

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

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

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

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:  
**«РОЗВИТОК ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК СОРТІВ  
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В ЕКОЛОГО-КОНТРАСТНИХ УМОВАХ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ЦЕНТРУ ДНІПРОВСЬКОГО  
ДЕРЖАВНОГО АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

Здобувач \_\_\_\_\_ Юрій САВЧЕНКО

Керівник кваліфікаційно роботи  
к. с.-г. н., доцент \_\_\_\_\_ Інна Лядська

Дніпро – 2023

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  
**Савченко Юрію Анатолійовичу**

**1. Тема роботи:** «Розвиток господарсько-цінних ознак сортів пшениці озимої в еколого-контрастних 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 науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету;
- сільськогосподарська культура – пшениця озима.

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

- описати методологічні основи проведення польових та лабораторних дослідів;
- дослідити зернову продуктивність та якість у зразків пшениці озимої;
- проаналізувати та співставити отримані дані з метою виділити перспективність окремих сортів;
- показати економічну ефективність впровадження дослідження.

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

в рамках роботи немає.

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

Керівник  
кваліфікаційно роботи \_\_\_\_\_ Інна Лядська

Завдання прийняв  
до виконання \_\_\_\_\_ Юрій САВЧЕНКО

### **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 \_\_\_\_\_ Юрій САВЧЕНКО

Керівник  
кваліфікаційно роботи \_\_\_\_\_ Інна Лядська

## Зміст

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. 1. ЗНАЧЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ВАЛОВИХ ЗБОРАХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР	9
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДІВ	23
РОЗДІЛ 3. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ	28
РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ВРОЖАЙНО-ЯКІСНИХ ПАРАМЕТРІВ	30
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ВІД ДОСЛІДЖЕННЯ	47
РОЗДІЛ 6. СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ	50
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота за темою: «Розвиток господарсько-цінних ознак сортів пшениці озимої в еколого-контрастних умовах навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету»

Виконана як друкований текст в обсязі 60 сторінок, кваліфікаційна робота містить шість окремих великих розділів: огляд опублікованих матеріалів, умови польового дослідження (характеристика господарства та ґрунтово-кліматичних умов), розділ з експериментальних даних та їх аналізу, дослідження ефективності з економічного впровадження на базі експериментальних даних, заходи з охорони праці в ННЦ, висновки та рекомендації. Усі глави повністю відповідають методичним вимогам для даного типу робіт до виконання експерименту з врахуванням таблиць, графіків та висновків. Робота має 14 таблиць та 3 рисунки. Перелік джерел з опублікованих матеріалів 43 найменування.

Отримані дані оброблено відповідним чином з застосуванням математико-статистичного аналізу, підведені висновки та надані необхідні рекомендації.

Об'єктом дослідження сортові особливості у формуванні врожайності та якості зерна пшениці озимої.

*Ключові терміни: пшениця озима, сорт, інтенсивний екотип, технологічна якість, врожайність.*

## ВСТУП

Нинішня ситуація передбачає зростання виробництва та споживання зернових культур у світі. За цими прогнозами, попит на зернові буде залежати від кількох факторів, таких як зростання населення, доходів та зміни в структурі споживання в різних регіонах. Зростання населення, особливо в країнах з низьким доходом, очікується стимулювати попит на зернові культури. Це може відбутися через збільшення споживання певних видів зернових, наприклад, пшениці, рису та інших, залежно від регіону.

Прогнозується, що збільшення виробництва зернових буде результатом вищої врожайності та інтенсивнішого використання сільськогосподарських земель за рахунок нових технологій та сортів насіння. Але є й виклики, зокрема, невизначеність на ринку, що може призвести до заходів на стимулювання внутрішнього виробництва зернових, щоб зменшити залежність від світових ринків. Прогнозоване зростання виробництва зернових культур на наступні десятиліття вказує на перевагу країн Азії, Африки, Латинської Америки та Карибського басейну у цьому процесі.

Ці тенденції вказують на потребу вдосконалення технологій вирощування та збільшення продуктивності, щоб забезпечити стабільне виробництво зернових культур у майбутньому, особливо в умовах зростаючої світової популяції та змін в споживанні.

Невизначеність ринку може призвести до політики, спрямованої на стимулювання внутрішнього виробництва, щоб зменшити залежність від світових ринків. Це може стимулювати зусилля щодо збільшення місцевого виробництва зернових.

Прогнозується, що до 2032 року світове виробництво зернових зросте з нинішнього рівня приблизно на 320 млн т до 3,1 млрд т, в основному за рахунок кукурудзи та рису. Як і протягом останнього десятиліття, очікується, що зростання відбуватиметься в основному в країнах Азії, на які припадатиме близько 45% світового зростання. Очікується, що Африка, де кукурудза та інші

грубі зерна будуть основними рушійними силами зростання, внесок у глобальне зростання виробництва зернових буде більшим, ніж за останнє десятиліття. Латинська Америка та Карибський басейн також генеруватимуть значну частину приросту, переважно кукурудзи.

Сучасні дослідження говорять про стабільність та зміни в міжнародній торгівлі зерновими культурами протягом наступного десятиліття. За цими прогнозами, Азія збереже свою лідируючу позицію у експорті рису, тоді як країни Латинської Америки та Карибського басейну переважно будуть імпортувати пшеницю та експортувати кукурудзу.

Вважається, що багато африканських та азійських країн стануть більш залежними від імпорту зернових, а світова торгівля зерновими зросте на 11% до 2032 року, основні частки цього зростання припадають на пшеницю, кукурудзу та рис.

Передбачено, що США залишаться провідним експортером кукурудзи, а Європейський Союз - кукурудзи та інших зернових. Країни, такі як Індія, Таїланд і В'єтнам, залишатимуться провідними експортерами рису, а ряд країн, зокрема Камбоджа та М'янма, також збільшать свою експортну роль.

Передбачується також передбачають, що китайський попит на корми буде ключовим фактором на ринках зернових, і він залишиться нижчим за пікові показники, але все ще значним. Незважаючи на високі номінальні ціни на зерно в сезоні 2023/24, припускається, що довгострокова тенденція до зниження цін у реальному вираженні може відновитися за умови середньої врожайності та геополітичної стабільності, і цей тренд може тривати до 2032 року. Очікується, що в сезоні 2023/24 продовжуватимуться високі номінальні ціни на зерно. Однак, якщо припустити середню врожайність і геополітичну стабільність, довгострокова тенденція до зниження в реальному вираженні може відновитися і триватиме до 2032 року.

**Актуальність роботи.** Показано особливості реалізації врожайності та якості різних сортів в умовах Півночі Степу.

**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 фенологічні дослідження протягом періоду вегетації у сортів пшениці озимої, моніторинг онтогенезу, стану перезимівлі.

Показати яким чином проявляється врожайність, механізми її формування в залежності від сортів пшениці озимої, виділити кращі форми та встановити на зв'язок з іншими ознаками.

Провести лабораторний аналіз основних показників технологічної якості зерна генотипів пшениці озимої (білку та клейковини), встановити особливості реалізації якості, показати комплексні поліпшення.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Проведено комплекс польових та лабораторних досліджень з встановлення врожайностних та якісних характеристик нових сортів пшениці озимої

**Особистий внесок набувача.** Розроблено планів проведення польових та лабораторних дослідів, виконано аналіз літературних джерел за напрямом кваліфікаційної роботи, виконано польові експерименти, досліджено онтогенетичні особливості та проведено лабораторні аналізи, математико-статистичну обробку та узагальнено результати експериментів, зроблено висновки.

**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 43 найменування.



## 1. ЗНАЧЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ВАЛОВИХ ЗБОРАХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Існують декілька факторів, які можуть обмежувати зростання виробництва зернових культур у майбутньому. Кліматичні зміни можуть впливати на врожайність, що становить загрозу стабільності урожаїв у різних регіонах. Обмежений доступ до новітніх технологій у деяких регіонах світу може стримувати зростання виробництва, особливо в контексті використання високоефективних методів сільського господарства. Недостатні інвестиції в сільське господарство також можуть перешкоджати його розвитку. Наступне десятиліття буде вимагати балансу між можливостями і викликами для зернової промисловості. Зміни в моделях попиту, технологічний прогрес та вимоги щодо екологічної сталості будуть визначати майбутнє виробництва та споживання зернових культур. Важливо розглядати ці фактори при розробці стратегій для забезпечення сталого розвитку у цій галузі [5, 6, 7, 8].

Станом на сезон 2022/23 рр. ситуація на ринку зерна, зокрема пшениці та іншого зерна, представляє неоднозначний сценарій порівняно з попереднім сезоном. Виробництво пшениці зросло до безпрецедентного рівня, що призвело до збільшення світових запасів. Високе виробництво пшениці сприяло надлишку пропозиції, що призвело до збільшення запасів пшениці в усьому світі. На відміну від пшениці, виробництво кукурудзи та іншого зерна недостатньо для задоволення існуючого попиту. Збільшення виробництва пшениці до надзвичайно високого рівня призвело до зростання світових запасів. Це призвело до надлишку пропозиції на ринку пшениці, тоді як виробництво кукурудзи та інших зернових не вистачає для влаштування попиту. Чорноморська зернова ініціатива, яка відіграє важливу роль у переміщенні великої кількості зернових, допомогла збільшити поставки та пом'якшити невизначеність на ринках зерна. Але обмеження поставок з України, яка має значний внесок у цю ініціативу, залишаються. Це може вплинути на загальний баланс ринку зерна, зокрема, на виробництво кукурудзи та інших зернових. Погляд на цей сценарій вказує на

потребу в більш стратегічних діях для забезпечення стабільності ринку зерна. Ініціативи, спрямовані на збільшення поставок та покращення ситуації, мають велике значення. Однак вирішення проблеми обмежень поставок може бути важливим аспектом для стабілізації ринку зерна в цілому [3, 4].

Зернові культури мають різний розподіл використання в залежності від типу та призначення. Пшениця та рис переважно використовуються для споживання в їжу, оскільки вони становлять значну частину всіх зернових - 41%. Це відображає популярність цих продуктів у харчовій індустрії та споживчому секторі. З іншого боку, кукурудза та інші грубі зернові в основному використовуються на корм тваринам, що складає 37% використання. Це розподілення використання зернових відображає їхню важливість у вирощуванні тварин та утриманні худоби. Також слід зазначити, що біопаливо та інші види застосування зернових становлять 22% використання. Це вказує на зростаючу важливість зернових у виробництві біопалива та інших альтернативних галузях. Розподіл використання зернових залежить від їхніх характеристик, технічних можливостей та потреб ринку, що відображається у різноманітних галузях використання зернових культур. Очікується, що світове споживання зернових зростатиме від 2,8 мільярда тон до 3,1 мільярда тон до 2032 року. Основне збільшення попиту припадатиме на продукти харчування, а також на корми. Ці прогнози показують, що азіатські країни внесуть значний внесок у збільшення попиту на зернові. Це може бути пов'язано зі зростанням населення та змінами у споживчих звичках. Крім того, прогнозується, що збільшення споживання зернових на корм буде обумовлене переважно кукурудзою, пшеницею та іншими грубими зерновими. Очікується, що протягом наступного десятиліття світове споживання зернових на корм буде відбуватися за рахунок кукурудзи (1,3% на рік), за якою йдуть пшениця (0,9% на рік) та інших грубих зернових (0,6% на рік). Проте очікується, що зростання споживання зернових для харчових продуктів відбуватиметься повільніше порівняно з попереднім десятиліттям [1,2].

Прогнозується, що у 2032 році споживання пшениці зросте на 11% порівняно з базовим періодом. Очікується, що на чотири країни — Індію, Пакистан, Єгипет і Китай — припадуть дві п'ятих цього збільшення. Прогнозується, що глобальне використання пшениці в їжу збільшиться на 57 мільйонів тон, але залишиться стабільним на рівні близько 66% від загального споживання [9, 10].

Прогнозований ріст споживання пшениці для харчування набагато перевищує споживання для кормів у всьому світі, особливо в Азії. Ця тенденція спричинена зростанням попиту на продукти, виготовлені з пшениці, такі як випічка та локшина. Ці продукти потребують використання вищої якості та білкового багатства пшениці, яку переважно вирощують в Сполучених Штатах, Канаді, Австралії та, у меншій мірі, в Європейському Союзі. Очікується, що країни Північної Африки та Західної Азії, такі як Єгипет, Туреччина та Ісламська Республіка Іран, залишаться основними споживачами пшениці на душу населення. Ці регіони мають сильну традицію в споживанні продуктів на основі пшениці, що сприяє значному попиту на них. Цей різновид пшениці, яка багата білком, переважно походить із таких країн, як Сполучені Штати, Канада, Австралія та, меншою мірою, Європейський Союз. Очікується, що країни Північної Африки та Західної Азії, такі як Єгипет, Туреччина та Ісламська Республіка Іран, залишаться основними споживачами пшениці, зберігаючи високий рівень споживання на душу населення. Ці регіони мають міцну традицію споживання продуктів на основі пшениці, що сприяє значному попиту на них. Прогнозується, що глобальне виробництво етанолу на основі пшениці відновиться. Глобальне виробництво етанолу на основі пшениці також очікується відновитися. Збільшення виробництва в Індії компенсує скорочення в інших країнах. Виробництво етанолу на основі пшениці, ймовірно, підніметься завдяки зростанню в Індії, навіть якщо інші країни можуть спостерігати зниження в цій галузі [1, 12, 13, 14].

