

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

«Допускається до захисту»
Декан агрономічного факультету
к. с.-г. н.

_____ Олександр ГЖБОЛДІН
«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**«ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ СОРТІВ ДЛЯ
ПІДВИЩЕННЯ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ
ОЗИМОЇ В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ЦЕНТРУ
ДНІПРОВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ»**

Здобувач _____ Віталій ТАРІН

Керівник кваліфікаційно роботи
д. с.-г. н., професор _____ Микола НАЗАРЕНКО

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
Таріну Віталію Ігоревич

1. Тема роботи: «Ефективність впровадження нових сортів для підвищення зернової продуктивності пшениці озимої 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 _____ Микола НАЗАРЕНКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Віталій ТАРІН

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 _____ Віталій ТАРІН

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Микола НАЗАРЕНКО

Зміст

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. РЕАЛІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПО ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ	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: «Ефективність впровадження нових сортів для підвищення зернової продуктивності пшениці озимої 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 генетичний потенціал з врожайності та якості зерна та його реалізація в залежності від сорту.

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

ВСТУП

Нові сорти пшениці озимої можуть дати значний вигаш у врожайності. Їхні переваги можуть полягати не лише у вищому потенціалі урожайності, але й у покращенні стійкості до хвороб, шкідників або навіть властивостей, що сприяють кращій адаптації до змін клімату. Іноді нові сорти також можуть мати коротший термін дозрівання, що дає можливість збирати врожай раніше та уникнути негативних впливів погодних умов на культуру. Загалом, постійна робота над розвитком нових сортів стає ключовою у забезпеченні стійкості та високої продуктивності в сільському господарстві.

Разом з новими генотипами часто йдуть рекомендації щодо оптимальних методів вирощування, які допомагають максимізувати врожайність. Це може включати оптимальні густини посіву, рекомендації щодо використання добрив, регулювання поливу та інші аспекти агротехніки, спрямовані на оптимізацію урожайності нових сортів. Покращені хлібопекарні якості також можуть зробити ці нові сорти більш привабливими для виробників продуктів харчування та споживачів. Це може підвищити їхню конкурентоспроможність на ринку і забезпечити вирощувачам вигоди від вирощування цих сортів.

Ефективне використання ресурсів, таких як вода та добрива, є також важливим аспектом. Сорти, які мають покращену ефективність у використанні цих ресурсів, можуть значно зменшити витрати для фермерів, знизити негативний вплив на навколишнє середовище і сприяти більш сталому сільському господарству.

Впровадження нових сортів пшениці озимої та сучасних агротехнологій справді є важливими факторами для підвищення врожайності і ефективності сільського господарства. Це допомагає забезпечувати достатню кількість продуктів харчування для населення та виробництва сировини для продуктів переробки.

Завдяки новим сортам пшениці, які мають вищий потенціал урожайності та адаптовані до конкретних умов вирощування, фермери можуть отримувати

більший врожай на одиницю площі, що сприяє збільшенню виробництва. Крім того, сучасні агротехнології, такі як удосконалені методи обробки ґрунту, оптимальне використання добрив, поливу та захист від шкідників і хвороб, також допомагають підвищити урожайність і знизити втрати врожаю.

Це не лише забезпечує стабільне виробництво харчових продуктів, а й сприяє розвитку сільського господарства взагалі, забезпечуючи більш ефективне використання ресурсів і зменшення негативного впливу на довкілля. Тому інновації у вирощуванні рослин є ключовими для подальшого розвитку агропромислового комплексу.

Селекція пшениці озимої – це ключовий процес у створенні нових сортів, які відповідали б сучасним вимогам. Використання молекулярних методів у селекції дозволяє виявляти та аналізувати гени, що відповідають за різноманітні корисні властивості.

Це дає можливість селекціонерам точніше і швидше відбирати генотипи з бажаними властивостями, такими як врожайність, стійкість до хвороб, стресових умов чи погодних коливань. Відбір за молекулярними ознаками дозволяє прискорити процес селекції та покращити його ефективність, оскільки можна обирати кращі гени швидше, ніж за традиційними методами.

Це допомагає зменшити час, необхідний для створення нових сортів, та забезпечує більшу точність у виборі потенційно високопродуктивних генотипів. Такий підхід у селекції сприяє створенню більш ефективних та стійких до умов вирощування сортів пшениці, що є критичним для підвищення врожайності та відповіді на виклики сучасного агропрому.

Нові сорти, створені за допомогою передових методів селекції, можуть бути більш пристосованими до непередбачуваних змін у кліматичних умовах, що дозволяє забезпечувати стійке вирощування навіть при екстремальних умовах.

Актуальність роботи. Показана вища продуктивність 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. Провести аналіз врожайності та якості зерна нових зразків пшениці озимої в порівнянні з локальними сортами та національним стандартом. Показати за рахунок яких елементів структури врожайності формуються переваги та недоліки по зерновій продуктивності в порівнянні з традиційними формами. Показати зв'язок отриманих даних з особливостями морфогенезу рослин сортів пшениці озимої. Показати особливості формування технологічних якостей зерна сортів, котрі впливають на реологічні властивості борошна.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах Півночі Степу України встановлено особливості формування врожайності та якості зерна у нових сортів 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. РЕАЛІЗАЦІЯ ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПО ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ

Селекція пшениці - це важливий процес, що охоплює багато аспектів наукових та практичних досліджень. Генетичні дослідження грають ключову роль у виборі і створенні нових сортів пшениці з потрібними властивостями. Розуміння спадкової різноманітності і функцій генів дозволяє вченим виявляти корисні гени та застосовувати їх у селекційній роботі. Оцінка зовнішніх характеристик рослин (фенотипу) є також ключовим етапом. Селекціонери вивчають рослини для вибору тих, що мають бажані властивості, такі як висока врожайність, стійкість до стресових факторів (наприклад, хвороб або змін клімату), а також відмінну якість продукції. Поєднання генетичних досліджень і оцінки фенотипів дозволяє селекціонерам вибирати та вдосконалювати генотипи пшениці з найкращими характеристиками, що відповідають вимогам сільськогосподарського виробництва, споживачів та ринку. Біотехнологія відкриває широкі можливості для покращення рослин, включаючи пшеницю. Сучасні методи генетичного інженерінгу дозволяють селекціонерам вносити зміни в геноми рослин, що може включати в себе внесення корисних генів, видалення негативних, або редагування специфічних генів для поліпшення їхніх характеристик, таких як врожайність, стійкість до хвороб, адаптованість до змін клімату і інші. Селекціонери співпрацюють з агрономами та виробниками для оцінки нових сортів пшениці в різних умовах вирощування. Це включає тестування нових сортів на різних типах ґрунту, в різних кліматичних умовах та в залежності від рівня шкідливих організмів у певних регіонах. Співпраця з сільськогосподарськими виробниками є ключовою, оскільки вони можуть допомогти ідентифікувати потреби ринку. Селекціонери враховують ці потреби, обираючи та вдосконалюючи сорти, що найкраще відповідають вимогам споживачів та сільськогосподарського сектора [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 дійсно містить обмежену кількість білків, вона багата на вуглеводи та містить обмежену кількість вітамінів і мінералів. Різноманітність у харчуванні дійсно допомагає забезпечити організм всіма необхідними поживними речовинами, які можуть бути недостатніми у пшениці. Щоб забезпечити потреби організму у білках, важливо включати у раціон інші джерела білка, такі як м'ясо, риба, яйця, молоко, горіхи та насіння. Ці продукти можуть бути важливими для вирішення потреб у білках, а також у вітамінах, мінералах та інших поживних речовинах. Збалансована дієта, яка включає різні продукти, допомагає забезпечити необхідний прийом поживних речовин, включаючи вітаміни, мінерали та волокна, що важливо для підтримки здоров'я травної системи [1,2].

