

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

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

_____ Олександр ГЖБОЛДІН
«_____» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**«ПРОЯВ ОЗНАК ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ У ГЕНОТИПІВ
ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЕФЕКТУ
КОНТРАСТНОГО СЕРЕДОВИЩА В УМОВАХ НАУКОВО-
ОСВІТНЬОГО ЦЕНТРУ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ
ДНІПРОВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ»**

Здобувач _____ Тетяна МИРОШНИЧЕНКО

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

Консультанти:
з економіки
професор _____ Ігор ПРИХОДЬКО

з охорони праці
доцент _____ Олексій ДЕРКАЧ

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
«01» 02 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Мирошниченко Тетяні Владиславівні

1. Тема роботи: «Прояв ознак врожайності та якості у генотипів пшениці м'якої озимої в залежності від ефекту контрастного середовища в умовах науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету»

2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру: «01» 02 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):

- обґрунтувати методику проведення польових та лабораторних досліджень;
- провести аналіз врожайності та її структури у сортів пшениці озимої;
- показати переваги окремих сортів залежно від генотипів сортів пшениці озимої;
- дослідити якість зерна пшениці озимої

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

графічний матеріал відсутній за завданням.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1.	Економіка		
2.	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: «10» 09 2021 р.

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Микола НАЗАРЕНКО

Завдання прийняла
до виконання _____ Тетяна МИРОШНИЧЕНКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	2.09.22	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	12.10.22	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	20.10.22	виконано
4.	Економічна оцінка	20.11.22	виконано
5.	Охорона праці	20.11.22	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	30.12.22	виконано

Здобувач _____ Тетяна МИРОШНИЧЕНКО

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Микола НАЗАРЕНКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	21
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДЖЕННЯ МІНЛИВОСТІ ГЕНОТИПІВ ПО ОЗНАКАХ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА	31
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	47
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	49
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Прояв ознак врожайності та якості у генотипів пшениці м'якої озимої в залежності від ефекту контрастного середовища в умовах науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету»

Викладена у вигляді друкованого тексту обсягом 58 сторінок, робота складається з шести частин: аналіз літературних джерел, умови проведення, експериментальна дослідна частина, оцінка економічної ефективності кінцевих положень наукових досліджень, охорона праці, а також висновки та рекомендації. Усі розділи кваліфікаційної роботи написано відповідно до методичних вимог щодо проведення дослідження. Робота містить 14 таблиць. Список аналізу застосованої літератури складає 42 джерела.

За результатами проведених досліджень зроблені відповідні висновки та рекомендації виробництву

Об'єктом дослідження є особливості формування врожайності різних генотипів пшениці озимої.

Ключові слова: пшениця м'яка озима, генотип, якість зерна, структура врожайності.

ВСТУП

Пшениці у структурі посівних площ належить особливе місце. У Степу озима пшениця має майже 60% у зерновій групі, ячмінь – близько 20%, кукурудза – в таких же обсягах. У Лісостепу в зерновій групі пшениця має 45, а на Поліссі – 35%. Будь-яку продукцію необхідно виробляти науково обґрунтовано, з урахуванням того, що енергетична цінність і якість добового раціону харчування на одного жителя проти 1990 р. значно погіршилася. При цьому різко загострилася проблема продовольчої безпеки. Населення нашої держави споживає основних продуктів лише в межах 50–65% фізіологічних норм харчування. Це, насамперед, стосується м'яса і м'ясопродуктів, молока й молокопродуктів, плодів, ягід та винограду. Щоб сільське господарство було таким, яким має бути, необхідно, щоб воно стало інвестиційним, інноваційним, кредитоспроможним. Необхідно продавати не центнери одержані з гектара, а, передусім, високоякісну продукцію [5].

Вирішальні етапи розвитку та становлення селекції пшениці відбулися ще сотні і навіть тисячі років тому. Її зародження тісно пов'язане з появою землеробства.

На першому щаблі культури землеробства людина, яка перейшла до осілого життя, частіше почала вирощувати й розмножувати кращі рослини. Це був перший етап в окультуренні диких хлібних злаків і початок зародження селекції.

Другий етап окультурювання (одомашнювання) привів до відбору рослин, у яких зерно легко вимолочувалося, а колос не розпадався на окремі членики – таким чином була створена голозерна пшениця. Попри те, що поліпшення рослин йшло повільніше, людина свідомо створювала різноманіття сортів.

Цей процес було названо народною селекцією, за якої ніяких спостережень та записів не велося, а результати оцінюються за кількістю і якістю виявлених сортів. У XIX ст. у передових господарствах Англії, Франції та ін. виникла ідея

селекціонізму, яку Ч. Дарвін перетворив у вчення про роль природного добору в еволюції рослин.

У багатьох країнах почали відкриватися селекційні фірми: у Німеччині – 70, Франції – 60, Швеції – до 50 [5].

Основним методом селекції був індивідуальний і масовий добір з місцевих сортів. Цей період в історії селекції одержав назву аналітичної селекції. Сорти, створені у період аналітичної селекції, були низько продуктивними, недостатньо стійкими до вилягання, не мали стійкості проти хвороб. Об'єднання в одному сорті кількох ознак викликало потребу схрещування різних сортів з потрібними властивостями. На зміну аналітичній селекції прийшла синтетична, яка спочатку використовувала парні схрещування, а згодом – складні, індукований мутагенез та інші методи. У 1931 р. в СРСР було створено 10 великих селекційних центрів, куди увійшли 165 селекційних станцій. Згодом (1976 р.) на основі провідних науково-дослідних установ було організовано 50 селекційних центрів, у яких працювали 725 селекціонерів, зокрема 250 докторів та кандидатів наук. Підтримка урядом селекційних установ і постійне піклування про ріст кадрів дали змогу за короткий час виховати чотири покоління (генерації) селекціонерів. Значний вклад у селекційну галузь внесли селекціонери-академіки, – В.Я. Юр'єв, П.Г. Лук'яненко, Ф.Г. Кириченко та багато інших [23].

За останні роки Україна входить до найбільших експортерів пшениці озимої. Науковці працюють над створенням високотоврожайних гарними за якісними показниками зерна сортами пшениці озимої. За рахунок цього, за даними ФАО у 2020 році виробництво пшениці тринадцяти найбільших експортерів збільшилось до 325 мільйонів т. Експорт пшениці у світі збільшився з орієнтовно 100 мільйонів тон у 2000 році до 178 мільйонів тон у 2020 році.

Актуальність роботи. Вперше встановлено продуктивність пшениці та якість зерна сортів пшениці озимої в умовах зони нестійкого зволоження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дипломна робота була виконана згідно до науково-технічних та наукових програм кафедри селекції і насінництва.

Мета і завдання дослідження. Виявити межі мінливості по генотипах в залежності від екологічних умов середовища з нестабільним проявом кліматичних умов в аспекті формування врожайності та якості зерна.

Завдання досліджень:

1. Дослідити параметри врожайності та технологічної якості 8 сортів пшениці озимої різного еколого-географічного походження в умовах зони недостатнього зволоження з різкими контрастними коливаннями клімату в залежності від років вирощування з урахуванням динаміки реалізації генетичного потенціалу.

2. Показати можливі варіанти реалізації генетично-обумовленої якості зерна в залежності від особливостей створення окремих сортів, а саме вмісту білку, гліадину та глютеніну.

3. Виявити можливості формування композицій якості зерна та продуктивностей, системи зав'язків між ключовими господарчо-цінними ознаками в залежності від сорту.

Наукова новизна одержаних результатів. Моніторингове дослідження у порівняння та проведено аналіз виробничої продуктивності сортів м'якої озимої пшениці в ґрунтово-кліматичних умовах нестійкого зволоження.

Особистий внесок набувача. За безпосередньої участі здобувача було розроблено план дослідження, проведено аналіз провідних видань за темою роботи, закладено та проведено польовий дослід, встановлено прояв ознак врожайності та якості у генотипів пшениці м'якої озимої, проведено математичну обробку та аналіз результатів досліджень, сформульовані висновки та надані рекомендації.

Апробація результатів роботи. За результатами дослідження опубліковані матеріали у збірнику «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур».

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 58 сторінках друкованого тексту, містить 14 таблиць. Основна частина складається зі вступу, шести основних розділів, висновків та рекомендацій до виробництва. Перелік наукової літератури становить 42 найменування.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Пшениця входить до найбільш розповсюджених серед зернових культур, щорічно збирається понад 600 мільйонів тон. Наприклад, у 2007 році загальний світовий урожай становив близько 607 млн тонн порівняно з 652 млн. тонн рису та 785 млн. тонн кукурудзи (за даними ФАО). Пшениця має доволі широкий ареал вирощування. Неможливо переоцінити значення хліба в харчуванні людей [16].

В даний час близько 95% пшениці, що вирощується в усьому світі це м'яка пшениця, інші 5% – тверда пшениця. Остання більш пристосований до посушливого клімату, ніж м'яка пшениця і її часто називають макаронною пшеницею, щоб підкреслити її основне призначення. Однак її також можна використовувати для випікання хліба та приготування регіональних страв, таких як кус-кус і болгар на півночі Африки. Невелика кількість інших видів пшениці (однозернянка, спельта) все ще вирощують у деяких регіонах, включаючи Іспанію, Туреччина, Балкани та індійський субконтинент. Хоча спельту продовжують вирощувати в Європі, особливо в альпійських районах [13].

Незважаючи на відносно недавнє походження, пшениця має достатню генетичну різноманітність, відомо багато видів, які адаптовані до широкого діапазону різноманітних середовищ. За умови достатнього зволоження та мінерального живлення та ефективного контролю шкідників і патогенів, урожайність може перевищувати 10 т/га, в порівнянні з іншими культурами це досить високий результат.

Однак дефіцит вологи та поживних речовин і пошкодження шкідниками і шкідливими мікроорганізмами формують середню світову врожайність на рівні 2,8 т/га.

Пшеницю збирають за допомогою зернозбиральних комбайнів та вона може зберігатися необмежений час при умові якщо вологість зерна буде не вище 15% і будуть контролюватися шкідники.

Аналізуючи розвиток агрономічної науки в історичному аспекті, І.І.Синягін [10] робить висновок, що питання про площу живлення рослини посідає головне місце у формуванні високопродуктивних посівів зернових культур.

Ще в античні часи для багатьох учених агрономів було актуальним питання про площі живлення різних рослин. Вони вже тоді вказували на необхідність коригування норм висіву залежно від багатьох факторів, зокрема від способу сівби.

У розвиток агрономічних знань про площу живлення значним був внесок вітчизняних учених А.Т. Болотова, С.М. Усова та ін. Наукові основи щодо площі живлення польових культур висвітлені в роботах М.С. Савицького, І.В. Якушкіна, І.І. Синягіна, З.Б. Борисоніка, К.Г. Азієва та багатьох інших.

Ідеальним можна вважати рівномірне розміщення рослин, що дозволяє їм максимально використовувати головні фактори росту й розвитку: світло, вологу, поживні речовини. При рівномірному розміщенні рослин по площі створюються умови для максимального накопичення органічної речовини на одиниці площі. Традиційний рядковий спосіб сівби може забезпечити лише часткову реалізацію біологічного потенціалу рослин пшениці.

Н.А. Ломан [12] розглядає дві тенденції формування продуктивних посівів: перша – збільшення посівних норм, при цьому має місце часткова реалізація біологічного потенціалу рослин, друга – збільшення площі живлення, що дозволяє найбільш повно реалізувати біологічний потенціал рослин. При правильній агротехніці, виборі кращого попередника, застосуванні різних способів сівби з використанням науково обґрунтованих норм висіву можна в значній мірі впливати на продуктивність рослин [41].

