіз ефективності запропонованих на базі отриманих даних заходів та рекомендацій, особливості охорони праці на науково-дослідному полі, висновки і рекомендації виробництву. Усі підрозділ цілком засновані на методичних вимогах для кваліфікаційних робіт щодо виконання дослідів з врахуванням таблиць, малюнків та попередніх висновків. Робота має 14 таблиць та 3 рисунки. Літературні джерела охоплюють 47 найменувань.

Експериментальні дані проаналізовано відповідно до загальноприйнятих методів математико-статистичними методами, на основі котрих зроблені висновки до аналізу та підведено підсумки у вигляді рекомендацій.

Об'єктом дослідження були врожайні та якісні ознаки у реалізації в залежності від сортової компоненти у пшениці озимої.

*Ключові терміни: пшениця озима, сорт, екологічна стабільність, якість зерна, врожайність.*

## ВСТУП

введення нових сортів може мати ряд позитивних ефектів на вирощування цієї культури: Збільшення врожайності: нові сорти можуть мати покращений генетичний потенціал, що дозволяє збільшити врожай за одиницю площі. Покращена стійкість: деякі нові сорти можуть мати вбудовану стійкість до хвороб і шкідників, що зменшує потребу у використанні пестицидів і забезпечує більш стійкий врожай. Адаптація до зміни клімату: врахування змін клімату під час селекції нових сортів дозволяє їм краще пристосовуватися до нових умов вирощування. Скорочення терміну дозрівання: якщо нові сорти мають коротший термін дозрівання, це дозволяє збирати врожай раніше і зменшує ризик втрат від неблагоприятних погодних умов. Враховуючи ці переваги, впровадження нових сортів пшениці озимої може дійсно призвести до покращення вирощування цієї культури і забезпечити більш стабільний та високий врожай.

Покращені властивості нових сортів пшениці, такі як вищий вміст білка чи краща якість борошна, можуть зробити їх більш привабливими для виробників хлібобулочних виробів. Це може відкрити нові можливості для виробників хлібних продуктів, так як вони можуть використовувати ці покращені сорти для створення продуктів з вищою харчовою цінністю та кращою текстурою.

Загалом, введення нових сортів пшениці озимої може мати значний позитивний вплив на сільське господарство: покращені сорти можуть забезпечити більший врожай за одиницю площі, що сприяє збільшенню виробництва та прибутковості. Нові сорти з покращеними властивостями можуть забезпечити вищий рівень якості продукції, що відповідає вимогам споживачів та сприяє конкурентоспроможності на ринку.

З урахуванням покращених стійких властивостей та можливостей адаптації до зміни клімату, нові сорти можуть допомогти зменшити ризик втрат від негативних зовнішніх чинників, таких як хвороби, шкідники та непередбачувані погодні умови. Отже, введення нових сортів пшениці озимої має потенціал

сприяти покращенню ефективності вирощування цієї культури та підвищенню якості та конкурентоспроможності продукції.

Разом з впровадженням нових генотипів рослин часто надходять і рекомендації щодо оптимальних методів вирощування. Деякі з цих рекомендацій можуть включати:

Визначення оптимальної кількості рослин на одиницю площі, яка забезпечує максимальний врожай. Це може включати оптимізацію відстаней між рядами та в межах ряду, залежно від конкретних властивостей сорту та умов вирощування. Рекомендації щодо типу добрив, їхньої кількості та часу внесення для оптимального росту та розвитку рослин. Це може включати різноманітні макро- та мікроелементи, необхідні для забезпечення нормального функціонування рослин.

Визначення оптимального рівня вологості ґрунту та розробка графіку поливу для забезпечення належного розвитку рослин. Це може включати встановлення критичних моментів поливу, зокрема під час фаз росту та розвитку, коли рослини особливо чутливі до водного режиму.

Ці рекомендації зазвичай розробляються на основі результатів досліджень і експериментів з новими сортами, щоб максимально використовувати їхні потенційні переваги та забезпечити оптимальні умови для їхнього вирощування. Вони допомагають сільськогосподарським виробникам досягнути найкращих результатів у вирощуванні нових сортів рослин.

Загалом, поєднання нових сортів рослин і сучасних агротехнологій є ключовими для підвищення продуктивності та стійкості сільського господарства, що важливо для забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку сільських регіонів.

**Актуальність роботи.** Показано особливості реалізації продуктивності та якості зерна сучасних сортів пшениці озимої в умовах регіону.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Кваліфікаційна робота була проведена у відповідності до напрямків дослідження та програм кафедри селекції і насінництва.

**Мета і завдання дослідження.** Показати можливості по врожайності та якості зерна нових зразків пшениці озимої в екологічному випробуванні з сортами селекції ДДАЕУ та національним стандартом за проявом господарсько-цінних ознак. Дослідити особливості змін у компонентах структури врожайності, котрі визначають переваги та недоліки за врожайністю та якістю в порівнянні з локальними формами. Дослідити взаємозв'язки між дослідними даними та особливостями росту та розвитку сортів пшениці озимої. Виявити особливості реалізації генетичного потенціалу якості зерна сортів, котрі впливають на технологічні властивості хлібу.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Досліджено в умовах зони нестійкого зволоження особливості механізмів формування врожайності та якості зерна у семи нових генотипів пшениці озимої.

**Особистий внесок набувача.** Проведено експерименти з польового випробування за методикою порівняльного 10 нових генотипів пшениці м'якої озимої, у лабораторних умов проведено аналіз загальних показників врожайності та якості зерна, проаналізовано перебіг онтогенезу рослин сортів пшениці озимої, проаналізовано отримані дані математико-статистично з урахуванням фенотипової та генотипової мінливості, надано необхідні висновки та рекомандації по виробництву для вирощування в насінницьких посівах окремих перспективних для регіону сортів.

**Апробація результатів роботи.** За результатами дослідження буде видано статтю у збірнику тез конференції агрономічного факультету Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота викладена на 60 сторінках друкованого тексту, має 14 таблиць. Основний текст складається з вступу, шести основних розділів, висновків та рекомендацій до виробництва. Перелік літературних джерел з цього напрямку складає 47 найменувань.



## 1. ГЕНЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ПРОДУКТИВНІСТЮ ТА ЯКІСТЮ

Селекція пшениці є ключовим етапом у покращенні цього важливого культурного рослини. Основні аспекти, які визначають важливість генетичних досліджень та фенотипічної оцінки в цьому процесі, включають:

**Врожайність:** Це один з головних критеріїв вибору при селекції нових сортів. Селекціонери шукають рослини, які дають великий врожай з урахуванням різних факторів, таких як умови середовища, хвороби та шкідники. Врожайність може включати як кількість зерен на одиницю площі, так і масу зерен.

**Стійкість до стресових умов:** Це включає стійкість до хвороб, шкідників, посухи, надмірної вологості, холоду та інших негативних умов середовища. Селекція на стійкість допомагає забезпечити стабільний врожай незалежно від зовнішніх умов.

**Якість зерна:** Це важливий аспект для кінцевого використання пшениці в продуктах харчування. Селекція може включати високий вміст білка, хорошу хлібопекарну якість, а також властивості, які впливають на текстуру та смак продуктів.

**Адаптація до різних умов вирощування:** Різні регіони мають свої унікальні умови вирощування, такі як клімат, ґрунтові умови та агротехнічні практики. Селекція нових сортів з урахуванням цих факторів допомагає забезпечити оптимальний врожай у різних регіонах. Ці аспекти покращення пшениці через селекцію важливі для забезпечення стабільного вирощування цієї культури та задоволення потреб споживачів у високоякісній продукції харчування.

Зміни клімату та поширення хвороб дійсно можуть впливати на урожайність пшениці, тому важливо знаходити та вибирати сорти, які виявляють стійкість до таких стресових умов. Селекціонери активно шукають генетичні лінії, які демонструють стійкість до хвороб і шкідників, таких як фузаріоз, бурякова муха та інші. Це допомагає зменшити втрати врожаю та забезпечити

стабільнішу виробничу діяльність. Поміж сортів пшениці роблять вибір, враховуючи не лише кількість врожаю, але й його якість. Селекціонери звертають увагу на такі характеристики, як вміст білка, глютену та інші, щоб забезпечити високу якість пшеничної продукції. Це особливо важливо для виробників хліба та інших хлібних виробів, які потребують пшеничного борошна високої якості. Загалом, селекція сортів пшениці з урахуванням стійкості до стресових умов та якості продукції допомагає забезпечити стабільне та високоякісне вирощування цієї важливої культури в умовах зміни клімату та зростаючої небезпеки від хвороб і шкідників.

Вивчення генетичної різноманітності та функцій генів дозволяє ідентифікувати корисні гени, які відповідають за бажані властивості. Це може включати гени, які контролюють врожайність, стійкість до хвороб та інші важливі риси. Селекціонери вивчають зовнішні характеристики рослин, такі як висота, форма колосків, кольори та інші ознаки, щоб вибрати найбільш обіцяні екземпляри для подальшого використання у селекційній роботі.

Інтеграція генетичних досліджень з фенотипічною оцінкою дозволяє селекціонерам ефективно вибирати та створювати нові сорти пшениці з високою врожайністю, стійкістю та якістю продукції.

Біотехнологія дійсно відкриває широкі можливості для покращення пшениці та інших культурних рослин. Сучасні методи генетичного інженерінгу дозволяють селекціонерам здійснювати точне та цілеспрямоване втручання в геноми рослин з метою покращення їхніх характеристик. Ось деякі з головних напрямків використання біотехнології для покращення пшениці:

За допомогою біотехнології можна створити сорти пшениці, які більш стійкі до стресових умов, таких як посуха, холод, висока температура або заболівання. Шляхом впливу на генетичний матеріал рослин можна досягти збільшення врожайності, покращення якості зерна (вміст білка, глютену тощо), а також полегшення обробки та зберігання продукції.

Використання біотехнології дозволяє створити сорти пшениці, які більш стійкі до хвороб та шкідників, що зменшує необхідність у використанні

пестицидів. Також можна розробити рослини, які більш ефективно використовують доступні добрива.

За допомогою біотехнології можна швидше створювати сорти, які краще адаптовані до зміни кліматичних умов, що дозволяє забезпечити стабільний врожай незалежно від зовнішніх умов. В цілому, біотехнологія відкриває безліч можливостей для покращення пшениці та інших культурних рослин, забезпечуючи більш стійкий, продуктивний та якісний вирощування.

Деякі з основних методів генетичного інженерінгу для покращення пшениці включають: Внесення корисних генів: Цей метод дозволяє вводити гени з інших організмів або навіть з різних штамів тієї ж рослини, які кодують бажані властивості, такі як стійкість до хвороб, підвищена врожайність або якість. Наприклад, гени з інших рослин можуть бути введені в пшеницю для збільшення її стійкості до шкідників або хвороб. Видалення негативних генів: Цей підхід використовується для видалення або вимкнення генів, які призводять до небажаних властивостей або хвороб у пшениці. Технологія CRISPR/Cas9 дозволяє точно редагувати геном, що дозволяє видаляти або вимикає негативні гени з великою точністю. Редагування специфічних генів: Цей підхід полягає у зміні або корекції конкретних генів для поліпшення певних характеристик рослини. Наприклад, можна змінити експресію генів, що відповідають за синтез важливих біохімічних сполук, таких як білки або вітаміни. Ці технології використовуються для прискорення процесу селекції та створення нових сортів пшениці з покращеними характеристиками. Проте важливо враховувати етичні та екологічні аспекти використання таких технологій, а також виконувати всі необхідні вимоги регулювання та безпеки, щоб забезпечити безпеку для споживачів та навколишнього середовища [5, 6, 7, 8].

Пшениця є важливим джерелом енергії і вітамінів для багатьох людей по всьому світу, але важливо розуміти, що саме зерно пшениці не забезпечує всіма необхідними харчовими компонентами для здорового харчування. Вона містить вуглеводи, деякі вітаміни та мінерали, але не містить всіх необхідних білків, жирів, вітамінів або мінералів, які людина повинна отримувати з різних джерел

харчування. Включення різноманітних продуктів харчування в дієту є дуже важливим для забезпечення всіма необхідними харчовими компонентами. Це може включати білкові продукти (наприклад, м'ясо, риба, яйця або рослинні білки з бобових), молочні продукти, овочі, фрукти, олії, горіхи та зерна, крім пшениці, такі як рис, кукурудза, ячмінь чи гречка. Різноманітність у харчуванні допомагає забезпечити різні поживні речовини, які необхідні для здоров'я та добробуту [3, 4].

Пшениця є важливим джерелом енергії в харчуванні, оскільки вона містить значну кількість вуглеводів, особливо крахмалу. Однак, як ви правильно вказали, пшениця містить обмежену кількість білків, вітамінів і мінералів. Це може стати проблемою для тих, хто споживає пшеницю як основну або єдину складову свого харчування. В реальності, різноманіття в харчуванні є ключовим для забезпечення організму всіма необхідними поживними речовинами. Різноманіття продуктів харчування дозволяє людям отримувати різні вітаміни, мінерали, білки та інші корисні речовини, які можуть бути недостатніми у певних продуктах, таких як пшениця. У важливість різноманіття харчування входить не лише вибір різних видів харчів, а й різноманітність внутрішньої структури продуктів. Наприклад, змішування пшеничної муки з іншими видами борошна (наприклад, з овесом, кукурудзяним або ржаним борошном) може покращити харчову цінність і різноманітність харчування. Загалом, балансоване і різноманітне харчування є ключовим для забезпечення всіма необхідними поживними речовинами та підтримки оптимального здоров'я [1,2].