Підсумовуючи, зростання попиту на пшеницю для продуктів харчування, особливо в Азії, де вироблені з пшениці продукти користуються великим

попитом, вимагатиме високоякісної та білкової пшениці. Ці типи пшениці, в основному, постачаються з країн, таких як Сполучені Штати, Канада, Австралія, а також, в меншій мірі, з Європейського Союзу. Регіони з сильними традиціями споживання пшениці, такі як Північна Африка та Західна Азія, залишатимуться провідними споживачами цієї зернової культури. Прогнозується, що виробництво етанолу на основі пшениці відновиться на світовому рівні, переважно завдяки збільшенню виробництва в Індії, щоб компенсувати зменшення в інших країнах. [15, 16].

Прогнозовано, що до 2032 року глобальні посівні площі під зернові культури зростуть на 2%, що становить приблизно 14,6 мільйона гектарів. Це розширення, головним чином, буде відбуватися в країнах Латинської Америки та Карибського басейну, з очікуваним додатком 5 мільйонів гектарів, особливо в Аргентині та Бразилії. Прогнозується різне зміщення площ під пшеницю, кукурудзу та рис. Очікується збільшення посівних площ пшениці та рису на 1%, а кукурудзи – на 5%. Однак площі під іншими кормовими зерновими залишаться без змін. При цьому, прогнозується, що скорочення посівних площ під рисом в Китаї, Японії та Бразилії буде збалансоване збільшенням в Індії, Таїланді та декількох африканських країнах. Урядові обмеження на перетворення лісів та пасовищ на орні землі, а також постійна урбанізація, ймовірно, обмежать доступність землі порівняно з попереднім десятиліттям. Ці обмеження можуть сприяти збільшенню світового виробництва за рахунок інтенсифікації — поліпшення технологій та методів вирощування для максимізації виробництва на існуючих орних землях [17-20].

Прогнозується, що зростання виробництва зернових культур у світі буде здійснюватися переважно за рахунок інтенсифікації сільського господарства, орієнтованої на удосконалення технологій та методів вирощування. Очікується, що це приведе до зростання врожайності пшениці, кукурудзи та рису, збільшуючи їх виробництво в країнах з середнім рівнем доходу. Врожайність пшениці та інших грубих зерен зросте на близько 8%, кукурудзи на 9%, а рису на 10%. Це очікуване зростання врожайності грає важливу роль у підтримці та

стимулюванні майбутнього виробництва зернових культур. Хоча розширення посівних площ, особливо в Латинській Америці та Карибському басейні, є важливим фактором, обмеження доступності землі через урядові обмеження та урбанізацію, ймовірно, сприятимуть збільшенню виробництва за рахунок інтенсифікації методів ведення сільського господарства. За оцінками, врожайність пшениці та інших грубих зерен зросте приблизно на 8%, кукурудзи – на 9%, рису – на 10%. Підводячи підсумок, можна сказати, що майбутнє світового виробництва зернових вказує на збільшення посівних площ, насамперед у країнах Латинської Америки та Карибського басейну [21, 22].

Очікується, що світове виробництво пшениці зросте на 76 мільйонів тонн і досягне 855 мільйонів тонн до 2032 року. Очікується, що світове виробництво пшениці до 2032 року зросте на 76 мільйонів тонн, досягнувши 855 мільйонів тонн. Прогнозоване збільшення виробництва є меншим, ніж спостережене за останнє десятиліття. Однак це зростання буде зумовлене переважно за рахунок інтенсифікації вирощування, підвищення врожайності та розширення посівних площ. Індія, третій найбільший виробник пшениці, очікується, що зробить значний внесок у загальне збільшення виробництва, припадаючи більше чверті світового приросту. Це буде зумовлене збільшенням врожайності та розширенням площ під пшеницею, спрямованим на зміцнення самодостатності в країні. Окрім Індії, інші країни, такі як Росія, Канада, Аргентина та Пакистан, також очікуються, що сприятимуть глобальному збільшенню виробництва пшениці завдяки різним факторам, таким як удосконалення технологій, розширення вирощування та сільськогосподарська політика. Прогнозується, що Європейський Союз (ЄС) стане найбільшим виробником пшениці до 2032 року, обігнавши Китай. Це зумовлено змінами у виробництві пшениці в Китаї, де спостерігається зниження попиту через негативний приріст населення. Таким чином, майбутнє світового виробництва пшениці вказує на значне зростання, проте з темпами, які можуть бути меншими, ніж у попередній період [25, 26].

Зернові культури зараз становлять приблизно 17% світового споживання. Прогнозується, що ця частка залишатиметься стабільною до 2032 року. Америка

та Європа традиційно є важливими постачальниками зернових до Азії та Африки. Попит на продукти харчування та корми в цих регіонах зростає швидше, ніж їхнє внутрішнє виробництво, що спричиняє постійне збільшення торгівлі зерновими. Прогнозується, що експорт зернових зросте на 11% до 2032 року порівняно з базовим періодом. Це свідчить про постійний попит на зернові у регіонах, де внутрішнє виробництво не в змозі задовольнити зростаючий попит на продукти харчування та корми. Чиста торгівля зерновими відносно низька для Океанії, Латинської Америки та Карибського басейну. Однак очікується, що ці регіони матимуть одну з найвищих часток експорту зерна в національному виробництві, досягнувши 62% для Океанії та 35% для Латинської Америки та Карибського басейну до 2032 року. У Африці імпорту зернових значно впливає на внутрішнє споживання. Прогнозується, що майже 34% внутрішнього споживання зернових в Африці буде забезпечено імпортом з неафриканських країн до 2032 року [27, 28].

Прогнозується, що експорт пшениці зросте на 20 мільйонів тонн і досягне 214 мільйонів тонн до 2032 року. Росія очікується зберегти свої лідируючі позиції як основного експортера пшениці, і на неї припадатиме 23% світового експорту пшениці до 2032 року. Торгівля зерновими культурами виявляється ключовим компонентом глобального споживання та динаміки виробництва, особливо для регіонів, де попит перевищує внутрішнє виробництво, таких як Азія та Африка. Прогноз свідчить про продовження зростання експорту зернових, відображаючи стійкий попит у регіонах, де внутрішнє виробництво не в змозі задовольнити зростаючі потреби в продуктах харчування та кормах. Росія, за очікуваннями, збереже свою важливу роль як основний експортер пшениці, вносячи значний внесок у світовий експорт цієї зернової культури [29, 30].

У 2022 році світова ціна на пшеницю стрімко підвищилася, досягнувши в середньому 319 доларів США за тонну, що стало найвищою ціною за останні два десятиліття. Це підвищення було спричинене початком конфлікту між Росією та Україною в лютому 2022 року. Невизначеність у забезпеченні пшеницею

міжнародних ринків через цей конфлікт призвела до різкого підйому цін, які залишалися високими протягом тривалого періоду. Проте із збільшенням сезонних поставок з півночі та досягненням угоди про Чорноморську зернову ініціативу, спрямовану на полегшення переміщення зернових, ціни на пшеницю почали падати. Ця угода була укладена наприкінці липня 2022 року. Таким чином, на початку 2023 року міжнародні ціни на пшеницю впали до рівня, близького до попереднього конфлікту. Незважаючи на це зниження, ціни залишаються підвищеними порівняно з попередніми періодами. Ціни на інші зернові культури, такі як кукурудза та ячмінь, також виявили подібні коливання, що свідчить про їхню залежність від глобального ринку та геополітичних подій. Геополітична напруженість, подальші рішення та сезонні поставки значно вплинули на коливання цін на ці зернові. Незважаючи на тимчасове зниження після вирішення конфліктів або збільшення сезонних поставок, ціни залишаються відносно високими, відзначаючи період коливань і тривале підвищення цін на зернові на світовому ринку [31, 32].

Прогнозовані зниження номінальних цін на пшеницю, кукурудзу, інші грубі зерна та рис до 2032 року вказують на тенденцію повернення до середньострокової траєкторії після тимчасових коливань. У цей період очікується, що номінальні ціни на пшеницю знову зростуть після певного періоду падіння, але залишатимуться відносно високими. Це також стосується інших грубих зерен, таких як кукурудза та ячмінь, які повернуться до своєї середньострокової траєкторії до 2025 року. Важливо враховувати, що ці прогнози можуть піддаватися змінам в залежності від різних факторів, таких як погодні умови, геополітичні події, технологічні інновації та інші. Окрім того, реальні ціни (враховуючи інфляцію) прогнозуються для зниження в середньостроковій перспективі, що може вказувати на певне підвищення продуктивності та ефективності виробництва. Ці динаміки свідчать про необхідність управління аграрною політикою, стратегіями виробництва та інноваціями в агросекторі для забезпечення стійкого та ефективного розвитку світового ринку зернових культур. Тим не менш, прогнозується, що збільшення

пропозиції в країнах-експортерах призведе лише до незначного зростання номінальних цін, досягнувши 459 доларів США за тонну до 2032 року. З поправкою на інфляцію (реальний вираз) очікується, що ціни на пшеницю, кукурудзу, інші грубі зерна та рис будуть знижуватися до 2032 року в середньостроковій перспективі. Ці прогнози свідчать про поєднання тенденцій для різних типів зернових, вказуючи на повернення до середньострокової траєкторії для більшості зернових після тимчасових коливань. У той час як очікується, що номінальні ціни коливатимуться, очікується, що реальні ціни на зернові будуть знижуватися в середньостроковій перспективі, що означає коригування цін з поправкою на інфляцію [33, 34].

Серед широкого спектру потенційно їстівних видів рослин відносно невелика кількість, трохи більше 100, зазвичай культивується. З них три основні культури — кукурудза, рис і пшениця — є основними продуктами харчування, які разом забезпечують майже 60% усіх споживаних людиною калорій. Серед них тільки пшениця становить приблизно 20% загального споживання калорій і білка в світі. Кукурудза, рис і пшениця, безумовно, належать до ключових культур, що забезпечують значну частку харчових потреб людства. Вони є основними джерелами калорій і білка для багатьох людей по всьому світу. Споживання цих культур істотно впливає на харчову безпеку та життєзабезпечення глобального населення.

Здійснення експериментів та вибір рослин на основі спостережуваних характеристик у практиці фермерів було початковим етапом селекції рослин. Пізніше було запроваджено гібридизацію, що дозволяло створювати більш бажані ознаки шляхом змішування різних сортів. Нинішні біотехнології, такі як селекція з використанням маркерів, геномна селекція, трансгенетика і біоінформатика, відкривають нові можливості для точної, швидкої і ефективної роботи з покращенням сортів культурних рослин. Ці технології дозволяють відбирати та розвивати бажані ознаки, такі як стійкість до хвороб, врожайність та якість продукції, що є важливими для відповіді на змінні вимоги сільського господарства. Використання маркерів дозволяє визначати певні генетичні



ознаки, сприяючи вибору рослин з бажаними характеристиками. Геномна селекція, натомість, використовує весь геном для відбору найбільш підходящих рослин для подальшого розвитку. Трансгенетика дозволяє вносити гени з одного виду в інший, щоб покращити певні характеристики. І, нарешті, біоінформатика допомагає в аналізі біологічних даних, що дозволяє краще розуміти та використовувати цю інформацію для розвитку сортів рослин. Усі ці методи дозволяють прискорити процес розведення, роблячи його більш точним та ефективним, що в свою чергу допомагає виробництву більш стійких, продуктивних та якісних сортів рослин для задоволення потреб світового сільського господарства [35, 36].

Селекція рослин є невід'ємною складовою для вирішення багатьох проблем, пов'язаних з вирощуванням сільськогосподарських культур. Рослини піддаються різним факторам стресу, таким як хвороби, шкідники, коливання температури, доступність води та інші екологічні умови, що можуть значно впливати на їх врожайність та якість урожаю. Вирощування рослин відбувається в середовищі, де важко контролювати всі ці фактори, тому важливо мати рослини, які є стійкими до цих стресів. Селекція рослин дозволяє фокусуватися на відборі рослин з бажаними ознаками, такими як висока врожайність, адаптованість до різних умов зростання, стійкість до хвороб та шкідників. Після отримання нового сорту з такими властивостями через вибір та гібридизацію, його можна вирощувати з впевненістю у його здатності виражати ці бажані властивості. Це не лише забезпечує стабільність та передбачуваність врожаю, а й допомагає фермерам вирішувати проблеми, пов'язані зі змінними умовами зростання. Селекція рослин також відіграє ключову роль у впровадженні нових, покращених сортів для підвищення продуктивності та збереження врожайності. Вона є ефективним інструментом для забезпечення стабільної та ефективної сільськогосподарської продукції, що в свою чергу допомагає фермерам у вирішенні важливих завдань щодо покращення урожаїв та забезпечення стабільної продуктивності на рівні господарства [37, 38].