Суттєвий вплив на формування стеблестою пшениці має технологія вирощування. При вдосконаленні технології, оптимальному забезпеченні рослин поживними речовинами, як правило, слід збільшувати густоту стеблестою.

Н.Д. Бродюк пропонує на засмічених полях густоту стеблестою пшениці збільшувати. Суттєвий вплив має попередник на вибір щільності стеблестою.

Кращий попередник накопичує достатню кількість вологи, залишає поле чистим від бур'янів.

Рівномірний розподіл рослин зменшує конкуренцію між рослинами пшениці на ранніх етапах розвитку [9]. Нерівномірний розподіл насіння, на думку Д.А. Дерев'янка, веде до нерівномірних сходів, внаслідок цього розвиток іде нерівномірно, урожай зменшується, якісні показники знижуються.

Основною умовою формування посівів високопродуктивних зернових культур є рівномірний розподіл рослин по всій площі з урахуванням: розвитку кореневої системи, надземної маси, природно-кліматичних умов, попередника, підготовки ґрунту під посів, вмісту в ґрунті поживних речовин та вологи, забезпечення оптимального надходження сонячної енергії.

Адаптивність і висока врожайність пшениці сприяла її розповсюдженню. Унікальність пшениці полягає в тому, що з її борошна виготовляють хліб та хлібобулочні вироби, макарони та багато інших продуктів харчування.

Селекція пшениці на збільшення урожайності – завдання досить складне. Доводиться працювати з кількісними і залежними від факторів зовнішнього середовища досить мінливими ознаками сорту. У дослідженнях Жемели Г.П., Баган А.В. мінливість низькорослих сортів пшениці озимої за ознакою продуктивності було досліджено на 123 низькорослих сортах пшениці озимої. Протягом 2004–2006 рр. встановлено мінливість загальної урожайності та окремо елементів продуктивності (довжина колоса, кількість зерен у колосі, маса зерен з колоса і маса 1000 зерен) низькорослих сортів пшениці озимої залежно від років вирощування. Аналіз одержаних даних показав, що у низькорослих сортів пшениці озимої за ознакою урожайності відмічено незначне варіювання ($V=12,4\%$), що дає змогу проводити добір генотипів у даному напрямі. Ефективний добір високопродуктивних генотипів пшениці можна вести у низькорослих сортів за довжиною колоса і масою 1000 зерен (відповідно $V=8,5\%$ і $V=10,2\%$). Він знижувався за такими ознаками, як кількість зерен у колосі та маса зерна з колоса (відповідно $V=15,1\%$ і $V=16,5\%$) [16].

За результатами досліджень М.М. Городнього, В.М. Макаренко, М.В. Макаренко щодо оптимізації азотного живлення пшениці озимої шляхом внесення аміачної селітри й позакореневих підживлень рослин кристалом особливим встановлено, що вплив аміачної селітри на врожайність пшениці залежить від норм азоту та строків його внесення. Найвищу врожайність (7,45 т/га) одержано за внесення N_{60} рано навесні і N_{30} на початку виходу рослин у трубку. Проведення позакореневих підживлень розчином КО на фоні аміачної селітри підвищувало врожайність. Найбільші прирости одержано при застосуванні КО на початку виходу рослин у трубку (0,88 т/га). Внесення аміачної селітри поліпшувало якість зерна. Вміст білка підвищився на 0,6–2,45%, а «сирої» клітковини – на 0,9–5,2%. Кращі показники були за внесення N_{60} рано навесні й N_{30} на початку виходу рослин у трубку. Позакореневі підживлення розчином КО покращували хлібопекарські показники якості борошна. Внесення КО у фазі колосіння підвищувало вміст білка у зерні на 1,2% і «сирої» клітковини на 2,5%, збільшувало у складі білка вміст фракцій гліадинів та глютенінів [15].

За результатами досліджень С.П. Лифенко, Т.П. Нарган сортів пшениці озимої та оцінки стійкості до хвороб (борошниста роса, бура та жовта іржа) встановлено, що оцінки стійкості сортів, отримані у різні роки, дещо різняться і не завжди виявляються епіфітотії хвороб. Об'єктивну оцінку сортів озимої пшениці на стійкість до борошнистої роси, бурої та жовтої іржі можна отримати за правильного використання польових дослідів на природному фоні та штучному зараженні. Використовувати провокаційні інфекційні фони бажано при оцінці гібридних форм. Однак через надто великі обсяги первинних ланок селекційного процесу (колекція, гібридні, селекційні та контрольні розсадники, попереднє сортовипробування) штучне зараження на цьому етапі використовувати неможливо. Його варто застосовувати на етапах: конкурсне сортовипробування – розмноження перспективних ліній. Порівняння результатів оцінок на природному та штучному фонах засвідчує, що вони співпадають, але на провокаційному фоні значно інтенсивніше ураження і оцінки стійкості значно нижчі, ніж на природному фоні [21].

М.А. Литвиненко, В.Г. Чайка відмічають, що для визначення реакції генотипів на різні екологічні умови та чутливість до агрофонів селекціонери застосовують: екологічне сортовипробування в різних регіонах, вирощування на різних фонах мінерального живлення, на фоні обробки сортів фунгіцидами і без них. У СГІ – НЦНС екологічну пластичність універсальних сортів пшениці озимої м'якої визначають різними строками сівби у двох екологічних регіонах (м. Одеса та ДГ «Новоселівське»). Строки сівби є одним із важливих агротехнічних факторів, що впливають на час появи і повноту сходів, подальший ріст і розвиток рослин, формування їх зимостійкості і в підсумку – на величину врожаю і якість зерна. Найвищу врожайність сорти пшениці озимої м'якої формують за оптимальних строків сівби, внаслідок яких рослини наприкінці осінньої вегетації досягають в онтогенезі рівня диференціації зачаткового стебла на вузли і міжвузля, седиментації конуса наростання та формування зачаткових покривних листків. Це припадає на фазу кущення і утворення 3–4 стебел на рослину, а для стебла – фазу трьох-чотирьох листків. Такого стану розвитку рослини досягають за 55–60 діб осінньої вегетації і суми активних температур 300–350°C [20].

В умовах Одеси середня врожайність універсальних сортів пшениці за 2005–2009 рр. за оптимального строку сівби становила залежно від сорту 67,4–89,5 ц/га, що на 13,0–5,1 ц/га вище врожайності за пізніх та на 29,2–30,2 ц/га – ранніх строків сівби. Під впливом різних строків сівби у рослин пшениці озимої включається багато генетичних і фізіологічних систем адаптації і формування продуктивності, які визначають стійкість рослин до біотичних і абіотичних факторів, темпи росту і розвитку рослин, що реалізуються в певному рівні врожайності. На підставі отриманих результатів врожайності вираховується пластичність – ступінь модифікації та стабільність – кожний сорт має свої показники, які характеризують їхню інтенсивність та реакцію на умови середовища. Знаючи їх реакцію на умови середовища, можна рекомендувати виробництву елементи сортової агротехніки [17].

Щодо агротехніки вирощування пшениці озимої за результатами досліджень І.М. Когута та М.М. Жук у досліді з впливу попередників на фізичні показники якості зерна, показали, що найвищі натурна маса та маса 1000 зерен формувалися за умови сівби культури після гірчиці сарептської – 801 г/л та 37,1 г, а найсклоподібніше зерно утворювалося у разі сівби після гороху – 71%. Зерно з вищими технологічними показниками якості формувалося у ценозах пшениці озимої після льону олійного, бобових та капустяних культур. Уміст білка у зерні за цих варіантів коливався у межах від 13,6 до 12,7%. Зерно містило 26,3–24,8% сирої клейковини високої якості.

Тісто, отримане з цього зерна, мало пружність на рівні 76 мм і вище, питома робота його деформації становила не нижче 211 Дж. Таким чином, за даними досліджень зроблено висновок, що у зоні недостатнього зволоження (умови Степу) основними агротехнічними заходами підвищення якості зерна пшениці озимої слід вважати розміщення її після посівів гороху, сої, гірчиці, ріпаку та льону олійного [19].

Результати експериментів Г.О. Прядкіна, Т.М. Шадчина щодо кореляційних зв'язків між зерною продуктивністю та хлорофільним фотосинтетичним потенціалом листків рослин п'яти сортів пшениці озимої (Фаворитка, Володарка, Смуглянка, УК-273В, Миронівська 808) у контрастні за погодними умовами роки (2006–2008) та в цілому за період досліджень встановлено наступне. Кореляційний зв'язок між хлорофільним фотосинтетичним потенціалом листків та врожайністю зерна в окремі роки становив: $r_{2006}=0,99\pm 0,07$; $r_{2007}=0,92\pm 0,22$; $r_{2008}=0,99\pm 0,05$ і були вищими ніж за три роки загалом ($r_{2006-2008}=0,87\pm 0,14$).

Це пов'язано з відмінностями характеру взаємозв'язку цих параметрів з погодними умовами. Відхилення показників урожайності, визначені за рівнем регресії, від фактичних коливались у межах 0,9–18,1 ц/га і в середньому становили близько 7 ц/га. Зроблено висновок, що задовільна оцінка точності зернової продуктивності на основі хлорофільного фотосинтетичного потенціалу листків із використанням рівняння регресії дає змогу прогнозувати

продуктивність пшениці озимої в роки, що різняться за погодними умовами. Інформативність хлорофільного фотосинтетичного потенціалу посіву пшениці озимої потрібно визначати під час молочно-воскової стиглості зерна [12].

І. Пархуць, Б. Пархуць вивчали вплив різних норм азотних добрив на фоні фосфорних і калійних на продуктивність і якість зерна пшениці озимої сорту Циганка, обробленої емістимом С в умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених фунтах. Досліди закладалися упродовж 2006–2008 рр. Експеримент здійснювався за схемою: контроль (без добрив), $P_{90}K_{90}$ (восени), $P_{90}K_{90} + N_{30}$ (восени), $P_{90}K_{90} + N_{30}$ (восени) + N_{30} (IV етап органогенезу), $P_{90}K_{90} +$ (восени) + N_{30} (IV етап) + N_{30} , (VIII етап). Використовували такі види добрив: аміачна селітра (34%), гранульований суперфосфат (19%), калімагnezія (28%). Встановлено дані впливу мінеральних добрив на урожайність та якість зерна пшениці озимої залежно від удобрення. Найнижча урожайність пшениці була на контролі і становила 28,3 ц/га. Внесення добрив восени ($P_{90}K_{90}$) дало змогу сформувати приріст урожайності на 15,3 ц/га або 54,0%, норма $N_{30}P_{90}K_{90}$ дала приріст урожайності 26,0 ц/га. Найбільша урожайність одержана за внесення мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{90}K_{90} + N_{60}$ у підживлення (п'ятий варіант досліджу). Приріст урожайності становив 35,0 ц/га або 123,7%. На п'ятому варіанті досліджу найвищими були маса 1000 насінин (46,6 г – на контролі 41,2), натура зерна (789 г/л – на контролі 760), склоподібність (85% – на контролі 68). Вміст у зерні білка і клейковини на п'ятому варіанті становив 13,8 і 31,7% – на контролі 12,6 і 25,6. Отже, дослідниками пропонується на темно-сірих опідзолених ґрунтах Західного Лісостепу вносити добрива в нормі $N_{30}P_{90}K_{90}$ під основний обробіток восени, а на IV і VIII етапах розвитку пшениці підживлювати по 30 кг д.р. азотними добривами [33].