Монокультурна система, де велика кількість продовольчих потреб задовольняється обмеженим набором культур, дійсно має як позитивні, так і негативні аспекти. Одним з ключових ризиків є поширення хвороб або шкідників, які можуть швидко поширюватися та заражати однорідні поля, де вирощується лише один вид культури. Це може призвести до значних втрат врожаю та економічних збитків для фермерів. Крім того, монокультурні системи схильні до втрати біологічної різноманітності, оскільки вони приводять до зменшення різноманіття видів рослин та їхніх генетичних ресурсів. Це може

ускладнити адаптацію до змін клімату та інших стресових умов середовища. Розширення видів культур у сільському господарстві може бути одним із шляхів до покращення стійкості та резиліентності системи харчування. Широке розмаїття культур дозволяє більш ефективно управляти ризиками та забезпечує більш стійку відповідь на зміни умов вирощування. Такий підхід сприяє збереженню біологічної різноманітності та забезпеченню балансу у харчуванні [1, 12, 13, 14].

Розвиток сільського господарства та одомашнення рослин мали величезний вплив на еволюцію людства. Пшениця, безумовно, є однією з найважливіших культур, які були одомашнені та вирощені. Її значення у світовому харчуванні важко переоцінити. Пшениця стала основою для хлібопекарства та інших продуктів, які стали ключовими для харчування. Історично, вона гравала ключову роль у формуванні різних цивілізацій і сприяла розвитку сільського господарства, що сприяло зростанню людської популяції та розвитку міст. Крім того, пшениця є важливим джерелом білків, вуглеводів, вітамінів та мінералів, що робить її не лише важливою культурою для харчування, але й значущим елементом у забезпеченні необхідними поживними речовинами. У сучасному світі пшениця продовжує грати важливу роль у сільському господарстві та харчуванні людей по всьому світу. Її вирощування та використання у різноманітних продуктах сприяє забезпеченню населення якісним та доступним харчуванням [15, 16].

Генетична селекція рослин є важливим інструментом у розвитку сільського господарства. Вона дозволяє селекціонерам створювати нові сорти рослин з вищою врожайністю, покращеною якістю продукції та підвищеною стійкістю до стресових умов. Генетична селекція базується на відборі та поєднанні генетичних матеріалів для отримання бажаних властивостей. Цей процес може включати як традиційні методи селекції, такі як схрещування та відбір, так і сучасні технології генетичного інженерінгу, що дозволяють вносити точні зміни в геном рослин. Гібридизація також відіграє важливу роль у селекції рослин. Об'єднання генетичного матеріалу різних сортів дозволяє отримати

гібриди з поєднаними корисними властивостями, такими як висока врожайність, стійкість до хвороб та шкідників. В результаті генетичної селекції і гібридизації рослин можна отримати культури, які краще пристосовані до умов вирощування, менш вразливі до стресових факторів та забезпечують вищий врожай. Це допомагає забезпечити стає та ефективне виробництво продуктів харчування, що є важливим для забезпечення продовольчої безпеки [9, 10, 21, 22].

Генетика дійсно стала ключовою галуззю в аграрних науках і рослинництві. Вона дозволяє селекціонерам та вченим краще зрозуміти гени та їхню роль у формуванні властивостей рослин. Це відкриває шляхи для досягнення бажаних результатів у сільському господарстві, зокрема створення нових сортів рослин, що відповідають сучасним вимогам сталого сільського господарства. Розвиток нових сортів рослин завдяки генетиці виявився важливим для сталого сільського господарства, оскільки він дозволяє покращити продуктивність, ефективність використання ресурсів та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Шляхом використання генетичних методів, таких як генетичний інженеринг і молекулярна селекція, можна досягти покращень у таких аспектах, як стійкість до хвороб та шкідників, адаптованість до змін клімату та підвищення врожайності, що сприяє збереженню природних ресурсів та забезпеченню продовольчої безпеки [17-20].

Процес відбору та перевірки нових сортів рослин на стійкість до хвороб і шкідників є важливим етапом в розвитку стійких та продуктивних культур. Експериментальне вирощування нових сортів на контрольованих ділянках або полях дозволяє науковцям та селекціонерам спостерігати їхню поведінку під реальними умовами та оцінювати їхню продуктивність та стійкість до хвороб і шкідників. Це дозволяє визначити, які сорти мають потенціал для подальшого використання в сільському господарстві. Після успішного тестування нові сорти можуть бути випробувані на більшому масштабі в комерційних умовах. Це дозволяє оцінити їхню ефективність та придатність для вирощування на практиці. Шляхом впровадження стійких сортів рослин сільські господарства

можуть забезпечити стабільність вирощування культур та зменшити втрати врожаю, що сприяє сталому забезпеченню харчами і підтримує продовольчу безпеку [25, 26].

Процес створення нових сортів пшениці є дійсно складним та багатоетапним процесом. Селекціонери використовують різні підходи та технології для отримання бажаних властивостей у нових сортах. Один із етапів полягає у виборі рослин-предків, які мають певні бажані характеристики, такі як висока врожайність, стійкість до хвороб, адаптованість до певних кліматичних умов. Селекціонери можуть використовувати як дикорослі види, що володіють певними корисними властивостями, так і сорти пшениці, які вже мають частину потрібних характеристик. Потім настає етап створення гібридів, під час якого поєднують генетичний матеріал різних рослин-предків [27, 28].

Вивчення складних генетичних ознак, таких як врожайність та стійкість до різних факторів, включаючи клімат, є великим викликом у селекції рослин. Ці ознаки зазвичай контролюються не одним, а багатьма генами, які можуть взаємодіяти між собою та реагувати на різноманітні умови навколишнього середовища. Генетична різноманітність у культурах, наприклад, у пшениці, може бути великою, і це може ускладнювати виділення конкретних генів, що відповідають за бажані властивості. Результати селекції можуть суттєво залежати від змін у середовищі, таких як коливання клімату, які можуть бути різними кожного року. Ця співпраця дозволяє обмінюватися інформацією та кращими практиками, що сприяє просуванню селекції рослин і збільшенню їхньої стійкості та врожайності в різних умовах [29, 30].

Зелена революція дійсно відіграла ключову роль у трансформації сільського господарства та забезпеченні продовольчої безпеки. Її успіх полягав у впровадженні нових технологій та методів, які дозволили значно підвищити виробництво продуктів харчування. Одним з ключових аспектів було впровадження нових сортів рослин, які були більш продуктивними та стійкими до хвороб і шкідників. Ці сорти були адаптовані до різних кліматичних умов, що дозволило розширити обсяги вирощування на нові території. Додатково,

використання ефективних добрив і агрохімікатів дозволило оптимізувати використання ресурсів та забезпечити рослини необхідними поживними речовинами. Це також сприяло збільшенню врожаю та покращенню якості продукції. Механізація процесів сільського господарства дозволила значно підвищити ефективність та продуктивність вирощування та збирання врожаю. Це сприяло не лише збільшенню виробництва, а й зменшенню ризику втрат через непродуктивну ручну працю. Загалом, Зелена революція відіграла важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та зниженні ризику голоду, революціонізуючи сільське господарство та прискоривши його розвиток [31, 32].

Використання природних ресурсів, зокрема води та ґрунту, у сталий та продуктивний спосіб, є важливим аспектом для збереження середовища та забезпечення продуктивності. Сучасні технології в сільському господарстві, такі як сільськогосподарські роботи, системи поливу, моніторинг та автоматизація, можуть значно підвищити продуктивність та ефективність господарств. Вони дозволяють точніше контролювати процеси вирощування, зменшують використання ресурсів та можуть сприяти вирішенню проблем, пов'язаних зі змінами в кліматі. Селекція рослин та генетичний інженерінг грають ключову роль у створенні сортів рослин, які мають високу врожайність та стійкість до шкідників та хвороб. Це дозволяє сільським господарям продовжувати вирощування культур у змінених умовах. Дотримання правильних методів обробки ґрунту, зокрема збереження його якості та запобігання ерозії, є важливим для збереження його плодючості та здоров'я, що в свою чергу підтримує стійкість сільськогосподарських систем [28].

Індивідуалізовані підходи до кожного регіону є ключовими для ефективного управління сільським господарством. Різноманітність кліматичних умов, ґрунтових характеристик та доступних ресурсів вимагає гнучкості в стратегіях вирощування рослин. Урахування таких факторів дозволяє вибирати оптимальні сорти рослин та методи вирощування, що максимально відповідають потребам конкретного регіону. Наприклад, у регіонах з обмеженим доступом до води може бути вигідним використання сортів рослин, які добре переносять



посушливі умови, а також впровадження методів збереження вологи. Дослідження, спрямовані на стійкість та сталість сільського господарства, допомагають розробляти стратегії адаптації до змінних умов та ризиків. Наприклад, за допомогою досліджень можна вдосконалювати сорти рослин, які мають високу стійкість до шкідників або хвороб, що знижує ризик втрат врожаю. Такі індивідуалізовані підходи сприяють не лише збільшенню врожайності та ефективності господарства, а й зменшенню економічних та продовольчих ризиків для фермерів і сільських господарств. Це робить сільське господарство більш стійким і ефективним в умовах змінного середовища [33, 34].

Залучення місцевих спільнот та сільських господарів до досліджень у галузі сільського господарства є ключовим аспектом для успішного розвитку цієї галузі. Включення їхнього досвіду та потреб у процес досліджень дозволяє краще зрозуміти реальні проблеми та можливості сільськогосподарської галузі. Такі дослідження часто включають навчання, обмін досвідом та інформацією між фахівцями та сільськими господарями. Це сприяє вдосконаленню методів вирощування та управління господарством, оскільки вони враховують практичний досвід та потреби фермерів. Такий підхід дозволяє науковцям та фахівцям отримати більше інсайтів про те, які конкретні практики та технології працюють найкраще в реальних умовах. Це відкриває можливості для вдосконалення та адаптації нових підходів, щоб досягти кращих результатів у сільському господарстві [35, 36].

Сучасні технології в галузі селекції пшениці дійсно відкривають широкі можливості для покращення сортів та розв'язання складних завдань. Генетичний інженеринг дозволяє вченим впроваджувати конкретні гени у геноми рослин для покращення їхніх властивостей, таких як стійкість до хвороб, підвищення врожайності, покращення якості зерна та інших корисних характеристик. Молекулярна селекція використовує аналіз генетичних маркерів та ДНК-технології для вибору рослин та гібридів з бажаними генетичними характеристиками. Це дозволяє швидше та точніше вибирати потенційно

високопродуктивні генотипи, що прискорює селекційний процес та сприяє вибору сортів з оптимальними характеристиками. Ці інноваційні методи доповнюють традиційні підходи до селекції рослин, дозволяючи селекціонерам швидше та ефективніше створювати нові сорти, а також адаптувати їх до змінюваних умов вирощування та вимог споживачів. Такий поєднаний підхід забезпечує подальший прогрес у покращенні врожайності, якості та стійкості пшениці до різних стресових умов. Комбінація цих підходів дійсно відкриває широкі можливості для досягнення значного прогресу у покращенні сортів пшениці та забезпечення стабільного вирощування цієї важливої культури. Використання обробки даних та аналізу ДНК-послідовностей є важливими компонентами сучасної селекції рослин. Вивчення генетичної основи властивостей рослин дозволяє ідентифікувати корисні гени та розуміти механізми, що стоять за певними фенотиповими ознаками [37, 38].

Взаємний обмін знаннями та ресурсами між науковцями, які займаються селекцією пшениці, відіграє критично важливу роль у розвитку цієї галузі. Селекція пшениці є складним процесом, і спільний обмін інформацією та ресурсами дозволяє значно підвищити ефективність цього процесу і досягнути кращих результатів. Навколишній обмін генетичними ресурсами, такими як різноманітні сорти пшениці та генетичні зразки, дає можливість селекціонерам використовувати різноманітні генетичні властивості для створення нових сортів пшениці з покращеними характеристиками. Це особливо важливо для розв'язання таких складних проблем, як стійкість до хвороб, погодних умов та підвищення врожайності. Обмін результатами досліджень, інноваціями та кращими практиками в селекції пшениці стимулює активний обмін інформацією та співпрацю між вченими. Це сприяє не лише поширенню знань, але й спільному зростанню, розвитку нових методів та підходів у селекції пшениці. Спільні проекти та ініціативи, які залучають науковців з різних країн, дозволяють об'єднати зусилля для вирішення складних викликів у селекції пшениці. Це сприяє більш ефективному використанню ресурсів та спільним досягненням цілей у розвитку покращених сортів пшениці, що є ключовим для

забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку сільського господарства [39, 40].

Селекція пшениці дійсно заслуговує на велику подяку за свій внесок у забезпечення продовольчої безпеки та підвищення виробництва харчових культур. Робота вчених і селекціонерів, таких як Норман Борлауг, була ключовим фактором у розвитку нових сортів пшениці, що прискорило процес Зеленої революції. Сорти пшениці, розроблені науковцями середини 20-го століття, мали вражаючі характеристики високої врожайності та стійкості до хвороб, що суттєво збільшило виробництво цієї культури по всьому світу. Ці досягнення вирішально вплинули на сільське господарство та сприяли подоланню голоду в багатьох регіонах. Крім того, успіх Зеленої революції підкреслив важливість наукових досліджень та інновацій у сільському господарстві. Він став прикладом того, як співпраця між науковцями, селекціонерами та фермерами може призвести до значного покращення умов життя та забезпечення продовольчої безпеки для мільйонів людей. Отже, історія успіху селекції пшениці слугує важливим відзначенням того, як науковий прогрес може вплинути на глобальні проблеми та покращити життя людей у всьому світі [41, 42].

Сучасні сорти пшениці мають покращену стійкість до екстремальних умов середовища, що є особливо важливим в умовах зміни клімату. Вони можуть бути селекціоновані для високої термінозрілості, що дозволяє їм успішно розвиватися в умовах короткого вегетаційного періоду або екстремальних температур.

Покращені сорти пшениці часто мають вбудовану стійкість до хвороб та шкідників, що дозволяє зменшити використання хімічних пестицидів та фунгіцидів, що негативно впливає на навколишнє середовище та здоров'я.

