

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
«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**«ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ ВРОЖАЙНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ НОВИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В
УМОВАХ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ЦЕНТРУ
ДНІПРОВСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ»**

Здобувач _____ Ангеліна РУБЛЬ

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

Дніпро – 2024

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

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

_____ Микола НАЗАРЕНКО
«30» 11 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Рубль Ангеліна Олегівна

1. Тема роботи: «Особливості прояву врожайних і технологічних властивостей нових сортів пшениці озимої в умовах навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету»

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

3. Вихідні дані для роботи:

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

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

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

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

графіки кластерного та факторного аналізу.

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

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Наталія ПАЩЕНКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Ангеліна РУБЛЬ

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 _____ Ангеліна РУБЛЬ

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Наталія ПАЩЕНКО

Зміст

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

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота за темою: «Особливості прояву врожайних і технологічних властивостей нових сортів пшениці озимої в умовах навчально-наукового центру Дніпровського державного аграрно-економічного університету»

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

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

Об'єктом дослідження були врожайні та якісні характеристики сортів пшениці озимої.

Ключові терміни: пшениця озима, інтенсивний сортотип, степовий екотип, технологічна якість, врожайність.

ВСТУП

Селекція пшениці озимої є надзвичайно важливою для українського сільськогосподарського сектору. Однак селекційна робота також спрямована на покращення інших важливих характеристик пшениці, таких як стійкість до хвороб, адаптованість до змін клімату та покращення якості продукції. Україна є одним з найбільших виробників та експортерів пшениці в світі, тому підвищення врожайності і якості цієї культури має велике значення для стабільності та конкурентоспроможності українського аграрного сектору. Селекційна робота в цьому напрямку є ключовим інструментом для досягнення цієї мети і забезпечення сталого розвитку сільського господарства в Україні.

Селекційна робота націлена на створення нових сортів пшениці озимої з покращеними характеристиками, які включають: Стійкість до хвороб: Вирощування сортів пшениці, які відповідають на хвороби, дозволяє знизити витрати на захист від хвороб та зберегти врожай в умовах можливого зараження.

Адаптованість до різних кліматичних умов: Стійкі сорти, що відповідають на різноманітні кліматичні умови, дозволяють збільшити надійність вирощування пшениці в різних регіонах.

Висока врожайність: Селекція на покращену врожайність сприяє збільшенню виробництва зерна, що важливо для забезпечення продовольчої безпеки та економічного зростання.

Якість зерна: Покращення якості зерна сприяє підвищенню його ринкової цінності та задоволенню потреб споживачів у високоякісних продуктах харчування.

Селекційна робота є важливим інструментом для забезпечення сільськогосподарських підприємств ефективними та стійкими сортами пшениці, що в свою чергу позитивно впливає на економіку країни та забезпечує населення продовольством. Постійні покращення в селекційній роботі дозволяють сільському господарству пристосовуватися до змінних умов та викликів, з якими стикаються сільськогосподарські виробники.

Використання молекулярної генетики і біотехнології у селекційній роботі відкриває широкі можливості для покращення сортів пшениці. Молекулярна генетика дозволяє селекціонерам швидше та точніше визначати гени, що контролюють бажані характеристики, такі як врожайність, стійкість до хвороб та стресу, а також якість продукції.

З використанням отриманої інформації про гени селекціонери можуть створювати нові сорти пшениці, в яких бажані гени виражені більш ефективно. Це дозволяє створювати сорти з покращеною врожайністю, якістю зерна та стійкістю до стресових умов.

Використання молекулярної генетики та біотехнології допомагає створювати сорти, які більш стійкі до хвороб, шкідників та агрономічних стресів, таких як посуха або засолення ґрунту.

Розвиток більш продуктивних, стійких та високоякісних сортів пшениці позитивно впливає на сільське господарство та забезпечення продовольством країни, допомагаючи збільшити виробництво зерна та забезпечити населення якісними харчовими продуктами.

Процес селекції пшениці озимої на врожайність є постійним і неперервним. Це включає пошук та створення нових сортів, які мають покращені характеристики, такі як висока врожайність, стійкість до стресових умов та хвороб, а також відповідність вимогам ринку.

Співпраця між селекціонерами, дослідниками, аграріями та державними органами відіграє важливу роль у забезпеченні ефективної селекційної роботи, впровадженні нових сортів та підвищенні продуктивності пшениці озимої в Україні

Актуальність роботи. Показана вища продуктивність сучасних сортів пшениці озимої в умовах регіону.