Монокультурна система, де велика кількість продовольчих потреб задовольняється обмеженим набором культур, дійсно має як позитивні, так і негативні аспекти. Пшениця та рис, як ключові культури, є основою для багатьох людей у світі, надаючи значну частину їхнього харчування. Ці культури є важливими джерелами калорій і поживних речовин для мільярдів людей. Однак така залежність від обмеженого набору культур також може ставити під загрозу стійкість сільськогосподарської системи у випадку поширення хвороб або шкідників, що можуть вразити ці культури. Також це може привести до втрати біологічної різноманітності та зниження рівня

резистентності до змін в кліматі. Отже, різноманіття культурних рослин у сільському господарстві має важливе значення для створення більш стійкої та резилієнтної системи харчування. Розширення видів культур, які вирощуються, може допомогти забезпечити більшу стійкість та збалансованість у харчуванні [1, 12, 13, 14].

Процес одомашнення рослин відіграв величезну роль у розвитку сільського господарства та вплинув на еволюцію людства. Цей процес був результатом систематичного вибору та культивування рослин для задоволення потреб людей. Саме такий підхід призвів до створення сортів рослин, які були більш придатними для вирощування, забезпечували більший врожай та кращу адаптованість до різних умов. Пшениця в цьому контексті є однією з ключових культур, які були одомашнені та вирощені. Важливість пшениці як основного джерела їжі в історії людства важко переоцінити. Вона стала основою для хлібопекарства та інших продуктів, що стали важливими для харчування. Одним із результатів цього процесу було створення різних сортів пшениці, що забезпечили не тільки харчову безпеку, але й сприяли розвитку культури та цивілізації. Цей етап у розвитку сільського господарства відкрив нові можливості для розвитку суспільства та відображає значення та вплив рослинництва на життя людей. процес одомашнення рослин і тварин мав значний вплив на розвиток людського суспільства та його способу життя. Перехід від полювання та збору до сільського господарства відбувся внаслідок поступового відібрання та культивування певних видів рослин і тварин для задоволення основних потреб людей. Цей процес дозволив створити стабільні і сталі джерела їжі та інших продуктів, що сприяло формуванню сільських громад, розвитку торговельних відносин та розширенню сфери впливу людей на навколишнє середовище. Одомашнення тварин спростило доступ до м'яса, молока та інших продуктів, що дало можливість людям стабільно забезпечувати себе харчовими ресурсами та розвивати інші галузі, наприклад, текстильну промисловість через використання вовни та шкіри. Розведення тварин також стало важливим джерелом сировини для виробництва

інструментів, знарядь праці та інших ресурсів. Одомашнення рослин і тварин, в основному, визначило нову епоху у розвитку людства, що сприяло розширенню можливостей, підвищенню ефективності виробництва та створенню умов для подальшого соціального та економічного розвитку [15, 16].

Генетична селекція рослин є дуже важливою для розвитку сільського господарства. Вона базується на відборі та поєднанні різних генетичних матеріалів з метою створення нових сортів, які мають бажані властивості, такі як висока врожайність, стійкість до хвороб та шкідників, адаптованість до різних кліматичних умов та інші корисні характеристики. Цей процес також може включати гібридизацію, коли об'єднують генетичний матеріал різних сортів для отримання нових гібридів з покращеними властивостями. Генетична селекція і гібридизація рослин дозволяють створювати культури, які мають підвищену стійкість до негативних умов, таких як посуха, захворювання чи шкідники. Це робить сільське господарство менш вразливим до зовнішніх факторів і сприяє збільшенню виробництва продуктів харчування [9, 10, 21, 22].

Генетика в сільському господарстві відіграє ключову роль у вирішенні різних проблем та забезпеченні продуктивного вирощування рослин. Вона допомагає відбирати та розвивати рослини з покращеними властивостями, такими як врожайність, стійкість до хвороб та шкідників, та адаптованість до змін клімату. Проте, важливо також враховувати етичні та екологічні аспекти генетичної модифікації рослин. Це означає уважну увагу до можливих впливів генетичних змін на навколишнє середовище, біорізноманіття, а також на здоров'я та безпеку споживачів. Генетика дійсно стала ключовою галуззю в аграрних науках і рослинництві, дозволяючи селекціонерам та вченим зрозуміти більше про гени та їхню роль у формуванні властивостей рослин, що відкриває шляхи для досягнення бажаних результатів у сільському господарстві. Розвиток нових сортів рослин завдяки генетиці виявився важливим для сталого сільського господарства. Це дозволяє створювати рослини, які можуть краще витримувати зміни клімату, бути стійкими до стресових факторів, таких як посухи чи шкідники, і при цьому залишати високу

врожайність. Застосування генетичних технологій у сільському господарстві дозволяє виробляти рослини, які більш адаптовані до зміни умов вирощування. Це важливо для забезпечення стабільного вирощування продуктів харчування та зменшення впливу негативних факторів на врожай. Генетика разом з іншими технологіями сільськогосподарської сфери є ключем до розв'язання викликів харчової безпеки і стійкості сільського господарства у майбутньому [17-20].

Вибір стійких генетичних матеріалів є ключовим у розвитку стійких сільськогосподарських культур. Під час цього процесу вибирають рослини з природною стійкістю до певних хвороб або шкідників. Важливо проаналізувати ці рослини, зрозуміти їхні генетичні особливості та властивості, що забезпечують цю стійкість. Після цього проводяться схрещування або перехресні гібридизації для поєднання бажаних генетичних характеристик з різних рослин. В результаті отримують нові гібриди, які поєднують в собі корисні генетичні властивості для стійкості до хвороб або шкідників. Це може включати в себе вибір рослин-предків, які мають певні поживні риси чи стійкість до стресових умов, та їх подальше схрещування для поєднання цих корисних характеристик. Важливою частиною цього процесу є постійна оцінка нових гібридів на стійкість та продуктивність в різних умовах. Це дозволяє вибрати найкращі гібриди, які мають потрібні генетичні характеристики та відповідають вимогам сільського господарства. процес розвитку стійких сортів рослин є довгим і вимагає багато років досліджень та випробувань. Селекціонери та дослідники працюють над кожним етапом у цьому процесі, відбираючи та поєднуючи генетичний матеріал з метою створення сортів, які мають бажану стійкість до хвороб або шкідників. Перевірка стійкості нових сортів рослин включає експериментальне вирощування на контрольованих ділянках чи полі, спостереження за їхньою продуктивністю та реакцією на хвороби та шкідників. Це дозволяє оцінити ефективність нових сортів під реальними умовами. Якщо під час тестування сорти проходять успішно і демонструють стійкість, вони можуть бути випробувані на більшому масштабі в комерційних умовах. Використання таких стійких сортів допомагає

забезпечити стабільність вирощування культур та зменшити втрати врожаю, сприяючи сталому забезпеченню харчами [25, 26].

Процес створення нових сортів пшениці є дійсно складним і багатоетапним. Селекціонери використовують різні підходи та технології для отримання бажаних властивостей у нових сортах. Один із етапів - це вибір рослин-предків з певними бажаними характеристиками, такими як висока врожайність, стійкість до хвороб, адаптованість до певних кліматичних умов. Це можуть бути як дикорослі види, що володіють певними корисними властивостями, так і сорти пшениці, які вже мають частину потрібних характеристик. Потім настає етап створення гібридів шляхом поєднання генетичного матеріалу різних рослин-предків. Це може включати пересадження пилку, штучне запилення або використання спеціальних методів збільшення генетичного різноманіття для отримання нових комбінацій властивостей у нащадках. Цей процес зазвичай вимагає великої уваги до деталей, стриманості та витримки, оскільки не всі комбінації можуть мати успішний результат. Однак, коли вдається отримати новий сорт з бажаними характеристиками, він може стати цінним засобом покращення врожайності та стійкості пшениці. Після отримання нових гібридів проводиться тестування, відбір та оцінка їхньої врожайності та стійкості до хвороб. Селекціонери проводять докладні тести на полі, в середовищі, близькому до умов реального вирощування, для визначення найкращих зразків, які мають високу продуктивність та бажані характеристики. Генетичний інженеринг може бути використаний для покращення стійкості до хвороб та інших факторів. Це може включати вбудову специфічних генів або модифікацію існуючих генів для підвищення стійкості рослин до патогенів чи шкідливих факторів навколишнього середовища. Створені нові сорти пшениці, які мають підвищену врожайність, стійкість до хвороб та інших стресових умов, є важливими для забезпечення стабільності у вирощуванні цієї культури. Це допомагає зменшити втрати врожаю, забезпечуючи високу продуктивність і сприяючи стабільності у вирощуванні пшениці [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. Ці виклики вимагають більш глибокого розуміння генетичних механізмів, що лежать в основі цих ознак, а також більшого обсягу досліджень, які дозволили б краще розуміти взаємодію генетичних елементів та їх вплив на реакцію рослин на зміни в середовищі. Такий підхід допоміг би ефективніше працювати з селекцією для досягнення бажаних властивостей рослин у різних умовах. Епігенетичні зміни, які відбуваються на рівні експресії генів без змін в ДНК-послідовності, можуть впливати на властивості рослин. Ці зміни можуть бути спричинені різними факторами, такими як умови середовища та внутрішні регулятори, і вони можуть важко передбачати, оскільки не залежать від конкретної послідовності ДНК. Для вирішення цих проблем вчені використовують сучасні методи молекулярної селекції та генетичного інженерінгу для аналізу та модифікації генів, які впливають на бажані властивості рослин. Вони також використовують статистичні методи для аналізу генетичних даних та визначення вагомості окремих генів в різних умовах. Крім того, міжнародні дослідницькі проекти та співпраця між науковцями з різних країн допомагають об'єднувати знання та ресурси для вирішення цих складних проблем. 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 справді була історичним періодом у розвитку сільського господарства. Її успіх полягав у впровадженні нових сортів рослин та сучасних сільськогосподарських практик, що допомогли підвищити