Процес одомашнення диких рослин для потреб сільського господарства почався в епоху неоліту, приблизно 12 000 років тому, особливо в таких регіонах, як родючий півмісяць. Це одомашнення зрештою призвело до культивування приблизно 100 видів, які широко вирощуються сьогодні. Однак набагато більша кількість видів рослин, приблизно 7000, вважаються напівкультурними. Цей ширший діапазон включає трави, спеції, лікарські рослини тощо. Протягом історії характеристики, що передаються від одомашнених культур у порівнянні з їхніми дикими предками, показують, що перші селекціонери рослин і фермери переважно відбирали за трьома основними класами ознак. Вибір і заохочення росту частин рослин, які були найбільш корисними для споживання людиною та приносили найбільшу кількість їжі. Ця властивість була вирішальною для максимізації виходу їжі з культивованих культур. Смакова привабливість і харчова цінність: зосередження на покращенні смаку та поживної якості культур, гарантуючи, що культивовані сорти були не лише їстівними, але й поживнішими або смачнішими, ніж їхні дикорослі аналоги. Вибір рослин, які могли б краще адаптуватися до різних викликів навколишнього середовища, як живих (біотичних, таких як хвороби та шкідники), так і неживих (абіотичних, таких як коливання клімату, умови ґрунту). Ця риса є постійною проблемою для селекціонерів навіть сьогодні. По суті, дисципліна сучасної селекції рослин має якісну схожість із практикою наших предків. Основні цілі селекції в селекції залишаються незмінними протягом тривалого часу, незважаючи на еволюцію інструментів і методів селекції. У той час як основні цілі селекції — максимізація врожайності, покращення смаку та поживності, а також покращення адаптації до стресів навколишнього середовища — зберігалися протягом століть, методи та інструменти, що використовуються в селекції, значно еволюціонували. Стародавні принципи селекції продовжують керувати сучасними селекційними зусиллями, незважаючи на те, що методи просунулися та урізноманітнилися завдяки технологічним інноваціям [39, 40].

Зелена революція, яка почалася в 1960-х роках, в основному була зосереджена на пшениці та використовувала карликові гени, такі як Rht1 і Rht2.

Ці генетичні модифікації в поєднанні з методологіями селекції, які доповнювали ці генетичні зміни, призвели до суттєвого підвищення врожайності. Біотехнологічна революція, яка почалася з 1980-х років, ще більше вдосконалила методології покращення врожаю. Зелена революція та біотехнологічні досягнення відіграли ключову роль у підвищенні продуктивності та забезпеченні їжі для зростаючого населення світу. Однак, є важливою проблемою збереження мотивації та інвестицій у подальші дослідження та вдосконалення технологій у сфері сільського господарства. Задокументовані результати показали винятково високу віддачу від інвестицій. Однак, незважаючи на досягнуті успіхи, виникли деякі занепокоєння. Існує припущення, що успіх минулих зусиль міг призвести до самовдоволення в інвестуванні подальших досліджень і розробок як у державному, так і в приватному секторах. Задоволення прогнозованого попиту на їжу до середини століття потребує значних інвестицій у дослідження, розробки та впровадження нових технологій у програми розведення. За останні роки можна спостерігати певну самодостатність у селекційних програмах через досягнення минулих революцій. Проте, необхідно пам'ятати, що глобальні виклики продовольчої безпеки, зміни клімату та попит на їжу постійно зростають. Тому важливо продовжувати інвестувати в дослідження та розвиток нових технологій, таких як феноміка, геноміка та інформатика. Ці інструменти дозволяють покращити не лише врожайність, але й стійкість до різних стресових умов, а також якість та поживність. Ці передові інструменти не тільки покращують ефективність вибору основних ознак, але й мають потенціал для полегшення трансляційних досліджень. Цей тип досліджень спрямований на досягнення значних проривів у врожайності сільськогосподарських культур і адаптивності до нових стресів. Таким чином, інвестиції в ці сучасні технології мають вирішальне значення для майбутнього прогресу в сільському господарстві, з потенціалом значного покращення врожайності, адаптації та загальної продуктивності врожаю у відповідь на зміну екологічних і суспільних потреб [41, 42].

Створення стійких до хвороб і шкідників сортів пшениці є дуже важливим для покращення урожайності та забезпечення ефективної сільськогосподарської системи. Це дає фермерам можливість вирощувати культури з меншим ризиком втрат урожаю через зараження хворобами або напади шкідників. Стійкість до хвороб і шкідників у пшениці може бути досягнута шляхом використання сучасних методів селекції та біотехнологій. Це означає ідентифікацію генетичних ознак, які відповідають за стійкість до конкретних хвороб або шкідників, та використання їх для створення нових сортів пшениці. Стійкі сорти пшениці дозволяють фермерам знизити витрати на захист від хвороб і шкідників, використовуючи менше пестицидів і фунгіцидів. Це також сприяє створенню більш стійких та стабільних умов для вирощування пшениці, підвищуючи урожайність та знижуючи вплив негативних факторів на врожай. Зводячи до мінімуму застосування хімічних засобів захисту, внаслідок цього зменшується кількість хімічних залишків у зібраній пшениці, що сприяє створенню безпечнішої та здоровішої їжі для споживачів. Загалом, розведення ліній пшениці, які мають властиву стійкість до хвороб і шкідників, пропонує більш стійкий і екологічно чистий підхід до землеробства. Це не лише приносить користь фермерам, зменшуючи витрати та ризики для здоров'я, але й сприяє безпечнішій та здоровішій їжі для споживачів, одночасно зберігаючи екологічний баланс сільськогосподарських екосистем [5, 6].

Інтеграція різних дисциплін у поліпшенні сільськогосподарських культур грає важливу роль у забезпеченні глобальної продовольчої безпеки, особливо у контексті зростаючої кількості населення. Протягом Зеленої революції були використані методи селекції рослин, введення нових технологій, використання добрив, поліпшення систем зрошення та інші практики, що сприяли значному збільшенню урожайності основних культур. Ці методи допомогли задовольнити зростаючий попит на їжу в умовах швидкого наростання населення, зменшуючи гостроту проблеми голоду. Проте зростання чисельності населення наголошує необхідність подальших поліпшень у вирощуванні їжі. Інтеграція наукових дисциплін, таких як генетика, біотехнологія, сільське господарство, екологія та

інші, дозволяє розробляти більш стійкі та продуктивні культури, здатні більш ефективно відповідати потребам населення.

Для подальшого забезпечення продовольчої безпеки і вирішення проблеми нестачі їжі в майбутньому необхідно продовжувати інтегрувати нові наукові знання і технології в аграрний сектор для покращення вирощування культур, збільшення їх врожайності та стійкості до стресових факторів, зменшення втрат врожаю та покращення якості продуктів

Прорив у фундаментальній науці про рослини в останні роки призвів до значних успіхів у розумінні фізіологічної та генетичної основи різних ознак, а також ідентифікації генетичних маркерів у модельних видів. Однак багато з цих наукових відкриттів ще належить перевірити та застосувати на практиці в селекційних програмах. Це підкреслює критичну необхідність інвестицій у селекційні дослідження.

Використання передових технологій у сільському господарстві дійсно перетворює методики дослідження, технології вирощування та забезпечує стійкість сільськогосподарських культур. Портативні пристрої, дрони та супутникові системи сприяють ефективному збору даних та скринінгу генетичних ресурсів сільськогосподарських культур. Це дозволяє виявляти бажані характеристики, такі як стійкість до хвороб чи урожайність, та використовувати їх для подальшого поліпшення сільськогосподарських культур. Геноміка також грає важливу роль у вдосконаленні сільського господарства. Поява портативних наборів для генотипування дозволяє проводити аналіз генетичних особливостей культур прямо на місці. Це може бути корисним для вибору рослин з бажаними генетичними властивостями, такими як стійкість до хвороб, усунування шкідників чи відмінна врожайність. Ці нові можливості дозволяють швидше і точніше підбирати та вдосконалювати культури, що може мати велике значення для забезпечення продовольства та підвищення ефективності сільського господарства в цілому.

Конвергенція технологій принесе значні переваги для сільськогосподарського сектору. Використання в селекції та поліпшенні

сільськогосподарських культур відкриває широкі можливості для ефективного вибору батьківських рослин, виявлення бажаних генотипів у потомства та дослідження генетичних ресурсів. Нові інструменти дозволяють вченим та селекціонерам виявляти й розвивати рослини з певними бажаними характеристиками, що сприяє покращенню урожайності, стійкості до хвороб та шкідників, а також адаптації до різних кліматичних умов. Цей підхід може суттєво поліпшити продуктивність сільськогосподарських культур та забезпечити стабільніші врожаї в умовах змін клімату та інших викликів. Революційний характер цих технологій в селекції рослин має потенціал відкрити нові горизонти для сільськогосподарського виробництва, забезпечуючи більш ефективне використання ресурсів та підвищення стійкості сільськогосподарських культур до впливу різних чинників [42, 43].

## 2. УМОВИ ВИКОНАННЯ ДОСЛІДІВ

*Об'єктом дослідження* проведення фенологічні дослідження протягом періоду вегетації у сортів пшениці озимої, моніторинг схожості, стану перезимівлі в порівнянні вітчизняних та закордонних форм в умовах Півночі Степу, де розташовано науково-дослідне поле Дніпровського державного аграрно-економічного університету, а саме село Олександрівка Дніпровського району Дніпропетровської області.

*Предметом* показати яким чином формується врожайність, механізми її регуляції у сортів пшениці озимої, виділити кращі форми та встановити на їх прикладі зв'язок з іншими ознаками.

Провести лабораторний аналіз основних показників технологічної якості зерна сортів пшениці озимої (білково-клейковинного комплексу), встановити особливості їх формування, виділити за комплексом з врожайністю кращі.

Науково-дослідне поле Дніпровського державного аграрно-економічного університету знаходиться у селищі Олександрівка Дніпропетровського району, Дніпропетровської області, як частина науково-навчального центру університету, відстань від м. Дніпро відстань приблизно 22 км. Профіль науково-дослідне поле Дніпровського державного аграрно-економічного університету пов'язаний переважно з рослинництвом зернових та технічних культур.

Північна підзона Степу України знаходиться суттєво південніше осі переходу температур та відповідає специфічним лише для неї варіаціям повітряних мас. Переважають у даному регіоні, як і для всього Степу України, циркуляція більш вологих атлантичних мас з оминанням північніше, тобто вони фактично не заходять. Переважно, повітряну циркуляцію посушливих районів формують циркуляції з півночі та сходу-півночі, для котрих характерна висока посушливість, вони формуються північніше від тропічних повітряних фронтів.

Літні південні повітряні маси орієнтовані переважно на тропічні континентальні вітри, більш вологі атлантичні повітряні маси не досягають таких посушливих районів як Північ Степу через їхню перешкоду.

**Таблиця 2.1.** Опадів в роки дослідження, мм

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	середнє за рік
2021	14	11	5	7	27	10	8	17	11	43	51	31	278
2022	33	22	31	11	53	114	81	81	23	53	21	81	580
2023	33	23	31	11	53	103	81	86	23	53	21	71	553
середні багаторічні	50	40	40	38	50	60	60	40	40	40	50	60	510

В січні географічно температурна середня змінюється на сході від  $-2^{\circ}\text{C}$  до  $-9^{\circ}\text{C}$ , а липневі температури варіюють за тим же принципом від  $+21^{\circ}\text{C}$  до  $+23^{\circ}\text{C}$ . Характерне поступове зниження середньої вологості по роках від 500 мм до 350 мм починаючи з півночі та заходу на південь та схід.

**Таблиця 2.2.** Температура повітря протягом дослідження,  $^{\circ}\text{C}$ .

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



Ключовою особливістю ґрунтово-кліматичних умов степової частини є наявність значної кількості гідрологічних ресурсів, переважно у вигляді великої кількості річних ресурсів. В цій зоні розташована частина Дніпра, Південний Буг, Подністров'є, нижня течія Дунаю. Також на у степовій зоні розміщена частина Сіверського Дінця. Велика кількість регіональних гідррологічних ресурсі.

До специфічних особливостей відноситися велика кількість посух, умови дуже різкі за водним забезпеченням. Ці періоди поєднані з високими температурами.