Сучасні сорти пшениці мають покращені генетичні характеристики, що дозволяють їм давати більший врожай за одиницю площі, що в свою чергу сприяє забезпеченню продовольчої безпеки та економічному розвитку.

Оптимізоване використання добрив та поливів, які часто супроводжують вирощування сучасних сортів пшениці, допомагає зберегти природні ресурси та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Отже, сучасні сорти пшениці не лише вирощуються у великих кількостях, але й мають велике значення для забезпечення продовольчої безпеки, економічного розвитку та збереження навколишнього середовища. Пшениця, як ключовий компонент багатьох харчових продуктів, є однією з найважливіших культурних рослин у світі.

Збільшення виробництва пшениці важливо не лише для забезпечення продовольчої безпеки, а й для забезпечення якісної та доступної їжі для ростучого населення світу. З огляду на зміни клімату та інші фактори, які впливають на вирощування пшениці, розвиток стійких сортів є надзвичайно важливим аспектом сучасного сільського господарства.

Інновації в сільському господарстві, такі як впровадження високопродуктивних сортів, оптимізація використання ресурсів та удосконалення агротехнік, дійсно є ключовими факторами для забезпечення сталого вирощування пшениці та гарантування продовольчої безпеки. Налагодження співпраці між науковими дослідниками, сільськогосподарськими підприємствами та фермерами може сприяти ефективному впровадженню цих інноваційних методів.

В цілому, подальша праця в напрямку покращення сортів пшениці та оптимізації процесу вирощування є надзвичайно важливою для забезпечення стійкого та ефективного харчування населення світу.

Селекція для стійкості до хвороб дійсно є критично важливою для сільського господарства і грає ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки та сталого розвитку рослинництва. Стійкі сорти рослин допомагають знизити ризик втрат врожаю через зараження хворобами, особливо для культур, які легко заражаються та можуть швидко поширюватися.

Зменшення використання хімічних пестицидів та фунгіцидів завдяки вирощуванню стійких сортів рослин допомагає зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей.

Зменшення витрат на захист рослин від хвороб через вирощування стійких сортів сприяє економічній ефективності сільськогосподарських підприємств, зокрема, знижує витрати на пестициди та інші заходи захисту, що позитивно впливає на прибутковість та стабільність господарств.

Такий підхід сприяє сталому розвитку аграрного сектора та загальному збереженню середовища, оскільки забезпечує збалансовану виробництво з урахуванням природних ресурсів та потреб майбутніх поколінь.

Отже, вирощування стійких до хвороб сортів рослин є ключовим елементом сталого та ефективного сільського господарства, яке забезпечує продовольчу безпеку та дбає про навколишнє середовище [5, 6].

Випробування урожаю є критично важливим етапом у процесі оцінки нових сортів пшениці та визначенні їхньої врожайності та стійкості. Цей процес дозволяє з'ясувати, наскільки нові сорти відповідають потребам сільськогосподарських систем і вимогам ринків. Розташування тестових полів у різних регіонах та кліматичних умовах є ключовим, оскільки ефективність сортів може значно відрізнятись в залежності від місця вирощування. Такий підхід дозволяє збирати дані про реальні умови вирощування та адаптацію нових сортів до різноманітних середовищ. План випробувань повинен бути ретельно розроблений, включаючи вибір сортів для порівняння, дизайн полів, розміщення дослідних зразків та методи оцінки врожаю [42, 43].

## 2. ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ННЦ

*Об'єктом дослідження* були врожайність зерна та технологічні якості новорайонованих генотипів пшениці озимої в екологічному випробуванні з локальними сортами та сортом стандартом Подолянка, в умовах підзони Півночі Степу, де розташовано науково-дослідне поле Дніпровського державного аграрно-економічного університету, а саме село Олександрівка Дніпровського району Дніпропетровської області.

*Предметом* наукового дослідження були елементи структури врожайності за генотипами, котрі формували зміни за зерною продуктивністю у генотипів в екологічному зональному порівнянні з місцевими формами, зв'язок досліджуваних знак з ростом та розвитком рослин сортів рослин пшениці озимої, шляхи формування технологічних якостей зерна пшениці, котрі спроможні визначати майбутні борошномельні властивості.

Науково-дослідне поле Дніпровського державного аграрно-економічного університету, розташоване у селищі Олександрівка Дніпропетровського району, здійснює дослідження з рослинництва зернових та технічних культур. Це може бути дуже важливою роботою, спрямованою на вдосконалення методів вирощування цих культур, вивчення нових гібридів, технологій обробітку землі та удосконалення сортів для покращення врожайності і якості врожаю., відстань від м. Дніпро відстань приблизно 22 км.

Північна підзона Степу України має свої унікальні характеристики в розподілі повітряних мас. Оскільки вона розташована південніше основної зони переходу температур, у цій області переважають вологі атлантичні повітряні маси, які обходять більш північні регіони. Це означає, що вони не досягають цих територій у такому обсязі, як у більш північних областях. Це може впливати на клімат і погодні умови цієї зони, оскільки переважна частина циркуляційних систем, які формують посушливі райони, походять з північних та північно-східних напрямків. Це спричинює високу посушливість цих регіонів і може мати

важливий вплив на вирощування різних видів культур та загальний кліматичний баланс.

Літні південні повітряні маси, орієнтовані на тропічні континентальні вітри, є характерними для південних регіонів. Ці маси можуть бути більш сухими та надходити з тропічних континентів, приносячи спеку та сухе повітря. Щодо посушливих районів, таких як Північний Степ, вони можуть мати обмежений доступ до вологих атлантичних повітряних мас через природні перешкоди, наприклад, географічні формації чи гірські ланцюги. Це може призводити до того, що вологіші атлантичні маси не досягають цих посушливих районів у такому обсязі, які бажали б деякі рослини чи екосистеми. Така обмеженість вологою може вплинути на тип рослинності, а також на землеробство та аграрну діяльність в цих районах, оскільки волога є важливим фактором для розвитку рослин і земельних культур.

**Таблиця 2.1.** Опадів під час польових досліджень, мм

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	середнє за рік
2021	16	13	7	9	29	12	6	15	9	41	50	30	278
2022	34	22	30	12	54	115	80	80	22	52	20	80	580
2023	34	23	30	12	54	104	80	85	22	52	20	70	553
середні багаторічні	50	40	40	38	50	60	60	40	40	40	50	60	510

У січні, температурний режим показує відносно холодні значення від  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$  на сході. Це вказує на холодні зимові умови з певною варіацією температур від місяця до місяця. У липні ж, середня температура зазвичай коливається від  $+21\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$ , що є комфортним для літніх місяців. Щодо вологості, зниження від 500 мм до 350 мм вказує на поступове зменшення опадів з півночі та заходу на південь та схід. Це може мати важливий вплив на

рослинисть, доступність води для землеробства та інші аспекти природних умов для життя і діяльності людей в цих регіонах.

**Таблиця 2.2.** Температура повітря під час польових досліджень, °С.

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	середнє дні за рік
2021	-6,3	-5,1	0,3	8,3	16,3	18,3	21,3	20,1	18,1	8,2	1,1	3,3	7,3
2022	-7,2	-5,1	0,3	8,3	11,3	15,3	21,3	23,1	17,1	7,1	2,1	2,3	6,5
2023	-11,2	-6,1	12,3	20,3	27,3	31,2	27,3	31,2	16,1	7,1	2,1	3,2	13,5
середні протягом спостережень	-7,2	-5,2	-0,2	8,2	15,2	18,2	21,2	20,2	14,2	8,2	1,2	-3,2	7,2

Степова зона володіє своєрідними гідрологічними ресурсами, які часто характеризуються великою кількістю річок та потоків. Наявність таких водойм, як Дніпро, Південний Буг, нижня течія Дунаю, а також частина Сіверського Дінця, створює важливі гідрологічні мережі для цієї зони. Ці річки можуть відігравати ключову роль у водопостачанні, розвитку сільського господарства та забезпеченні питною водою для населення.

Проте, хоча ця зона має значні водні ресурси, вона також характеризується періодами посух та відносно нерівномірним розподілом опадів. Ці посухи можуть супроводжуватися високими температурами, що може мати важливий вплив на сільське господарство, водні ресурси та екосистеми цієї зони. Управління цими ресурсами та розвиток водоекономіки є ключовими для забезпечення стійкості та ефективного використання водних ресурсів у степовій зоні.

Структура посівів на цьому полі свідчить про активне застосування зернових та зернобобових культур, які займають значну частину посівних угідь. Це пов'язано з проведенням наукових досліджень університету та вирощуванням



сортів сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці, що є частиною насінневих посівів.

**Таблиця 2.3** Структура посівних площей на науково-дослідному полі,  
2023 рік

Площа та культура на площі	Площа, га	Від загальної площі, %
1. Площа полей дослідного поля	67	100,0
2. С.-г. угіддя	61	95,1
3. Рілля	23	31,2
4. Під іншими культурами	3	4,1
5. Зернові та зернобобові	14	23,2
6. Технічні просапні	21	31,3
7. Технічні непросапні	4	8,5

Крім того, наявність технічних культур, таких як соняшник, також є важливим аспектом для господарства. Разом ці культури складають сівозміну, яка займає площу 63 гектари на цьому полі. Такий підхід дозволяє збалансувати вирощування різних видів культур та досліджувати їхню врожайність, стійкість до умов середовища та інші аспекти для покращення сільського господарства.

Перехід до приватної власності у великих масивах землі має свої плюси, але також викликає серйозні проблеми, особливо коли контроль за сільськогосподарською діяльністю є недостатнім. У крупних приватних господарствах може бути більше можливостей для ефективного використання ресурсів, впровадження новітніх технологій та організаційних підходів. Однак, якщо немає ефективного контролю та регулювання, це може привести до проблем з охороною навколишнього середовища, збереженням ґрунтів та здоров'я екосистем.

\

**Таблиця 2.4.** Регулювання сівозміни на дослідних полях

Сівозміна та її площа, га	Схема чергування культур у сівозмінах	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2021 р.	2022 р.	2023 р.
	Чорний пар	1	Соняшник	Чорний пар	Чорний пар
	Озима пшениця	2	Чорний пар	Соняшник	Озима пшениця
	Соняшник	3	Озима пшениця	Озима пшениця	Кукурудза на зерно
	Жито	4	Кукурудза на зерно	Кукурудза на зерно	Жито
	Озима пшениця	5	Жито	Жито	Озима пшениця
	Кукурудза на зерно	6	Озима пшениця	Озима пшениця	Соняшник

Недотримання сівозмін, ерозія ґрунтів і зубожіння родючості можуть стати серйозними проблемами для майбутнього сільського господарства та стабільності у виробництві продуктів харчування. Важливо забезпечити належний контроль, регулювання та створення механізмів для захисту природних ресурсів та довкілля у контексті змін у власності землі.

### 3. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ НА ПОЛІ ТА В ЛАБОРАТОРІЇ

Польовий експеримент оцінював біорізноманіття та врожайність різних сортів пшениці озимої в умовах української селекції. Порівняння 10 різних сортів пшениці озимої виявляється важливим кроком для визначення найбільш стійких, продуктивних та адаптованих до умов регіону сортів.

Використання стандартного сорту, який є національним стандартом, як базового для порівняння, є раціональним підходом. Цей сорт, за вашим описом, відзначається не лише високою врожайністю, але й стабільністю у різних умовах вирощування. Детальне вивчення онтогенетичних особливостей розвитку рослин, а також аналіз їхніх фенологічних характеристик, дозволяє краще зрозуміти, як різні сорти реагують на різні фази зростання та підходять для різних умов.

Цей експеримент може дати важливі висновки для вибору найбільш підходящих сортів пшениці озимої для конкретних умов вирощування, що в свою чергу сприятиме підвищенню врожайності та стійкості у сільському господарстві. Крім стандарту Подолянка досліджували ще 9 сортів пшениці озимої Комерційна, Співанка, Атрибут (німецька селекція), ЛЕУ 2029113 (французька селекція), ЗУ Віллем (німецька селекція), ЗУ Шамаль (німецька селекція), Джубіло (французька селекція), Дженіс (французька селекція), Фокс (французька селекція).

Методика посіву 5 м<sup>2</sup> ділянок дозволяє врахувати багато аспектів, пов'язаних з життєвим циклом рослин та впливом різних умов на їхній розвиток. Дослідження з визначенням стану культури перед зимою, перезимівлею, моніторинг загибелі рослин під сніговим покривом та оцінка фотосинтетичної активності - це допомагає зрозуміти, як кожен сорт реагує на різні умови та виконує свої функції в онтогенезі.

Виявлення фаз стиглості у зернах пшениці озимої є ключовим аспектом для визначення найкращого моменту для збирання врожаю та отримання оптимальних результатів.

Ці дані, отримані в різних фазах росту та розвитку пшениці озимої, дають глибоке розуміння того, як ці сорти реагують на різні умови. Це може сприяти вибору найбільш стійких та продуктивних сортів для конкретних умов вирощування та максимізації врожаю.

Оцінка рослин на полі за різними параметрами, такими як висота стебла, кущистість, кількість та вага зерен, МТЗ дозволяє отримати детальний аналіз структури рослин та їхнього врожаю для кожного сорту. Такий підхід дає можливість зрозуміти, як кожен сорт реагує на різні умови вирощування та як це впливає на їхню продуктивність.

Лабораторний аналіз зерна пшениці для визначення вмісту білку, клейковини на приладі Спектран-119Р, високомолекулярних та низькомолекулярних глютенінів та гліадинів через метод рідинної хроматографії RP-HPLS - це важлива частина дослідження. Це дозволяє встановити якість та класність продукції, що вирощена з кожного сорту. Аналіз реологічних властивостей допомагає зрозуміти, як ці складові впливають на якість зерна та його використання у продуктах.