виробництво продуктів харчування, зокрема пшениці, рису та кукурудзи. Нові сорти рослин були більш продуктивними та адаптованими до різних умов вирощування. Впровадження ефективних добрив і агрохімікатів дозволило рослинам отримувати необхідні поживні речовини, що відобразилося на збільшенні врожаю. Механізація процесів вирощування та збирання врожаю різко підвищила продуктивність і знизила залежність від ручної праці. Важливим результатом Зеленої революції було зменшення ризику голоду у багатьох частинах світу. Вона сприяла підвищенню продуктивності та доступності харчових продуктів, що вплинуло на покращення харчування та життєвий рівень людей. Однак, варто враховувати, що Зелена революція також викликала деякі проблеми, такі як збільшення використання хімічних добрив і води, а також монокультури, які мають свої впливи на довкілля та біорізноманіття [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 інженеринг 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].

Підходи, що враховують специфіку кожного регіону, дозволяють вибирати оптимальні рішення для покращення вирощування рослин та управління господарством. Урахування різних факторів, таких як клімат,

грунтові умови та доступні ресурси, є ключовим у виборі сортів рослин та методів вирощування. Це допомагає сільським господарям максимально використовувати потенціал свого регіону та забезпечує оптимальне використання ресурсів. Дослідження, які зосереджені на стійкості та сталості систем сільського господарства, грають важливу роль у виробленні стратегій для протидії ризикам, таким як кліматичні зміни чи погіршення умов для вирощування культур. Це дає можливість адаптуватися до змін та зменшує економічні та продовольчі ризики для фермерів і сільських господарств [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. Генетичне інженерінг дозволяє впроваджувати конкретні гени у геноми рослин для покращення їхніх властивостей. Це може бути 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, забезпечуючи прискорення селекційного процесу

та вибір 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. Комбінація цих підходів дає можливість досягти значного прогресу у покращенні сортів пшениці і забезпечити стабільне вирощування цієї важливої культури. Використання обробки даних та аналізу ДНК-послідовностей також грає важливу роль у сучасній селекції рослин. Вивчення генетичної основи властивостей рослин дозволяє ідентифікувати корисні гени та розуміти механізми, що стоять за певними фенотиповими ознаками, такими як врожайність, стійкість до хвороб, адаптація до різних умов вирощування та інші. Інтердисциплінарний підхід, який поєднує різні галузі науки, такі як географія, біологія, генетика, інформаційні технології, дозволяє зрозуміти роботу рослинництва на більш комплексному рівні. Це дозволяє здійснювати більш точні та ефективні дії у плануванні та розвитку нових сортів рослин і методів їхнього вирощування [37, 38].

Взаємний обмін знаннями та ресурсами між науковцями, які займаються селекцією пшениці, є критично важливим для розвитку цієї галузі. Селекція пшениці є складним завданням, і спільний обмін інформацією, генетичними ресурсами та дослідженнями відіграє ключову роль у вирішенні цієї великої глобальної проблеми. Навколишній обмін генетичними ресурсами, такими як сорти пшениці та генетичні зразки, дозволяє селекціонерам використовувати широкий спектр генетичних властивостей для створення нових сортів пшениці. Це дозволяє більш ефективно вирішувати проблеми, такі 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 відіграла важливу роль у збільшенні продуктивності та стійкості цієї культури до різних стресових факторів. Робота селекціонерів та науковців у цій галузі має вражаючу історію успіху. У середині 20-го століття науковці, такі як Норман Борлауг, здійснили значний внесок у розробку нових сортів пшениці, спрямованих на високу врожайність та стійкість до хвороб. Ці сорти стали ключовим елементом Зеленої революції, яка дозволила значно збільшити виробництво пшениці по всьому світу. Цей значний прорив у селекції рослин допоміг забезпечити продовольчу безпеку для мільйонів людей і суттєво вплинув на сільське господарство, дозволяючи підвищити врожайність та виробництво харчових культур. Ці досягнення свідчать про велике значення наукових досліджень та селекційної роботи у розвитку сільського господарства та забезпеченні харчової безпеки, та продемонстрували, як зусилля селекціонерів можуть мати значний соціальний і економічний вплив [41, 42].

Збільшення врожайності пшениці за останні 60 років свідчить про значний успіх у сфері селекції рослин та сільськогосподарських практик. Цей позитивний тренд є результатом широкомасштабних наукових досліджень, розвитку нових сортів пшениці та впровадження покращених сільськогосподарських методів і технологій.

Сучасні сорти пшениці мають вищу врожайність та покращені характеристики, які дозволяють їм пристосовуватися до різних умов вирощування. Вони стійкіші до хвороб, шкідників та абіотичних стресів, таких як посуха чи екстремальні температури. Крім того, сільськогосподарські методи, такі як оптимізоване використання добрив, поливи та збільшення механізації, сприяють підвищенню врожайності. Цей успіх у збільшенні виробництва пшениці є важливим для глобальної продовольчої безпеки,

оскільки пшениця виступає ключовою культурою у світовому харчуванні. Вирощення більш продуктивних сортів пшениці сприяє забезпеченню населення харчовими продуктами та має велике значення для економічного та соціального розвитку країн.

Несприятливі умови та зміни в навколишньому середовищі можуть значно вплинути на врожайність пшениці та інших сільськогосподарських культур. Однак завдяки постійним дослідженням та роботі у галузі селекції, були створені нові сорти та гібриди пшениці, які виявляють стійкість до цих факторів та мають високий потенціал врожайності. Розробка нових гібридів та сортів пшениці здійснюється з урахуванням специфічних потреб сільського господарства та умов різних регіонів. Це дозволяє сільським господарям вибирати та вирощувати пшеницю, яка найбільш ефективно адаптована до їхніх конкретних умов, що сприяє збільшенню виробництва та забезпеченню продовольчої безпеки.

Такі нові сорти можуть бути стійкими до певних хвороб, шкідників, абіотичного стресу (такого як посуха чи екстремальні температури) і можуть мати покращену продуктивність у відповідь на ці виклики. Це важливий крок у забезпеченні стабільності вирощування пшениці та інших культур у різних умовах та у змінному кліматі.

Безумовно, збільшення виробництва пшениці є критичним для забезпечення харчової безпеки населення світу. Пшениця, як основна культура, відіграє важливу роль у харчуванні людей по всьому світу, що робить її однією з ключових продовольчих культур. Збільшення виробництва пшениці стає особливо важливим в умовах зростання населення світу. Пшениця використовується для виробництва хліба, пастеризованих продуктів, круп, борошна та багатьох інших продуктів, які становлять основу харчування. Збільшення виробництва цієї культури є ключовим для того, щоб забезпечити достатню кількість харчових продуктів для населення.