**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	68	100,0
2. С.-г. угіддя	62	95,2
3. Рілля	24	31,0
4. Під іншими культурами	3	4,2
5. Зернові та зернобобові	15	23,5
6. Технічні просапні	20	31,2
7. Технічні непросапні	3	8,0

Перспективними науковими дослідженнями науково-дослідне поле Дніпровського державного аграрно-економічного університету обґрунтоване впровадження посівних площ з виробництва зернових колосових культур, у таблиці 2.4 показано структур площ у сівозміні.

Дані щодо структури посівних полів науково-дослідне поле Дніпровського державного аграрно-економічного університету показали, що на полях наукового центру університету перевагу мають зернові та зернобобові культури,

іноди займаючи до третини усіх посівних угідь, це обумовлено проведенням наукових досліджень та їх напрямками та присутністю великих польових масивів під насінневими посівами сортів селекції університету (пшениця озима). Звичайно, що властиво й для інших господарств, вагомою є наявність технічних культур (соняшник).

Площа полів під цією сівозміною становить 63 га.

Стали розвиток аграрного сектору має особливе значення для науково-дослідних земельних угідь. В цьому випадку в повному обсязі проявляються усі несприятливі тенденції характерні для нераціонального використання земельного фонду.

**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.
польова сівозміна, 62 га	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

Земельні перетворення, що проводяться на території країни призвели до суттєвих змін структур земельних угідь з точки зору власності та іншим співвідношенням у формах господарювання. Так, на зараз до 70 % усієї сільськогосподарської продукції виробляється у великих господарствах приватної форми власності. За великими господарствами залишається по регіонах до 80 % від усіх угідь, у той же час переведення до приватної власності великих масивів землі призвело до суттєвих проблем пов'язаних з недотриманням сівозмін, зубожінням природного рівня ґрунтів, недотриманням заходів проти ерозії, ґрунтозахисного землеробства. Контролю за усім цим майже немає.

### 3. МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ

Порівняльне польове сортовипробування було проведено у науково-освітньому центрі практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету, проводили оцінку в польових умовах набору з 10 різних сортів пшениці м'якої озимої. Сенс проведення експерименту полягав в виявленні різноманіття між сортом-стандартом, сортами локальної селекції та новими сортами української та іноземної селекції, запропонованих до умов регіону.

Виявлення генотип-середовищної взаємодії та частки ознаки за котру відповідає сем сортова варіанса не можливе без порівняння з максимально стабільною формою, котра максимально здатна підтримувати врожайний гомеостаз в найширшому діапазоні природно-кліматичних умов. При порівняльному випробуванні для цього використовували стабільний сорт Подолянка. Саме таке випробування дає змогу визначити не лише саму продуктивну, але й стабільну за цією ознакою форму.

До польового дослідження, крім стандарту сорту Подолянка, також входили ще 9 сортів пшениці озимої Комерційна, Співанка (селекції ДДАЕУ), ЗЦД 3011, АКСАРО, СОЛІНДО КС, СОМТЮОЗО КС, РЖТ ДЕПОТ (Франція), Благовіщенська, Вежа Київська (українська селекція). Польові дослідження проводилися на ділянках площею 5 м<sup>2</sup> у трьохкратній повторності за умови рендомізованого посіву при обов'язковому урахування МТЗ зразків для максимально балансованого випробування по густоті стояння рослин пшениці озимої.

У польових дослідженнях, що проводились на науково-дослідному полі Дніпровського державного аграрно-економічного університету проводили постійний моніторинг стану посіву, впливу несприятливих чинників, перш за все умов перезимівлі та відновлення вегетації, фенологічну оцінку при виході в критичні фази куцання, виходу в трубку, викидання колосу, квіткування,

молочної та молочно-воскової, повної стиглості зерна. Ураховували як дату настання окремих фаз, так і стан дослідів під час фаз, їх довжину та характер за термінами проходження.

Також під час вегетації проводили обліки засміченості посіві, ефективності внесення гербіцидів, рівень пошкодженості рослин та зараження різними ентошкідниками, особливості наявності популяцій ентошкідників та їх чисельності, розвитку у зв'язку з настанням окремих фаз у пшениці озимої. Оцінювали рівень захворювання та наявність основних хвороб. Визначали рівень фотосинтетичної активності при використанні приладу СПАД у фазі викидання колосу.

Облік врожайності проводили прямим комбайнуванням селекційним Сампо-130 через зважування отриманих зразків після доробки та перерахунок на 14% стандартну вологість зерна (обраховували за результатами польового дослідження середні річні за трьома повторностями), проводили аналіз елементів структури врожайності за 25 -30 розвиненими, типовими для сорту рослинами. Визначали господарську придатність (відношення ваги зерна до ваги снопу) у отриманих зразків, висоту стебла, вагу зерна з головного колосу та рослини, продуктивну та загальну кущистість, масу тисячі зерен (тут та далі МТЗ).

Аналіз вмісту булка та клейковини вивчали на приладі Спектран-119Р, складових запасних білків зерна пшениці озимої як елементів реологічної якості борошна рідинною хроматографією RP-HPLS за модифікованими протоколами.

Математичний аналіз та визначення наявності та відсутності статистично вірогідної різниці проводили методами факторного, кластерного та дискримінантного аналізу. Для обробки використовували пакети «описова статистика та «багатовимірні методи аналізу» програми Statistic 8.0.

#### 4. ДОСЛІДЖЕННЯ ВРОЖАЙНО-ЯКІСНИХ ПАРАМЕТРІВ

Зернові, зокрема пшениця, ячмінь і кукурудза, історично були домінуючою культурою в українському селі. Зернові культури здавна були основним продуктом сільського господарства України, і вони відігравали центральну роль у сільськогосподарських традиціях та економіці країни.

Зменшення площі під вирощуванням зернових наприкінці 1980-х років та подальше зростання може бути пов'язане з різними факторами, такими як зміни в сільськогосподарській політиці, кліматичні умови, ринковий попит та технологічний прогрес.

Державна підтримка та політика, спрямована на збереження виробництва зернових, грає важливу роль у забезпеченні стабільності цього сектору. Також, різноманіття зернових культур відображає адаптабельність сільського господарства до різних умов, що може бути важливим для забезпечення продовольчої безпеки та різноманітності в раціоні населення.

Зернові культури, такі як пшениця, ячмінь і кукурудза, є не лише важливими для внутрішнього споживання, але також і важливими експортними товарами, що вносять значний внесок у зовнішню торгівлю країни. Зернові культури дійсно відіграли та продовжують відігравати ключову роль у сільському господарстві країни, визначаючи економічну та культурну картину. Різноманітність умов у різних регіонах країни впливає на вирощування зернових культур, зокрема пшениці, та визначає їхню продуктивність.

Центрально-Чорноземний регіон з його родючими ґрунтами та сприятливими агрокліматичними умовами є важливим центром для вирощування пшениці в Україні. Висока продуктивність цього регіону сприяє стабільному виробництву зернових культур та забезпечує значний внесок у загальну виробничу потужність країни.

Південно-східні регіони також сприяють виробництву пшениці, хоча вони можуть мати дещо менш сприятливі та більш мінливі агрокліматичні умови порівняно з Центрально-Чорноземним регіоном.

Південно-східні регіони, хоча можуть мати менш сприятливі та більш мінливі агрокліматичні умови порівняно з Центрально-Чорноземним регіоном, також відіграють важливу роль у вирощуванні пшениці. Ці регіони мають свої унікальні характеристики, які можуть впливати на види пшениці, які краще адаптуються до їхніх умов, та їхню продуктивність.

Таке регіональне розмаїття вирощування пшениці сприяє не лише внутрішньому забезпеченню країни цим важливим зерном, але також робить її більш стійкою до різноманітних кліматичних та економічних викликів.

Хоча пшениця вирощується в багатьох регіонах, урожайність зернових в Україні є відносно низькою порівняно з рівнем Європейського Союзу (ЄС). Урожайність пшениці та ячменю в Україні становить приблизно 60% від рівня ЄС-27, що вказує на значний розрив у врожайності. Проте врожайність кукурудзи дещо вища, лише на 15% нижче порівняно з ЄС.

Збільшення виробництва продуктів харчування та покращення економічного стану країни може бути досягнуто шляхом удосконалення методів вирощування та застосування новітніх технологій у сільському господарстві.

Створення сприятливих умов для підвищення врожайності включає в себе використання оптимальних агротехнічних методів, таких як підбір сортів, використання ефективних систем зрошення та дренажу, удосконалення методів обробітку ґрунту, впровадження сучасних засобів захисту від хвороб та шкідників, інтеграція системи управління аграрним виробництвом.

Врахування адаптованих до кліматичних та ґрунтових умов регіону сортів є критичним, оскільки це дозволяє оптимізувати вирощування зернових у конкретних умовах кожного регіону, забезпечуючи максимальну продуктивність та стійкість до впливу природних факторів.

Крім того, інвестування в дослідження та розвиток новітніх технологій, наприклад, використання дронів для моніторингу полів, впровадження систем штучного інтелекту для оптимізації обробки ґрунту та контролю за рослинами, може значно підвищити ефективність вирощування зернових культур.

Збільшення стабільності та продуктивності аграрного сектору є ключовим для забезпечення продовольчої безпеки та економічного зростання України. Ці кроки, спрямовані на покращення виробництва зернових культур, можуть мати значний позитивний вплив на розвиток сільського господарства та економіки країни в цілому.

Підвищення врожайності зернових є важливою метою для аграрного сектора України, оскільки це може призвести до збільшення виробництва продуктів харчування та економічних вигід. Усунення розриву врожайності та продовження інвестування в сучасні методи сільського господарства може допомогти Україні повністю розкрити свій сільськогосподарський потенціал. Оцінка придатності конкретних сортів до умов регіону є ключовою, оскільки це дозволяє виробникам вибирати ті сорти, які належним чином адаптовані до клімату та ґрунтів регіону, що сприяє підвищенню врожайності та зниженню ризику втрат.

Україна досягла значних успіхів у збільшенні врожайності пшениці. До 2013 року врожайність пшениці в Україні зросла на 70% вище, ніж у 2000 році. Це суттєве зростання за відносно короткий період.

Вирощування озимої пшениці може бути складним через вразливість цієї культури до різних погодних умов, таких як морози, снігова пліснява чи посуха. Коливання у виробництві пшениці у великих діапазонах (20-30% з року в рік) дійсно можуть створювати труднощі для стабільності продовольчої безпеки та економічної стабільності країни. Кліматичні фактори, які впливають на урожайність, можуть бути важкі для передбачення та управління.

За таких умов, інвестиції у вивчення та розробку більш стійких сортів озимої пшениці, які були б менш вразливі до екстремальних погодних умов,



можуть допомогти зменшити ризик коливань у виробництві цієї культури. Також, вдосконалення методів обробітку землі та використання сучасних технологій у сільському господарстві може зробити вирощування пшениці менш вразливим до кліматичних коливань. Розрив урожайності між Україною та країнами ЄС вказує на потенціал покращення методів вирощування зернових культур, таких як пшениця та ячмінь, українськими фермерами.

Підвищення врожайності зернових є ключовою метою для України з точки зору її аграрного сектору, оскільки це може призвести до збільшення виробництва продуктів харчування та економічних вигід для країни. Створення сприятливих умов для підвищення врожайності та впровадження сучасних методів сільського господарства, також врахуванням адаптованих до клімату та ґрунтів регіону сортів, може відігравати важливу роль у збільшенні стабільності та продуктивності цього сектору.

Навіть з вражаючим зростанням врожайності пшениці, Україна стикається з викликами, такими як кліматичні коливання, які можуть впливати на стабільність виробництва та експорту. Такі фактори, як морози, суховії та інші природні аномалії, можуть створювати значні коливання у виробництві та експорті пшениці.

Проте прогнози щодо потенціалу України на світових ринках пшениці свідчать про можливість подальшого зростання експортного потенціалу. Це може бути важливим економічним фактором для країни і сприятиме збільшенню її присутності на світовому ринку зернових.

Зразки в експерименті були дібрані таким чином, щоб з максимально відтворити існуюче біорізноманіття матеріалу, котрого можна використати для нашого регіону (таблиця 1).

За даними показано 10 сортів – як стандарт був використаний зразок сорту Подолянка, порівнювали сорти Комерційна, Співанка, ЗЦД 3011, АКСАРО, СОЛНДО КС, СОМТЮОЗО КС, РЖТ ДЕПОТ (Франція), Благовіщенська, Вежа Київська (українська селекція).

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

Сорт	Ості	Стебло	Строки	Розвиток
Подолянка	б/о	с	сс	н-і
Комерційна	б/о	с	сс	н-і
Співанка	о	с	сс	н-і
ЗЦД 3011	б/о	к/с	сс	і
АКСАРО	б/о	к/с	п	і
СОЛНДО КС	б/о	к/с	сс	і
СОМТЮОЗО КС	б/о	к/с	п	і
РЖТ ДЕПОТ	б/о	к/с	сс	і
Благовіщенська	б/о	к/с	сс	і
Вежа Київська	о	с	ср	н-і

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

Представлений набір десяти сортів повністю характеризує традиційні варіанти комплектації виробничого портфеля за сортовим біорізноманіттям для пшениці озимої у господарствах Степу України. Так, серед нових сортів переважають безості форми на відміну від старих генотипів, серед котрих лише один сорт одеської селекції Вежа Київська належить до сортів з остистим колосом. Вважається, що саме використання цієї особливості формування колосу призводить до того, що шкідники, переважно хлібні жуки, мало ушкоджують зерно пшениці та можна суттєво підвищити стійкість до втрат зерна таким чином.