Враховуючи повторність досліджень та проведення аналізу тричі, отримані результати мають високу достовірність та дають можливість зробити висновки про тенденції у рості, якість та продуктивність кожного зразка пшениці озимої. Факторний аналіз дозволяє ідентифікувати основні фактори, які впливають на результати дослідження, і визначити їхню вагомість. Дискримінантний аналіз допомагає визначити, які ознаки чи параметри відрізняють один сорт від іншого, і встановити, як вони співвідносяться з результатами. Використання методів попарного порівняння та тесту Т'юкі для оцінки різниці між зразками є важливим для визначення статистично значущих відмінностей між ними. Використовували програму Statistica 8.0 для описової статистики та мультиваріантного аналізу.

#### 4. АНАЛІЗ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ТА ЙОГО ЯКОСТІ

Пшениця м'яка дійсно є однією з ключових культур у світі, і вона вирощується на великих площах у багатьох країнах. Країни, такі як Китай, Індія та США, є серед найбільших виробників цієї зернової культури. Значення пшениці полягає не лише у вирощуванні на широких площах, а й у важливій ролі в харчовій промисловості.

Пшениця використовується для виробництва багатьох продуктів, включаючи хліб, печиво, пасту, крупи та інші харчові продукти. Це джерело важливих поживних речовин, таких як вуглеводи, білки, вітаміни та мінерали, і вона відіграє ключову роль у забезпеченні харчової безпеки мільйонів людей по всьому світу.

Пшениця також є важливим елементом в раціонах тварин, що вирощуються для м'яса, яйця та молока. Таким чином, ця культура має широке використання і відіграє важливу роль у глобальній харчовій системі.

Канада, Франція і Україна є великими виробниками пшениці, яка має велике значення для виробництва хліба та інших продуктів. Вони грають важливу роль у світовій торгівлі пшеницею, експортуючи її на міжнародні ринки. Високоякісна пшениця з цих країн часто використовується для хлібопекарських потреб та інших харчових продуктів як на внутрішньому, так і на міжнародному рівні, сприяючи забезпеченню продуктами з пшениці різних частин світу.

Пшениця містить значну кількість вуглеводів, зокрема крохмалю, який є основним джерелом енергії для організму людини. Цей складний вуглевод є основною формою енергії, що забезпечує паливо для роботи мозку та м'язів. У споживачів пшениці це може бути важливим джерелом енергії для підтримки їхньої активності та фізичних функцій.

Таким чином, пшениця з цих країн не лише відіграє ключову роль у світовій торгівлі та забезпеченні харчової безпеки, але також є важливим джерелом енергії для мільйонів людей по всьому світу. Пшениця містить

білки, зокрема глютен, що дає тісту його основні властивості. Крім цього, білки пшениці містять амінокислоти, які є важливими для побудови білкових структур в організмі. У пшениці не так багато жирів, однак вона може додати до раціону харчування певну кількість цього живильного елемента. Щодо харчових волокон, пшениця містить певну кількість клітковини, яка сприяє здоров'ю травної системи та допомагає в регулюванні процесів травлення. Ці різноманітні харчові складові відіграють важливу роль у балансованому харчуванні і можуть бути важливим джерелом живлення для людей у всьому світі.

Глютен, який міститься в пшениці, грає ключову роль у створенні еластичності тіста, що дозволяє розширити асортимент харчових продуктів, які можна приготувати з пшениці. Ця властивість глютену робить можливим виробництво різноманітних хлібобулочних виробів, пирогів, печива, пасти, макаронних виробів та інших страв, які є популярними і поширеними в багатьох кухнях світу.

Технологічні властивості пшениці, зокрема глютен і пшеничний крохмаль, використовуються у харчовій промисловості для збереження текстури та свіжості продуктів. Глютен створює міцність і еластичність в тісті, що робить продукти, такі як хліб або пективо, більш пухкими та м'якими. Пшеничний крохмаль сприяє збереженню вологості, що робить продукти більш соковитими та допомагає їм зберігати свіжий смак та текстуру протягом тривалого часу.

Ці технологічні властивості роблять пшеничні продукти більш привабливими для споживачів і дозволяють їм залишатися смачними та апетитними. Таким чином, пшеничні продукти залишаються невід'ємною частиною харчування в багатьох культурах, а пшениця залишається одним з основних продуктів у харчовій індустрії.

Вибір правильних сортів пшениці для конкретного регіону є критично важливим для досягнення успішного вирощування. Оптимальний вибір

сортів допомагає оптимізувати виробництво, забезпечуючи підвищену врожайність та якість зерна. Кожен регіон має свої унікальні кліматичні та ґрунтові умови, а також можуть відрізнятися за умовами водопостачання та іншими факторами середовища. Тому вибір сортів, що найкраще адаптуються до цих умов, є надзвичайно важливим. Деякі сорти можуть мати вищу стійкість до хвороб або шкідників, інші - кращу адаптабельність до певних кліматичних умов.

Вибір правильних сортів пшениці допомагає збільшити врожайність та покращити продуктивність сільськогосподарських угідь. Це в свою чергу сприяє якісному забезпеченню пшеницею як для споживачів, так і для харчової промисловості, забезпечуючи продукцію високої якості та збалансований розвиток сільського господарства.

Правильне використання методів обробки ґрунту, добрив, систем поливу та контролю за шкідниками є надзвичайно важливими аспектами у вирощуванні пшениці. Оптимальний план обробки ґрунту та розумне використання добрив допомагають забезпечити рослини необхідними поживними речовинами для здорового росту і розвитку.

Методи обробки ґрунту, такі як плугування, аерація та внесення органічних речовин, можуть покращити структуру ґрунту, його вентиляцію та забезпечити оптимальні умови для росту коренів. Використання добрив, які містять необхідні макро- та мікроелементи, дозволяє поповнити поживні запаси ґрунту та забезпечити рослини всіма необхідними ресурсами для росту, цвітіння та формування зерна.

Крім того, важливо правильно планувати час посіву та збору пшениці. Оптимальний час посіву залежить від кліматичних умов, типу ґрунту та характеристик сортів пшениці. Посів у найбільш відповідний період дозволяє рослинам максимально використовувати сприятливі умови для росту та розвитку. Загалом, правильне використання цих методів і стратегій допомагає максимізувати врожайність та якість пшениці, забезпечуючи стабільне та ефективне вирощування цієї важливої зернової культури.

Питання сталості вирощування пшениці включає у себе не лише максимізацію врожаю, а й збереження навколишнього середовища та біорізноманіття. Збалансований підхід до сільськогосподарської діяльності, який враховує екологічні аспекти, є ключовим у забезпеченні сталості господарювання. Раціональне використання ресурсів, таких як вода та ґрунт, допомагає зменшити негативний вплив сільськогосподарської діяльності на довкілля. Ефективне використання поливу та ірригаційних систем сприяє зменшенню водних втрат та збереженню водних ресурсів.

Загалом, сталість вирощування пшениці передбачає гармонійне поєднання економічних, соціальних та екологічних аспектів сільськогосподарської діяльності, що дозволяє забезпечити продуктивність та досягнення цілей вирощування без шкоди для навколишнього середовища та майбутніх поколінь. Врахування еколого-географічного походження сортів рослин є дуже важливим аспектом при виборі та адаптації для конкретних регіонів. Використання місцевих сортів має кілька переваг, зокрема:

Місцеві сорти рослин вже мають природну адаптацію до умов середовища конкретного регіону, таких як клімат, ґрунти, вологість тощо. Це робить їх більш відповідними для вирощування в цьому регіоні без необхідності великих зусиль для адаптації.

Оскільки місцеві сорти вже пристосовані до місцевих кліматичних умов, вони можуть бути більш стійкими до змін клімату, таких як збільшення температури, зміни в режимі опадів тощо. Це робить їх дуже важливими для забезпечення продовольчої безпеки в умовах змін клімату.

Врахування цих факторів при виборі сортів рослин допомагає забезпечити стійке та продуктивне землеробство, що важливо для забезпечення продовольчої безпеки та стійкості аграрного сектору.

Ці підходи, враховуючи важливість органічного землеробства та сталих методів, допомагають не лише підвищити врожайність, а й забезпечити якість продукції та зберегти навколишнє середовище. Посіяні генотипи озимої дібрані таким чином, щоб відтворювати як локальне так і



глобальне різноманіття, корті районувані для використання в зоні нестійкого зволоження для підвищення врожаїв сільського господарства регіону (таблиця 1). За даними показано 10 сортів – як стандарт був використаний стандарт сорт Подолянка, локальні сорти Комерційна та Співанка, порівнювали Атрибут (німецька селекція), ЛЕУ 2029113 (французька селекція), ЗУ Віллем (німецька селекція), ЗУ Шамаль (німецька селекція), Джубіло (французька селекція), Дженіс (французька селекція), Фокс (французька селекція).

**Таблиця 1.** Характеристика за фенологічними спостереженнями.

Сорт	Ості	Стебло	Строки	Розвиток
Подолянка	б/о	с	сс	н-і
Комерційна	б/о	с	сс	н-і
Співанка	о	с	сс	н-і
Атрибут	о	к/с	сс	і
ЛЕУ 2029113	б/о	к/с	сс	і
ЗУ Віллем	б/о	к/с	сс	і
ЗУ Шамаль	о	к/с	сс	і
Джубіло	б/о	к/с	сс	і
Дженіс	б/о	к/с	п	і
Фокс	б/о	к/с	п	і

Примітка: б/о – безостий, о – остистий, с – середньорослий, к/с – короткостебловий, сс – середньостиглий, п – пізньостиглий, н-і – напівінтенсивний, і – інтенсивний.

Зважаючи на відношення безостих до остистих форм, а також на виокремлення короткостеблових і середньорослих сортів, виходить, що сучасна українська селекція акцентує увагу на певних властивостях та характеристиках сортів пшениці озимої.

Безостість може відігравати ключову роль у вирощуванні, зменшуючи ймовірність ураження хворобами та сприяючи кращій якості зерна. Також, перевага короткостебловості вказує на бажання підвищити стійкість рослин до вилягання, що може позитивно позначитися на врожайності та ефективності використання поживних речовин.

Це свідчить про постійний розвиток сільського господарства та селекційних програм для покращення сортів культур та підвищення їхньої продуктивності.

Серед досліджених сортів не знайдено жодного ранньостиглого та два пізньостиглих (Дженіс та Фокс (французька селекція) сорти, що в переважно відповідне сортименту зареєстрованих в державі сортів пшениці. Вивчені сорти пшениці озимої показали більш широкий спектр фенотипів та різноманіття за стиглістю і сортотипом, що може бути позитивним фактором для селекційних процесів. Розмаїття таких характеристик дозволяє використовувати різні форми та сорти для оптимізації врожайності та впровадження високопродуктивних гібридів. Такі дослідження важливі для розвитку сільського господарства, оскільки вони дають можливість підвищити врожайність та стійкість культур до різних стресових умов.

**Таблиця 2.** Онтогенез рослини зразків під час перезимівлі.

Зразок	Всхожість	До зимового періоду	По зимовому періоду
Подольанка	5,0	5,0	5,0
Комерційна	5,0	5,0	4,8
Співанка	5,0	5,0	5,0
Атрибут	5,0	4,5	5,5
ЛЕУ 2029113	5,0	4,5	4,0
ЗУ Віллем	5,0	4,5	5,25
ЗУ Шамаль	5,0	4,5	4,5

Джубіло	5,0	4,5	4,5
Дженіс	5,0	4,5	4,25
Фокс	5,0	4,5	4,25

Складовою високої екологічної пластичності до умов степу є висока зимостійкість (Таблиця 2). Моніторинг стану рослин протягом несприятливих умов зимового періоду показав, що виживання було задовільним та гарним та залежало переважно від сорту ( $F = 11.33$ ;  $F_{0.05} = 6.02$ ;  $P < 0.01$ ), та доволі ваговою є мінливість за умовами року, тобто в залежності від конкретних погодних умов ( $F = 14.39$ ;  $F_{0.05} = 3.87$ ;  $P < 0.01$ ).

**Таблиця 3.** Врожайність зразків в порівнянні та по роках.

Зразок	К <sub>господарської</sub> придатності	Рік, т га <sup>-1</sup>			Середня
		2021	2022	2023	
Подольанка	41,0 ± 1,1 <sup>a</sup>	6,95 <sup>a</sup>	6,85 <sup>a</sup>	7,21 <sup>a</sup>	7,00 <sup>a</sup>
Комерційна	40,5 ± 1,1 <sup>a</sup>	7,89 <sup>b</sup>	7,49 <sup>b</sup>	5,99 <sup>b</sup>	7,12 <sup>a</sup>
Співанка	42,0 ± 1,1 <sup>a</sup>	7,76 <sup>b</sup>	7,68 <sup>b</sup>	7,87 <sup>c</sup>	7,77 <sup>b</sup>
Атрибут	44,8 ± 1,1 <sup>b</sup>	8,84 <sup>c</sup>	9,31 <sup>c</sup>	9,20 <sup>d</sup>	9,12 <sup>c</sup>
ЛЕУ 2029113	44,2 ± 1,2 <sup>b</sup>	8,66 <sup>c</sup>	9,12 <sup>c</sup>	9,01 <sup>d</sup>	8,93 <sup>c</sup>
ЗУ Віллем	44,3 ± 1,2 <sup>b</sup>	7,79 <sup>b</sup>	8,20 <sup>d</sup>	8,10 <sup>c</sup>	8,03 <sup>b</sup>
ЗУ Шамаль	44,6 ± 1,3 <sup>b</sup>	7,87 <sup>b</sup>	8,28 <sup>d</sup>	8,18 <sup>c</sup>	8,11 <sup>b</sup>
Джубіло	43,7 ± 1,2 <sup>b</sup>	8,30 <sup>c</sup>	8,74 <sup>e</sup>	8,64 <sup>e</sup>	8,56 <sup>d</sup>
Дженіс	43,5 ± 1,2 <sup>b</sup>	8,15 <sup>c</sup>	8,58 <sup>de</sup>	8,48 <sup>e</sup>	8,40 <sup>d</sup>
Фокс	43,4 ± 1,2 <sup>b</sup>	7,76 <sup>b</sup>	8,17 <sup>d</sup>	8,07 <sup>c</sup>	8,00 <sup>b</sup>

Були виявлені певні відмінності у стійкості до зимових умов між деякими сортами пшениці озимої. Хоча в цих сортах може спостерігатись трохи менша зимостійкість, але ця різниця не є статистично достовірною. Це може бути важливо для управління ризиками у вирощуванні, але, ймовірно,

це не має суттєвого впливу на загальну врожайність або якість зерна пшениці.