Для досягнення цієї мети важливо вдосконалювати сільськогосподарські методи, використовувати нові технології, враховувати стійкість до хвороб та

шкідників, а також адаптувати культуру до змін клімату. Інновації у вирощуванні пшениці, включаючи використання високопродуктивних сортів, оптимізацію використання ресурсів та удосконалення агротехнік, є ключовими факторами у забезпеченні сталого вирощування пшениці та харчової безпеки.

Селекція для стійкості до хвороб дійсно є важливою для сільського господарства і має велике значення для забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку рослинництва. Вирощування стійких до хвороб сортів рослин відіграє ключову роль у зниженні ризику втрат врожаю через зараження. Це особливо критично для культур, які легко заражаються хворобами та можуть швидко поширюватися. Зниження використання хімічних пестицидів та фунгіцидів за рахунок вирощування стійких сортів рослин має значний екологічний вигаш. Це допомагає зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей, оскільки обмежує розповсюдження шкідливих хімічних речовин. Додатково, зменшення витрат на захист рослин від хвороб через вирощування стійких сортів сприяє економічній ефективності сільськогосподарських підприємств. Це дозволяє зменшити витрати на пестициди та інші заходи захисту, що впливає на підвищення прибутковості та стабільності господарств. Такий підхід сприяє сталому розвитку аграрного сектора та загальному збереженню середовища [5, 6].

Зміна клімату та еволюція хвороб створюють нові виклики для сільського господарства. Стійкі сорти рослин, такі як пшениця, є ключовим елементом для забезпечення стабільного виробництва в умовах змінюючогося оточення. Селекціонери використовують різні методи для забезпечення стійкості до хвороб у нових сортів рослин. Це включає генетичну роботу, тестування на стійкість до патогенів, генетичний інженерінг та інші техніки. Головна мета полягає у відборі та створенні сортів, які мають вбудовану стійкість до хвороб або можуть швидко адаптуватися до нових штамів патогенів. Ця робота допомагає не лише забезпечити врожайність та продуктивність культур у неблагоприятних умовах, але й зменшує потребу у використанні пестицидів та інших хімічних засобів захисту рослин, що може

сприяти зменшенню екологічного впливу сільського господарства. Це є ключовим аспектом сталого розвитку рослинництва, оскільки забезпечення стійких сортів сприяє збереженню різноманіття культур та екосистем.

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. Це допомагає забезпечити об'єктивність та достовірність отриманих результатів. Важливо, що рослини вирощуються на тестових полях від посіву до збору урожаю за умов, які максимально наближені до реальних умов вирощування. Це дозволяє отримати об'єктивну оцінку продуктивності сортів в реальних умовах експлуатації. Після збору урожаю проводиться оцінка врожайності сортів пшениці, включаючи якість та кількість зібраного зерна. Отримані дані аналізуються для порівняння врожаїв нових сортів з врожаями попередніх сортів або стандартів. Статистичні методи використовуються для визначення статистичної значущості різниці в врожайності між різними сортами. Це дозволяє зробити об'єктивне порівняння ефективності різних сортів на основі оброблених даних та встановити, чи є різниця у врожайності між ними статистично значущою. На основі результатів випробувань робляться висновки щодо ефективності та придатності нових сортів для вирощування на практиці. Ці висновки стають основою для рекомендацій щодо використання конкретних сортів пшениці в сільському господарстві, забезпечуючи фермерам і аграріям інформацію про найбільш ефективні сорти для їхніх умов вирощування. [42, 43].

2. ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ННЦ

Об'єктом дослідження були врожайності та якості зерна нових зразків пшениці озимої в порівнянні з локальними сортами та національним стандартом. в умовах Півночі Степу, де розташовано науково-дослідне поле Дніпровського державного аграрно-економічного університету, а саме село Олександрівка Дніпровського району Дніпропетровської області.

Предметом наших досліджень були елементи структури врожайності формуються переваги та недоліки по зерновій продуктивності в порівнянні з традиційними формами, зв'язок отриманих даних з особливостями морфогенезу рослин сортів пшениці озимої, особливості формування технологічних якостей зерна сортів, котрі впливають на реологічні властивості борошна.

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 °С до -9 °С 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 °С до +23 °С, 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

рослинність, 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 днє 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 водоекономії 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 площадей 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 зuboжіння 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, Трояна, Благодатна, Синтетик 240, ЛГВД1717589Д (французька селекція), ЛГВД164480СА (французька селекція), Амбіція, Бісквіт (селекції декількох українських селекційних центрів різного екотипу).

Методика посіву 5 м² 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, кустистість, 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, якості та продуктивності 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 є однією з ключових культур у світі, що вирощується на великих площах у багатьох країнах. Китай, Індія та США належать до найбільших виробників цієї зернової культури. Її значення полягає не лише у вирощуванні на широких площах, а й у великій ролі в харчовій промисловості, забезпечуючи продукцію для хлібопекарства та інших продуктів. Пшениця відіграє ключову роль у забезпеченні харчової безпеки мільйонів людей по всьому світу.

Країни, такі як Канада, Франція і Україна, є великими виробниками пшениці, яка використовується для виробництва хліба та інших продуктів. Вони відіграють 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, особливо 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.

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.

Пшениця містить важливі мінерали, такі як залізо, магній, фосфор, цинк та інші, які грають важливу роль у підтримці здоров'я організму, зокрема забезпечують нормальну роботу кісток, зубів та інших органів. Також, пшениця містить вітаміни, зокрема вітаміни групи В, які відіграють важливу роль у багатьох функціях організму, таких як нервова система, обмін речовин та імунітет. Завдяки широкому спектру використання у приготуванні харчових продуктів, пшениця стала однією з основних культур у харчовій промисловості, що допомагає забезпечити людей не лише енергією, а й необхідними харчовими речовинами для здорового та ситного харчування.

Глютен, що міститься в пшениці, відіграє ключову роль у створенні еластичності тіста. Ця властивість дозволяє розширити асортимент харчових продуктів, які можна приготувати з пшениці. Глибоко розвинені технології переробки пшениці дозволяють виробляти різноманітні хлібобулочні вироби, пекти пироги, створювати випічку, пасту, макаронні вироби та інші страви, які є популярними та поширеними в багатьох кухнях світу. Технологічні властивості пшениці роблять її одним з основних продуктів у харчовій індустрії. Глютен та пшеничний крохмаль є ключовими компонентами у збереженні текстури та свіжості продуктів. Глютен створює міцність і еластичність в тісті, що робить продукти, такі як хліб або пективо, більш пухкими та м'якими, а пшеничний крохмаль сприяє збереженню вологості, що робить продукти більш соковитими та допомагає їм зберігати свіжий смак та текстуру протягом тривалого часу. Ці властивості роблять пшеничні продукти більш привабливими для споживачів і дозволяють їм залишатися смачними та апетитними.

Пшениця є надзвичайно варіативною сировиною в харчовій промисловості, здатною до створення широкого спектру продуктів. Її технологічні властивості сприяють створенню різноманітних та смачних виробів, які можуть зберігатися тривалий час без втрати якості. Це дозволяє

розширити асортимент продуктів на ринку та забезпечити споживачів різноманітними, свіжими і смачними харчовими варіантами.

Вибір правильних сортів пшениці для конкретного регіону є важливою стратегією для досягнення успішного вирощування. Це допомагає оптимізувати виробництво, забезпечуючи підвищену врожайність та якість зерна. Кожен регіон має свої унікальні кліматичні та ґрунтові умови, тому важливо вибирати сорти, що найкраще адаптуються до цих умов. Це сприяє збільшенню врожаю та покращенню продуктивності, що є важливим для забезпечення якісною пшеницею як споживачів, так і харчової промисловості.

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

Крім того, правильний вибір моменту для посіву та збору пшениці також впливає на врожайність та якість. Оптимальний час посіву залежить від кліматичних умов та властивостей ґрунту, що дозволяє рослинам максимально розвиватися.

Ефективний контроль шкідників та хвороб дійсно є ключовим для збереження врожаю. Використання безпечних та ефективних методів контролю допомагає у підтримці здоров'я рослин, що в свою чергу впливає на якість та кількість зерна пшениці.