Усі представлені нові сорти, крім сорту Вежа Київська (середньорослого) мають довжину стебла не вище 80 см, тобто відносяться до короткостеблових форм, що є головною особливістю сучасного інтенсивного фенотипу модернізованого сорту пшениці озимої згідно стандартів

європейської селекції. Тому лише останній сорт відноситься до більш застарілого напівінтенсивного фенотипу, основною особливістю котрого завжди було збереження стабільної зернової продуктивності навіть на посередніх для пшениці озимої як культури агрофонах. Два нових сорти французької селекції АКСАРО та СОМТЮОЗО КС відносяться до пізньостиглих форм, що не можна вважати задовільним з огляду на наявність весняних посух, котрі якраз і припадають на період вразливих фаз розвитку у пізньостиглих форм для Степу України, але це компенсується наявністю середньораннього сорту Вежа Київська та переважною середньостиглістю інших представлених для дослідження форм, котра взагалі домінує.

Особливістю розвитку рослин пшениці озимої в умовах Півночі Степу вимоги до високої зимо- та морозостійкості, пов'язані з наявністю стабільних жорстких умов (особливо нижче від  $-20$ ), але останнім часом через глобальні зміни клімату умови суттєво пом'якшуються та сорти західноєвропейського екотипу вже не демонструють таких недоліків до вирощування в умові регіону, як раніше (таблиця 2). Відповідний моніторинг стану посівів сортів пшениці озимої показав нам, що вони залежали як від обумовленою сортом зимостійкості ( $F = 12.24$ ;  $F_{0.05} = 6.02$ ;  $P < 0.01$ ), так і від умов, що склалися протягом року ( $F = 13.18$ ;  $F_{0.05} = 3.87$ ;  $P < 0.01$ ).

Висока схожість при посіві характерна для всіх сортів пшениці озимої без винятку, що свідчить про гарні посівні якості отриманого матеріалу без винятку, стан рослин в період до зими був незначно гірший у іноземних зразків ЗЦД 3011, АКСАРО, СОЛІНДО КС, СОМТЮОЗО КС, РЖТ ДЕПОТ на користь вітчизняних сортів, але різниця була в цілому недостатньою для яких-небудь висновків. За результатами зимових періодів років дослідження, ураховуючи те, що зимові умови були відносно помірними, різниця стала ще більшою, але все ж таки недостатньо достовірною для встановлення вірогідної різниці зі статистичною достовірністю.

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

Зразок	Всхожість	До зимового періоду	По зимовому періоду
Подольянка	5,0	5,0	5,0
Комерційна	5,0	5,0	4,8
Співанка	5,0	5,0	5,0
ЗЦД 3011	5,0	4,75	4,5
АКСАРО	5,0	4,75	4,5
СОЛІНДО КС	5,0	4,5	4,5
СОМТЮОЗО КС	5,0	4,5	4,5
РЖТ ДЕПОТ	5,0	4,75	4,5
Благовіщенська	5,0	5,0	5,0
Вежа Київська	5,0	5,0	5,0

За результатами проведення моніторингу перезимівлі у досліджуваних сортів пшениці озимої можна зробити висновок, що деякі з нових сортів мають дещо нижчу зимостійкість, але це не було статистично достовірним.

Врожайність сортів досліджували протягом трирічного періоду, причому більш оптимальним була другий рік нашого експерименту (таблиця 3), крім загальної врожайності та її динаміки за роками дослідження ураховували також ключовий для архітектури сучасного інтенсивного сорту показник – частку зерна по відношенню до загальної біопродуктивності (вага снопу). Нові сорти ЗЦД 3011, АКСАРО, СОЛІНДО КС, СОМТЮОЗО КС, РЖТ ДЕПОТ в експерименті значно переважають контрольні – вищий коефіцієнт господарської придатності, що свідчить про їх належність до інтенсивного сорту.

Врожайні якості досліджуваного матеріалу за результатами факторного аналізу залежали переважно від сорту ( $F = 11.32$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P = 0.01$ ), але свій вплив мали й умов року випробування ( $F = 8.45$ ;  $F_{0.05} = 3.81$ ;  $P = 0.01$ ).

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

Зразок	К <sub>господарської</sub> придатності	Рік, т га <sup>-1</sup>			Середня
		2021	2022	2023	
Подольянка	40,7 ± 1,1 <sup>a</sup>	6,86 <sup>a</sup>	6,80 <sup>a</sup>	7,10 <sup>a</sup>	6,92 <sup>a</sup>
Комерційна	41,1 ± 1,1 <sup>a</sup>	7,94 <sup>b</sup>	7,31 <sup>b</sup>	5,73 <sup>b</sup>	6,99 <sup>a</sup>
Співанка	41,1 ± 1,1 <sup>a</sup>	7,61 <sup>b</sup>	7,49 <sup>b</sup>	7,83 <sup>c</sup>	7,64 <sup>b</sup>
ЗЦД 3011	49,1 ± 1,0 <sup>b</sup>	6,20 <sup>c</sup>	10,18 <sup>c</sup>	6,45 <sup>d</sup>	7,61 <sup>b</sup>
АКСАРО	48,7 ± 1,1 <sup>b</sup>	6,08 <sup>c</sup>	10,29 <sup>c</sup>	6,32 <sup>d</sup>	7,56 <sup>b</sup>
СОЛНДО КС	47,5 ± 1,1 <sup>b</sup>	6,97 <sup>a</sup>	9,54 <sup>c</sup>	7,25 <sup>a</sup>	7,92 <sup>b</sup>
СОМТЮОЗО КС	46,4 ± 1,1 <sup>b</sup>	6,28 <sup>c</sup>	9,94 <sup>c</sup>	6,53 <sup>d</sup>	7,58 <sup>b</sup>
РЖТ ДЕПОТ	47,1 ± 1,1 <sup>b</sup>	6,04 <sup>c</sup>	9,69 <sup>c</sup>	6,28 <sup>d</sup>	7,34 <sup>ab</sup>
Благовіщенська	40,3 ± 1,1 <sup>a</sup>	6,54 <sup>c</sup>	9,88 <sup>c</sup>	6,80 <sup>a</sup>	7,74 <sup>b</sup>
Вежа Київська	40,1 ± 1,1 <sup>a</sup>	6,88 <sup>a</sup>	8,55 <sup>d</sup>	7,16 <sup>a</sup>	7,53 <sup>b</sup>

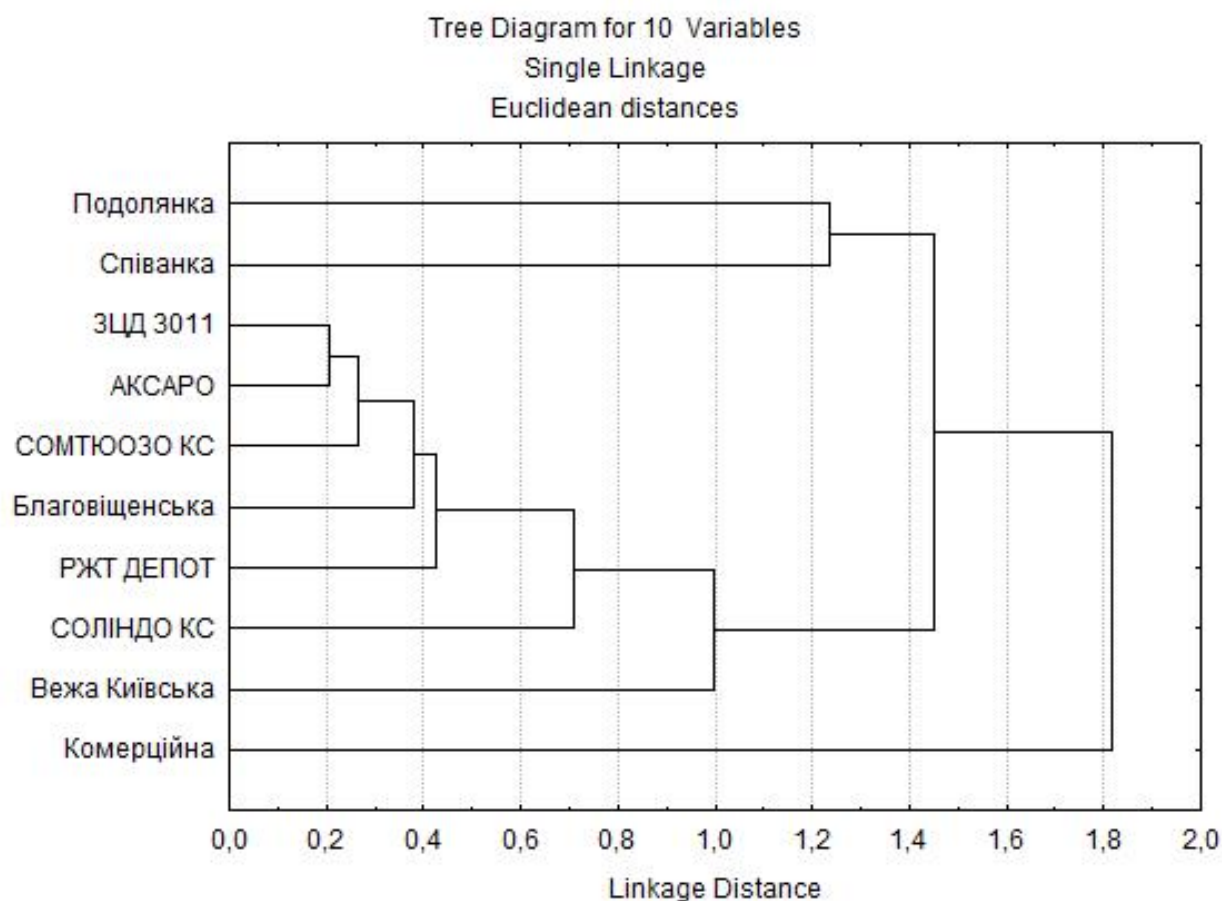
За результатами проведення польового експерименту протягом трьох років встановлено, що увесь час стандарт сорт Подольянку переважали наступні зразки сорт Співанка ( $F=10.92$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P<0.01$ ), ЗЦД 3011 ( $F=10.62$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P<0.01$ ), АКСАРО ( $F=10.12$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P<0.01$ ), СОЛНДО КС ( $F=10.67$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P<0.01$ ), СОМТЮОЗО КС ( $F=10.03$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P=0.01$ ), Благовіщенська ( $F=10.03$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P=0.01$ ), Вежа Київська ( $F=12.03$ ;  $F_{0.05}=3.55$ ;  $P=0.01$ ), причому окремо серед цих сортів виділився сорт РЖТ ДЕПОТ, котрий не перевищив стандарт, на рівні усіх інших сортів.

Для проведення більш детального аналізу не лише за перевищенням стандарту за результатами трирічних випробувань, але й для встановлення стабільності у прояві цієї ознаки протягом усіх років дослідження було проведено кластерний аналіз (Рис.1), котрий показав наявність чотирьох груп по генотипах, з котрих одна основна та три мінорних (представлені лише поодиноці), також було проведено аналіз особливостей впливу генотипової та генотип-середовищної компоненти (Рис. 2 та 3).

В першій групі був зразок Подолянка, що відзначається стабільністю у прояві ознак врожайності по роках, та в результаті суттєво не відрізняються за врожайними здатностями у групі.

До другої мінорної групи належать генотип Співанка, що в цілому переважали за врожайністю групу стандарту, але характеризувався високою стабільністю.