Другий рік (2022) виявився більш сприятливим для досліджень. (таблиця 3), крім зернової продуктивності, коефіцієнт господарської придатності може вказувати на ефективне використання ресурсів для формування зернової продукції, при цьому враховуючи відношення між зерном і соломою.

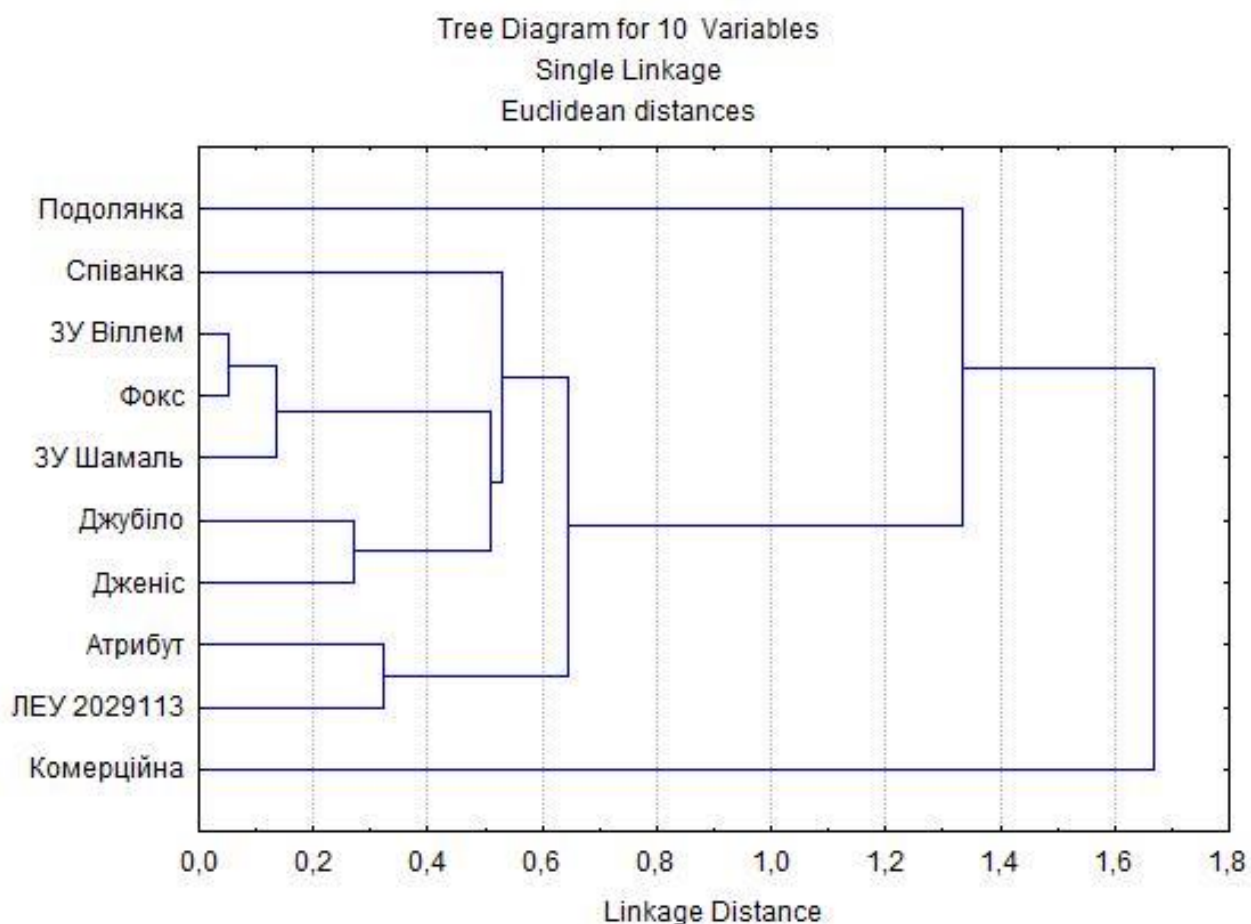
Вищу за стандарт врожайність сформували наступні нові сорти у випробуванні Співанка ( $F=7.10$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P<0.01$ ), Атрибут (німецька селекція) ( $F=15.78$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P<0.01$ ), ЛЕУ 2029113 (французька селекція) ( $F=11.14$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P<0.01$ ), ЗУ Віллем (німецька селекція) ( $F=11.45$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P<0.01$ ), ЗУ Шамаль (німецька селекція) ( $F=11.12$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P<0.01$ ), Джубіло (французька селекція) ( $F=11.33$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P<0.01$ ), Дженіс (французька селекція) ( $F=11.76$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P<0.01$ ), Фокс (французька селекція) ( $F=12.06$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P<0.01$ ). Ці генотипи сформували врожайність статистично достовірно вищу за стандарт Подолянка. Високий рівень даного параметру є вагомою передумовою створення інтенсивного фенотипу, що є основою для формування інтенсивного сортотипу, що є обов'язковим для сучасного генетичного поліпшення злаків.

Для класифікації отриманих даних по врожайності та урахування особливостей у формуванні врожайності за змінами кліматичних умов за усі роки дослідження було проведено кластерний аналіз для виділення окремих груп по врожайності (Рис.1), за результатами котрого сорти були поділені на чотири групи, з котрих дві основні та дві мінорні (до складу групи входить лише один зразок), показані деякі відмінності за перебігом індивідуального розвитку за окремими сортами в залежності від врожайності, показати особливості сортової реакції на умови, генотипову та генотип-середовищну мінливість, стабільності прояву врожайності в залежності від генетичного потенціалу (Рис. 2 та 3).

До першої групи відносилися стабільні напівінтенсивні зразки, котрі проявляли мінливість в зерновій продуктивності по роках відповідно до стандарту, сорту Подолянка. Ця група й складалася лише з самого стандарту сорту Подолянка.

До другої групи належали сорти Співанка, ЗУ Віллем (німецька селекція), ЗУ Шамаль (німецька селекція), Джубіло (французька селекція), Дженіс (французька селекція), Фокс (французька селекція), котрі в цілому переважав стандарт (першу групу), але поступався деяким іншим сортам (третя група у випробуванні).

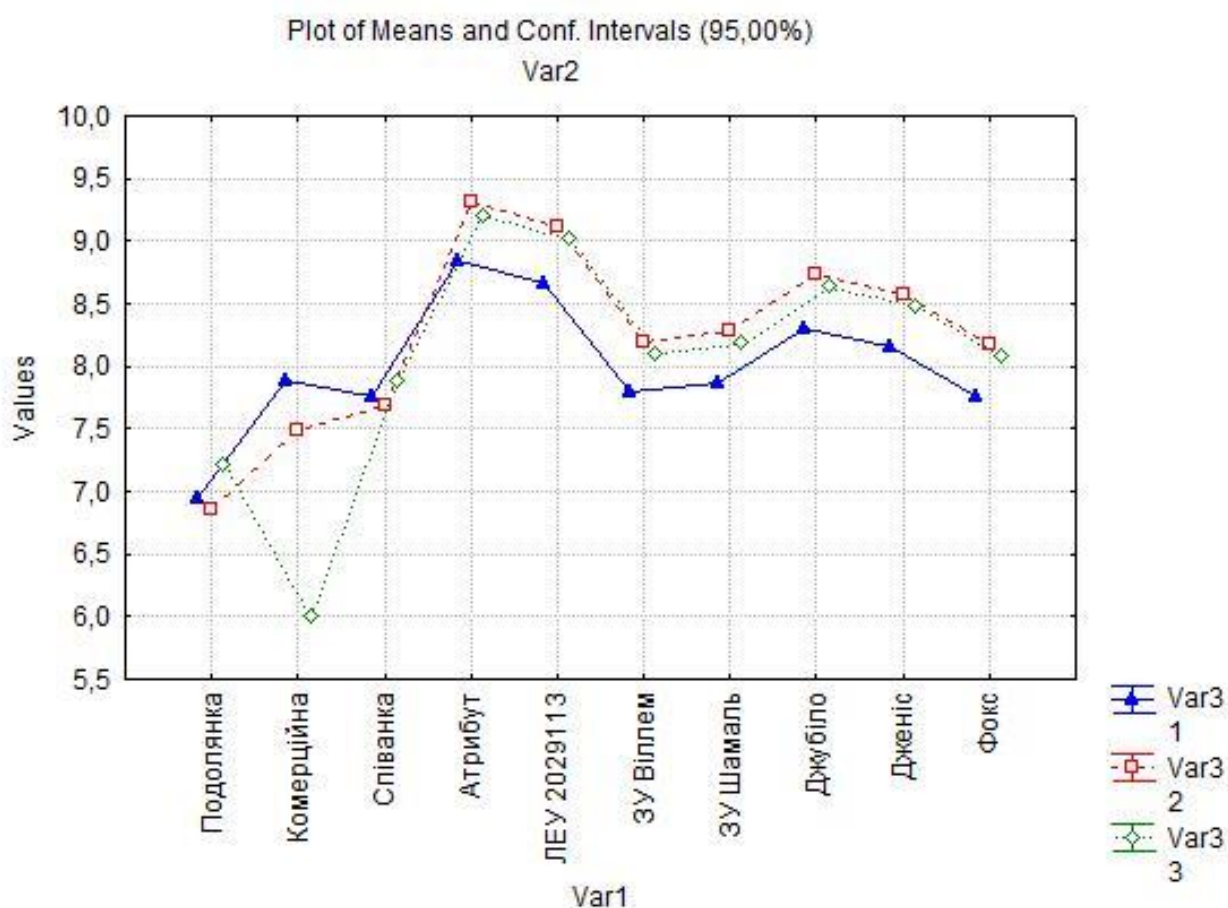
До третьої основної належали сорти Атрибут (німецька селекція), ЛЕУ 2029113 (французька селекція), котрі в цілому переважали стандарт (першу групу), сорти другої групи та також мали перевагу за кожним роком випробування.



**Рис. 1.** Результати кластерного аналізу по врожайності.

До четвертої мінорної групи належав зразок Комерційна, котрий через значно нижчу врожайність у 2023 році встав на рівень стандарту, хоча кожного року у період 2021 – 2022 рр. значно його перевищував. Причиною стало вилягання даного сорту в конкретних умовах року.

Спостереження щодо стабільності та перевищення стандартів вирощування у декількох зразках Співанка, ЗУ Віллем (німецька селекція), ЗУ Шамаль (німецька селекція), Джубіло (французька селекція), Дженіс (французька селекція), Фокс (французька селекція) Атрибут (німецька селекція), ЛЕУ 2029113 (французька селекція), свідчать про їхню високу потенційну врожайність та придатність до умов регіону.



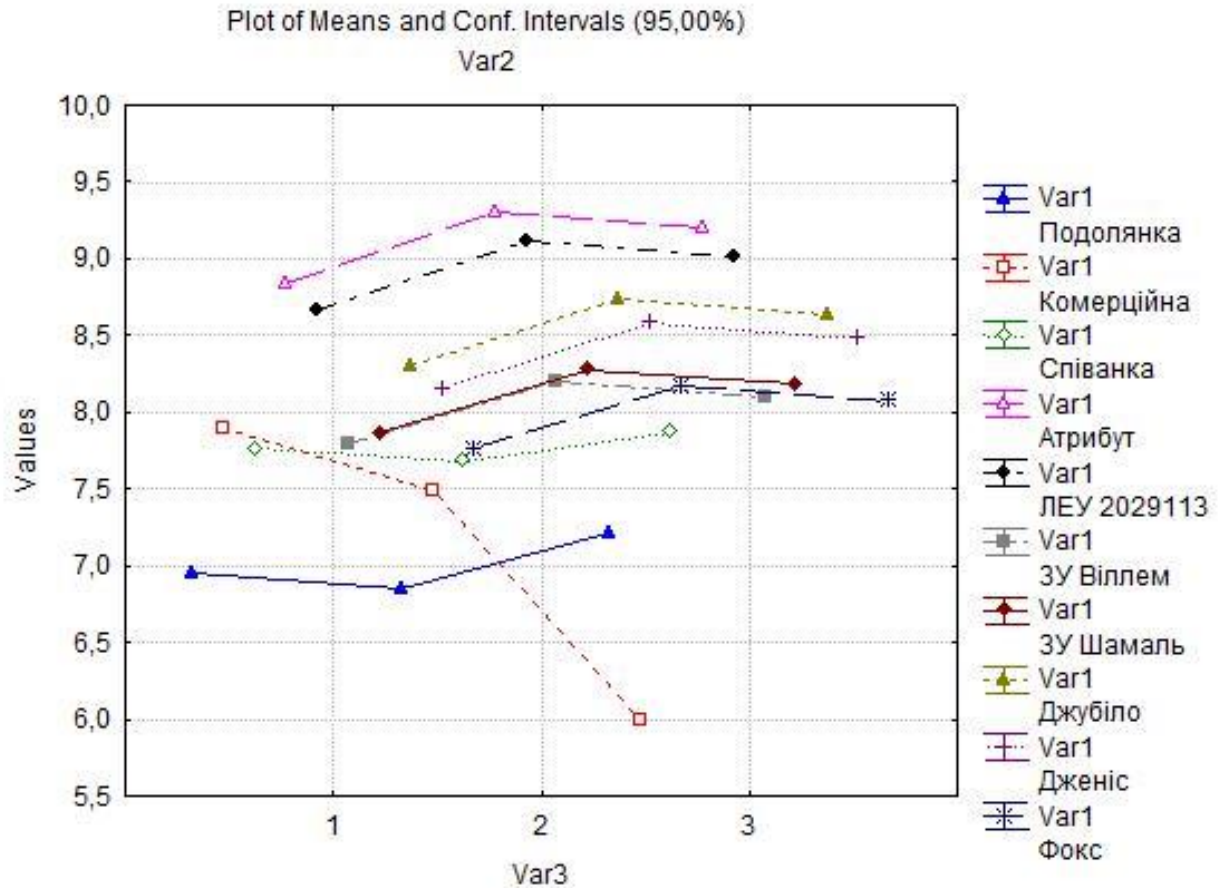
**Рис. 2.** Стабільність генотипів по роках.