Використання сучасних технологій у сільському господарстві, зокрема вирощування пшениці, відіграє значну роль у підвищенні продуктивності та ефективності господарства. Автоматизовані системи поливу допомагають оптимізувати використання води та забезпечують рівномірне зрошення, а використання дронів і сільськогосподарських програм для моніторингу дозволяє швидше виявляти проблеми та ефективніше управляти господарством.

Питання сталості вирощування пшениці включає у себе не лише максимізацію врожаю, а й збереження навколишнього середовища та біорізноманіття. Раціональне використання ресурсів, зниження використання пестицидів та добрив, а також дотримання екологічних стандартів допомагають зменшити негативний вплив сільськогосподарської діяльності на довкілля. Це є ключовим фактором у забезпеченні сталості господарювання та збереженні земельних ресурсів для майбутніх поколінь.

Врахування еколого-географічного походження сортів рослин є критичним при виборі та адаптації для конкретних регіонів. Одним з переваг використання місцевих сортів є їхня вже наявна адаптація до умов середовища цього конкретного регіону. Вони можуть мати вищий рівень стійкості до місцевих шкідників, хвороб та змін клімату, що робить їх відмінним вибором для створення більш стійких і продуктивних культур.

Це сприяє зменшенню використання хімічних засобів захисту рослин, таких як пестициди і добрива. Крім того, використання місцевих сортів сприяє збереженню генетичного різноманіття, оскільки ці рослини володіють унікальними адаптаціями, що можуть бути корисними для майбутнього покращення сільськогосподарських культур. Це важливий аспект для забезпечення сталого розвитку сільського господарства та підвищення його резистентності до зовнішніх факторів.

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 районовані 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 Трояна, Благодатна, Синтетик 240, ЛГВД1717589Д (французька

селекція), ЛГВД164480СА (французька селекція), Амбіція, Бісквіт (селекції декількох українських селекційних центрів різного екотипу).

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
Трояна	б/о	к/с	сс	і
Благодатна	б/о	к/с	сс	і
Синтетик 240	б/о	к/с	сс	і
ЛГВД1717589Д	б/о	к/с	п	і
ЛГВД164480СА	б/о	к/с	п	і
Амбіція	б/о	к/с	сс	і
Бісквіт	б/о	к/с	сс	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 (ЛГВД1717589Д та ЛГВД164480СА (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
Трояна	5,0	5,0	5,0
Благодатна	5,0	5,0	5,0
Синтетик 240	5,0	5,0	5,0
ЛГВД1717589Д	5,0	4,75	4,5
ЛГВД164480СА	5,0	4,75	4,5
Амбіція	5,0	5,0	5,0
Бісквіт	5,0	5,0	5,0

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 ($F = 11.34$; $F_{0.05} = 6.02$; $P < 0.01$), та доволі вагомою є мінливість за умовами року, тобто в залежності від конкретних погодних умов ($F = 14.14$; $F_{0.05} = 3.87$; $P < 0.01$).

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.

Таблиця 3. Врожайність зразків в порівнянні та по роках.

Зразок	K _{господарської} придатності	Рік, т га ⁻¹			Середня
		2021	2022	2023	
Подольанка	41,3 ± 1,1 ^a	6,96 ^a	6,81 ^a	7,21 ^a	6,99 ^a
Комерційна	40,3 ± 1,1 ^a	7,81 ^b	7,43 ^b	5,90 ^b	7,05 ^a
Співанка	42,0 ± 1,1 ^a	7,79 ^b	7,62 ^b	7,85 ^c	7,75 ^b
Трояна	41,8 ± 1,1 ^a	8,02 ^b	7,44 ^b	8,34 ^d	7,93 ^b
Благодатна	44,2 ± 1,3 ^b	8,03 ^b	7,50 ^b	8,39 ^d	7,97 ^b
Синтетик 240	44,3 ± 1,2 ^b	7,90 ^b	8,42 ^c	7,29 ^a	7,87 ^b
ЛГВД1717589Д	43,6 ± 1,3 ^b	8,16 ^b	8,12 ^c	8,01 ^c	8,10 ^c
ЛГВД164480СА	44,7 ± 1,2 ^b	7,26 ^c	7,64 ^b	7,55 ^{ac}	7,48 ^d
Амбіція	43,7 ± 1,2 ^b	7,18 ^c	7,56 ^b	7,47 ^{ac}	7,40 ^d
Бісквіт	43,4 ± 1,2 ^b	7,52 ^{bc}	7,97 ^c	7,86 ^c	7,78 ^b

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 ($F=11.10$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), Трояна ($F=11.34$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), Благодатна ($F=11.98$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), Синтетик 240 ($F=11.05$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), ЛГВД1717589Д ($F=14.16$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), ЛГВД164480СА ($F=13.55$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$) Амбіція ($F=11.13$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), Бісквіт ($F=11.19$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$). 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 сорто типу, 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 три груп, з котрих одна основна 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 мінорна група й складалася лише з самого стандарту сорту Подолянка.

До другої основної належали сорти Співанка, Трояна, Благодатна, Синтетик 240, ЛГВД1717589Д (французька селекція), ЛГВД164480СА

(французька селекція), Амбіція, Бісквіт, котрі в цілому переважали стандарт (першу групу) та також мали перевагу за кожним роком випробування

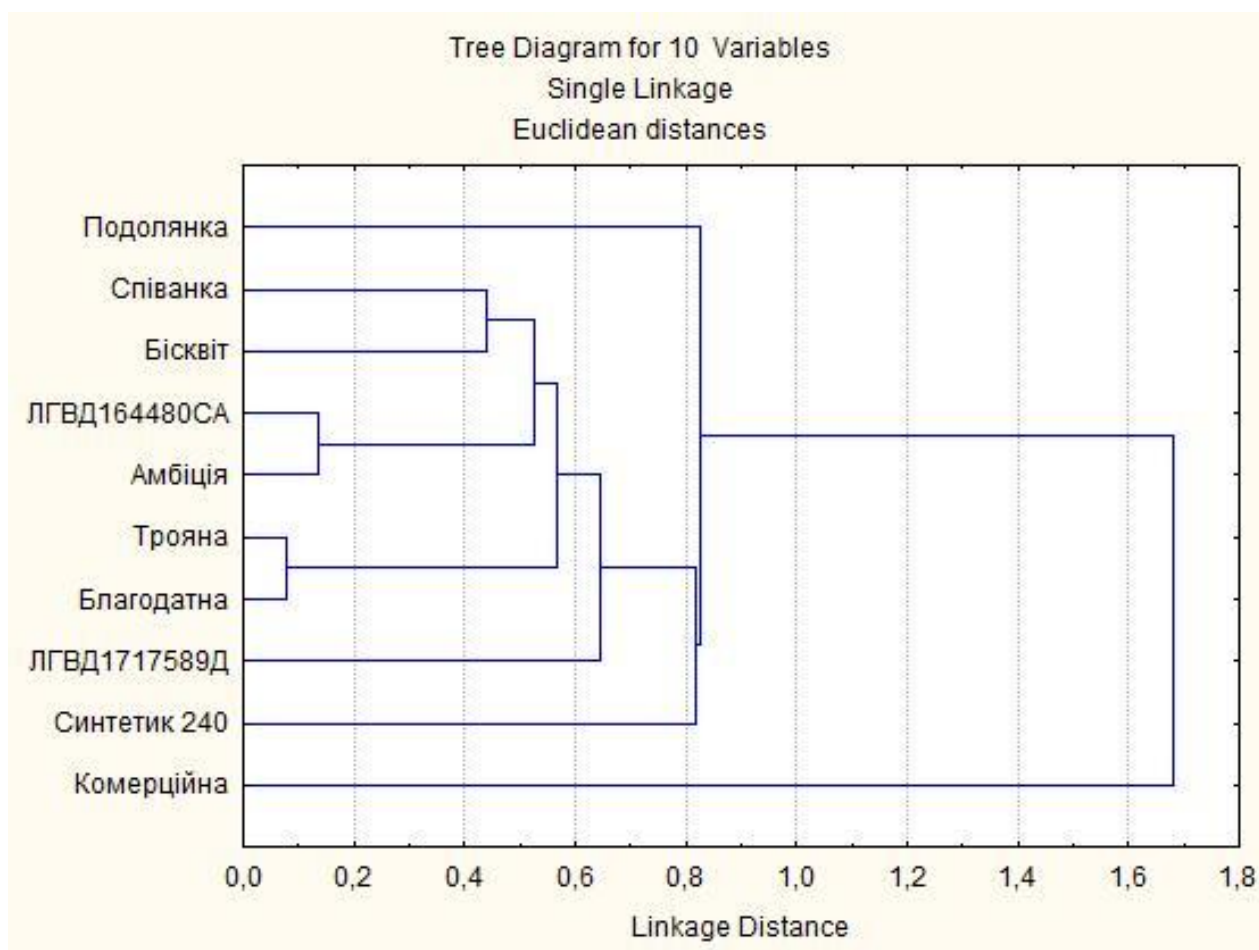


Рис. 1. Результати кластерного аналізу по врожайності.