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

Мета і завдання дослідження. Показати можливості формування

врожайності та якості пшениці сортів екологічного випробування для зони нестійкого зволоження. Виконати аналіз елементів врожайності у 10 сортів пшениці озимої, серед котрих два є локальним для вирощування у регіоні, один національним стандартом, а інші сім новорайонованими для використання генотипами. Дослідити особливості росту та розвитку в локальних умовах в залежності від сортової компоненти. Дослідити лабораторними аналізами вміст білка та клейковини, компонентів запасних білків, котрі впливають на хлібопекарські властивості, встановити перспективні селекційні зразки для поліпшення цих ознак.

Наукова новизна одержаних результатів. Проаналізовано та досліджено вперше в умовах регіону врожайність та якість зерна семи нових зразків післяреєстраційного випробування сортів пшениці озимої.

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

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

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

1. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ЯКОСТІ У СУЧАСНИХ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Пшениця, дійсно є однією з найважливіших культур у світовому сільському господарстві та харчовій промисловості, а її значення в харчуванні та господарстві надзвичайно велике. Джерело енергії: Пшениця є важливим джерелом енергії завдяки вмісту крохмалю, який забезпечує організм людини необхідною енергією для функціонування. Вміст білка у пшениці також важливий для забезпечення організму амінокислотами, необхідними для росту та розвитку. Пшениця містить ряд важливих вітамінів та мінералів, таких як залізо, цинк, магній, тіамін (вітамін В1) та ніацин (вітамін В3), які необхідні для підтримки здоров'я та функціонування організму. Пшениця використовується для виробництва широкого спектру продуктів, включаючи хліб, макаронні вироби, крупи, кекси та інші харчові продукти, що робить її незамінним елементом харчування для багатьох людей по всьому світу. Отже, пшениця забезпечує не лише основну частину раціону для багатьох людей, але й важливі поживні речовини, які необхідні для здорового та збалансованого харчування [7, 8].

Пшениця справді має величезний економічний вплив у багатьох країнах світу, як важливий компонент сільськогосподарського виробництва. Її вирощування та обробка є основним джерелом доходу та зайнятості для багатьох людей у сільському секторі. Більше того, пшениця є предметом постійних наукових досліджень і селекції з метою поліпшення врожайності, якості та стійкості рослин до стресових умов, таких як зміни клімату. Ці дослідження мають велике значення, оскільки допомагають створювати більш стійкі та продуктивні сорти пшениці, що стає ключовим фактором у забезпеченні продовольчої безпеки в умовах зміни клімату та інших глобальних викликів. Узагальнюючи, вплив пшениці на світову продовольчу систему та економіку є надзвичайно значущим, і її роль у забезпеченні харчування та енергії для мільйонів людей важко переоцінити [5, 6].

Геном пшениці є одним з найскладніших у рослинному царстві через його трійний набір хромосом, що відрізняється від більшості інших видів рослин. Це ускладнює генетичні дослідження та модифікацію. Крім того, пшениця має довгу історію культивування та глибокі культурні зв'язки з численними регіонами світу. Це може ускладнити впровадження генетично модифікованих сортів через соціокультурні або ринкові обмеження. Пшениця, як легко розмножуваний вид, може легко розповсюджуватися через насіння. Це може призвести до створення нових популяцій шляхом перетину різних сортів чи відшаровуванням насіння, що може мати вплив на генетичну різноманітність та стійкість популяцій. Соціокультурні та етичні питання щодо генетично модифікованих видів рослин, включаючи пшеницю, також можуть впливати на їхнє впровадження. Багато країн мають різні регуляції та ставлення до ГМО, що може ускладнити масове застосування генетично модифікованих сортів пшениці. Незважаючи на ці складнощі, дослідники та селекціонери продовжують працювати над розвитком нових сортів пшениці, які були б стійкими до хвороб, мали високу врожайність та відповідали б вимогам сучасного сільськогосподарського сектора [3, 4].

Важливість збалансованого харчування і розуміння того, що жоден продукт не є повністю збалансованим сам по собі. Пшениця, як і багато інших харчових продуктів, має свої переваги та обмеження. Хоча пшениця містить білки, вона дійсно не містить всіх необхідних амінокислот для повноцінного харчування. Комбінування пшениці з іншими джерелами білка, такими як боби, соя, м'ясо або молоко, дійсно допомагає забезпечити повний спектр амінокислот для організму. Хоча пшениця містить деякі важливі вітаміни та мінерали, вона також не є вичерпним джерелом всіх необхідних мікроелементів. Різноманіття харчування, як ви правильно вказали, допомагає забезпечити організм необхідним спектром поживних речовин. Отже, збалансоване харчування, яке базується на різноманітності продуктів, є ключем до забезпечення організму всіма необхідними поживними речовинами для здоров'я та оптимального функціонування.