Щодо сорту Комерційна, додаткові дослідження можуть допомогти виявити можливі причини флуктуацій та допомогти зрозуміти їхню природу для подальшого удосконалення цього сорту.

Згідно з графіком на Рис.2. кращими з перспективи щодо здатностей у реалізації генетично-обумовлених показників врожайності був 2022 рік, виділилися за стабільністю у прояві цієї ознаки безумовно сорти Дженіс (французька селекція), Фокс (французька селекція) Атрибут (німецька селекція), ЛЕУ 2029113 (французька селекція), але деякі з наведених у дослідженні сортів були занадто нестабільними. Вони характеризувалися дуже нестабільною мінливістю, особливо у зоні сортової мінливості.

Це цікаві висновки, які підкреслюють важливість генетичної стійкості та врожайності в різних умовах. Сорти з більшою стабільністю у вирощуванні відображають високий потенціал та адаптивність до змін ґрунтово-кліматичних умов. Це важливий аспект для сільськогосподарської продуктивності, оскільки показники стабільності сортів можуть визначити їхню ефективність у різних умовах вирощування (Рис. 3).

Виявлення відповідностей між врожайними якостями та господарсько-цінними ознаками сортів пшениці є важливим кроком у їх подальшому вдосконаленні. Розуміння, які конкретні ознаки сорту сприяють підвищенню урожайності та якості зерна, дозволяє селекціонерам більш ефективно працювати над створенням нових сортів, що відповідають потребам сучасного сільського господарства. Наприклад, з'ясування, що короткостеблові форми забезпечують кращу зернову продуктивність, може стати важливим відкриттям для вдосконалення сучасних сортів, оскільки це вказує на необхідність спрямування уваги на цю характеристику під час селекційних робіт. Щодо мінливості кількості зерна з головного колосу, хоча ця ознака може бути складною для точної реєстрації, розуміння її впливу на зернову продуктивність все ж корисне. Навіть якщо вона є менш значущою, знання її відносного впливу дозволяє враховувати її при аналізі та виборі сортів для подальших селекційних робіт.



**Рис. 3.** Генотип-середовищна взаємодія.

Переважали сорти Співанка ( $F = 7.66$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), 3У Віллем ( $F = 9.78$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), 3У Шамаль ( $F = 9.14$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), Джубіло ( $F = 9.59$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), Дженіс ( $F = 9.18$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), Фокс 2 ( $F = 9.99$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ) (французька селекція), Атрибут (німецька селекція) ( $F = 14.67$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), ЛЕУ 2029113 (французька селекція) ( $F = 14.07$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ).

Статистично достовірно переважали стандарт за вагою зерна з рослини генотипи Співанка ( $F = 7.69$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), 3У Віллем ( $F = 9.71$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), 3У Шамаль ( $F = 9.10$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), Джубіло ( $F = 9.19$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), Дженіс ( $F = 9.11$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), Фокс 2 ( $F = 9.34$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ) (французька селекція), Атрибут (німецька селекція) ( $F = 14.98$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), ЛЕУ 2029113 (французька селекція) ( $F = 14.97$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ).



**Таблиця 4.** Ознаки загальних елементів структури врожайності ( $\bar{x} \pm SD$ ,  $n = 30$ )

Зразок	Висота рослини, см	З основного колосу		Вага зерна з рослини, г.	МТЗ, г.
		Кількість зерна, шт.	Вага зерна, г.		
Подольнка	100,2 ± 1,3 <sup>a</sup>	35,0 ± 3,0	1,2 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,1 ± 0,3 <sup>a</sup>	50,1 ± 1,1 <sup>a</sup>
Комерційна	97,6 ± 1,4 <sup>a</sup>	34,1 ± 3,0 <sup>a</sup>	1,2 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,0 ± 0,3 <sup>a</sup>	49,7 ± 1,2 <sup>a</sup>
Співанка	97,5 ± 1,1 <sup>a</sup>	34,0 ± 2,3 <sup>a</sup>	1,7 ± 0,1 <sup>b</sup>	4,8 ± 0,3 <sup>b</sup>	51,8 ± 1,3 <sup>b</sup>
Атрибут	74,4 ± 1,1 <sup>b</sup>	40,2 ± 3,0 <sup>a</sup>	2,2 ± 0,2 <sup>b</sup>	5,3 ± 0,3 <sup>b</sup>	53,9 ± 1,0 <sup>b</sup>
ЛЕУ 2029113	74,6 ± 1,5 <sup>b</sup>	41,2 ± 3,1 <sup>b</sup>	2,1 ± 0,2 <sup>b</sup>	5,2 ± 0,3 <sup>b</sup>	53,5 ± 1,1 <sup>b</sup>
ЗУ Віллем	74,1 ± 1,1 <sup>b</sup>	41,1 ± 3,1 <sup>b</sup>	1,9 ± 0,2 <sup>b</sup>	4,9 ± 0,2 <sup>b</sup>	51,2 ± 1,2 <sup>a</sup>
ЗУ Шамаль	75,1 ± 1,1 <sup>b</sup>	39,8 ± 2,6 <sup>b</sup>	2,0 ± 0,2 <sup>b</sup>	5,0 ± 0,4 <sup>b</sup>	51,9 ± 1,1 <sup>b</sup>
Джубіло	75,7 ± 1,2 <sup>b</sup>	36,8 ± 2,6 <sup>a</sup>	2,1 ± 0,2 <sup>b</sup>	5,0 ± 0,3 <sup>b</sup>	51,5 ± 1,1 <sup>b</sup>
Дженіс	74,4 ± 1,4 <sup>b</sup>	39,6 ± 3,0 <sup>b</sup>	1,9 ± 0,2 <sup>b</sup>	4,9 ± 0,3 <sup>b</sup>	52,2 ± 1,1 <sup>b</sup>
Фокс	75,6 ± 1,1 <sup>b</sup>	36,5 ± 3,3 <sup>a</sup>	2,0 ± 0,2 <sup>b</sup>	4,9 ± 0,2 <sup>b</sup>	52,1 ± 1,1 <sup>b</sup>

У сортів Співанка, ЗУ Віллем (німецька селекція), ЗУ Шамаль (німецька селекція), Джубіло (французька селекція), Дженіс (французька селекція), Фокс (французька селекція) Атрибут (німецька селекція), ЛЕУ 2029113 (французька селекція) МТЗ показало вирішальне за факторним навантаженням значення впливу на врожайність. Статистично достовірне було перевищення у більш високоврожайних сортів Співанка ( $F = 7.57$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), ЗУ Віллем ( $F = 9.12$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), ЗУ Шамаль ( $F = 9.10$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), Джубіло ( $F = 9.19$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), Дженіс ( $F = 9.11$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), Фокс 2 ( $F = 9.19$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ) (французька селекція), Атрибут (німецька селекція) ( $F = 15.87$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), ЛЕУ 2029113 (французька селекція) ( $F = 15.66$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ).

Змішана модель формування зернової продуктивності відображається через комбінацію якісних особливостей головного колосу, таких як гарно-

озерненість, а також утворення продуктивних додаткових колосів. Це означає, що сучасні сорти зернових культур мають потенціал для високої продуктивності через сполучення цих двох аспектів.

Головний колос, як правило, є основною точкою формування зернової продуктивності, оскільки від нього часто залежить кількість і якість зерна. Однак формування продуктивних додаткових колосів також грає важливу роль у загальній врожайності. Такий підхід дозволяє підвищити врожайність та оптимізувати використання ресурсів для формування зернового врожаю.

Аналіз фотосинтетичної активності показав (таблиця 5), що взагалі вище значення активності притаманне для інтенсивного сортотипу високоврожайних сортів ( $F = 8.89$ ;  $F_{0.05} = 5.15$ ;  $P = 0.01$ ) особливо сорти Атрибут та ЛЕУ 2029113, високоврожайні зразки, що вез були ідентифіковані за результатами кластерного аналізу показали значні переваги. Фаза колосіння є критичною для вирощування зернових культур, особливо пшениці.

**Таблиця 5.** Фотосинтетична активність зразків пшениці ( $x \pm SD$ ,  $n = 5$ )

Зразок	SPAD	Хлр(a+b), мкмоль/м <sup>-2</sup>
Подольанка	50,2 ± 1,2 <sup>a</sup>	675,4 ± 12,0
Комерційна	49,2 ± 1,3 <sup>a</sup>	672,3 ± 13,0
Співанка	52,1 ± 1,2 <sup>a</sup>	721,5 ± 13,8
Атрибут	56,5 ± 1,0 <sup>b</sup>	810,4 ± 13,2
ЛЕУ 2029113	57,1 ± 0,6 <sup>c</sup>	814,4 ± 7,0
ЗУ Віллем	56,2 ± 0,6 <sup>c</sup>	810,5 ± 8,3
ЗУ Шамаль	56,1 ± 0,7 <sup>b</sup>	799,4 ± 7,4
Джубіло	57,2 ± 0,6 <sup>c</sup>	833,1 ± 6,0
Дженіс	56,4 ± 0,6 <sup>b</sup>	797,4 ± 6,5
Фокс	56,1 ± 1,0 <sup>b</sup>	791,7 ± 11,0

Підвищена активність фотосинтетичного процесу в цей період визначає формування зерна та його якості. Це становить важливий етап у вирощуванні, коли закладаються ключові показники врожайності та якості продукції. Тому генетичні особливості, які сприяють підвищеній активності фотосинтезу під час колосіння, є важливими для отримання стабільних врожаїв зернових культур.

**Таблиця 6.** Загальні результати ідентифікації ключових ознак.

Модельні параметри	Рік	Генотип	Коефіцієнт Уїлкса $\lambda$	F-remove (5,06)	p-level
Висота рослин, см	0.549	0.785*	0.018	9.29	0,01
Зерна з головного колосу, шт.	0.326	0.307	0.008	2.84	0,10
Вага зерна з головного колосу, г	-0.628	0.786*	0.018	7.69	0,02
Вага зерна з рослини, г	0.816*	0.905*	0.022	12.92	< 0,01
МТЗ, г	0.761*	0.921*	0.025	14.99	< 0,01
SPAD	0.805*	-0.815*	0.021	13.99	< 0,01
Пояснена частина	2.139	2.959	--	--	--
Не-пояснена	0.810	0.150	--	--	--

Виявлена непояснена варіабельність у формуванні зернової продуктивності. Це означає, що певна частина різноманітності чи коливань у врожайності не може бути пояснена відомими чинниками, які врахували чи досліджували. Непояснена варіабельність може вказувати на наявність інших, неочікуваних чинників або факторів, які впливають на урожайність пшениці.

Об'єкти або генотипи, які вже були виділені як стабільні та високопродуктивні, мають більш високу класифікаційну силу, коли їх розглядають у контексті простору сортової варіабельності. Це свідчить про те, що ці генотипи мають властивості, які чітко визначають їх як стабільні та

високопродуктивні, коли розглядають їх в контексті простору варіабельності сортів. Це може бути важливим для подальшої селекції, оскільки показує, що ці генотипи відзначаються певними сталими характеристиками, які роблять їх високопродуктивними в різних умовах чи у різних варіаціях середовища.

**Таблиця 7.** Підсумкова класифікація в просторі функцій

Зразок	Модельність, %
Подольанка	84
Комерційна	75
Співанка	94
Атрибут	97
ЛЕУ 2029113	96
ЗУ Віллем	90
ЗУ Шамаль	94
Джубіло	95
Дженіс	93
Фокс	93

Технологічні якості зерна, котрі вплинуть на його хлібопекарську цінність представлені в таблиці 8. В цілому немає генотипів, котрі не відповідали б необхідним стандартам для зерна з сильним білково-клейковинним комплексом.

Співанка, ЗУ Віллем (німецька селекція), ЗУ Шамаль (німецька селекція), Джубіло (французька селекція), Дженіс (французька селекція), Фокс (французька селекція) Атрибут (німецька селекція), ЛЕУ 2029113 (французька селекція)

Не відрізнялися від стандарту за якістю по показнику вмісту білка сорти Співанка, ЗУ Віллем (німецька селекція), Дженіс (французька селекція), Фокс (французька селекція) Атрибут (німецька селекція), ЛЕУ

2029113 (французька селекція). Кращим за стандарт були сорти ЗУ Шамаль (німецька селекція) та Джубіло (французька селекція) (за вмістом білку та клейковини), у нього відмінно високий вміст обох компонентів, що дозволяє рекомендувати даний сорт як поліпшувач ознак якості у селекційному процесі.