До третьої 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, Співанка, Трояна, Благодатна, Синтетик 240, ЛГВД1717589Д (французька селекція), ЛГВД164480СА (французька селекція), Амбіція, Бісквіт свідчать про їхню високу потенційну врожайність та придатність до умов регіону. Щодо сорту Комерційна, додаткові дослідження можуть допомогти виявити можливі причини

флуктуацій та допомогти зрозуміти їхню природу для подальшого удосконалення цього сорту.

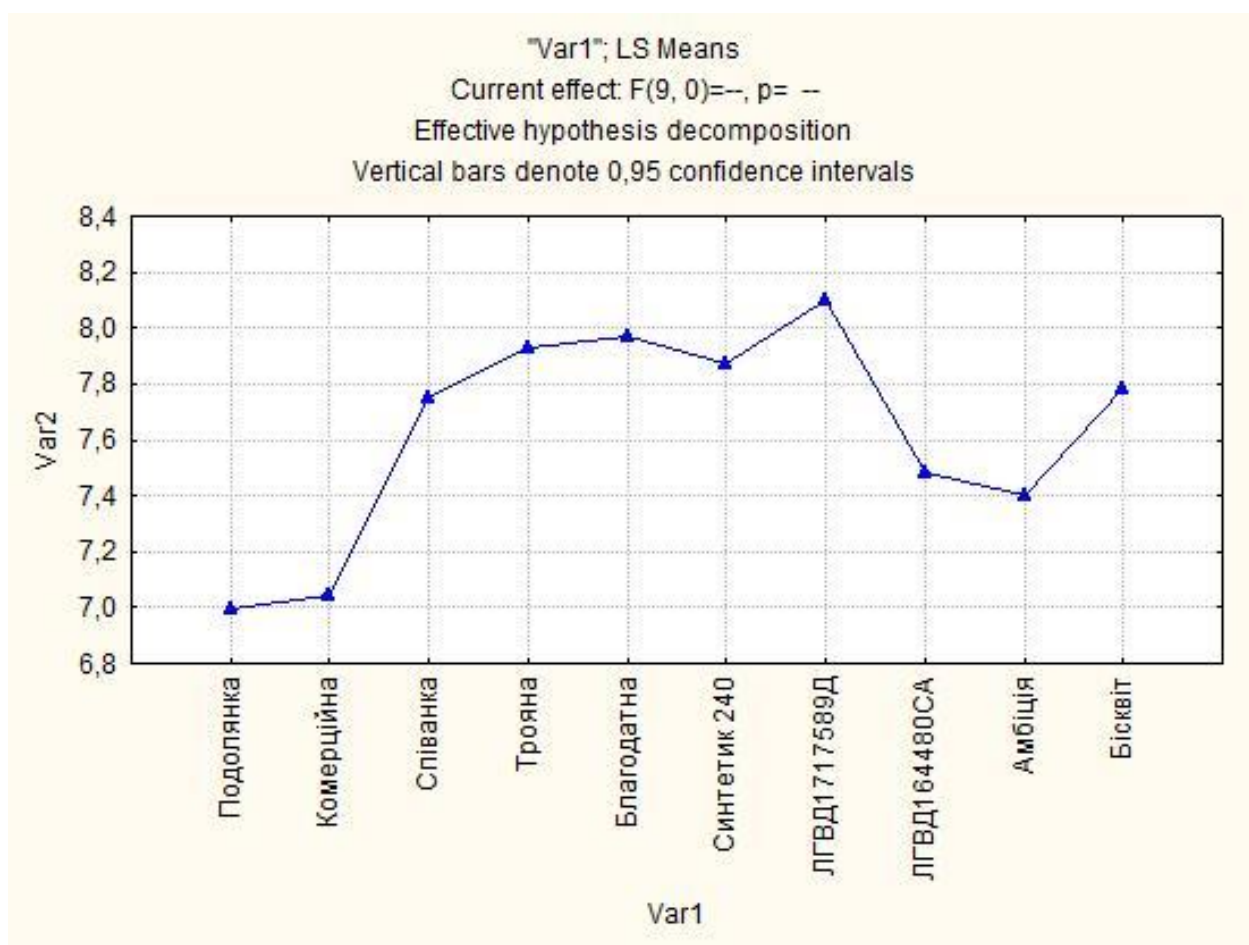


Рис. 2. Стабільність генотипів по роках.

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 Трояна, Благодатна, Синтетик 240, ЛГВД1717589Д (французька селекція), ЛГВД164480СА (французька селекція), Амбіція, Бісквіт, 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).

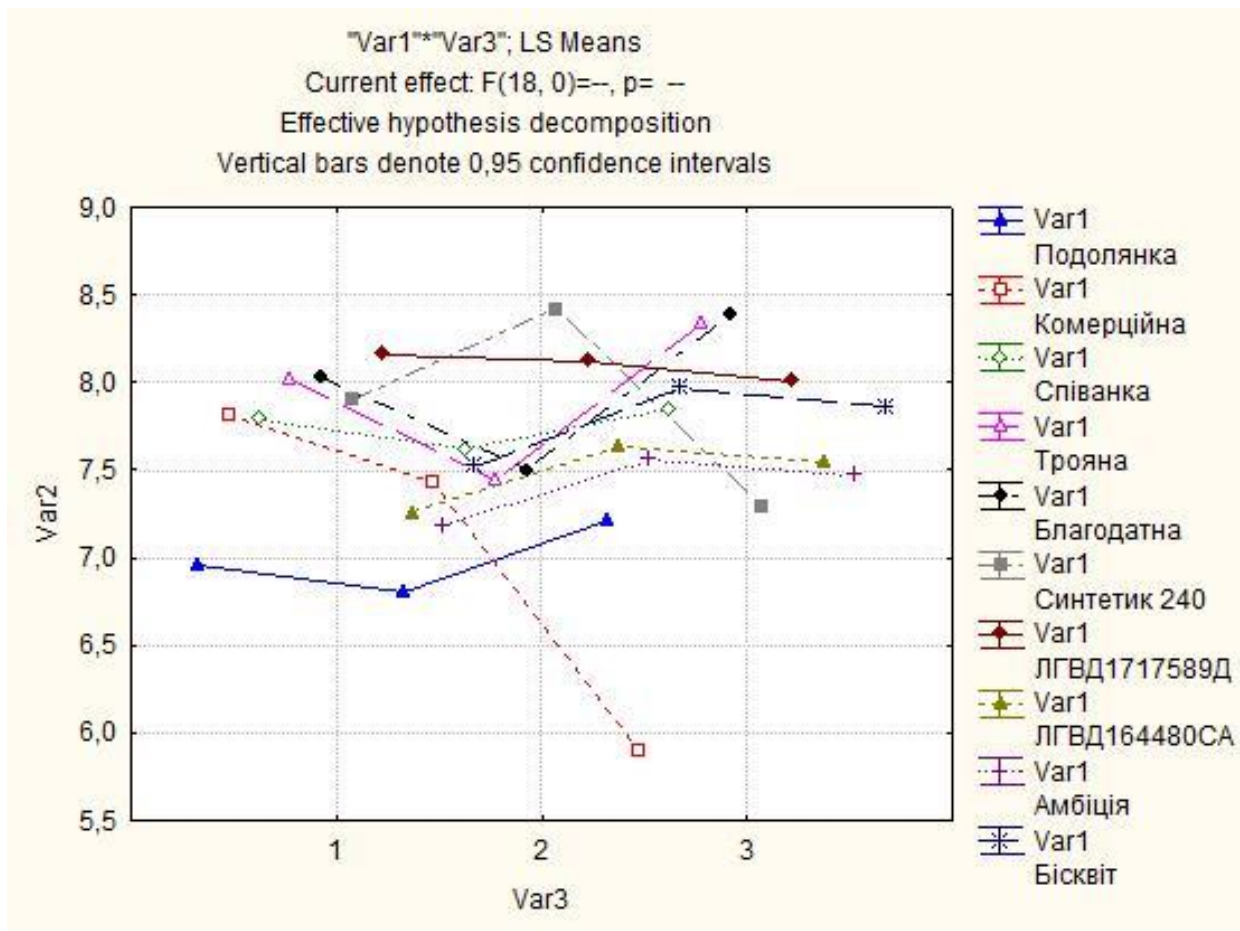


Рис. 3. Генотип-середовищна взаємодія.