М.М. Маренич, О.В. Міщенко проаналізували вплив основних метеорологічних факторів на врожайність пшениці озимої. Установлено, що важливішими для формування врожаю є температурний режим зимівлі ($r = 0,25...0,34$) та опади у вигляді дощу ($r = -0,58...0,26$) [42].

У період весняно-літньої вегетації величина кореляції змінювалася неістотно, проте змінювались напрямки зв'язку. Від другої декади квітня до першої декади червня коефіцієнт кореляції між температурою повітря й урожайністю знаходився в межах $-0,42 \dots -0,16$; у той же період опади корелювали позитивно ($r = 0,26 \dots 0,45$). Для зменшення впливу метеорологічних факторів господарства повинні правильно підбирати сорти пшениці та своєчасно використовувати мінеральні й органічні добрива.

Без ґрунтовних знань історії будь-якої галузі науки не можна уявити сучасний рівень та її перспективи. Селекція сучасних досягнень зернових культур відіграє значну роль у забезпеченні людства продовольчими продуктами, які виробляються з зерна. Науковці стверджують, що внесок селекції сягає 40–50 %, а по окремих культурах – до 80 %. Генетичний потенціал сучасних сортів пшениці в середньому використовується лише на 45 %. За даними науковців НААН України, лише в окремих господарствах сорти пшениці озимої реалізували свою потенційну урожайність до 85 % [28].

Україна займає почесне третє місце серед лідерів на світовому ринку зерна. При вкладанні достатніх інвестицій в аграрний сектор, Україна може відігравати ключову роль у розв'язанні проблеми дефіциту продовольства у світі. За прогнозами ООН і Організації економічного співробітництва і розвитку за темпами приросту аграрного виробництва Україна поступатиметься тільки Бразилії і випередить Китай та Індію. Тільки за рахунок підвищення врожайності до середньоєвропейської Україна може довести валове виробництво зерна до 100 млн. тонн, тобто подвоїти його, а експорт може становити понад 50 млн. тонн. Але для цього, у першу чергу, необхідно визнати аграрний сектор країни, і в тому числі і зерновиробництво, одним з найважливіших пріоритетів економіки нашої країни, створювати високоврожайні сорти зернових культур, найбільш адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов України, розробляти інноваційні технології їх вирощування та домогтися повного ресурсного забезпечення у виробничих умовах розроблених технологій вирощування зернових культур [12].

Однак багато науковців [22, 25] відмічають ще ряд чинників, які необхідно віднести до причин низького рівня реалізації генетичного потенціалу продуктивності сортів пшениці озимої в Україні і необхідно вказати на такі:

- недосконала кредитна система і високі кредитні ставки для АПК України;
- диспаритет цін на промислову та сільськогосподарську продукцію;
- найнижча зарплата на селі і недостатнє забезпечення аграрного виробництва кадрами високої кваліфікації;
- недостатній рівень наукового супроводу трансферу-інновацій у сільськогосподарське виробництво;
- низький рівень рентабельності або збитковості при виробництві зерна, що обумовлює неможливість розширеного відтворення виробництва і підвищення врожайності та валових зборів зерна в Україні;
- подальше зменшення в Україні поголів'я великої рогатої худоби, свиней, овець та кіз, що обумовлюють значне зменшення робочих місць на селі, зниження обсягів виробництва і внесення органічних добрив та підвищення собівартості вирощеного зерна за рахунок збільшення частки внесення дорогих синтетичних мінеральних добрив.

Враховуючи значне подорожчання основних ресурсів, від яких залежить економічна ефективність вирощування зернових культур, необхідно на майбутнє зменшувати обсяги використання мінеральних добрив, замінюючи їх частину сидеральними культурами, мікробіологічними препаратами, стимуляторами росту та мікродобривами на хелатній основі.

Не менш важливе значення має вирощування продукції без суттєвих втрат її якості. Для цього необхідно постійно удосконалювати режими зберігання насіння, а також генетичних ресурсів культурних рослин, як вихідного матеріалу для створення нових сортів [17].

Важливим питанням щодо вдосконалення обробітку проходить в основному у трьох напрямках: попередження негативних процесів, серед яких

одне з основних місць займає захист ґрунту від водної та вітрової ерозії, волого- та енергозбереження [3].

А отже дуже важливо в такому визначитись для конкретних ґрунтово-кліматичних умов з системою обробітку ґрунту, яка забезпечить високий урожай пшениці озимої та сприятиме покращенню властивостей ґрунту.

Одні із останніх національних прогнозів урожайності свідчать про те, що втрати українського експорту навряд чи будуть компенсовані цього року. Є інформація, що виражений дефіцит опадів у деяких частинах Франції та Німеччини, і очікується, що їхні національні обсяги виробництва пшениці не перевищать показники попередніх років. Крім того, Казахстан оголосив про обмеження експорту пшениці під час кризи, що ще більше погіршило світовий ринок експорту пшениці. Очікується, що прогнозоване виробництво пшениці в Індії та Китаї, двох найбільших виробників і споживачів пшениці, також зменшиться через несприятливі погодні умови. Наслідки таких збоїв у постачанні для світового ринку можуть бути руйнівними, як вказувалося в останні роки. Наприклад, посухи в Україні як у 2018, так і в 2019 роках, які призвели до скорочення національного експорту пшениці на 10 і 5% відповідно, ймовірно, сприяли зниженню споживання пшениці на душу населення в Пакистані, головному імпортері пшениці з України, і за цей період кількість людей, які недоїдають, збільшилася на 2,7 млн. Інші країни-імпортери пшениці, такі як Марокко, Єгипет і Туніс з обмеженими ресурсами прісної води для підтримки власного рослинництва, також дуже вразливі до світових цін на пшеничні товари. Хоча в середньостроковій та довгостроковій перспективі Україна [8, 12]

Україна є одним із основних постачальників для багатьох країн Світу продукції пшениці озимої. Тому науковці мають працювати та працюють над створенням високоврожайних сортів з гарними за якісними показниками зерна сортами пшениці озимої.

В кваліфікаційній роботі встановлено урожайність пшениці озимої досліджуваних сортів для умов нестійкого зволоження в зоні Степу України,

визначено вплив генотипу на врожайність та якість зерна у генотипів пшениці м'якої озимої в залежності від ефекту контрастного середовища в умовах науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету

2. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єкт досліджень – врожайність та якісні показники зерна сучасних сортів пшениці озимої в умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету Дніпровського району Дніпропетровської області.

Предмет досліджень – генотипи та їх варіативність в онтогенетичній мінливості формування нових господарсько-цінних ознак в умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету Дніпровського району Дніпропетровської області.

ННЦ ДДАЕУ розташоване в с.Олександрівка Дніпропетровського району Дніпропетровської області, де знаходиться науково-дослідне поле навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету, відстань від Дніпра 22 км. Профіль даного навчально-наукового центру зерновий та дослідження технології вирощування основних зернових культур.

Підзона Півночі Степу знаходиться на південь на південь від осі термінума і характеризується відповідними особливостями циркуляції атмосферних потоків. Як на всій території країни, над посушливими регіонами має перевагу циркуляція вологих морських повітряних мас з Атлантики на захід. Проте особливе значення у формуванні посушливих умов мають переважно східні та північно-східні циркуляції, що забезпечують посушливі континентальні неотропічні повітряні маси [12].

Літом південні циркуляції здобувають тропічні континентальні вітри. Через вісь атлантичні повітряні маси переважно не досягають посушливих районів, тому опадів випадає менше.

Таблиця 2.1. Характеристика вологості клімату регіону, мм

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	середнє за рік
2020	13	10	6	8	26	9	9	18	10	42	52	32	277
2021	32	22	32	12	52	113	82	82	22	52	22	82	579
2022	32	22	32	12	52	102	82	87	22	52	22	72	552
середні багаторічні	47	37	37	35	47	57	57	37	37	37	47	57	507

Середня температура січня варіює на схід від $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$, а липня – змінюється за тим же напрямом від $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$. Річна міра вологості знижується від 450 мм до 300 мм з північного заходу на південний схід.

Таблиця 2.2. Температурний режим регіону, $^{\circ}\text{C}$.

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	середнє за рік
2020	-6,1	-5,1	0,1	8,1	16,1	18,1	21,1	20,1	18,1	8,2	1,1	3,1	7,1
2021	-7	-5,1	0,1	8,1	11,1	15,1	21,1	23,1	17,1	7,1	2,1	2,1	6,3
2022	-11	-6,1	12,0	20,1	27,1	31,0	27,1	31,1	16,2	7,1	2,1	3	13,1
середні протягом спостережень	-7,1	-5,1	-0,1	8,1	15,1	18,1	21,1	20,1	14,1	8,1	1,1	-3,1	7,1

Особливі ґрунтово-кліматичні умови степової зони спричиняють зuboжились водних ресурсів, незважаючи на доволі велику кількість річок. В зоні розташоване низина Дніпра, Південний Буг, Подністров'я, нижня частина Дунаю. Також на сході зони розташована частина Сіверського Дінця. Також доволі вагома кількість різного типу регіональних водних ресурсів. Специфікою даних ґрунтово-кліматичних умов слід вважати постійні періодичні посухи з

тривалою відсутністю опадів. Вони супроводжуються періодами з підвищеними температурами, коли середня сягає до 38°C), разом зі зниженням вологості повітря до у липні до 14%), високої швидкості вітру до 17-19 м/с. Така посуха призводить до теплових ударів та швидкої втрати вологи у рослинних організмів. Відмічаються також піщані бурі різного ступеню інтенсивності. Дуже інтенсивно можуть відбуватися втрати продуктивного шару ґрунту через вітрову ерозію.

Причиною інтенсивною повітряної ерозії є перш за все нехтування першочерговими агротехнічними ґрунтозахисними заходами. Різкі перепади температури сягають із півночі на південь в зимовий період від $-6,1^{\circ}$ до $-4,0^{\circ}\text{C}$, в літній період від $20,7^{\circ}\text{C}$ до $22,0^{\circ}\text{C}$. Топова температура регіону за результатами спостережень була на рівні $41-43^{\circ}\text{C}$; мінімальна була -38°C . Таким чином, коливання температури на рівні ґрунту до мінімуму 0°C сягає від 9 до 14 раз на період вегетації озимих.

Безморозний період під час вегетації складає в середньому 187 днів. Середня за рік міра опадів сягає до максимальних 540 мм на півночі-сході і поступово знижується до 450-550 мм на півдні-заході. Таким чином, у зв'язку зі змінами клімату липень самий вологий місяць, а березень характеризується доволі тривалими посухами.

Опади влітку складають не менш 60 – 70% від загальних, зимні опади випадають переважно на східному узбережжі Дніпра в регіоні в стані мокрого снігу. Повітряна циркуляція в регіоні Півночі Степу підвищується за рахунок берегової циркуляції. У відповідності до карт зонування Дніпропетровського регіону, вона відноситься до зони з нестійкими зволоженням та підвищеними температурами для України. Температура сягає через 9°C та знаходиться на цьому рівні до 155-180 днів на рік. В зимовий період ґрунт промерзає інколи на 40-45 см. На рік кількість опадів становить до 463 мм. Вони розподіляються доволі нерівномірно протягом року.