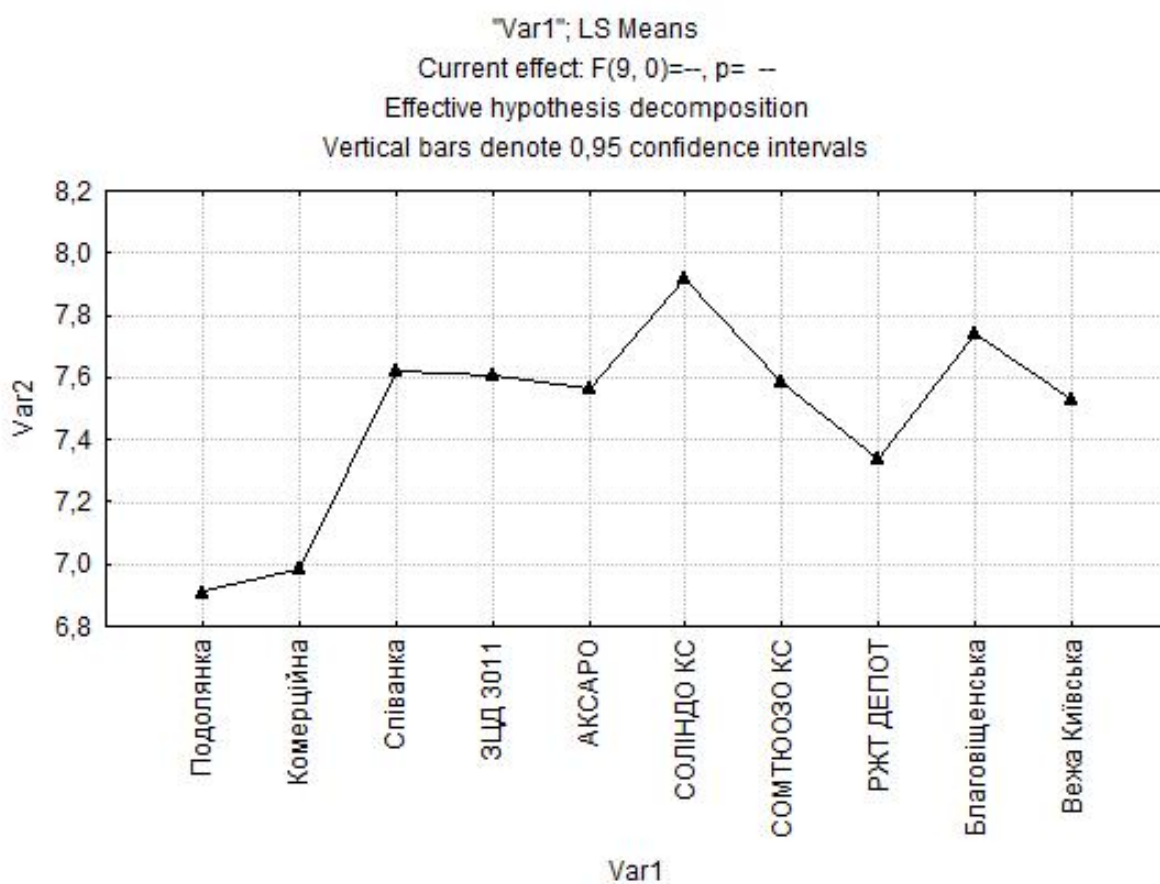
До третьої основної групи сорт ЗЦД 3011, АКСаРО, СОЛІНДО КС, СОМТЮОЗО КС, Благівіщенська, Вежа Київська, РЖТ ДЕПОТ що в цілому переважали за врожайністю групу стандарту, але не характеризувалися високою стабільністю.



**Рис. 1.** Результати кластерного аналізу за зернової продуктивності в випробуванні.

До четвертої мінорної групи належав сорт Комерційна, котрий через значно нижчу врожайність у 2023 році був за врожайністю на рівні стандарту, хоча кожного року у період 2021 – 2022 рр. значно його перевищував, але протягом третього року умови були для нього несприятливі.

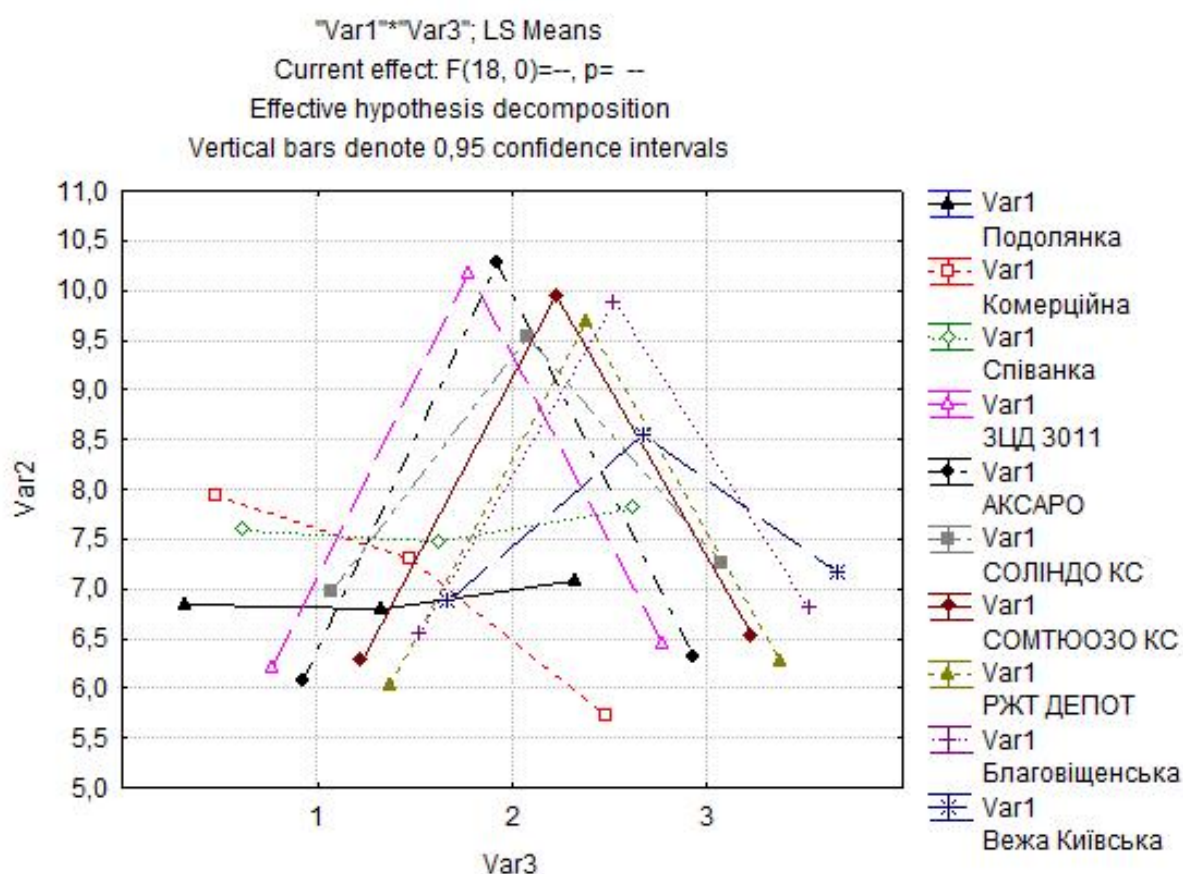
За результатами кластерного аналізу по врожайності варто використовувати у виробництві другу та третю групу, що складалася з сортів Співанка, ЗЦД 3011, АКСаРО, СОЛІНДО КС, СОМТЮОЗО КС, Благовіщенська, Вежа Київська, РЖТ ДЕПОТ, котрі були не лише високоврожайними, але й проявляли цю ознаку стабільно під час кожного року випробування. В умовах зміни клімату проявляється недостатня пристосованість сорту Комерційна до нових умов навколишнього середовища, що робить його менш стабільним у прояві цієї ключової для сільського господарства ознаки.



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

За результатами аналізу по реалізації генотипових властивостей з Рис.2. кращим був другий рік випробування, що показав найбільш типові умови, властиві для даного типу ґрунтово-кліматичних умов.

У випадку з генотип-середовищною компонентою, що відтворена на Рис. 3 графіка, більш стабільними були врожайні сорти та сорт-стандарт у прояві відповідних ознак. Менша стабільність у прояві ознаки характерна для сорту Комерційної та зовсім низька для сорту Графіня. Можна зробити висновок, що у вищенаведених більш врожайних, навіть рекордних сортів дана ознака обумовлена генетично.



**Рис. 3.** Результати прояву генотип-середовищної компоненти.

Таким чином для сучасних високопродуктивних сортів пшениці озимої характерна висока генетично-обумовлена стабільність у прояві ознак незважаючи на типовість умов року, котрі, як ми бачимо на прикладі двох не



таких стабільних генотипів варіювали доволі таки широко в межах можливих для регіону півночі Степу. Це свідчить про високу увагу та доволі широкі межі екологічного випробування при створенні нового сорту для сучасної селекції пшениці озимої.

Аналіз елементів структури врожайності повинен конкретизувати за рахунок чого саме сучасні сорти мають переваги у врожайності над стандартом та локальними формами.

Ознака ваги зерна з головного колосу вже достовірно демонструвала перевищення у продуктивних сортів Співанка, ЗЦД 3011, АКСаРО, СОЛІНДО КС, СОМТЮООЗО КС, РЖТ ДЕПОТ, Благівіщенська, Вежа Київська. Для отримання високої врожайності вже необхідно мати підвищення за цією ознакою в обов'язковому порядку для сучасних сортів.

**Таблиця 4.** Ознаки загальних елементів структури врожайності ( $\bar{x} \pm SD$ , n = 25)

Зразок	Висота рослини, см	З основного колосу		Вага зерна з рослини, г.	МТЗ, г.
		Кількість зерна, шт.	Вага зерна, г.		
Подольнка	100,0 ± 1,1 <sup>a</sup>	35,5 ± 3,4	1,3 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,1 ± 0,3 <sup>a</sup>	50,3 ± 1,1 <sup>a</sup>
Комерційна	97,1 ± 1,3 <sup>a</sup>	34,8 ± 2,5 <sup>a</sup>	1,4 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,2 ± 0,2 <sup>a</sup>	49,8 ± 1,2 <sup>a</sup>
Співанка	97,1 ± 1,3 <sup>a</sup>	34,9 ± 2,1 <sup>a</sup>	1,8 ± 0,2 <sup>b</sup>	5,2 ± 0,3 <sup>b</sup>	54,1 ± 1,2 <sup>b</sup>
ЗЦД 3011	75,1 ± 2,0 <sup>b</sup>	35,5 ± 3,1 <sup>a</sup>	1,7 ± 0,2 <sup>a</sup>	4,9 ± 0,3 <sup>a</sup>	53,2 ± 1,0 <sup>b</sup>
АКСАРО	74,3 ± 1,5 <sup>b</sup>	41,2 ± 3,2 <sup>b</sup>	2,1 ± 0,2 <sup>b</sup>	5,0 ± 0,3 <sup>b</sup>	55,5 ± 1,1 <sup>b</sup>
СОЛІНДО КС	74,0 ± 1,5 <sup>b</sup>	37,6 ± 3,2 <sup>b</sup>	2,1 ± 0,2 <sup>b</sup>	5,3 ± 0,2 <sup>b</sup>	55,3 ± 1,6 <sup>b</sup>
СОМТЮООЗО КС	74,0 ± 1,5 <sup>b</sup>	37,9 ± 2,5 <sup>b</sup>	2,0 ± 0,2 <sup>b</sup>	5,5 ± 0,4 <sup>b</sup>	55,8 ± 1,1 <sup>b</sup>
РЖТ ДЕПОТ	74,1 ± 1,5 <sup>b</sup>	40,1 ± 2,5 <sup>b</sup>	1,9 ± 0,2 <sup>b</sup>	5,0 ± 0,3 <sup>b</sup>	54,0 ± 1,1 <sup>b</sup>
Благівіщенська	73,3 ± 1,4 <sup>b</sup>	40,1 ± 3,1 <sup>b</sup>	1,9 ± 0,2 <sup>b</sup>	4,9 ± 0,3 <sup>b</sup>	53,1 ± 1,1 <sup>b</sup>
Вежа Київська	83,1 ± 1,2 <sup>c</sup>	40,7 ± 3,1 <sup>b</sup>	1,8 ± 0,2 <sup>b</sup>	4,7 ± 0,2 <sup>b</sup>	54,5 ± 2,1 <sup>b</sup>

За показником ваги зерна з рослини стандарт перевершували знову більш продуктивні генотипи Співанка, ЗЦД 3011, АКСАРО, СОЛІНДО КС, СОМТЮОЗО КС, РЖТ ДЕПОТ, Благовіщенська, Вежа Київська. Тобто друга ознака вже мала значний вплив на формування високої зернової продуктивності у дослідженого матеріалу.

Показник МТЗ підтвердив виявлені закономірності у прояві ознак. За цим параметром стандарт перевершували сорти Співанка, ЗЦД 3011, АКСАРО, СОЛІНДО КС, СОМТЮОЗО КС, РЖТ ДЕПОТ, Благовіщенська, Вежа Київська.