Виявлення відповідностей між врожайними якостями та господарсько-цінними ознаками сортів пшениці може бути ключовим для їх подальшого поліпшення. Звучить цікаво, що висота стебла та співвідношення ваги зерна до ваги соломи у короткостеблових форм показали перевагу в користь зернової продуктивності. Це може стати важливим кроком у вдосконаленні сучасних сортів, оскільки це спрямовано на збільшення урожайності і якості зерна. Щодо кількості зерна з головного колосу, якщо ця ознака є дуже мінливою та важкою для точної реєстрації, її вплив на зернову продуктивність може бути менш значимим. Проте розуміння та аналіз таких

характеристик допомагають ліпше розуміти генетичні особливості сортів, що може бути корисним для подальших селекційних робіт та вдосконалення сортів пшениці. Співанка ($F = 7.91$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Трояна ($F = 7.94$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Благодатна ($F = 8.34$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Синтетик 240 ($F = 7.56$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), ЛГВД1717589Д (французька селекція) ($F = 9.98$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), ЛГВД164480СА (французька селекція) ($F = 9.67$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Амбіція ($F = 7.67$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Бісквіт ($F = 7.45$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$).

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.		
Подольанка	100,0 ± 1,3 ^a	35,2 ± 3,1	1,4 ± 0,1 ^a	4,1 ± 0,3 ^a	50,1 ± 1,1 ^a
Комерційна	97,1 ± 1,4 ^a	34,2 ± 3,1 ^a	1,4 ± 0,1 ^a	4,2 ± 0,3 ^a	49,8 ± 1,2 ^a
Співанка	97,2 ± 1,1 ^a	34,2 ± 2,4 ^a	1,9 ± 0,1 ^b	5,0 ± 0,3 ^b	51,3 ± 1,3 ^b
Трояна	75,1 ± 1,1 ^b	41,7 ± 3,0 ^a	1,9 ± 0,2 ^b	5,1 ± 0,3 ^b	54,1 ± 1,0 ^b
Благодатна	75,3 ± 1,5 ^b	41,1 ± 3,1 ^b	2,0 ± 0,2 ^b	5,2 ± 0,3 ^b	54,1 ± 1,1 ^b
Синтетик 240	75,0 ± 1,1 ^b	41,8 ± 3,1 ^b	2,0 ± 0,2 ^b	4,8 ± 0,2 ^b	54,2 ± 1,2 ^b
ЛГВД 1717589Д	74,0 ± 1,1 ^b	39,9 ± 2,6 ^b	2,12 ± 0,2 ^b	5,0 ± 0,4 ^b	54,9 ± 1,1 ^b
ЛГВД 164480СА	74,1 ± 1,2 ^b	36,3 ± 2,6 ^a	2,1 ± 0,2 ^b	5,2 ± 0,3 ^b	54,5 ± 1,1 ^b
Амбіція	74,4 ± 1,4 ^b	39,4 ± 3,0 ^b	2,0 ± 0,2 ^b	4,9 ± 0,3 ^b	54,2 ± 1,1 ^b
Бісквіт	75,2 ± 1,1 ^b	36,9 ± 3,3 ^a	2,0 ± 0,2 ^b	4,9 ± 0,2 ^b	53,9 ± 1,1 ^b

Статистично достовірно переважали стандарт за вагою зерна з рослини генотипи Співанка ($F = 7.91$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Трояна ($F = 7.92$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Благодатна ($F = 7.14$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$),

Синтетик 240 ($F = 7.56$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), ЛГВД1717589Д (французька селекція) ($F = 9.98$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), ЛГВД164480СА (французька селекція) ($F = 9.67$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Амбіція ($F = 7.76$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Бісквіт ($F = 7.67$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$).

У сортів Співанка, Трояна, Благодатна, Синтетик 240, ЛГВД1717589Д (французька селекція), ЛГВД164480СА (французька селекція), Амбіція, Бісквіт МТЗ показало вирішальне за факторним навантаженням значення впливу на врожайність. Статистично достовірне було перевищення у більш високоврожайних сортів Співанка ($F = 7.34$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Трояна ($F = 7.56$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Благодатна ($F = 7.74$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Синтетик 240 ($F = 7.45$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), ЛГВД1717589Д (французька селекція) ($F = 10.98$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), ЛГВД164480СА (французька селекція) ($F = 9.67$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Амбіція ($F = 7.63$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Бісквіт ($F = 7.14$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$).

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 сорто типу високоврожайних сортів ($F = 8.04$; $F_{0.05} = 5.15$; $P = 0.01$), високоврожайні зразки, що вез були ідентифіковані за результатами кластерного аналізу показали значні переваги. Фаза колосіння є критичною для вирощування зернових культур, особливо пшениці. Підвищена активність

фотосинтетичного процесу в цей період визначає формування зерна та його якість. 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 5. Фотосинтетична активність зразків пшениці ($x \pm SD$, $n = 5$)

Зразок	SPAD	Хлр(a+b), мкмоль/м ²
Подольанка	50,2 ± 1,2 ^a	672,1 ± 12,0
Комерційна	49,5 ± 1,3 ^a	642,8 ± 13,0
Співанка	52,1 ± 1,2 ^a	731,4 ± 13,8
Трояна	56,1 ± 1,0 ^b	810,4 ± 13,2
Благодатна	57,3 ± 0,6 ^c	814,4 ± 7,0
Синтетик 240	57,2 ± 0,6 ^c	810,5 ± 8,3
ЛГВД1717589Д	56,1 ± 0,7 ^b	790,4 ± 7,4
ЛГВД164480СА	57,6 ± 0,6 ^c	843,1 ± 6,0
Амбіція	56,2 ± 0,6 ^b	790,4 ± 6,5
Бісквіт	56,4 ± 1,0 ^b	794,7 ± 11,0

Таблиця 6. Загальні результати ідентифікації ключових ознак.

Модельні параметри	Рік	Генотип	Коефіцієнт Уїлкса λ	F-remove (5,06)	p-level
Висота рослин, см	0.540	0.782*	0.018	9.25	0,01
Зерна з головного колосу, шт.	0.320	0.304	0.009	2.83	0,10
Вага зерна з головного колосу, г	-0.620	0.783*	0.018	7.67	0,03
Вага зерна з рослини, г	0.812*	0.903*	0.020	12.89	< 0,01
МТЗ, г	0.732*	0.922*	0.025	14.99	< 0,01
SPAD	0.802*	-0.813*	0.021	13.98	< 0,01

Пояснена частина	2.132	2.954	--	--	--
Не-пояснена	0.810	0.154	--	--	--

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.

Таблиця 7. Підсумкова класифікація в просторі функцій

Зразок	Модельність, %
Подолька	84
Комерційна	74
Співанка	93
Трояна	88
Благодатна	93
Синтетик 240	92
ЛГВД1717589Д	97
ЛГВД164480СА	95
Амбіція	91
Бісквіт	90

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.

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.

Таблиця 8. Показники якості зерна зразків пшениці озимої.