Таблиця 2.3 Посівні угіддя та їх характеристика, співвідношення між площами, 2022 рік

Площа та культура на площі	Площа, га	Від усієї території%
1. Уся площа дослідної	67	100,0
2. С.-г. угіддя	61	95,1
3. Рілля	23	31,1
4. Під різним типом використання	4	4,1
5. Зернові і зернобобові культури	16	23,6
6. Технічні культури просапні	21	31,1
7. Технічні культури непросапні	4	8,1

На жаль присутня вітрова ерозія особливо інтенсивна для площ, що знаходяться під паром, зокрема чорним. Наявність чорного пару обумовлена технічними вимогами до виробництва оригінального насіння. Кліматичні умови регіону, при достатній кількості вологи дозволяють отримати доволі вагомі врожаї саме зернових культур, як більш стійких до наявного комплексу негативних ґрунтово-кліматичних умов регіону.

Основою наукових досліджень НДП ННЦ ДДАЕУ проведення дослідів з дослідження технології виробництва зернових продовольчих культур. В таблиці 2.4 наведено порядок сівозмін та структуру дослідів.

Структура посівів ННЦ представлена площами які переважно площі знаходяться під зерновими та зернобобовими культурами, а саме до чверті усієї території, що зумовлено дослідним профілем господарства та наявністю великих насінневих площ (сорти озимої пшениці селекції ДДАЕУ). Також вирощують просапні культури.

Загальна площа полів на яких вирощують продукцію займає 61 га.

Рациональне природокористування особливо велике значення має тут для сільського господарства. Тут дуже чітко проявляється зв'язок між окремими

компонентами природи і це необхідно враховувати як за розвитку діяльності господарств.

Таблиця 2.4. Особливості сівозміни

Сівозміна та її площа, га	Схема чергування культур у сівозмінах	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2020 р.	2021 р.	2022 р.
	Чорний пар	1	Соняшник	Чорний пар	Чорний пар
	Озима пшениця	2	Чорний пар	Озима пшениця	Озима пшениця
	Кукурудза на зерно	3	Озима пшениця	Соняшник	Кукурудза на зерно
	Жито	4	Кукурудза на зерно	Жито	Озима пшениця
	Озима пшениця	5	Жито	Озима пшениця	Кукурудза на зерно
	Соняшник	6	Озима пшениця	Кукурудза на зерно	Жито

В даний час 66-68% усієї сільгосппродукції випускається у приватних господарствах, у той час як вони займають всього 15% площ. За великими, переважно державними господарствами, як і залишається 80% угідь. Ці дані свідчать про неефективність використання земель державними підприємствами, а отже, про послаблення чи відсутність контролю за станом навколишнього середовища на величезних територіях. У той же час приватний власник,

прагнучи отримати максимальну прибуток сьогодні, рідко замислюється про завтрашній день. До того ж контроль над численними дрібними господарствами з боку держави ускладнюється, що призводить до більшої кількості різних порушень. Ці проблеми сьогодні дуже актуальні та питання взаємодії сільської господарства та довкілля, невід'ємною частиною якого воно саме є, вимагають детального розгляду.

Інтенсивний розвиток сільського господарства істотно впливає на навколишню середовище, яке проявляється, переважно, у вигляді негативних екстерналій. Зростання розораності земельних угідь, збільшення парку тракторів та сільськогосподарських машин, внесення великої кількості органічних та мінеральних добрив, застосування засобів захисту рослин веде до забруднення ґрунту, водойм та атмосфери шкідливими компонентами, хімічними речовинами, вихлопними газами.

Традиційно економісти аналізують вплив сільського господарства на навколишнє середовище рамках екстерналій. Вважатимемо екстерналії, пов'язані з сільським господарством, тільки як негативні екстерналії, припускаючи, що він відповідає відповідного впливу, тобто. що вони односторонні.

Виробництва в одній галузі сільського господарства можуть мати негативні екстерналії в інших галузях сільськогосподарського виробництва. Така діяльність включає використання деякими господарствами пестицидів (наприклад, при розбризуванні хімікатів, бризки можуть пошкодити урожай сусідніх господарств), використання азотних добрив (наприклад, коли в результаті виявляється забрудненою водоймою, яка використовується іншими господарствами) або вирубування лісу, яка може привести, наприклад, до підвищення водних горизонтів та засолення довколишніх ґрунтів. В результаті на таких землях можуть зростати лише найбільш стійкі до засолення культури. Вирубка дерев може призвести до підвищення солоності річок настільки, що їх не можна буде використовувати для поливу і пиття худобі. Такі екстерналії засолення з'явилися у низці країн, наприклад, у східній Австралії, але також

загрожують районам степового Криму, де через нерозумне зрошення сталася надмірна мінералізація та засолення ґрунтів.

У районах зі значною кількістю опадів знищення природної рослинності внаслідок сільськогосподарської діяльності зазвичай призводить до сильного відтоку води. Рослинність може бути знищена шляхом вирубування чи культивуації земель. У таких випадках у заплавах річок частіше трапляються повені (повені), які відбуваються не тільки після сильних дощів, а й через ерозивних опадів (відкладень), що сприяють швидкому розмиванню берегів річок. Зростання таких повеней негативно впливає на господарства, розташовані в пониззі річок, де ґрунти і піски стають безплідними внаслідок збільшення сольової ерозії. У більш посушливих районах знищення рослинності піддає ґрунту вітрової ерозії. Ґрунти зернових культур, орані під пар, часто наражаються на значний ризик. Надмірний випас худоби також може спровокувати вітрової ерозії. Внаслідок господарства, розташовані поза областями дії вітрової ерозії, можуть отримати збитки. Наприклад, небажані частинки ґрунту та піску можуть бути принесені на їх території, або врожайність знизиться внаслідок наявності у повітрі пилу.

У деяких випадках у сільському господарстві існують досить прямі негативні впливи. природних ресурсів, як і у разі загального володіння водними ресурсами. Уявімо, що річкова вода використовується для зрошення кількох господарствами. Якщо його попит на воду перевищує існуюче пропозиція, виникає проблема розподілу. За відсутності контролю за господарством, розташовані нижче по річці, отримуватимуть кількість води, меншу за необхідну. Отже, вартість продукту, виробленого за допомогою води для зрошення, для господарств нижньої течії річки буде вище, ніж для господарств, що розташовані вище за течією. Тобто. кількість води не розподілена так, щоб максимізувати вартість свого внеску у виробництво. У цьому випадку загальна кількість води має бути розподілена так, щоб зрівняти граничний продукт всіх користувачів води, необхідно подавати обмежена кількість води як для господарств у верхній частині річки, так і для господарств у нижній частині

річки. Проблема розподілу водних ресурсів стає особливо гострою для штучних зрошувальних систем, пов'язаних з будівництвом каналів та водоводів великої протяжності.

3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

В умовах науково-дослідного поля науково-освітнього центру практичної підготовки Дніпровського державного аграрно-економічного університету проводили оцінку 8 сортів пшениці озимої від різних науково-дослідних установ України та світу. В якості контролю за врожайністю та якістю зерна використовували сорт Подолянка, що є національним стандартом та найбільш стабільним генотипом за всіма фенологічними проявами в умовах Степу України.

Досліджували наступні 8 сортів Подолянка, Господарка, Сотниця, Аргумент (селекції України, різні центри від Полісся до Півдня Степу), Водусек, Azano, Daria, Valitus (селекції ЄС). Ділянки випробування досліду були розміщені регулярним чином зі схемою посіву у трикратній повторності, площа 10 м² кожної, посів стандарту однократно на експеримент. Норма висіву варіювала в залежності від визначеного параметру МТЗ.

Фенологічні оцінки проводили по сходам, перед початком перезимівлі, після виходу з зимнього періоду та по настанню необхідних фаз вегетації для відповідних обліків. Окомірно оцінювали стан посіву, ураженість хворобами, настання окремих фаз (вихід в трубку, колосіння, фази по стиглості зерна), забур'яненість посіву. Необхідні дані вносили до польових зошитів.

Облік врожайності зерна у сортів виконували методом зваження зразків по ділянках після збирання комбайном Сампо-130 з перерахунком на 14% стандартну вологість (визначали середні за трьома повтореннями), структурний аналіз проводили обмірами та обмолотом 25 – 30 добре розвинених рослин візуально типових для даного сорту, визначали такі параметри як відсоток зерна в загальній продуктивності, висоту рослини, вагу та кількість зерна з головного колосу, вагу зерна з рослини, масу тисячі зерен (тут і далі – МТЗ).

Вміст білку визначали на приладі Спектран-119Р (для вмісту білку та клейковини, наважка 10 г). Повторність досліджень була трикратна.

Математико-статистичну обробку проводили за факторним аналізом ANOVA, попарне порівняння середніх за тестом Тьюкі, групування та класифікацію даних методом кластерного аналізу, визначали ознаки та їх вплив на формування врожайності та якості методом дискримінантного аналізу. В усіх випадках застосовували пакети «базова статистика та «мультифакторні методи аналізу» програми Statistic 10.0.

4. ДОСЛІДЖЕННЯ МІНЛИВОСТІ ГЕНОТИПІВ ПО ОЗНАКАХ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА

У минулому дослідження пшениці більше намагалися покращити загальну зернову продуктивність культури, останні двадцять років більше зосереджувалися на якості зерна, але селекціонери озимої пшениці ігнорували її особливу пристосованість до регіональних специфічних умов (наприклад, Північного Степу України). Під умовами з точки зору наших досліджень ми маємо на увазі особливе поєднання недостатньої кількості води на критичних стадіях росту, що поєднується з високою температурою та суворими зимовими умовами. Ці комбінації визначають властивості врожайності пшениці та якість зерна. Ці ознаки сільськогосподарської цінності у взаємодії фактично визначають загальні сорти пшениці, добрі чи погані для вирощування. Урожайність озимої пшениці має найважливіший і складний характер, на який прямо чи опосередковано впливають генні системи, присутні в рослині, а також взаємодія з навколишнім середовищем (. Це стало відповіддю на потребу в достатньому продовольчому забезпеченні, викликану постійним зростанням населення в Україні та світі в цілому. Тому екологічна оцінка нових сортів пшениці з високим генетичним потенціалом урожайності в регіональних умовах, її компонентів і якісних ознак стала постійною метою програм рослинництва та.

Нерівновага у впливі різних природно-сільськогосподарських факторів та їх взаємодії регіону визначають відмінності сумарної в різних генотипах продуктивності та якості зерна. У зв'язку з цим нами досліджено основні агротехнічні ознаки сортів в умовах регіону. Визначали збалансованість вологи, характер росту та розвитку пшениці озимої, відмінності в сезонних умовах, взаємодію між типами розвитку сортів (строки та вказівки фаз розвитку).

З річним виробництвом близько 757 мільйонів тонн (у 2017 році), хлібна пшениця (*Triticum aestivum* L.) є однією з найважливіших зернових культур у світі. Озима пшениця є провідною зерновою культурою світу та найважливішою продовольчою культурою, яка займає провідне місце в Україні. Українське

сільське господарство займає близько 48% площ під зерновими культурами та забезпечує 38% загального виробництва продовольчого зерна в країні. До кінця 19-го століття сорти були в основному місцевими сортами, які добре відповідали своїм регіональним екологічним умовам. З початку 20 століття, у міру розвитку методів селекції, місцеві сорти використовувалися як джерело мінливості при створенні сучасних сортів класичними методами селекції. За останні 60 років інтенсивні селекційні програми рослин призвели до повної заміни місцевих сортів сучасними напівкарликовими та високоврожайними сортами, що корелювало зі зменшенням генетичного різноманіття пшениці та потребами в особливих вимогах для реалізації їх потенційної вищої продуктивності зерна та якості протеїну. Але, незважаючи на підвищення загальної продуктивності зерна, толерантність до особливих екологічних вимог нових сортів була знижена, що, як наслідок, вплинуло на подальшу адаптивність та особливі взаємодії озимої пшениці з навколишнім середовищем. У цій частині досліджень було проведено дослідження 8 сортів по врожайним та якісним параметрам, комплексна оцінка екологічної пластичності та адаптивності зернових культур для умов посушливого регіону у сортів різного еколого-географічного походження.