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

Зразок	SPAD	Хлр(a+b), мкмоль/м <sup>-2</sup>
Подільська	50,3 ± 1,1 <sup>a</sup>	655,4 ± 12,8
Комерційна	49,3 ± 1,4 <sup>a</sup>	648,3 ± 13,4
Співанка	52,0 ± 1,3 <sup>a</sup>	702,0 ± 13,0
ЗЦД 3011	54,1 ± 1,7 <sup>b</sup>	769,7 ± 13,0
АКСАРО	56,2 ± 0,7 <sup>c</sup>	810,5 ± 17,1
СОЛІНДО КС	57,1 ± 0,7 <sup>c</sup>	811,5 ± 11,2
СОМТЮОЗО КС	57,3 ± 0,7 <sup>b</sup>	813,9 ± 9,0
РЖТ ДЕПОТ	56,4 ± 0,6 <sup>c</sup>	811,1 ± 9,7
Благовіщенська	53,2 ± 0,6 <sup>b</sup>	739,9 ± 9,0
Вежа Київська	53,2 ± 1,0 <sup>b</sup>	738,7 ± 10,1

Таким чином, висока врожайність формується інтегративно як підсумковий показник високої ваги зерна з головного колосу, ваги з рослини, МТЗ.

Вимір фотосинтетичної активності у досліджуваних сортів (таблиця 5) показала, що вона була статистично достовірно вища для врожайних форм ( $F = 9.01$ ;  $F_{0.05} = 5.45$ ;  $P < 0.01$ ). Кращими були сорти ЗЦД 3011, АКСАРО,

СОЛІНДО КС, СОМТЮОЗО КС, РЖТ ДЕПОТ. Таким чином, висока фотосинтетична активність обумовлює вищу врожайність.

Для встановлення порогу впливу кожної ознаки було проведено дискримінантний аналіз, результати котрого представлені у таблицях 6, 7). Щодо року випробувань як фактору, модельними були ознаки ваги зерна з рослини, МТЗ, фотосинтетичної активності. Для генотипової мінливості до цих ознак додавалися також висота стебла та вага зерна з головного колосу. Таким чином, варіанса впливу сорту як фактору у створені високої продуктивності передує впливу умов дослідження.

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

Модельні параметри	Рік	Генотип	Коефіцієнт Уїлкса $\lambda$	F-remove (5,06)	p-level
Висота рослин	0.521	0.787*	0.019	8.34	0,01
Зерна з головного колосу	0.311	0.312	0.011	3.11	0,08
Вага зерна з головного колосу	-0.623	0.734*	0.019	7.56	0,01
Вага зерна з рослини	0.811*	0.911*	0.023	14.92	< 0,01
МТЗ	0.713*	0.923*	0.025	18.17	< 0,01
SPAD	0.804*	-0.835*	0.023	11.19	< 0,01
Пояснена частина	2.134	2.923	--	--	--
Не-пояснена	0.401	0.112	--	--	--

Проведений аналіз дискримінантних функцій як впливу окремих ознак на реалізацію високої генетично-обумовленої врожайності показав, що вагомий статистично-достовірний вплив мали наступні ознаки вага зерна з головного колосу, вага зерна з рослини, МТЗ та висока фотосинтетична активність зразка. Класифікація представлених об'єктів у просторі канонічних функцій переважно показує, що цих чотирьох ознак навіть забагато для моніторингу ефективності генотипів для отримання підвищеного стабільного

урожаю з відповідною статистичною вірогідністю. Для класифікації високоврожайних генотипів основне значення мають дві ознаки - висока МТЗ та висока вага зерна з рослини, інші носять адитивний характер. В цілому лише один з зразків, сорт Комерційна, класифікувався посередньо (69%), тоді як фактично стабільно- продуктивні генотипи вже на рівне не менш 90 %, чого більш ніж достатньо для повної ідентифікації усіх об'єктів.

Краща вираженість та стабільність ознаки врожайності призводить до більш вірогідної класифікації об'єкту за кластером сорту в просторі канонічних рівнянь.

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

Зразок	Модельність, %
Подольська	85
Комерційна	69
Співанка	92
ЗЦД 3011	88
АКСАРО	94
СОЛІНДО КС	95
СОМТЮОЗО КС	94
РЖТ ДЕПОТ	91
Благовіщенська	88
Вежа Київська	82

Основні ознаки якості, котрі безпосередньо впливають на властивості борошна для хлібопекарської промисловості досліджували в лабораторних умовах згідно зазначеної у відповідному розділі методики. Дані, отримані експериментально, показані в таблиці 8. За аналізом зерна були визначені масові долі білку та клейковини, через рідинну хроматографію встановлена наявність окремих компонентів (високо- та низькомолекулярних) глютенінів,

долю гліадинів. За результатами таблиці, кращими по вмісту білку та клейковини були більш сучасні сорти, що проходили випробування ( $F = 10.02$ ;  $F_{0.05} = 4.45$ ;  $P < 0.01$ ), котрі достовірно відрізнялися від локальних сортів та стандартів. На рівні стандарту були сорти Співанка, ЗЦД 3011, АКСаРО, Благовіщенська, Вежа Київська. Фактично вміст клейковини ніяк не відрізнявся за сортовими особливостями від вмісту білку, особливо відзначився сорт, як джерело високого вмісту білку.

При дослідженні по високомолекулярній компоненті глютенінів виявили, що стандарт позитивно переважали такі сорти як СОЛІНДО КС ( $F = 9.02$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), СОМТЮОЗО КС ( $F = 9.17$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), РЖТ ДЕПОТ ( $F = 9.92$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), Благовіщенська ( $F = 9.02$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ). Усі інші по якості були на рівні стандарту.

Негативним для якості борошна є наявність вищого вмісту низькомолекулярних глютенінів, так це характерно для сортів Комерційна ( $F = 9.19$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), Співанка ( $F = 9.02$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), СОМТЮОЗО КС ( $F = 9.97$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), РЖТ ДЕПОТ ( $F = 9.45$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), Благовіщенська ( $F = 9.16$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), Вежа Київська ( $F = 9.45$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ).

Високий вміст гліадинів мали сорти, СОЛІНДО КС ( $F = 9.46$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), СОМТЮОЗО КС ( $F = 9.77$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), РЖТ ДЕПОТ ( $F = 9.87$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), Благовіщенська ( $F = 9.55$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), Вежа Київська ( $F = 9.51$ ;  $F_{0.05} = 4.10$ ;  $P < 0.01$ ), інші були на рівні стандарту. Це свідчить про те, що ознакам якості приділяють достатньо уваги в селекційному процесі. Таким чином, усі нові сорти продемонстрували властивості сильних пшениць.

Досліджені сорти СОЛІНДО КС, СОМТЮОЗО КС, РЖТ ДЕПОТ, продемонстрували системне поліпшення ознак якості та здатні до використання як джерела підвищених ознак якості зерна пшениці. Ці сорти варто використовувати для передачі спадкових потенцій з цих ознак. Інші

сорти продемонстрували в комплексі задовільні властивості, котрих цілком достатньо для виробництва.

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

Зразок	Білка, %	Клейковини, %	Глютеніна, г		Гліадіну, г
			ВМ	НМ	
Подольанка	13.9 ± 0.3 <sup>a</sup>	25.1 ± 0.4 <sup>a</sup>	0.17 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.41 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.41 ± 0.01 <sup>a</sup>
Комерційна	13.9 ± 0.3 <sup>a</sup>	24.8 ± 0.4 <sup>a</sup>	0.17 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.52 ± 0.02 <sup>b</sup>	0.42 ± 0.01 <sup>a</sup>
Співанка	13.9 ± 0.3 <sup>a</sup>	24.8 ± 0.4 <sup>a</sup>	0.17 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.52 ± 0.02 <sup>b</sup>	0.41 ± 0.02 <sup>a</sup>
ЗЦД 3011	13.8 ± 0.3 <sup>a</sup>	23.8 ± 0.3 <sup>a</sup>	0.18 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.43 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.42 ± 0.01 <sup>a</sup>
АКСАРО	14.2 ± 0.2 <sup>a</sup>	25.5 ± 0.3 <sup>a</sup>	0.17 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.43 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.43 ± 0.01 <sup>a</sup>
СОЛІНДО КС	14.8 ± 0.2 <sup>b</sup>	26.7 ± 0.3 <sup>b</sup>	0.23 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.41 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.52 ± 0.02 <sup>b</sup>
СОМТЮОЗО О КС	14.8 ± 0.3 <sup>b</sup>	26.7 ± 0.3 <sup>b</sup>	0.23 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.52 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.51 ± 0.01 <sup>b</sup>
РЖТ ДЕПОТ	14.8 ± 0.3 <sup>b</sup>	26.8 ± 0.3 <sup>b</sup>	0.23 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.52 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.52 ± 0.01 <sup>b</sup>
Благовіщен ська	14.1 ± 0.3 <sup>a</sup>	25.2 ± 0.3 <sup>a</sup>	0.23 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.51 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.52 ± 0.02 <sup>b</sup>
Вежа Київська	14.0 ± 0.3 <sup>a</sup>	25.1 ± 0.3 <sup>a</sup>	0.17 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.41 ± 0.02 <sup>a</sup>	0.52 ± 0.02 <sup>b</sup>

Сорти Співанка, ЗЦД 3011, АКСАРО, СОЛІНДО КС, СОМТЮОЗО КС, РЖТ ДЕПОТ, Благовіщенська, Вежа Київська продемонстрували в комплексі високу врожайність та відповідну якість при вирощуванні в умовах регіону.

## 5. ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ ВІД ДОСЛІДЖЕННЯ

Зменшення прогнозованого обсягу експорту пшениці Європейським Союзом поруч із збереженням частки на світовому ринку варто розглянути у контексті глобальних тенденцій. Обмежене зростання в Чорноморському регіоні може відображати різні чинники, такі як конкуренція на ринку, зміни в умовах вирощування пшениці, торговельні угоди та інші фактори, що впливають на виробництво та експорт.

Прогнозоване зменшення експорту може бути спричинене різними обставинами, включаючи погодні умови, зміни в попиті на світовому ринку, а також внутрішні політичні або економічні фактори, що можуть впливати на виробництво та доступність продукту для експорту.

Канада збільшить частку експорту завдяки певним факторам. Неврожай у 2021 році зменшив обсяг торгівлі за базовий період, дозволивши Канаді збільшити свою частку ринку, досягнувши 13% світового експорту пшениці до 2032 року. Прогнозується, що Сполучені Штати, Канада, Австралія та Європейський Союз продовжуватимуть домінувати на ринку білкової пшениці вищої якості, особливо на ринках Азії. Ці країни, ймовірно, збережуть свої міцні позиції на цих ринках. Очікується, що Росія та Україна відіграватимуть певну роль на ринках пшениці, особливо конкуруючи на ринках м'якої пшениці, наприклад у Східній Африці та на Близькому Сході. Хоча ці країни можуть не мати домінуючої присутності на ринках білкової пшениці вищої якості, очікується, що вони будуть більш конкурентоспроможними в цих конкретних сегментах ринку. Очікується, що імпорт пшениці такими регіонами, як Північна Африка та Близький Схід, трохи зросте, що призведе до зростання частки їхнього імпорту в загальній торгівлі з 25% зараз до 26% протягом наступного десятиліття.

Європейський Союз збереже значну позицію у світовій торгівлі пшеницею, незважаючи на очікуване скорочення обсягів експорту. Очікується, що Канада, через неврожай у базовий період, отримає експортні

частки на ринку пшениці. Тим часом очікується, що деякі країни, такі як Сполучені Штати, Канада, Австралія та Європейський Союз, збережуть домінування на ринках білкової пшениці вищої якості, тоді як Росія та Україна, за прогнозами, зосередяться на ринках м'якої пшениці в таких регіонах, як Східна Африка та Середня Африка. схід. Крім того, такі регіони, як Північна Африка та Близький Схід, ймовірно, трохи збільшать імпорт пшениці, що вплине на частку їхнього імпорту в загальній торгівлі протягом наступного десятиліття

Економічну ефективність впровадження оцінювали для дослідження наступним чином:

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

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

$$6,9 * 6700 = 46230$$

$$7,9 * 6700 = 52390$$

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

$C_p$  – ціна продажу, грн/т.

**Собівартість 1 т зерна ( $C$ ):**

$$C = Z_v / Y, \text{ грн/т,}$$

$$28100 / 6,9 = 4072$$

$$28200 / 7,9 = 3570$$

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

$Y$  – фактично зібрано зерна, т/га.

**Умовно чистий прибуток (ЧП):**

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

$$46230 - 28100 = 18130$$

$$52390 - 28200 = 24190$$

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

$$P_p = (\text{ЧП} / V_v) * 100, \%$$



$$(18130/28100)*100=64,5$$

$$(24190/28200)*100=85,8$$

де  $P_p$  – рентабельність, %;

ЧП – умовний чистий прибуток, грн/га;

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

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

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

Показники	Подільянка	СОЛНДО КС
Врожайність, т/га	6,9	7,9
Ціна 1 т насіння, грн	6700	6700
Вартість валової продукції з 1 га, грн	46230	52390
Виробничі витрати на 1 га, грн	28100	28200
Собівартість 1 т, грн	4072	3570
Умовно чистий прибуток, грн/га	18130	24190
Рівень рентабельності, %	64,5	85,8
Окупність витрат	1,65	1,86

Сортозміна залишається важливим шляхом поліпшення економічного стану виробництва. За результатами дослідження, впровадження нового сорту СОЛНДО КС проти стандарту призводить до деякого зростання виробничих витрат, але лише через значне збільшення врожайності. Так, чистий прибуток зріс на 6060 грн при рості рентабельності до 85,8, майже на третину та окупності до 1,86 грн на 1 вкладену гривню (більш ніж на 10 відсотків).