Зразок	Білка, %	Клейковини, %	Глютеніна, г		Гліадіну, г
			ВМ	НМ	
Подольанка	13.9±0.2 ^a	25.3±0.3 ^a	0.17 ± 0.01 ^a	0.42 ± 0.01 ^a	0.41 ± 0.01 ^a
Комерційна	13.8 ±0.4 ^a	24.8±0.3 ^a	0.16 ± 0.01 ^a	0.50 ± 0.02 ^c	0.41 ± 0.01 ^a
Співанка	13.7 ±0.2 ^a	24.8±0.2 ^a	0.17 ± 0.01 ^a	0.50 ± 0.02 ^c	0.42 ± 0.02 ^a
Трояна	14.1 ±0.2 ^a	26.0 ± 0.3 ^a	0.16 ± 0.02 ^a	0.40 ± 0.01 ^a	0.42 ± 0.01 ^a
Благодатна	14.1 ±0.2 ^a	26.0 ± 0.3 ^a	0.16 ± 0.01 ^a	0.42± 0.01 ^a	0.41 ± 0.01 ^a
Синтетик 240	14.1 ±0.2 ^a	25.9 ± 0.3 ^a	0.21 ± 0.01 ^b	0.42 ± 0.02 ^a	0.42 ± 0.02 ^a
ЛГВД1717589Д	15.0 ±0.2 ^b	28.8 ± 0.3 ^b	0.16 ± 0.01 ^a	0.35 ± 0.01 ^b	0.51 ± 0.01 ^b
ЛГВД164480СА	14.9 ±0.2 ^b	27.9 ± 0.2 ^b	0.15 ± 0.01 ^a	0.34 ± 0.01 ^b	0.51 ± 0.01 ^b
Амбіція	14.1 ±0.2 ^a	25.9 ± 0.2 ^a	0.15 ± 0.01 ^a	0.40 ± 0.01 ^a	0.41 ± 0.01 ^a
Бісквіт	14.1 ±0.2 ^a	25.0 ± 0.2 ^a	0.21 ± 0.01 ^b	0.40 ± 0.02 ^a	0.40 ± 0.01 ^a

Не відрізнялися від стандарту за якістю по показнику вмісту білка сорти Комерційна, Співанка, Трояна, Благодатна, Синтетик 240, Амбіція, Бісквіт. Кращим за стандарт були сорти ЛГВД1717589Д та ЛГВД164480СА (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.

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 буда у сорту Синтетик 240 та Бісквіт, за другою у сортів ЛГВД1717589Д та ЛГВД164480СА, негативно сорти Співанка та Комерційна.

Гарний уміст гліадину характеризував представлений набір сортів, крім ЛГВД1717589Д та ЛГВД164480СА, котрі позитивно сформували його навіть вищим за інші. Це не такий важливий параметр, але доволі значимий.

Тобто, крім генотипів ЛГВД1717589Д та ЛГВД164480СА, 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, Трояна, Благодатна, Синтетик 240, Амбіція, Бісквіт, джерелом підвищення якості є сорти ЛГВД1717589Д та ЛГВД164480СА.

З вище перерахованих генотипи Співанка, Трояна, Благодатна, Синтетик 240, ЛГВД1717589Д та ЛГВД164480СА, Амбіція, Бісквіт 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 дійсно можуть вплинути на ефективність її вирощування і прибутковість для сільгоспвиробників. Покращення у врожайності та якості може мати значний вплив на сільське господарство. Нові сорти, які є більш стійкими до хвороб та шкідників, зменшують потребу у пестицидах і добривах, що може знизити витрати на вирощування пшениці.

Крім того, нові технології вирощування можуть поліпшити ефективність роботи, забезпечуючи оптимальне використання ресурсів та підвищення якості вироблених продуктів. Проте важливо також враховувати екологічні аспекти та сприятливий вплив на навколишнє середовище при впровадженні нових сортів та технологій.

Впровадження нових сортів пшениці озимої може суттєво покращити економічну ефективність вирощування цієї культури. При цьому сільгоспвиробники мають можливість вибирати сорти, які найбільше відповідають їхнім конкретним умовам і вимогам. Покращення урожайності, стійкості та якісних характеристик сортів веде до позитивних економічних наслідків для сільгоспвиробників.

Врахування конкретних умов та потреб господарства є критичним для успішного вибору нових сортів пшениці озимої. Індивідуальний підхід до вибору сорту враховує агрокліматичні особливості, ґрунтові умови, доступні ресурси та вимоги ринку. Такий підхід сприяє максимальному використанню потенціалу нових сортів і забезпечує оптимальну ефективність вирощування у конкретному господарстві. Дослідження та аналіз результатів експериментів і тестувань сортів можуть визначити, які саме характеристики сортів є найбільш важливими для певного регіону, допомагаючи визначити оптимальний вибір для місцевих умов.

Економічні показники застосування рекомендацій аналізували наступним чином:

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

$$V_{пр.} = Y * Ц_p, \text{ грн/га,}$$
$$7,0 * 6700 = 46900$$
$$8,1 * 6700 = 54270$$

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

$Ц_p$ – ціна продажу, грн/т.

Собівартість 1 т зерна (C):

$$C = Z_v / Y, \text{ грн/т,}$$
$$28000 / 7,0 = 4000$$
$$28100 / 8,1 = 3469$$

де Z_v – затрати на виробництво, грн/га;

Y – фактично зібрано зерна, т/га.

Умовно чистий прибуток ($ЧП$):

$$ЧП = V_{пр.} - Z_v, \text{ грн/га,}$$
$$46900 - 28000 = 18900$$
$$54270 - 28100 = 26170$$

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

$$P_p = (ЧП / V_v) * 100, \%$$
$$(18900 / 28000) * 100 = 67,5$$
$$(26170 / 28100) * 100 = 93,1$$

де P_p – рентабельність, %;

$ЧП$ – умовний чистий прибуток, грн/га;

V_v – 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	Подільська	ЛГВД1717589 Д
Врожайність, т/га	7,0	8,1
Ціна 1 т насіння, грн	6700	6700
Вартість валової продукції з 1 га, грн	46600	54270
Виробничі витрати на 1 га, грн	28000	28100
Собівартість 1 т, грн	4000	3469
Умовно чистий прибуток, грн/га	18900	26170
Рівень рентабельності, %	67,5	93,1
Окупність витрат	1,64	1,93

Таким чином, сортозаміна на новий перспективний генотип ЛГВД1717589Д додатково довів свою економічну доцільність, оскільки зростання врожайності призвело до зростання доходів на 7730 грн., причому рівень рентабельності зріс на 25,6 % до 93,1%, а окупність витрат підвищилася на 29 копійок на 1 гривню додатково. Так, вирощування більш врожайних сортів може значно підвищити валовий врожай та, відповідно, прибутковість в сільському господарстві. Сортооновлення, 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 кроком у поліпшенні цієї культури. Зосередження на створенні інтенсивних сортів свідчить про бажання отримати рослини з вищими врожайністю, кращою стійкістю до стресових умов та хвороб, а також збільшеною адаптивністю до змін клімату.

2. Створення сучасних високоврожайних сортів полягає у впровадженні синергії між різними ознаками, що впливають на врожайність. Важливою є гармонія та баланс між цими характеристиками, оскільки кожна з них може мати значний вплив на продуктивність культури. Врахування цього балансу дозволяє створювати сорти, які поєднують в собі оптимальні якості для досягнення максимального врожаю без переваги однієї певної характеристики.

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. Генотип-середовищна взаємодія є ключовою визначальною змінною у розвитку сортів, особливо в умовах змінюючогося клімату.

4. Генотипи Трояна, Благодатна, Синтетик 240, ЛГВД1717589Д та ЛГВД164480СА, Амбіція, Бісквіт 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. Сортозаміна на новий перспективний генотип ЛГВД1717589Д додатково довів свою економічну доцільність, оскільки зростання врожайності призвело до зростання доходів на 7730 грн., причому рівень рентабельності зріс на 25,6 % до 93,1%, а окупність витрат підвищилася на 29 копійок на 1 гривню додатково.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Горщар В., Назаренко М. Мутагенна депресія озимої пшениці під дією ДАБ (1,4-бисдіазаацетилбутану) // 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 gemma-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/agrар.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/agrар.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/agrар.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., Віттич 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., Беннет 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. Шикуча 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: сьогодні та майбутнє. *Fragmenta agronomica*. Конференція Європейського товариства агрономії та Польського товариства агротехнічних наук. Пулави, нр. 2. С. 10–17.