Матеріал, що досліджували, повинен був відселектований таким чином, щоб відтворювати усі потенції можливого біологічного різноманіття генетичного матеріалу, котрий використовується провідними науковими установами в Україні та світі та максимально повинен характеризувати адаптаційні можливості для умов Півночі Степу України (таблиця 1). Усього представлено 8 генотипів – сорт Подолянка як стандарт, що є унікально стабільним представником зародкової плазми для максимально широкої варіативності природних умов України та сорти Господарка, Сотниця, Аргумент (селекції України, різні центри від Полісся до Півдня Степу), Vodysek, Azano, Daria, Balitus (селекції ЄС).

Таблиця 4.1. Загальні морфометричні параметри генотипів при онтогенезі.

Сорт	Країна	Остистість	Висота	Стиглість	Тип
Подільянка	Ukr	б/о	с	сс	н-і
Господарка	Ukr	о	с	сс	н-і
Сотниця	Ukr	б/о	в	сс	н-і
Аргумент	Ukr	б/о	с	с-р	і
Bodysek	Fra	б/о	к	сп	і
Azano	Swe	б/о	н/к	п	і
Daria	Hrv	б/о	к	п	і
Balitus	Aut	б/о	к	п	і

Примітка: Ukr – Україна, Aut – Австрія, Fra – Франція, Swe – Швеція, Hrv – Хорватія, б/о – безостий, о – остистий, с – середньорослий, к – короткостебловий, в – високий, сс – середньостиглий, с-р – середньораній, сп – середньопоздній, п – пізньостиглий, н-і – напівінтенсивний, і – інтенсивний.

За країною походження в нас 4 сорти української селекції, один австрійський, один французький, хорватський та шведський сорти (країни ЄС). Представлені сорти як остисті так і безості, переважно все-таки ості відсутні (7 сортів). Вважається, що безості сорти більш стійкі до негативного впливу деяких ентошкідників, але принципового значення з огляду на продуктивність дана ознака немає (також є точка зору, що деякі форми безостості зав'язані на вищу якість білку зерна).

За висотою рослини маємо 3 середньорослих сорти (всі української селекції), 3 короткостеблових сортів, один напівкарликовий сорт Azano (усі іноземної селекції), один високорослий український сорт. З огляду на сучасні тенденції з архітектури рослинного матеріалу перевагу слід надавати короткостебловим та напівкарликовим формам, для котрих відбувається

зміщення надходження енергії та поживних речовин на користь формування генеративної частини рослини (в нашому випадку – зерна), що несе в собі суттєві економічні вигоди для народного господарства. Тому більш перспективними є сорти Bodysek, Azano, Daria, Valitus. Найменш придатним до цих модельних параметрів є сорт Сотниця.

Щодо строків стиглості, то ранньостиглі форми (більш придатні з огляду на онтогенез для уникнення по критичних фазах розвитку несприятливих посух у травні, початку червня) відсутні. Один сорт, Аргумент, є середньораннім, інші національні сорти є середньостиглими, європейський сорт Bodysek, середньопізній, сорти Azano, Daria, Valitus (селекції ЄС) є пізньостиглим. Середньостиглість характерна для сортів вітчизняної селекції, пізньостиглість для сортів європейської селекції, з одного боку, пізньостиглі сорти мають вищу потенційну продуктивність та якість, з іншого їй доволі важко реалізувати в посушливих умовах, тому висновок щодо цієї ознаки не можливо зробити без аналізу динаміки продуктивності протягом періоду вирощування.

З огляду на архітектуру стебла та особливості онтогенетичного розвитку сорти Подолянка, Господарка, Сотниця, відносяться до так званого типу напівінтенсивних сортів, що характеризуються проявом нижчої врожайності але її стабільності в широкому спектрі ґрунтово-кліматичних умов. Сорти Аргумент (селекції України), Bodysek, Azano, Daria, Valitus (селекції ЄС) відносяться до інтенсивного типу, більш вибагливого для агротехніки (перш за все до внесення достатньої кількості добрив в позимовий період) та ґрунтово-кліматичних умов, але з вищою потенційною продуктивністю та, як правило, якістю зерна.

Одним з базових параметрів оцінки придатності конкретного генотипу є зимостійкість (таблиця 2), яка в наших дослідженнях проводилася візуально, за станом посівів перед та після зимового періоду. Згідно спостережень, ознака змінювалась як від генотипу сорту ($F = 8.16$; $F_{0.05} = 4.11$; $P = 0.01$), так і від року вирощування ($F = 10.75$; $F_{0.05} = 3.89$; $P < 0.01$).

Таблиця 4.2. Проходження фенофаз в зимовий період.

Сорт	Схожість	Перед перезимівлею	Після зими
Подольянка	5	5	5
Господарка	5	5	5
Сотниця	5	4,5	4,5
Аргумент	5	5	4,5
Bodysek	5	4,5	4,5
Azano	4,8	4,5	4,5
Daria	5	4,5	4,0
Balitus	5	4,5	4,0

Потрібно відзначити, що проведена окомірна оцінка показала трохи вищу зимостійкість сортів вітчизняної селекції. Більш відзначилися за ступеню цього показника сорти Подольянка, Господарка, Аргумент у котрих схожість, стан перед зимою та після зимового періоду був відмінний. Сорти іноземної селекції Bodysek, Azano, Daria, Balitus показали більш низьку схожість, що пов'язана вочевидь з походженням даних сортів та меншою адаптивною здатністю до умов регіону, в той час як відбувалася й статистично значима загибель рослин даних сортів при перезимівлі. Але, слід сказати, що іноді у випадках високоінтенсивних генотипів, більш низька зимостійкість не є вирішальною для високою врожайності в умовах регіону з огляду на суттєве пом'якшення. Поступова зміна клімату призводить до суттєвого зниження цінності цієї ознаки, але все ж таки вона залишається однією з базових, що формують потенціальну стабільність. Проведена фінальна перевірка матеріалу з тесту Тьюкі підтвердила всі зроблені висновки.

Врожайність даного набору генотипів різного походження оцінювали у 2020 – 2022-му роках (при цьому умови 2021 року були більш придатними для реалізації набору генотипів загалом). Виявили не тільки загальну зернову продуктивність, але й провели оцінку господарської придатності за часткою зерна в загальному врожаї біомаси, що дозволяє визначити особливості архітектури рослин та їх інтенсивність як генотипів в моделі сучасного сорту, придатного для вирощування в зоні нестійкого зволоження, що й можна помітити за перевагами цієї ознаки у сортів Bodysek, Azano, Daria, Balitus. Також високе значення цієї ознаки продемонстрував сорт Подольнка. У інших сортів ця ознака була нижче стандарту.

Таблиця 4.3. Зернова продуктивність сортів пшениці озимої.

Сорт	Відсоток зерна в загальній продуктивності	Рік, т га ⁻¹			Середня
		2020	2021	2022	
Подольнка	40,4 ± 1,1 ^a	5,5 ± 0,1 ^a	7,1 ± 0,1 ^a	5,7 ± 0,2 ^a	6,1 ± 0,2 ^a
Господарка	36,2 ± 1,1 ^b	5,0 ± 0,2 ^b	6,1 ± 0,2 ^b	5,6 ± 0,2 ^a	5,6 ± 0,2 ^a
Сотниця	37,4 ± 1,1 ^b	6,1 ± 0,2 ^c	6,7 ± 0,1 ^a	6,0 ± 0,1 ^a	6,3 ± 0,3 ^a
Аргумент	34,8 ± 1,1 ^{bc}	4,5 ± 0,2 ^b	5,8 ± 0,2 ^b	5,2 ± 0,1 ^b	5,2 ± 0,3 ^{ab}
Bodysek	46,2 ± 1,1 ^d	7,2 ± 0,2 ^d	6,8 ± 0,2 ^a	6,9 ± 0,1 ^c	7,0 ± 0,3 ^c
Azano	48,7 ± 1,2 ^d	6,2 ± 0,2 ^c	7,3 ± 0,2 ^a	6,7 ± 0,1 ^c	6,7 ± 0,2 ^c
Daria	43,2 ± 1,3 ^c	4,1 ± 0,2 ^b	5,9 ± 0,2 ^b	4,9 ± 0,2 ^b	5,0 ± 0,2 ^b
Balitus	44,9 ± 1,2 ^c	6,0 ± 0,2 ^c	7,2 ± 0,2 ^a	6,4 ± 0,1 ^{ac}	6,5 ± 0,2 ^{ac}

Примітка: статистична достовірність на рівні $P < 0,05$ для факторного аналізу. Порівняно в рамках одного стовпчику.

Параметр врожайності залежав як від зародкової плазми ($F = 14.10$; $F_{0.05} = 4.11$; $P < 0.01$), так і від року вирощування ($F = 10.61$; $F_{0.05} = 3.89$; $P < 0.01$). Щодо дослідження окремих сортів, то виявлено, що значно перевищували стандарт за

врожайністю такі сорти як Bodysek ($F=13.22$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), Azano ($F=12.12$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), які за результатами трьох років випробування перевищили сорт Подолянка як стандарт по врожайності для нашої місцевості, проміжне положення займав сорт Valitus ($F=3.43$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$).

Для групування за врожайністю та класифікації сортів в залежності від мінливості за погодними умовами по роках провели кластерний аналіз (Рис.1), який дозволив виділити 6 груп сортів за врожайністю в залежності від мінливості по роках та сортової диференціації, серед них 4 мінорні (представлена одним сортом).

До першої групи належить сорт Подолянка, що в цілому демонструє стабільну врожайність для регіону, більш-менш прогностично з року до року, хоча й з суттєвим зростанням в сприятливий рік (2021).

До другої групи належить сорт Сотниця, що за результатами трирічного випробування значимо не поступався стандарту Подолянка за двома роками, але за окремим роком (2020-м) може значимо перевищувати.

До третьої сорти Azano та Valitus, що за результатами трирічного випробування статистично достовірно перевершили стандарт або були між стандартом та сортами з перевищенням. Але в оптимальний 2021 рік сорти Azano та Valitus сформували врожайність на рівні стандарту. Таким чином він за продуктивністю були більш-менш стабільним в умовах Степу України, але лише сорт Azano був повністю екологічно відповідним району.

До четвертої групи належить сорт Господарка, що за результатами 2021-2022 років поступився сорту стандарту, у 2020 році був на його рівні, а за результатами трирічного випробування був на рівні стандарту

До п'ятої групи належать сорти Аргумент та Daria, що завжди статистично значимо поступалися стандарту як по роках випробування, так і в цілому.

До шостої групи відносився сорт Bodysek, що статистично достовірно перевищував за врожайністю сорт Подолянка крім 2021 року та за результатами випробування в цілому.

Таким чином варто виділити за врожайністю сорти як Bodysek ($F=13.22$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), Azano ($F=12.12$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), але в окремі роки вони здатні давати врожай на рівні стандарту.