## 6. СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ

Впровадження нормативів техніки безпеки та охорони праці є запорукою стабільного сільськогосподарського виробництва при умові дотримання загальних вимог до безпеки, що суттєво знижує виробничий травматизм та ризики у господарстві.

На дослідному полі за організацію робіт з охорони праці та дотримання в цій сфері чинного законодавства несе відповідальність директор ННЦ ДДАЕУ.

У відповідності до чинного законодавства та нормативних підзаконних актів впроваджено відповідні заходи безпеки та розроблено загальні інструкції з особливостей дотримання охорони праці на даному підприємстві. Вони відповідають видам діяльності та переважно зосереджені на рослинницькому секторі виробництва.

Керівник або провідний спеціаліст дослідного поля проводить відповідні заходи з техніки безпеки щодо усього персоналу центру, користуючись виключно термінами проведення та його періодичністю. Проведення інструктажів проводиться також і для практикантів та суттєво нічим не відрізняється. Іноді відповідні інструктажі може проводити керівник конкретного підрозділу, особливо це відноситься до вторинного типу заходів з безпеки життєдіяльності та охорони праці. Таким чином, комплекс заходів з охорони праці включає наступні типи робіт:

- для робіт з підвищеною небезпекою - поквартально;
- для інших типів робіт проводиться кожні півроку.

Інструктаж з питань техніки безпеки можна поділити на наступні типи:

– первинні інструктажі з особами, що прийшли на практику, або робітниками. Вноситься у журнал з реєстрації початкового інструктажу для заходів охорони праці та безпеки.

- перший інструктаж при початку робіт на виробничому місці для усіх робітників та тих, хто проводить стажування. Його проводить керівник відповідного підрозділу або головний спеціаліст

Параметри з впровадження охорони та техніки безпеки показані у таблиці 6.1.

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
Витрати, тис. грн.:	0,0	0,0	0,0
- травматизм на виробництві	0,0	0,0	0,0
- захворювання за професійним			
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

Індекс випадків травматизму,  $K_{\text{ч}}$

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{25} \cdot 1000 = 40,$$

де  $T$  – наявність проблемних травм;

$P$  – всього робітників;

1000 – у перерахунку на 1000 робітників.

Індекс рівня травматизму  $K_B$ :

$$K_B = \frac{D}{T} = \frac{15}{1} = 15,$$

де  $D$  – період втрати можливості працювати.

Коефіцієнт втрат робочого часу,  $K_{вт}$ :

$$K_{вт} = \frac{D}{T} \cdot 1000 = \frac{15}{40} \cdot 1000 = 375,$$

За досліджуваний період випадків грубого порушення праці та техніки безпеки на дослідному полі не відбувалося.

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За матеріалами проведеного дослідження можна зробити наступні висновки та надати рекомендації:

1. У селекційному процесі з покращення сортів пшениці озимої орієнтуються на формування інтенсивного короткостеблового, з високим індексом господарської придатності генотипу. З точки зору зимостійкості та особливостей розвитку нові сорти цілком відповідають умовам регіону.

2. Досліджені зразки пшениці озимої підвищують свою врожайність комбіноване системне поліпшення продуктивності головного колосу (вищу вагу зерна) у поєднанні з вагою зерна з рослини, тобто за рахунок високої продуктивної кущистості. Надійним показником високої врожайності також є підвищена МТЗ та висока фотосинтетична активність.

3. У сучасних іноземних сортів може відмічатися нестабільність у прояві господарсько-цінних ознак та більш висока залежність від генотип-середовищної взаємодії, зважаючи на доволі високу варіативність років випробування.

4. Сорти Співанка, ЗЦД 3011, АКСАРО, СОЛІНДО КС, СОМТЮООЗО КС, РЖТ ДЕПОТ, Благовіщенська, Вежа Київська в умовах випробування переважали стандарт та мали задовільні та відмінні властивості зерна.

5. За результатами експерименту, використання сорту СОЛІНДО КС проти через значне збільшення врожайності, до зростання чистого прибутку на 6060 грн, при рості рентабельності до 85,8% , третину та окупності до 1,86 грн на 1 вкладену гривню (на 10+ %).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Horshchar, V., Nazarenko M. Winter wheat mutagen depression under dab (1,4-bisdiazoacetylbutane) action// Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 16–17 листопада 2022 р.). – Дніпро: ДДАЕУ, 2022. – С. 66-67.
2. Nazarenko M., Veiko V. Rate of chromosomal aberrations induced by epimutagen Triton-X-305// Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 16–17 листопада 2022 р.). – Дніпро: ДДАЕУ, 2022. – С. 71-72.
3. Izhboldin O., Nazarenko M., Shuhai A. Winter wheat mutation genetic improvement by gamma-rays// Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 16–17 листопада 2022 р.). – Дніпро: ДДАЕУ, 2022. – С. 68-70.
4. Nazarenko M., Simchenko O. Activity of photosynthesis as factor for hazelnuts productivity// Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 16–17 листопада 2022 р.). – Дніпро: ДДАЕУ, 2022. – С. 3-4.
5. Nazarenko M., Bilan D. Variability in productivity with quality of grain winter wheat genotypes// Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 16–17 листопада 2022 р.). – Дніпро: ДДАЕУ, 2022. – С. 5-7.
6. Tkalich, Y., Kolesnykova, K., & Nazarenko, M. (2022). Peculiarities of herbicides action on agrocenosis. *Agrology*, 5(3), 97–103. doi: 10.32819/021115

7. Horshchar, V., & Nazarenko, M. (2022). Problems with mutagen depression for winter wheat varieties. *Agrology*, 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 доступа до статті: <https://doi.org/10.32848/agrar.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. Горщар В.І., Назаренко М.М. особливості сортового матеріалу при штучному виокристанні екогенетичних чинників в стабільних агроценозах зернових культур/ Таврійський науковий вісник.– 2023. – 129. С. 47–54. Режим доступа до статті: <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. Horshchar V., Nazarenko M. Cytogenetic activity of ethylmethanesulfonate on winter wheat varieties // Selection of agrocrops in the conditions of climate change: directions and priorities: Collection of materials II International Scientific and Practical Conference. - Odessa: Oldi+, 2023. – P. 32-35.
14. Simchenko O., Nazarenko M. Hazelnut varieties as a source of microelements under the conditions of the northern steppe of Ukraine // Selection of

agrocrops in the conditions of climate change: directions and priorities: Collection of materials II International Scientific and Practical Conference. - Odessa: Oldi+, 2023. – P. 157-158.

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

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

17. Іжболдін 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., Іжболдін 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. Horshchar, V., & Nazarenko, M. (2022). Особливості використання екогенетичних факторів в залежності від ініціативного матеріалу. *Agrology*, 5(4), 116–121. doi: 10.32819/021118
23. Horshchar V., Nazarenko M. Ethylmethansulfonate action for winter wheat mutation breeding purposes// Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур: матеріали I Всеукраїнської науковопрактичної інтернет-конференції, присвяченої 75-річчю заснування кафедри селекції, насінництва і генетики (Полтава, 15 травня 2023 р.). Полтава: ПДАУ, 2023. – С. 78-81.
24. Horshchar V., Nazarenko M. Winter wheat photosynthetic activity as parameter of mutagen depression// Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників, 24 травня 2023 р. Умань: ВПЦ «Візаві», 2023. – С. 16-18.
25. Petrenko A., Nazarenko M. Main traits for yield formation 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. Shytikov R., Nazarenko M. Yield parameters of strawberry varieties under the northern steppe conditions// Матеріали Всеукраїнської наукової конференції молодих учених і науково-педагогічних працівників, 24 травня 2023 р. Умань: ВПЦ «Візаві», 2023. – С. 56-57.
27. Петренко А.І., Назаренко М.М. Врожайність та залежність її від морфометрії у винограду столового в закритому ґрунті/ Зрошуване землеробство.– 2023. – 79. С. 60–64. Режим доступу до статті: DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2023.79.8>

28. Шитіков Р.М., Назаренко М.М. Особливості вирощування сортів суниці в умовах закритого ґрунту/ Зрошуване землеробство.– 2023. – 79. С. 88–92. Режим доступу до статті: DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2023.79.12>

29. Horshchar V., Nazarenko M. Winter wheat variability under ethylmethansulfonate action// Book of Abstracts, International Conference “Agriculture for Life, Life for Agriculture”, Section 1: Agronomy, 2023 – P. 100.

30. Nazarenko M., Izhboldin O., Liadska I., Pashchenko N. Optimal doses and concentrations of mutagens for winter wheat breeding purposes. grain quality// Book of Abstracts, International Conference “Agriculture for Life, Life for Agriculture”, Section 1: Agronomy, 2023 – P. 126.

31. Горщар В.І., Назаренко М.М. Використання мутаційної 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) Problems of agrobiodiversity for winter wheat improvement in modern world. Rome. <https://www.fao.org/3/y5609e/y5609e02.htm>

33. Wallace J., Rodgers-Melnick E., Buckler E. (2018). On Possibilities of utilization main crops and varieties traits as a source for winter wheat stability productions. Annual Review Genetics, 52, 421-444. Doi: 10.1146/annurev-genet-120116-024846

34. Ammar K., Mergoum M., Rajaram S. (2004). Problems of grain crops improvement. In: Grain stability improvement and production for main crops traits. FAO, Rome, p. 1-9

35. Atlin G., Cairns J., Das B. (2017). Plant breeding and varietal possibilities are the criticals problem for adaptation of farming systems in the developed world under the action of climate problems with northern part of acgriculture mechanics. Globally Foods Production and Security. 12, p. 31-37. Doi: 10.1016/j.gfs.2017.01.008

36. Singh R., Hodson D., Jin Y., Lagudah E., Ayliffe M., Bhavani S., Rouse M., Pretorius Z., Szabo L., Huerta-Espino J., Basnet B., Lan C., Hovmoller M. (2015). Problems of winter wheat diversity and vertical control of main pests and diseases for genetic tolerance. *Phytopathology* 105:872-884. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-01-15-0030-FI>
37. Ristaino J., Anderson P., Bebbler D., Brauman K., Cunniffe N., Fedoroff N., Finegold C., Garrett K., Gilligan C., Jones C., Martin M., MacDonald G., Neenan P., Records A., Schmale D., Tateosian L., Wei Q. (2021). Main problems with world grain food security and trades of grain crops. *Proceedings of National Academy Science*. 118, e2022239118. Doi: 10.1073/pnas.2022239118
38. Salvi S., Porfiri O., Ceccarelli S. (2013). Problems with grain productivity and quality in aspects of second green revolution in future. *Journal of Agricultural Sciences*, 151, p. 1-5. Doi: 10.1017/S0021859612000214
39. Smale M., Reynolds M., Warburton M., Skovmand B., Trethowan R., Singh R., Ortiz-Monasterio I., Crossa J., Hammer G., Warburton M., Henderson I., Huang B. (2002). Biodiversity as a main impulse factor for second green revolution in action diversity of problems with stability in production. *Crop Sciences*, 42, p. 1766-1779
40. Stewart B., Pogson B., Slafer G., Taylor N., Lal R. (2018). First world production revolution for grain crops as main desolving aspects for grain productivity improvement. In: Sparks D. (ed) *Advances in agronomy*, vol. 151, pp. 1-44.
41. Reynolds M., Atkin O., Bennett M., Cooper M., Dodd I., Foulkes M., Froberg C., Hammer G., Henderson I., Huang B., Korzun V., McCouch S., Messina C., Pogson B., Slafer G., Taylor N., Wittich P. (2021). Crop grain production in second world problems and challenges. *Trends in Plant Science*, 26, p. 607-630. Doi: 10.1016/j.tplants.2021.03.011
42. Cornelissen M., Malyska A., Nanda A., Lankhorst R., Parry M., Rodrigues V., Pribil M., Nacry P., Inze D., Baekelandt A. (2020). Crop production

problems by improvement through biotechnology in plant sciences. *Trends in Plant Biotechnology*. Doi: 10.1016/j.tibtech.2020.09.006.

43. Voss-Fels K., Stahl A., Wittkop B., Lichthardt C., Nagler S., Rose T., Chen T.-W., Zetzsche H., Seddig S., Baig M., Ballvora A., Frisch M., Ross E., Hayes B., Hayden M., Ordon F., Leon J., Kage H., Friedt W., Stutzel H., Snowdon R., Atkin O., Bennett M., Cooper M., Dodd I. (2019). Agrochemical problems for plant breeding improvements in proceedings of global trade challenges. *Natural Plants Resources*, 5, p. 706-714. Doi: 10.1038/s41477-019-0445-5