Раціон, який базується лише на пшениці, може бути дефіцитним у деяких елементах харчування. Тому важливо збалансувати раціон різноманітними продуктами для забезпечення організму всіма необхідними живильними речовинами. Варіювання дієти з іншими харчовими джерелами волокна, такими як фрукти, овочі та злаки, є корисним. Забезпечення різноманітності у джерелах білків і жирів важливе для забезпечення різноманітності харчування та задоволення потреб організму. Підкреслена споживання лише пшениці може привести до дисбалансу у дієті.

Для людей з алергією на пшеницю або целиакією важливо ретельно дотримуватися різноманітного та збалансованого харчування, щоб забезпечити необхідні поживні речовини, які можуть бути втрачені через обмеження або виключення пшениці з дієти. Розширення харчового раціону допомагає компенсувати втрату поживних речовин, які можуть бути забезпечені через інші продукти. Включення різних видів продуктів в дієту, таких як бобові, соя, рис, квіноа та інші зернові, може забезпечити різноманіття необхідних харчових компонентів, включаючи білки, вітаміни, мінерали та волокно. Хоча пшениця може бути важливою частиною раціону для багатьох людей, вона не є єдиним джерелом живильних речовин. Комбінування її з іншими продуктами допомагає забезпечити всі необхідні складові харчування та дозволяє зберігати раціон збалансованим і різноманітним [1,2].

Концентрація на декількох основних культурах може мати свої переваги, зокрема спрощувати вирощування, зберігання та транспортування, що може сприяти високій врожайності. Проте, такий підхід також може мати свої недоліки і ризики. Наприклад, концентрація на обмеженому числі культур може зробити сільське господарство більш вразливим до пандемій та хвороб рослин. Якщо хвороби або шкідники вразять одну з основних культур, це може призвести до серйозних втрат врожаю через їх великий обсяг вирощування. Різноманітність в сільському господарстві може бути важливим стратегічним заходом для зменшення ризику і робить систему більш стійкою до внутрішніх та зовнішніх загроз. Багатокультурне господарство може забезпечити більшу

стійкість до хвороб та шкідників шляхом розподілу ризиків між різними культурами. Також, це може сприяти більш екологічно стійкій та різноманітній агроєкосистемі. Отже, баланс між спрощенням процесів та зменшенням ризиків від хвороб та інших загроз є ключем до ефективного управління сільським господарством. [9, 10].

"Одомашнення" нових видів рослин для сільськогосподарського використання — це складний та тривалий процес, який супроводжується численними викликами та обмеженнями. Він супроводжується численними викликами та обмеженнями, які потребують значних зусиль та часу для подолання. Селекційна робота: Робота над новими видами рослин може вимагати тривалої селекційної роботи, під час якої проводяться експерименти з міжвидовими схрещуваннями та відбір рослин з бажаними властивостями. Адаптація до умов вирощування: Нові види рослин потребують адаптації до специфічних умов вирощування, таких як клімат, ґрунтові умови, та вплив шкідників. Цей процес може займати багато часу, оскільки рослини потребують часу для адаптації та еволюції під впливом нових умов. Тривалість процесу: Розробка нових видів рослин для сільськогосподарського використання може займати десятиліття досліджень та селекційної роботи перед тим, як вони стануть готовими до впровадження в сільське господарство. Усі ці аспекти показують, що "одомашнення" нових видів рослин є складним процесом, який вимагає великих зусиль, часу та ресурсів. Однак в результаті цього процесу можуть бути створені нові рослинні види, які відповідають потребам сільськогосподарського виробництва і сприяють підвищенню продуктивності та стійкості сільськогосподарських систем [1, 12, 13, 14].