**Таблиця 8.** Показники якості зерна зразків пшениці озимої.

Зразок	Білка, %	Клейковини, %	Глютеніна, г		Гліадину, г
			ВМ	НМ	
Подольанка	13.7±0.2 <sup>a</sup>	25.4±0.3 <sup>a</sup>	0.17 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.41 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.41 ± 0.01 <sup>a</sup>
Комерційна	13.8 ±0.4 <sup>a</sup>	25.0±0.3 <sup>a</sup>	0.16 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.51 ± 0.02 <sup>c</sup>	0.41 ± 0.01 <sup>a</sup>
Співанка	13.8 ±0.2 <sup>a</sup>	24.8±0.2 <sup>a</sup>	0.16 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.50 ± 0.02 <sup>c</sup>	0.41 ± 0.02 <sup>a</sup>
Атрибут	14.0 ±0.2 <sup>a</sup>	26.0 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.16 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.40 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.40 ± 0.01 <sup>a</sup>
ЛЕУ 2029113	14.1 ±0.2 <sup>a</sup>	26.3 ± 0.3 <sup>a</sup>	0.16 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.40± 0.01 <sup>a</sup>	0.41 ± 0.01 <sup>a</sup>
ЗУ Віллем	14.0 ±0.2 <sup>a</sup>	26.3 ± 0.3 <sup>a</sup>	0.23 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.40 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.40 ± 0.02 <sup>a</sup>
ЗУ Шамаль	15.3 ±0.2 <sup>b</sup>	28.9 ± 0.3 <sup>b</sup>	0.16 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.32 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.51 ± 0.01 <sup>b</sup>
Джубіло	15.4 ±0.2 <sup>b</sup>	28.8 ± 0.2 <sup>b</sup>	0.15 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.32 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.51 ± 0.01 <sup>b</sup>
Дженіс	14.1 ±0.2 <sup>a</sup>	25.9 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.15 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.40 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.41 ± 0.02 <sup>a</sup>
Фокс	14.1 ±0.2 <sup>a</sup>	25.7 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.21 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.40 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.40 ± 0.02 <sup>a</sup>

Глютен відіграє ключову роль у формуванні текстури та структури тіста. Глютен - це білковий компонент, який формується під час змішування тіста і відповідає за його еластичність та пружність. Він складається з двох основних білків: глютеніну і гліадину. Глютенін відповідає за еластичність, тоді як гліадин приносить хрусткість. Перевага за першою ознакою була у сортів ЗУ Віллем та Фокс, за другою у сортів ЗУ Шамаль та Джубіло, негативно сорти Співанка та Комерційна.

Гарний уміст гліадину характеризував представлений набір сортів, крім ЗУ Шамаль та Джубіло, котрі позитивно сформували його навіть вищим за інші. Це не такий важливий параметр, але доволі значимий.

Тобто, крім генотипів ЗУ Шамаль (німецька селекція) та Джубіло (французька селекція), котрі є джерелом селекції на якість зерна, усі інші генотипи демонструють виключно гарні реологічні якості з можливими негативними моментами за другорядними ознаками.

Тобто за комплексом показників достатньої/високої реологічної якості та врожайності вищої за стандарт слід відзначити сорти Співанка, ЗУ Віллем (німецька селекція), ЗУ Шамаль (німецька селекція), Джубіло (французька селекція), Дженіс (французька селекція), Фокс (французька селекція) Атрибут (німецька селекція), ЛЕУ 2029113 (французька селекція). Кращим за стандарт були сорти, джерелом підвищення якості є сорти ЗУ Шамаль (німецька селекція) та Джубіло (французька селекція).

З вище перерахованих генотипи Співанка, ЗУ Віллем (німецька селекція), ЗУ Шамаль (німецька селекція), Джубіло (французька селекція), Дженіс (французька селекція), Фокс (французька селекція) Атрибут (німецька селекція), ЛЕУ 2029113 (французька селекція) в комплексі продемонстрували свої високі врожайні та цілком достатні реологічні якості та можливі до впровадження безпосередньо в якості комерційних сортів для умов зони недостатнього зволоження.

## 5. АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНИХ ПЕРЕВАГ

Покращення в сортах пшениці озимої може справді мати значний позитивний вплив на сільське господарство та прибутковість для сільгоспвиробників. Ось деякі ключові переваги покращених сортів пшениці:

**Збільшення врожайності:** нові сорти пшениці можуть мати покращену врожайність, що дозволяє отримувати більше продукції на гектар землі. Це допомагає збільшити виробництво та прибуток для сільськогосподарських підприємств.

**Покращена якість продукції:** покращення в якості пшениці може збільшити її цінність на ринку та задовольнити вимоги споживачів, що може вплинути на збільшення прибутку.

**Стійкість до хвороб і шкідників:** сорти пшениці з покращеною стійкістю до хвороб та шкідників знижують потребу у застосуванні пестицидів та добрив, що може значно зменшити витрати на вирощування пшениці та знизити негативний вплив на навколишнє середовище.

Отже, впровадження покращених сортів пшениці може допомогти забезпечити більш стабільне та прибуткове вирощування цієї важливої культури для сільськогосподарських підприємств.

Індивідуальний підхід до вибору сорту пшениці озимої є надзвичайно важливим для забезпечення успішного вирощування цієї культури в конкретних умовах господарства. Кожне господарство має свої власні агрокліматичні та ґрунтові особливості, ресурси та вимоги ринку, які потрібно враховувати при виборі сорту. Різниця в кліматі між регіонами може впливати на вибір сортів. Наприклад, деякі сорти можуть бути більш стійкими до холоду, вологості або посухи, що робить їх більш підходящими для певних регіонів. Властивості ґрунту, такі як його структура, плодородність та рН, також мають значення для вибору сорту, оскільки деякі сорти можуть краще пристосовуватися до певних типів ґрунту. Врахування доступності води, добрив, обробітку ґрунту та інші ресурси, які необхідні для

вирощування пшениці, також важливо при виборі сорту. Дослідження ринкових умов і вимог споживачів може допомогти визначити оптимальні характеристики сорту, такі як якість зерна, для задоволення попиту на ринку. Індивідуальний підхід до вибору сорту пшениці забезпечує оптимальне використання ресурсів та максимальну врожайність в конкретних умовах господарства.

Економічні показники застосування рекомендацій аналізували наступним чином:

**Вартість валової продукції ( $V_{пр.}$ ):**

$$V_{пр.} = Y * C_p, \text{ грн/га,}$$

$$7,0 * 6700 = 46900$$

$$9,1 * 6700 = 60970$$

де  $Y$  – планова або по факту врожайність, т/га;

$C_p$  – ціна продажу, грн/т.

**Собівартість 1 т зерна ( $C$ ):**

$$C = Z_v / Y, \text{ грн/т,}$$

$$28000 / 7,0 = 4000$$

$$28300 / 9,1 = 3110$$

де  $Z_v$  – затрати на виробництво, грн/га;

$Y$  – фактично зібрано зерна, т/га.

**Умовно чистий прибуток ( $ЧП$ ):**

$$ЧП = V_{пр.} - Z_v, \text{ грн/га,}$$

$$46900 - 28000 = 18900$$

$$60970 - 28300 = 32670$$

**Рівень рентабельності виробництва** обраховується як відношення умовного чистого прибутку до затраченого на зернове виробництво по формулі:

$$P_p = (ЧП / V_v) * 100, \%$$

$$(18900 / 28000) * 100 = 67,5$$

$$(32670 / 28300) * 100 = 115,4$$



де  $P_p$  – рентабельність, %;

ЧП – умовний чистий прибуток, грн/га;

$V_b$  – затрачено на виробництво, грн/га.

**Окупність додаткових витрат** обраховується як співвідношення вартості загальної продукції до суми затрат на виробництво.

**Таблиця 5.1.** Оцінка впровадження нових сортозразків, 2023 р.

Показники	Подолянка	Атрибут
Врожайність, т/га	7,0	9,1
Ціна 1 т насіння, грн	6700	6700
Вартість валової продукції з 1 га, грн	46600	60970
Виробничі витрати на 1 га, грн	28000	28300
Собівартість 1 т, грн	4000	3110
Умовно чистий прибуток, грн/га	18900	32670
Рівень рентабельності, %	67,5	115,4
Окупність витрат	1,64	2,15

Таким чином, сортозаміна на новий перспективний генотип Атрибут додатково довів свою економічну доцільність, оскільки зростання врожайності призвело до зростання доходів на 14370 грн., причому рівень рентабельності зріс на 47,9 % до 115,4%, а окупність витрат підвищилася на 51 копійки на 1 гривню додатково. Так, вирощування більш врожайних сортів може значно підвищити валовий врожай та, відповідно, прибутковість в сільському господарстві. Сортозміна, в тому числі селекційне поліпшення, відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності вирощування культур.

## 6. СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ

Дотримання норм техніки безпеки та охорони праці є дуже важливим в аграрному секторі. Воно забезпечує безпеку працівників, знижує травматизм і ризики, пов'язані з виробництвом. Отже, впровадження відповідних стандартів техніки безпеки є запорукою стабільності та безпеки у сільському господарстві.

Директор ННЦ ДДАЕУ, відповідаючи за дотримання цих норм у дослідному полі, несе велику відповідальність. Це включає в себе не лише розуміння та виконання вимог чинного законодавства, але й розробку та впровадження практичних заходів безпеки для персоналу та відвідувачів дослідного поля.

Надійні заходи безпеки стають основою продуктивної та безпечної роботи на дослідному полі, сприяють запобіганню нещасних випадків та забезпечують стабільну працездатність колективу.

Дотримання чинного законодавства та розробка відповідних інструкцій з охорони праці — це ключові кроки для забезпечення безпеки на підприємстві, особливо у сільському господарстві. Орієнтація на рослинницький сектор виробництва вказує на увагу до специфіки робіт, які пов'язані з рослинами та їх обробкою.

Використання цільових інструкцій з охорони праці, спеціально розроблених для рослинницького сектору, є дуже важливим. Це дозволяє уникнути ризиків, пов'язаних з вирощуванням рослин, використанням пестицидів, а також інших технологій, які можуть бути унікальними для сільськогосподарських операцій.

Такі інструкції надають персоналу чіткі вказівки та правила, які допомагають забезпечити їхню безпеку та уникнути травматичних ситуацій, пов'язаних із специфічними аспектами виробництва рослин.

Заходи з техніки безпеки та охорони праці, проведені керівником або провідним спеціалістом дослідного поля, можуть включати кілька типів робіт та інструктажів. Деякі з них можуть бути такі:

Таблиця 6.1 Показники техніки безпеки та охорони праці на дослідному полі ДДАЕУ за 2021-2023 роки

Індикатори	По роках		
	2021	2022	2023
Кількість робітників, чол.	24	22	23
Кількість НП, од.	0,0	0,0	0,0
Кількість днів непрацездатності:	0,0	0,0	0,0
- від травматизму			
- від захворювань	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0
	0,0	0,0	0,0
Коефіцієнт частоти травматизму	0,0	0,0	0,0
Коефіцієнт важкості травматизму	0,0	0,0	0,0
Коефіцієнт втрат робочого часу	0,0	0,0	0,0

Загальні інструктажі з техніки безпеки: Орієнтовані на всіх працівників і студентів, які зайняті на дослідному полі. Вони охоплюють основні принципи безпеки, загрози, правила користування обладнанням та інше.

Інструктажі для окремих груп персоналу: це може бути спеціалізований інструктаж, який орієнтований на конкретні групи працівників, які займаються певними завданнями або виконують специфічні роботи.

Інструктажі для практикантів: ці інструктажі можуть бути спрямовані на студентів або нових працівників, які приєднуються до дослідного поля, і охоплюють базові принципи безпеки та орієнтацію на території.

Спеціалізовані інструктажі підрозділу: вони проводяться керівниками конкретних груп чи підрозділів для уточнення особливостей безпеки певних видів робіт чи технологій.

Ці заходи з охорони праці спрямовані на забезпечення безпеки різних груп працівників та належного використання ресурсів та обладнання на дослідному полі.

Відсутність грубих порушень праці та техніки безпеки на дослідному полі свідчить про те, що заходи, проведені для забезпечення безпеки персоналу, виявилися ефективними. Такий позитивний розвиток подій свідчить про високий рівень усвідомлення безпеки серед персоналу і може свідчити про важливу роль керівництва та відповідального ставлення працівників до виконання правил та інструкцій з безпеки праці.

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Інтенсивна селекція сортів пшениці озимої є важливим напрямом для поліпшення цієї культури та підвищення продуктивності в сільському господарстві загалом. Цей процес спрямований на створення нових сортів пшениці з покращеними характеристиками, які відповідають потребам сучасного сільськогосподарського виробництва та ринковим вимогам.

2. Нові генотипи пшениці озимої з інтенсивним фенотипом показують вищу врожайність за рахунок балансового поліпшення ваги зерна з головного колосу та ваги зерна з рослини, поліпшення МТЗ як інтегративної ознаки.

3. Умови зміни клімату можуть значно впливати на врожайність і стійкість сортів рослин. Нові сорти, які проявляють стабільність у вирощуванні незважаючи на зміни кліматичних умов, мають великий потенціал для вирощування в різних регіонах і у різні роки.

4. За комплексом показників достатньої/високої реологічної якості та врожайності вищої за стандарт слід відзначити сорти Співанка, ЗУ Віллем (німецька селекція), ЗУ Шамаль (німецька селекція), Джубіло (французька селекція), Дженіс (французька селекція), Фокс (французька селекція) Атрибут (німецька селекція), ЛЕУ 2029113 (французька селекція). Кращим за стандарт були сорти, джерелом підвищення якості є сорти ЗУ Шамаль (німецька селекція) та Джубіло (французька селекція). Особливо висока продуктивність була у сорту Атрибут.