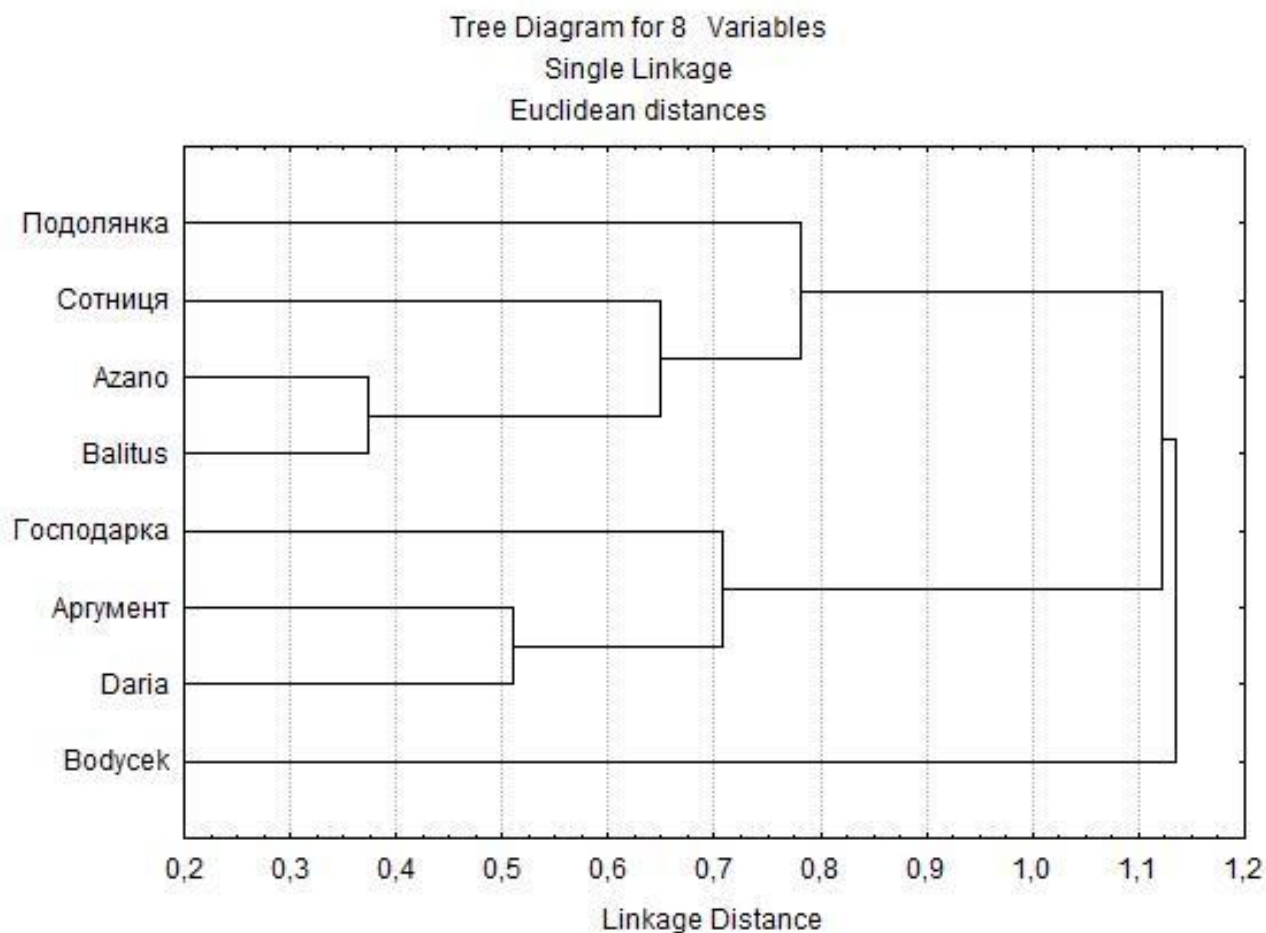


Рис. 1. Результати кластерного аналізу по врожайності.

Для виявлення шляхів отримання високої врожайності провели структурний аналіз основних морфометричних параметрів (таблиця 4) за наступними ознаками кількість продуктивних стебел з m^2 , кількість та вага зерна з головного колосу, вага зерна з рослини, маса тисячі зерен (тут і далі – МТЗ).

Щодо висотою рослин відповідний аналіз показав характеристики сортів пшениці, в цілому для інтенсивних сортів характерна низькорослість з перевагою в архітектурі рослини на користь довгого озерненого колосу, можлива також формування додаткових повноцінних колосків на високому азотному фоні.

По кількості стебел з головного колосу позитивно виділились сорти Bodysek ($F=12.22$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), Azano ($F=13.12$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$). Показник доволі варіативне, та, як бачимо, відповідає сортам з високою врожайністю.

Показник кількості зерна з головного колосу дуже варіативний і можна, мабуть, відзначити, що не тільки у високоврожайних, а й у низьковрожайних сортів можлива значуща перевага за даним параметром над стандартом і тільки високе поєднання цієї ознаки з виконаністю зерна може про щось свідчити, що і показує вже друга ознака - вага зерна з головного колосу, за яким значуще не виділилось жодного сорту. Очевидно, для досліджуваних сортів не можливе формування врожайності через розвиток добре озерненого з виконаним зерном головного колосу.

Таблиця 4.4. Морфометричні параметри врожайних якостей сортів пшениці озимої ($\bar{x} \pm SD$, $n = 25$)

Сорт	Продуктивних стебел з м ²	З головного колосу		Вага зерна з рослини, г.	МТЗ, г.
		Кількість зерна, шт.	Вага зерна, шт.		
Подольанка	623 ± 11 ^a	27,6 ± 3,8 ^a	1,0 ± 0,2 ^a	2,1 ± 0,4 ^a	40,8 ± 1,0 ^a
Господарка	596 ± 11 ^a	29,1 ± 2,8 ^a	0,99 ± 0,2 ^a	2,2 ± 0,3 ^a	40,1 ± 1,7 ^a
Сотниця	643 ± 9 ^b	32,7 ± 2,8 ^a	0,99 ± 0,1 ^a	2,4 ± 0,2 ^a	41,9 ± 1,1 ^a
Аргумент	550 ± 12 ^c	33,5 ± 2,2 ^a	0,94 ± 0,1 ^a	2,2 ± 0,2 ^a	39,2 ± 1,1 ^a
Bodysek	670 ± 10 ^d	45,1 ± 2,4 ^b	1,1 ± 0,2 ^a	3,3 ± 0,3 ^b	44,8 ± 1,3 ^b
Azano	654 ± 8 ^b	43,4 ± 5,4 ^b	1,1 ± 0,2 ^a	3,1 ± 0,2 ^b	43,9 ± 1,1 ^b
Daria	540 ± 7 ^c	32,7 ± 2,7 ^a	0,9 ± 0,2 ^a	2,4 ± 0,4 ^a	38,5 ± 1,3 ^a
Balitus	642 ± 12 ^a	42,1 ± 2,7 ^b	1,0 ± 0,3 ^a	2,7 ± 0,3 ^{ab}	43,1 ± 1,0 ^b

Примітка: статистична достовірність на рівні $P < 0,05$ для факторного аналізу. Порівняно в рамках одного стовпчику.

Наступний показник ваги зерна з рослини не був значущим для перевищення врожайності що дозволяє зробити висновок, що для цих сортів більше значення має формування більшої кількості добре озернених колосків, ніж головного колосу, що відкриває широкі можливості по поєднанню елементів технології вирощування. Наступний показник МТЗ однозначно перевищував стандарт у всіх високоврожайних сортів Bodaysek ($F=12.17$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), Azano ($F=12.34$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), Valitus ($F=10.28$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), що свідчить про ключову роль виконаності зерна при формуванні врожаю. Таким чином, у сортів Bodaysek, Azano, Valitus вища врожайність формується за рахунок більш високої продуктивної кущистості.

Чималий вплив на формування врожайності має висока фотосинтетична активність (таблиця 5) у свою чергу показало, що істотно перевершують за цим параметром у фазі колосіння також сорти більш врожайні ($F = 14.22$; $F_{0.05} = 5.17$; $P < 0.01$). Це дає нам можливість говорити про зв'язок урожайності та високої фотосинтетичної активності у фазі колошення. Ті ж результати отримані при попарному порівнянні по тесту Тьюкі.

Таблиця 4.5. Параметри фотосинтетичної активності ($\bar{x} \pm SD$, $n = 5$)

Сорт	Soil Plant Analysis Development (SPAD)	Хлр, мкмоль/м ²
Подольнка	50,1 ± 1,3 ^a	668,3 ± 12,0
Господарка	48,0 ± 1,4 ^a	655,2 ± 11,3
Сотниця	53,3 ± 1,1 ^b	743,1 ± 13,4
Аргумент	48,2 ± 1,2 ^a	673,7 ± 9,0
Bodaysek	56,1 ± 1,1 ^b	798,5 ± 7,5
Azano	54,5 ± 0,5 ^b	774,5 ± 8,1
Daria	52,1 ± 0,6 ^{ab}	712,9 ± 7,7
Valitus	55,1 ± 0,5 ^b	785,1 ± 6,3

Для визначення ваги кожної ознаки та її модельного значення було проведено відповідно факторний та дискримінантний аналіз з метою визначити сумарно як ключові ознаки, що впливають на формування зернової продуктивності так і можливості їх класифікації для кожного генотипу (таблиці 6, 7). В результаті встановлено, що найчастіше модельними були параметри кількість продуктивних стебел, вага зерна з рослини, МТЗ, фотосинтетична активність. Суттєво більше параметрів було дійсним для генотипу (сорту). У цьому випадку значення мали такий параметр як та фотосинтетична активність.

Таблиця 4.6. Факторне навантаження (Unrotated) та результати дискримінантного аналізу.

Змінні в моделі	Рік	Генотип	Коефіцієнт Уїлкса λ	F-remove (5,06)	p-level
Продуктивних стебел з м ²	0.656	0.911*	0.020	10.01	< 0,01
Зерна з головного колосу, шт.	0.617	0.622	0.011	3.17	0,11
Вага зерна з головного колосу, г	-0.617	0.546	0.012	4.11	0,08
Вага зерна з рослини, г	0.811*	0.945*	0.022	14.14	< 0,01
МТЗ, г	0.901*	0.987*	0.031	22.23	< 0,01
SPAD	0.792*	-0.874*	0.021	11.43	< 0,01
Explenation variants	1.934	2.311	--	--	--
Non-explanation	0.862	0.445	--	--	--

У свою чергу дискримінантний аналіз ясно показує, що для моделювання майбутньої врожайності в аспекті сортової реакції для конкретних екологічних умов значення має насамперед кількість продуктивних стебел, вага зерна з рослини, МТЗ, фотосинтетична активність. Успіх класифікації окремих генотипів показує, що мінімум чотири параметри з цього набору завжди виявляються значимими, хоча й набір сам собою істотно варіює залежно від

конкретного генотипу. При цьому для більш високоврожайних сортів немає значення не більше одного параметра - тобто. інтегративний ознака врожайності результат взаємодії та взаємовпливу як мінімум шести модельних параметрів, не менше. Хоча для менш врожайних кількості падає.

Таблиця 4.7. Результати класифікації за канонічними функціями

Сорт	У моделі, %
Подольанка	91
Господарка	83
Сотниця	100
Аргумент	83
Bodysek	100
Azano	91
Daria	83
Balitus	91

Аналіз якості зерна проводився за наступними ознаками вміст білка в зерні, вміст клейковини в зерні, наявність у білках високо- та низькомолекулярних глютенинів та загальний вміст гліадинів (таблиця 8). Ключове значення має перший параметр, вміст білка на рівні 14% у середньому показує його приналежність до класу сильних пшениць, що має ключове значення для хлібопекарської промисловості. Так, до цього класу за матеріалами відносяться сорти Аргумент, Bodysek, Azano, Balitus ($F = 14.32$; $F_{0.05} = 4.31$; $P < 0.01$). Bodysek, Azano, формують і високу продуктивність і високу якість понад стандарт, а тому загалом цілком відповідають потребам регіону. У той час як сорт Balitus загалом високоврожайний, але часто формує врожайність на рівні

стандарту. Тому і небажано його використання на практиці. Сорт Аргумент можна використовувати як донор високої якості.