Процес одомашнення рослин дійсно відіграв критичну роль у розвитку сільського господарства та створенні аграрних цивілізацій. Родючий півмісяць, що охоплює території Близького Сходу, був важливим регіоном для зародження домашнього землеробства та вирощування рослин. Початок епохи неоліту відзначився тим, що люди почали вирощувати рослини, вибираючи та обробляючи насіння рослин, які стали корисними для харчування. Це включало

культури, такі як пшениця, ячмінь, льон, горох та інші. Цей перехід від полювання та збору до вирощування рослин вимагав розвитку землеробства, що включало розробку методів обробки ґрунту, систем поливу та збирання врожаю. Одним із важливих результатів цього процесу було стале забезпечення харчових ресурсів для населення. Замість залежності від збору дикої їжі, селяни отримали можливість вирощувати рослини та займатися сільським господарством, що забезпечило сталі джерела їжі. Цей процес одомашнення рослин став критичним для розвитку сільського господарства, створення аграрних цивілізацій і виникнення стійких сільськогосподарських систем, що вплинуло на розвиток людства. історія одомашнення рослин справді відіграла ключову роль у формуванні нашої сучасної харчової системи, а також сприяла подальшому розвитку людства. Сільське господарство й досі продовжує еволюціонувати, а вчені та дослідники активно працюють над розвитком нових культурних рослин. Сучасні виклики, такі як зміна клімату, стійкість до хвороб і шкідників, вимагають постійного розвитку сільського господарства. Дослідження нових культур рослин, які можуть бути більш адаптованими до зміни кліматичних умов, стійкими до хвороб та шкідників, є надзвичайно важливими для забезпечення харчової безпеки. Сучасні вчені та сільськогосподарські дослідники використовують передові технології, включаючи молекулярну біологію та генетичний інженеринг, щоб покращити культури, збільшити їхню врожайність, покращити якість та забезпечити стійкість до стресових умов. Цей постійний процес досліджень та розвитку грає важливу роль у забезпеченні сталого та ефективного сільського господарства для майбутніх поколінь [15, 16].

Генетика дійсно відіграє ключову роль у поліпшенні сільського господарства та розвитку нових сортів рослин. Дослідження генів, які контролюють важливі характеристики рослин, такі як врожайність, стійкість до хвороб і шкідників, а також якість продукції, є ключовим аспектом в сучасному селекційному процесі. Завдяки генетичним дослідженням, селекціонери можуть ідентифікувати та аналізувати гени, які відповідають за потрібні характеристики рослин. Це дозволяє їм визначати корисні гени та використовувати їх у

селекційній роботі для створення нових сортів з покращеними властивостями. Наприклад, ідентифікація генів, що контролюють стійкість до хвороб або адаптацію до зміни клімату, дозволяє розробляти сорти рослин, які були більш врожайними та стійкими до стресових умов. Більше того, розвиток молекулярних методів генетичного аналізу та біотехнологій дозволяє селекціонерам більш точно та ефективно працювати з генами рослин. Використання цих технологій сприяє швидшому створенню та вдосконаленню сортів рослин, що відповідають потребам фермерів і споживачів. Отже, генетика грає важливу роль у вдосконаленні сільського господарства та розвитку нових сортів рослин, що є ключовим для забезпечення продовольчої безпеки та ефективного використання сільськогосподарських ресурсів [17-20].

Зелена революція була періодом значного прогресу у сільському господарстві, що призвело до значного підвищення врожайності та забезпечення продовольчої безпеки в багатьох країнах. Цей період відзначився інтенсивними змінами в методах вирощування культур та використанні технологій для покращення сільськогосподарського виробництва. Однією з ключових складових зеленої революції було введення нових сортів рослин, таких як пшениця, рис та інші, які були більш врожайними і мали кращі якості. Використання мінеральних добрив та пестицидів значно підвищило врожайність шляхом контролю над хворобами та шкідниками, але також стало причиною певних екологічних та здоров'язберігаючих проблем у деяких випадках. Технологічний прогрес також грав важливу роль у зеленій революції. Впровадження сучасних сільськогосподарських машин та технологій допомагало збільшувати продуктивність, зменшувати залежність від ручної праці та сприяло більш ефективному використанню землі та ресурсів. Ця революція стала демонстрацією того, як технології та новаторські практики можуть суттєво поліпшити виробництво їжі, однак вона також викликала дебати про її екологічні та соціальні наслідки [21, 22].

Відбір стійких генетичних матеріалів у сільському господарстві є критично важливим для створення більш стійких та врожайних рослин. Цей процес дійсно

полягає у виборі та використанні генетичних матеріалів, які мають природну стійкість до різних стресових умов, хвороб і шкідників.

Фермери та селекціонери відбирають рослинні види або сорти, які проявляють високий рівень стійкості до шкідливих факторів, таких як хвороби або стресові умови навколишнього середовища. Це може включати спостереження за реакцією рослин на полі, оцінку їхньої продуктивності та здоров'я під час експозиції до різних стресових умов.