5. Сортозаміна на новий перспективний генотип Атрибут додатково довела свою економічну доцільність, оскільки зростання врожайності призвело до зростання доходів на 14370 грн., причому рівень рентабельності зріс на 47,9 % до 115,4%, а окупність витрат підвищилася на 51 копійку на 1 гривню додатково.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горщар В., Назаренко М. Мутагенна депресія озимої пшениці під дією ДАБ (1,4-бисдіазаоцетилбутану) // Materials of the VI International scientific and practical conference "The state and prospects of the development and implementation of resource-saving, energy-saving technologies for growing agricultural crops" (Dnipro, November 16-17, 2022). - Dnipro: DDAEU, 2022. - P. 66-67.
2. Назаренко М., Бейко В. Частота хромосомних аберацій, індукованих епімутагеном Тритон-Х-305.// Materials of the VI International scientific and practical conference "The state and prospects of the development and implementation of resource-saving, energy-saving technologies for growing agricultural crops" (Dnipro, November 16-17, 2022). - Dnipro: DDAEU, 2022. - P. 66-67.
3. Izhboldin O., Nazarenko M., Shuhai A. Winter wheat mutation genetic improvement by gamma-rays// Materials of the VI International scientific and practical conference "The state and prospects of the development and implementation of resource-saving, energy-saving technologies for growing agricultural crops" (Dnipro, November 16-17, 2022). - Dnipro: DDAEU, 2022. - P. 66-67.
4. Nazarenko M., Simchenko O. Activity of photosynthesis as factor for hybrid productivity// Materials of the VI International scientific and practical conference "The state and prospects of the development and implementation of resource-saving, energy-saving technologies for growing agricultural crops" (Dnipro, November 16-17, 2022). - Dnipro: DDAEU, 2022. - P. 66-67.
5. Nazarenko M., Bilan D. Variability in productivity with quality of grain winter wheat genotypes// Materials of the VI International scientific and practical conference "The state and prospects of the development and implementation of resource-saving, energy-saving technologies for growing

agricultural crops" (Dnipro, November 16-17, 2022). - Dnipro: DDAEU, 2022. - P. 66-67.

6. Ткаліч Ю., Колесникова К., Назаренко М. (2022). Особливості дії гербіцидів на агроценози. *Агрологія*, 5(3), 97–103. doi: 10.32819/021115

7. Горщар В., Назаренко М. (2022). Проблеми з депресією мутагвну для сортів озимої пшениці. *Агрологія*, 5(3), 75–80. doi: 10.32819/021111

8. Горщар В.І., Назаренко М.М. Використання окремих сортів пшениці озимої як вихідного матеріалу для генетичного поліпшення/ Аграрні інновації.– 2022. – 16. С. 110–116. Режим доступу до статті: <https://doi.org/10.32848/agrар.innov.2022.16.17>

9. Horshchar, V., & Nazarenko, M. (2022). Особливості активності окремих екогенетичних чинників при поліпшенні сортів пшениці озимої. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 13(4), 373–378. doi:10.15421/022249

10. Horshchar, V., Nazarenko M. Influence of sodium azide as mutagen factor on winter wheat ontogenesis at first generation // *Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції молодих учених і спеціалістів (Дніпро, 16–17 березня 2023 р.)*. – Дніпро: ДУ Інститут зернових культур, 2023. – С. 12-14.

11. Horshchar V.I., Nazarenko M.M. characteristics of varietal material during artificial crystallization of ecogenetic factors in stable agrocenoses of grain crops/ *Tavriyskyi Naukovyi Visnyk*. – 2023. – 129. С. 47–54. Mode of access to the article: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.7>

12. Horshchar V., Nazarenko M. Variability by depressive effects under dimethylsulfate action for winter wheat// *Матеріали конференції аграрна освіта і наука: досягнення та перспективи розвитку: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 30 березня 2023 р.)*. Біла Церква: БНАУ, 2023. – С. 43-46.

13. Горщар В., Назаренко М. Цитогенетична активність етилметансульфонату на сортах пшениці озимої // *Селекція агрокультур в умовах зміни клімату: напрями та пріоритети: Збірник матеріалів II*

міжнародної науково-практичної конференції. – Одеса: Олді+, 2023. – Р. 32-35.

14. Симченко О., Назаренко М. Сорти фундука як джерело мікроелементів в умовах Північного Степу України // Селекція агрокультур в умовах зміни клімату: напрямки та завдання: Збірник матеріалів II міжнародної науково-практичної конференції. – Одеса: Олді+, 2023. – Р. 157-158.

15. Назаренко М.М., Їжболдін О.О., Позняк В.В. Особливості реалізації потенціальної продуктивності та якості зерна сортів пшениці озимої / Аграрні інновації.– 2023. – 17. С. 178–181. Режим доступу до статті: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.25>

16. Сімченко О.О., Назаренко М.М. Особливості формування продуктивності та врожайності зернових культур в умовах півночі степу України/ Аграрні інновації.– 2023. – 17. С. 197–201. Режим доступу до статті: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.17.28>

17. Їжболдін О.О., Назаренко М.М., Лихолат Т.Ю. Індукція активності формування врожайних та якісних параметрів у зерна пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження при наявності дії окремих екогенетичних чинників / Біологічні системи: теорія та інновації.– 2022. – 14. С. 24–33. Режим доступу до статті: [https://doi.org/10.31548/biologiya14\(3-4\).2022.002](https://doi.org/10.31548/biologiya14(3-4).2022.002)

18. Horshchar V., Nazarenko M. Germination and survival under ethylmethansulfonate action at the first winter wheat plants generation // Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання). Матеріали XII Міжнародної наукової конференції (20–22 березня 2023 р.). Умань, 2023. – С. 56-58.

19. Horshchar V., Nazarenko M. Cytogenetic activity of 1,4-bisdiazoacetylbutane (DAB) for winter wheat // Хімія, біотехнологія, екологія та освіта: Збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної інтернет-



конференції (м. Полтава, 17-18 травня 2023 року). – Полтава, 2023. – С. 284-288.

20. Горщар В.І., Назаренко М.М. Формування врожайних та якісних параметрів сортів пшениці озимої за рахунок чистої фотосинтетичної активності/ Таврійський науковий вісник.– 2023. – 130. С. 42–50. Режим доступу до статті: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.7>

21. Назаренко М.М., Їжболдін О.О., Позняк В.В. Сучасні сорти пшениці озимої в умовах нестійкого зволоження/ Таврійський науковий вісник.– 2023. – 130. С. 142–148. Режим доступу до статті: DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.21>

22. Горщар В., Назаренко М. (2022). Особливості використання екогенетичних факторів у зв'язку з ініціативним матеріалом. Агрологія, 5(4), 116–121. doi: 10.32819/021118

23. Горщар В., Назаренко М. Ethylmethansulfonate action for winter wheat mutation breeding goals// Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур: матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 75-річчю заснування кафедри селекції, насінництва і генетики (Полтава, 15 травня 2023 р.). Полтава: ПДАУ, 2023. – С. 78-81.

24. Горщар В., Назаренко М. Фотосинтетична активність озимої пшениці як параметр мутагенної депресії// Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників, 24 травня 2023 р. Умань: ВПЦ «Візаві», 2023. – С. 16-18.

25. Петренко А., Назаренко М. Main traits for yield forming of table grape// Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників, 24 травня 2023 р. Умань: ВПЦ «Візаві», 2023. – С. 48-49.

26. Шитіков Р., Назаренко М. Параметри врожайності сортів полуниці в умовах північного степу// Матеріали Всеукраїнської наукової

конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників, 24 травня 2023 р. Умань: ВПЦ «Візаві», 2023. – С. 56-57.

27. Petrenko A.I., Nazarenko M.M. Yield and its dependence on morphometry in table grapes in closed soil / Irrigated agriculture. - 2023. - 79. С. 60-64. Mode of access to the article: DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2023.79.8>

28. Shitikov R.M., Nazarenko M.M. Peculiarities of growing strawberry varieties under closed ground conditions/ Irrigated agriculture. – 2023. – 79. С. 88–92. Mode of access to the article: DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2023.79.12>

29. Горщар В., Назаренко М. Мінливість пшениці озимої за дії етилметансульфонату// Тези доповідей міжнародної конференції «Сільське господарство для життя, життя для сільського господарства», секція 1: Агрономія, 2023 р. – С. 100.

30. Назаренко М., Іжболдін О., Лядська І., Пащенко Н. Оптимальні дози та концентрації мутагенів для селекції озимої пшениці. якість зерна// Тези доповідей, Міжнародна конференція «Сільське господарство для життя, життя для сільського господарства», секція 1: Агрономія, 2023 р. – С. 126.

31. Горщар В.І., Назаренко М.М. Використання мутаціної мінливості для стабільних агроценозів зернових колосових культур / Аграрні інновації.– 2023. – 18. С. 163–168. Режим доступу до статті: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.22>

32. FAO (2004) Проблеми агробіорізноманіття для поліпшення озимої пшениці в сучасному світі. Рим. <https://www.fao.org/3/y5609e/y5609e02.htm>

33. Воллес Дж., Роджерс-Мельник Е., Баклер Е. (2018). Про можливості використання ознак основних культур і сортів як джерела стійкості продукції озимої пшениці. Annual Revue Genetics, 52, 421-444. Doi: 10.1146/annurev-genet-120116-024846

34. Аммар К., Мергум М., Раджарам С. (2004). Проблеми поліпшення зернових культур. В кн.: Підвищення стабільності зерна та продуктивність за основними ознаками сільськогосподарських культур. ФАО, Рим, с. 1-9

35. Атлін Г., Кернс Дж., Дас Б. (2017). Селекція рослин і сортові можливості є критичною проблемою для адаптації систем землеробства в розвинених країнах під дією кліматичних проблем з північною частиною сільськогосподарської механіки. Глобальне виробництво продуктів харчування та безпека. 12, стор. 31-37. Doi: 10.1016/j.gfs.2017.01.008

36. Сінгх Р., Ходсон Д., Джин Ю., Лагуда Е., Айліффе М., Бхавані С., Рауз М., Преторіус З., Сабо Л., Уерта-Еспіно Дж., Баснет Б., Лан С. ., Ховмоллер М. (2015). Проблеми диверсифікації озимої пшениці та вертикального контролю основних шкідників і шкідників на генетичну толерантність. Фітопатологія 105:872-884. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-01-15-0030-FI>

37. Рістайно Дж., Андерсон П., Беббер Д., Брауман К., Канніфф Н., Федорофф Н., Файнеголд К., Гаррет К., Гілліган К., Джонс К., Мартін М., Макдональд Г., Neenan P., Records A., Schmale D., Tateosian L., Wei Q. (2021). Основні проблеми світової зернової продовольчої безпеки та торгівлі зерновими культурами. Збірник національної академії наук. 118, e2022239118. Doi: 10.1073/ pnas.2022239118

38. Сальві С., Порфірі О., Чеккареллі С. (2013). Проблеми з урожайністю та якістю зерна в аспектах другої зеленої революції в майбутньому. Журнал сільськогосподарських наук, 151, стор. 1-5. Doi: 10.1017/S0021859612000214

39. Смейл М., Рейнольдс М., Уорбертон М., Сковманд Б., Третован Р., Сінгх Р., Ортис-Монастеріо І., Кросса Дж., Хаммер Г., Ворбертон М., Хендерсон І., Хуан Б (2002). Біорізноманіття як головний імпульсний фактор для другої зеленої революції в дії різноманітність проблем зі стабільністю виробництва. Рослинництво, 42, с. 1766-1779 роки

40. Стюарт Б., Погсон Б., Слейфер Г., Тейлор Н., Лал Р. (2018). Перша світова виробнича революція зернових культур як головний вирішальний аспект підвищення продуктивності зерна. In: Sparks D. (ed) *Advances in agronomy*, vol. 151, стор. 1-44.
41. Рейнольдс М., Аткин О., Беннетт М., Купер М., Додд І., Фоулкс М., Фроберг К., Хаммер Г., Хендерсон І., Хуан Б., Корзун В., Маккауч С., Мессіна К., Погсон Б., Слейфер Г., Тейлор Н., Віттіч П. (2021). Виробництво зерна в умовах Другого світу проблеми та виклики. *Тенденції рослинництва*, 26, стор. 607-630. Doi: 10.1016/j.tplants.2021.03.011
42. Корнеліссен М., Маліська А., Нанда А., Ланкхорст Р., Паррі М., Родрігес В., Прибіл М., Накрі П., Інзе Д., Бекеландт А. (2020). Проблеми рослинництва шляхом удосконалення біотехнології рослинництва. *Тенденції в біотехнології рослин*. Doi: 10.1016/j.tibtech.2020.09.006.
43. Восс-Фельс К., Шгаль А., Вітскоп Б., Ліхтхардт К., Наглер С., Роуз Т., Чен Т.-В., Зетче Х., Седдіг С., Бейг М., Балвора А., Фріш М., Росс Е., Хейс Б., Хейден М., Ордон Ф., Леон Дж., Кейдж Х., Фрідт В., Штуцель Х., Сноудон Р., Аткин О., Беннетт М., Купер М., Додд І. (2019). Агрохімічні проблеми вдосконалення селекції рослин у вирішенні викликів глобальної торгівлі. *Природні рослинні ресурси*, 5, с. 706-714. Doi: 10.1038/ s41477-019-0445-5
44. Морару П.І. & Rusu, T. 2013. Системи нульового та мінімального обробітку ґрунту зі зниженим споживанням енергії та збереженням ґрунту в горбистих районах Румунії. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 11(2), 1227–1231.
45. Шичула М.К. & Димеденко, О.В. 2005. Окультурене ґрунтоутворення з мінімальним окультуренням чорнозему. *Науковий вісник національного аграрного університету* 81, 107–118
46. Моргун, В.В. Логвиненко, В.Ф. (1995). Мутаційна селекція пшениці. Київ, Наукова думка, 482 с

47. Кісіль М. (1995). Розвиток попиту на дрібне зерно в країнах Європи: сьогодення та майбутнє. *Fragmenta agronomica*. Конференція Європейського товариства агрономії та Польського товариства агротехнічних наук. Пулави, нр. 2. С. 10–17.