Таблиця 4.8. Параметри якості зерна.

Сорт	Білок, %	Клейковин а, %	Глютеніни, г		Гліадіни, г
			HMW	LMW	
Подольнка	13.8 ±0.3 ^a	26.3±0.4 ^a	0.16 ± 0.01 ^a	0.43 ± 0.01 ^a	0.43 ± 0.01 ^a
Господарк а	12.9 ±0.3 ^b	22.5±0.3 ^b	0.16 ± 0.01 ^b	0.41 ± 0.02 ^a	0.42 ± 0.01 ^a
Сотниця	13.1 ±0.2 ^b	25.4±0.2 ^a	0.16 ± 0.01 ^a	0.38 ± 0.02 ^a	0.42 ± 0.02 ^a
Аргумент	14.8 ±0.2 ^c	34.1 ± 0.2 ^c	0.15 ± 0.02 ^a	0.52 ± 0.02 ^b	0.43 ± 0.01 ^a
Bodysek	14.2 ±0.1 ^a	29.2 ± 0.2 ^d	0.21 ± 0.01 ^b	0.42 ± 0.01 ^a	0.49 ± 0.01 ^b
Azano	14.5 ±0.1 ^b	34.6 ± 0.2 ^c	0.22 ± 0.01 ^b	0.39 ± 0.02 ^a	0.50 ± 0.02 ^b
Daria	13.8 ±0.1 ^a	29.5 ± 0.2 ^d	0.21 ± 0.01 ^b	0.39 ± 0.01 ^a	0.50 ± 0.01 ^b
Balitus	15.2 ±0.2 ^c	32.1 ± 0.3 ^c	0.23 ± 0.01 ^b	0.33 ± 0.01 ^c	0.55 ± 0.01 ^c

Примітка: статистична достовірність на рівні $P < 0,05$ для факторного аналізу.

Порівняно в рамках одного стовпчику.

За показником вмісту клейковини картина приблизно та ж, оскільки даний показник сильно корелює з показником вмісту білка. Загалом розглядати його окремо не має сенсу. Що стосується композицій білкових компонентів, то високий рівень високомолекулярних глютенінів і високий вміст гліадинів слід віднести до позитивних якостей, у той час як високий показник низькомолекулярних глютенінів негативний. За першим з показників значимо позитивно виділилися сорти Bodysek, Azano, Daria, Balitus ($F = 11.17$; $F_{0.05} = 5.00$; $P = 0.01$), по другому негативно сорт Balitus ($F = 5.14$; $F_{0.05} = 4.54$; $P = 0.04$). Відомо, що на цю ознаку стали звертати увагу в негативному аспекті щодо недано і необхідні корективи тільки стали вноситися до програм селекції на якість зерна. Тим більше, що цей аспект впливає не на хлібопекарські якості, а

КПС – кількість продуктивних стебел; ЗГК – зерна з головного колосу; МТЗ – маса тисячі зерен; ВЗГК – вага зерна з головного колосу; ВЗМ – вага зерна з м²; ВЗ – відсоток зерна від загальної продуктивності; ВБ – вміст білку; ВК – вміст клейковини

Як правило, ознаки якості зерна мають сильну пряму кореляцію з продуктивними ознаками та міцні надійні прямі кореляції всередині цих груп.

Зосереджуючись лише на ознаках врожайності, ми повинні розуміти, що будь-яка висока врожайність не має сенсу без належної якості для харчових і кормових вимог. У зрілому зерні білок становить 10–15 % сухої маси. Запасні білки зерна (переважно гліадини та глютеніни) включають близько 60–80% загального білка в зернах пшениці та метаболічних білків, решта частини складається з альбумінів та глобулінів (15–20%). Запасні білки зерна активно виробляються рослинами під час фази ефективного наповнення розвитку рослини. Таким чином, запас білків зерна озимої пшениці визначає її економічну цінність.

Досить сильні достовірні кореляції можна спостерігати між такими ознаками масою 1000 зерен і відсотком зерен у загальній продуктивності, вмістом клейковини (пряма кореляція), вагою з 1 колоска і масою зерна з м², відсотком зерен у загальній продуктивності (пряма кореляція), вміст білка (пряма кореляція), вага з м² і врожайність (пряма кореляція). Як правило, ознаки якості зерна мають сильну пряму кореляцію з продуктивними ознаками та міцні надійні прямі кореляції всередині цих груп.

Таким чином, дослідження в рамках екологічної експертизи показують, що загального огляду сортів озимої пшениці недостатньо для виявлення придатності сортів озимої пшениці для вирощування в регіональних умовах. Рівень регіональної мінливості за кліматичними умовами є достатнім для суттєвих розбіжностей у реакції генотип-середовище і, таким чином, для невдалого отримання навіть сортів за результатами спеціальної селекційної програми для умов географічної зони (Степ України) та за загальною моделлю сорту для цю зону.

За результатами наших досліджень наша підзона має дуже високі вимоги до вирощування та розвитку генотипу озимої пшениці. Лише один генотип перевищив стандарт за агрономічними ознаками на вищу цінність і лише один теж проявив свої ознаки комплексно на стандартному рівні.

З огляду на ці твердження, екологічна експертиза обов'язкова для з'ясування справжньої адаптивності та придатності сорту озимої пшениці до регіональних умов. Іноді навіть спеціальної програми розведення для кліматичної зони недостатньо для отримання відповідних форм. Більше того, в умовах нашої експертизи сорт Мудрість має екотип Лісостепу і селекція зовсім не для цих умов.

Дослідження продуктивних і якісних властивостей зерна озимої пшениці зазвичай обмежуються декількома типами клімату (три зони для України) і вимірною кількістю сортів (без запису типу сорту за особливими вимогами до реалізованої потенційної врожайності). Тут загальне розмаїття дев'ятнадцяти сортів за багатьма важливими показниками продуктивності та якості зерна пшениці (вміст протеїну та клейковини), що стосуються умов вирощування, значною мірою було зумовлене різноманіттям, внесеним сучасними українськими сортами. Широка фенотипова мінливість більшості досліджуваних сільськогосподарських ознак свідчить про велике різноманіття сортів і взаємодії генотип-середовище, взаємовпливи кліматичних умов і особливостей генотипу.

5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність базується в нашому випадку на вирощуванні кращого сорту за врожайними якостями при врахуванні відповідної якості зерна (сорт Etana). Слід зауважити, що показники його не були повністю стабільними та в окремі роки він може формувати врожайність на рівні стандарту.

Розрахунок ефективності виробництва виконують за такою послідовністю:

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

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

$$6,1 * 6500 = 39650$$

$$7,0 * 6500 = 45500$$

де Y – фактична (планова) урожайність, т/га;

C_p – ціна реалізації, грн/т.

Собівартість 1 т зерна (C):

$$C = Z_v / Y, \text{ грн/т,}$$

$$24900 / 6,1 = 4081$$

$$27100 / 7,0 = 3871$$

де Z_v – виробничі витрати, грн/га;

Y – фактична (планова) урожайність, т/га.

Умовно чистий прибуток ($ЧП$):

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

$$39650 - 24900 = 14750$$

$$45500 - 27100 = 18400$$

Рівень рентабельності виробництва визначається як співвідношення чистого прибутку до загальних виробничих витрат за формулою:

$$R_p = (ЧП / Z_v) * 100, \%$$

$$(14750 / 24900) * 100 = 59,2$$

$$(18400 / 27100) * 100 = 67,9$$

де R_p – рівень рентабельності, %;

$ЧП$ – чистий прибуток, грн/га;

V_b – виробничі витрати, грн/га.

Окупність додаткових витрат визначають шляхом ділення вартості валової продукції на суму виробничих витрат.

Таблиця 5.1 Економічна ефективність вирощування пшениці озимої в залежності від врожайності та якості, 2022 р.

Показники	Подільська	Bodysek
Врожайність, т/га	6,1	7,0
Ціна 1 т насіння, грн	6500	6500
Вартість валової продукції з 1 га, грн	39650	45500
Виробничі витрати на 1 га, грн	24900	27100
Собівартість 1 т, грн	4081	3871
Умовно чистий прибуток, грн/га	14750	18400
Рівень рентабельності, %	59,2	67,9
Окупність витрат	1,59	1,67

Таким чином, вирощування сорту Bodysek незначно знижує собівартість, дозволяє отримати зростання чистого прибутку фактично на 6000 гривень при рентабельності 67,9 проти 59,2 та окупності 1,67 проти 1,59.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Техніка безпеки і охорона праці є основою сільськогосподарського виробництва та створення безпечних умов праці для співробітників. Їх основне завдання – відтворення умов охорони праці для усіх робітників відповідно до положень нормативних положень та чинного законодавства України.

За роботу з охорони праці на науково-дослідному полі відповідає головний агроном.

Відповідно до стандартів навчання та перевірки знань з питань охорони праці науково-дослідного поля розроблені інструкції, що показують відповідність та види діяльності робітників за питаннями з охорони праці.

Головний спеціаліст навчально-наукового центру проводить навчання з техніки безпеки робітників, незалежно від рівня та досвіду роботи, а також практиканти, що приходять на відповідну практику або виробниче навчання. Первинний, вторинний, терміновий та плановий інструктажі проводить безпосередній ланковий. Первинний інструктаж проводиться перед роботою безвідкладно на майбутньому місці роботи у працівника або практиканта, що прийшов на виробниче навчання. Вторинний викладається на місці виробництва при умовах визначених за чинним нормативним законодавством та відповідними розпорядженнями:

- роботи з високою небезпекою – щоквартально;
- для типів виробництва – щопіврічно.

Інструктування з безпеки та охорони праці поділяється на:

- перші інструктажі з практикантами та співробітниками. Заноситься до у журналу реєстрації первинного інструктажу охорони праці та безпеки.

- перший інструктаж на виробничому місці для усіх робітників та практикантів, стажерів. Керівник за промислового підрозділу та призначена особа проводить перше навчання.

Дані відтворено відповідних показників занесено до табл. 6.1.

Таблиця 6.1 Показники охорони праці та безпеки життєдіяльності ННЦ
ДДАЕУ за 2020–2022 роки

Параметри	Роки		
	2020	2021	2022
Кількість робітників, чол.	23	24	22
Кількість НП, од.	0	0	0
Кількість днів непрацездатності:	0	0	0
- від травматизму			
- від захворювань	0	0	0
	0	0	0
	0	0	0
Коефіцієнт частоти травматизму	0	0	0
Коефіцієнт важкості травматизму	0	0	0
Коефіцієнт втрат робочого часу	0	0	0

Коефіцієнт частоти травматизму, $K_{\text{ч}}$

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

де T – кількість нещасних випадків;

P – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму $K_{\text{в}}$:

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

де D – кількість днів непрацездатності.

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

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

За час проведення досліджень випадків з порушення основ охорони праці не виявлено.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Досліджуваний набір з 8 сортів показав більш високу врожайність за сорт-стандарт Подолянка в умовах науково-дослідного поля у двох сортів Bodysek, Azano, причому за аналізом окремих років вирощування жоден з сортів стабільно не перевищував стандарт за будь-яких умов.

2. В результаті структурного аналізу параметрів врожайності встановлено, що вищу зернову продуктивність сорти формували у високоврожайних сортів за рахунок високої ваги зерна з рослини та МТЗ.

3. Досить сильні достовірні кореляції можна спостерігати між такими ознаками масою 1000 зерен і відсотком зерен у загальній продуктивності, вмістом клейковини (пряма кореляція), вагою з 1 колоска і масою зерна з м², відсотком зерен у загальній продуктивності (пряма кореляція), вміст білка (пряма кореляція), вага з м² і врожайність (пряма кореляція).

4. За поєднанням підвищення врожайності з високими хлібопекарськими якостями виділилися в першу чергу сорти Bodysek, Azano, що формують врожайність і якість на високому рівні. Як сорт з комплексом високої зернової продуктивності, але нестабільної в умовах регіону та якості за всіма компонентами можна використовувати сорт Valitus, якості сорт Аргумент

5. Вирощування сорту Bodysek (як кращого) незначно знижує собівартість, дозволяє отримати зростання чистого прибутку фактично на 6000 гривень при рентабельності 67,9 проти 59,2 та окупності 1,67 проти 1,59

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Nazarenko M. Identification and characterization of mutants induced by gamma radiation in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2016. LIX. P. 350–353.
2. Udage A. Introduction to plant mutation breeding: different approaches and mutagenic agents. *Journal of Agricultural Sciences – Sri Lanka*. 2021. 16. 466.
3. Vesali, F., Omid, M., Mobli, H., & Kaleita, A. (2017). Feasibility of using smart phones to estimate chlorophyll content in corn plants. *Photosyntheti-ca*, 55, 603–610. doi: 10.1007/s11099-016-0677-9
4. Von Well E., Fossey A., Booyse M. Efficiency of energy conversion and growth of gamma irradiated embryos and young seedlings of *Triticum monococcum* L. cultivar Einkorn. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*. 2018. 11. P. 75–82.
5. Wu J., Zhang J., Lan F., Fan W., Li W. Morphological, cytological, and molecular variations induced by gamma rays in ground-grown chrysanthemum ‘Pinkling’. *Canadian Journal of Plant Science*. 2019. 100. P. 68–77.
6. Yakymchuk, R. A., Valyuk, V. F., Sobolenko, L. Y., & Sorokina, S. I. (2021). Induction of useful mutations in *Triticum aestivum* in the conditions of the radionuclide-contaminated alienation zone of the Chornobyl Power Plant. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 12(3), 506–512. doi:10.15421/022169
7. Yali, W., & Mitiku, T. (2022). Mutation Breeding and Its Importance in Modern Plant Breeding. *Journal of Plant Sciences*, 10(2), 64–70. doi: 10.11648/j.jps.20221002.13
8. Базалій В.В. Селекційна цінність сортозразків ярої м’якої і твердої пшениці за різних умов вирощування в Південному Степу України / В.В. Базалій, О.В. Тетерук, О.В. Ларченко // *Таврійський науковий вісник*. 2008. Вип. 58. С. 23–26.

9. Васильківський С.П. Аналіз генетичної мінливості ліній озимої пшениці за спектрами гліадинів / С.П. Васильківський, Т.М. Хоменко // Вісник Білоцерківського ДАУ. 2005. Вип. 32. С. 3–10.

10. Власенко В.А. Ефективність джерел стійкості ярої пшениці до збудника борошнистої роси та їх значення для покращення селекційного процесу озимої пшениці / В.А. Власенко, С.П. Васильківський, М.П. Чебаков, Г.Д. Лебедєва, Л.П. Мельнікова // Вісник Білоцерківського ДАУ. 2005. Вип. 32. С. 11–22.

11. Власенко В.А. Оцінка стабільності сортів пшениці м'якої ярої за елементами продуктивності та селекційними індексами / В.А. Власенко, Т.П. Лозінська // Вісник Білоцерківського ДАУ. 2008. Вип. 50. С. 27–31.

12. Власенко В.А. Сортозаміни та селекційний процес в урожайності пшениці м'якої озимої на прикладі сортів Миронівського інституту пшениці / В.А. Власенко, М.Я. Полоцький, В.С. Кочмарський // Вісник Білоцерківського ДАУ. 2006. Вип. 37. С. 16–29.

13. Вологдіна Г.Б. Продукційний процес та адаптивність у нових сортів озимої пшениці / Г.Б. Вологдіна, Н.П. Замліла // Вісник Білоцерківського ДАУ. 2006. Вип. 37. С. 38–45.

14. Галаєв О.В. Маркери до інтрогресивних фрагментів геному AEGILOPS CYLINDRICA та їх використання для поліпшення стійкості сортів пшениці м'якої до фітопатогенів / О.В. Галаєв, Л.Т. Бабаянц, Ю.М. Сиволап // Сучасний стан та перспективи розвитку насінництва в Україні : наукові праці Південного філіалу « Кримський агротехнічний університет» НАУ. 2008. Вип. 107. С. 132–135.

15. Городній М.М., Макаренко В.М., Макаренко М.В. Вплив аміачної селітри і кристалона особливого на продуктивність пшениці озимої на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті північної частини Лісостепу України / М.М. Городній, В.М. Макаренко, М.В. Макаренко // Біоресурси і природокористування. 2009. Т. 1, № 1/2. С. 71–79.

16. Жемела Г.П., Баган А.В. Мінливість низькорослих сортів пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) за врожайними властивостями Г.П. Жемела, А.В. Баган // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2009. № 1. С. 29–33.

17. Кириленко В.В. Використання широкого спектру адаптивних властивостей для створення нових сортів пшениці м'якої озимої Лісостепу України / В.В. Кириленко, Г.С. Баранець, С.О. Хоменко // Вісник Сумського НАУ. 2007. Вип. 10–11. С. 30–34.

18. Ковалевська Н.І. Метод добору високопродуктивних генотипів озимої пшениці в умовах центральної частини Степу України / Н.І. Ковалевська, В.П. Пастух // Вісник Дніпропетровського ДАУ. 2007. № 2. С. 34–36.

19. Когут І.М., Жук М.М. Вплив попередників на якість товарного зерна озимої пшениці / І.М. Когут, М.М. Жук // Таврійський науковий вісник: зб. наук. пр. Херсон, 2009. Вип. 67. С. 30–36.

20. Литвиненко М.А., Чайка В.Г. Сорти універсального типу. характеристика особливостей на фоні різних строків сівби / М.А. Литвиненко, В.Г. Чайка // Насінництво. 2010. № 3. С. 1–6.

21. Лифенко С.П., Нарган Т.П. Порівняння результатів оцінки сортів і селекційних ліній озимої пшениці на стійкість до борошнистої роси, бурої та жовтої іржі на природному та штучному фонах зараження / С.П. Лифенко, Т.П. Нарган // Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту — Національного центру насіннезнавства та сортовивчення / УААН. О., 2009. Вип. 14(54). С. 48–56.

22. Лихочвор В. В. Практичні поради з вирощування зернових та зерно-бобових культур в умовах Західної України / В. В. Лихочвор. - Львів: НВФ. Українські технології, 2001. 128 с.

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

24. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е виправлене / В. В. Лихочвор. — К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.

25. Лісовий М.П. Імунологічна характеристика сортів озимої пшениці на стійкість щодо септоріозу і створення вихідного матеріалу / М.П. Лісовий, В.Я. Сабадін // Захист рослин. – 2004. – № 8. – С. 9–10.

26. Лозінський М.В. Створення вихідного матеріалу озимої пшениці методом мутантно-сорткової та між мутантною гібридизації / М.В. Лозінський, О.П. Лабзюк // Вісник Білоцерківського ДАУ. 2006. Вип. 37. С. 46–52.

27. Мазільніков Г.В. Метод визначення стійкості пшениці озимої до вилягання та його застосування / Г.В. Мазільніков, Л.М. Голик, О.П. Хамула // Сортовивчення та охорона прав на сорти рислин. 2007. № 5. С. 5–14.

28. Маренич М.М., Міщенко О.В. Роль метеорологічних факторів у формуванні урожайності пшениці озимої м'якої у виробничих посівах полтавської області / М.М. Маренич, О.В. Міщенко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2009. № 4. С. 54–58.

29. Мелешко А.О. Запасні білки новостворених сортів озимої пшениці / А.О. Мелешко, Н.С. Грудіна, Н.Ю. Таран // Вісник аграрної науки. 2009. №1. С. 26–29.

30. Орлов О.І. Мінливість морфологічних ознак у рослин озимої пшениці в М2, індукована дією гама-променів та хімічних мутагенних факторів / О.І. Орлов // Аграрна наука і освіта. 2001. Том 2, № 1–2. С. 64–66.

31. Орлюк А.П. Сортова політика у вирощуванні високих урожаїв якісного зерна озимої м'якої пшениці на Півдні України / А.П. Орлюк // Зрошувальне землеробство. 2007. Вип. 48. С. 9–15.

32. Орлюк А.П. Успадкування кількісних ознак гібридами F2 озимої м'якої пшениці від тестерних схрещувань / А.П. Орлюк, В.Л. Сергієнко // Зрошувальне землеробство. 2007. Вип. 48. С. 88–92.

33. Пархуць І., Пархуць Б. Продуктивність пшениці озимої залежно від рівня удобрення на темно-сірих опідзолених ґрунтах західного лісостепу

України / Пархуць І., Пархуць Б. // Вісник Львівського національного аграрного університету. Л., 2009. № 13: Агрономія. С. 6–8.

34. Рибалка О. Одеські селекціонери зробили революційний крок, створивши сильні та екстрасильні сорти пшениці, толерантні до ушкодження зерна клопом-черепашкою / О. Рибалка, В. Соколов, М. Червоніс // *Зерно і хліб*. 2009. № 2. С. 5–8.

35. Рибалка О.І. Новітні генетичні аспекти поліпшення якості пшениці / О.І. Рибалка, М. А. Литвиненко // *Вісник аграрної науки*. 2009. № 4. С. 35–39.

36. Рибалка О.І. Чи можливо створити сорти пшениці, толерантні до ушкодження зерна клопом-черепашкою / О.І. Рибалка, М.В. Червоніс, І.В. Сурженко // *Зберігання та переробка зерна*. 2009. № 2. С. 34–38.

37. Хохлов О.М. Генетично обумовлена твердість зерна м'якої пшениці (Т. *Aestivum*): стан і перспективи досліджень в Україні / А.Н. Хохлов // *Зб. наук. праць СГІ НАЦ НАІС*. Одеса, 2002. Вип. 2(42). С. 9–29.

38. Nazarenko M., Izhboldin O. Key parameters of winter wheat new varieties under north steppe conditions// *Theoretical and Applied issues of Agricultural Sciences: book of proceeding of the International Scientific and Advanced Conference – Dnipro, 2022..* – P. 27–29.

39. Nazarenko M., Izhboldin O. Specify of winter wheat variety reaction in production and quality realization// *Theoretical and Applied issues of Agricultural Sciences: book of proceeding of the International Scientific and Advanced Conference – Dnipro, 2022..* – P. 30-32.

40. Nazarenko M., Izhboldin O., Sumiatina O. Grain quality and general yield of new winter wheat varieties// *Theoretical and Applied issues of Agricultural Sciences: book of proceeding of the International Scientific and Advanced Conference – Dnipro, 2022..* – P. 32–34.

41. Nazarenko M.M. Comparative analysis of winter wheat varieties and lines adaptability under climate changes conditions / *Optimization of the fruit plants species composition and improving the quality of plant materials under climate change.* – LIRA, 2022. – P. 167–203.

42. Beiko V., Nazarenko M., Izhboldin O. SPAD activity as index of winter wheat plant mutagen depression// Збірник матеріалів Міжнародної науково–практичної конференції «Селекція агрокультур в умовах змін клімату: напрями та пріоритети» – Одеса: ІКОСГ НААН, 2022. – С. 169–170.