Після відбору стійких генетичних матеріалів вони можуть бути використані для подальшого розведення та розвитку нових сортів, які спадкоємністю мають підвищену стійкість та врожайність. Це дозволяє забезпечити більш ефективне вирощування рослин і зменшення впливу шкідливих факторів на врожай. Такий підхід сприяє сталому сільському господарству та забезпечує надійне джерело продовольства [25, 26]

Створення нових сортів пшениці з високою врожайністю, адаптованістю та стійкістю до хвороб є складним і тривалим процесом, який вимагає врахування багатьох факторів. Вибір батьківських форм, які мають бажані характеристики, є першим і важливим кроком у селекційному процесі. Це можуть бути сорти, які відзначаються високою врожайністю, мають добру адаптованість до конкретних умов вирощування і проявляють стійкість до хвороб або шкідників. Схрещування використовується для створення гібридів, об'єднуючи генетичний матеріал вибраних батьківських форм. Цей процес дозволяє комбінувати бажані гени та характеристики, що є ключовим для отримання нових сортів пшениці з покращеними властивостями. Після схрещування проводяться подальші етапи селекції, тестування та оцінки нових гібридів, щоб відібрати сорти, які відповідають вимогам та мають найкращі характеристики для певних умов вирощування. Цей багатолітній процес дозволяє отримати нові сорти, які можуть бути більш продуктивними, стійкими та адаптованими до змін у навколишньому середовищі. Мають високу врожайність та стійкість до хвороб, відібрані для подальшого використання в селекційному процесі. Цей етап важливий для відбору найбільш перспективних гібридів, які мають потенціал для подальшої

покращеності та використання в селекції нових сортів пшениці. Після відбору рослин проводять тестування нових сортів пшениці на різних місцевостях, оскільки умови вирощування можуть суттєво впливати на їх продуктивність і стійкість. Це дозволяє визначити, як нові сорти будуть проявляти свої характеристики в реальних умовах та як вони адаптуються до різних кліматичних умов [27, 28].

Генетичні дослідження рослин на врожайність та стійкість до зовнішніх умов є вкрай складним завданням. Це через те, що багато з цих ознак контролюються не одним геном, а виявляються результатом взаємодії кількох генів та впливу навколишнього середовища. Дослідження генетичної основи врожайності та стійкості до зовнішніх факторів включає аналіз великої кількості генетичної інформації та взаємодії між генами. Вчені використовують різні методи для визначення, які гени відповідають за певні характеристики та як вони взаємодіють. Навіть коли відомо, які гени відповідають за певні ознаки, аналіз їх взаємодії з навколишнім середовищем - це дуже складний процес. Різні кліматичні умови, які варіюються від регіону до регіону, можуть впливати на те, як гени виявляють свої властивості, роблячи прогнозування врожайності та стійкості складним. Це ілюструє важливість інтеграції даних про генетику рослин з інформацією про середовище, щоб краще зрозуміти, як рослини реагують на зміни умов вирощування та як можна покращити їх врожайність та стійкість до стресових факторів. Деякі сорти пшениці можуть бути покращені за допомогою генетичної модифікації для введення корисних генів, які покращують стійкість до хвороб та шкідників. Це може бути важливим інструментом у селекції для отримання нових сортів, які мають підвищену стійкість та продуктивність в різних умовах вирощування [29, 30].

Є критично важливим для забезпечення продовольчої безпеки в умовах зростаючої світової популяції. Збільшення врожаю з одного гектара землі може значно збільшити загальний обсяг продукції, яка доступна для споживання, що особливо важливо в умовах зростаючого попиту на їжу.

Для досягнення підвищення врожайності використовуються різні стратегії, серед яких:

Використання сучасних сортів рослин, які мають вищу врожайність та покращену стійкість до хвороб і стресових умов.

Впровадження покращених методів обробітку ґрунту та систем зрошення для оптимізації умов вирощування рослин.

Використання сучасних технологій сільського господарства, таких як сучасні системи зрошення, дрони для моніторингу полів, сучасні методи обробітку ґрунту та використання сучасних добрив.

Впровадження сучасних методів селекції та генетичного вдосконалення рослин для створення сортів з покращеними врожайністю та стійкістю.

Ці стратегії сприяють не лише збільшенню виробництва продуктів харчування, а й забезпечують стійкіше та ефективніше використання ресурсів сільського господарства, що є важливим для забезпечення продовольчої безпеки у світі [31, 32].

Селекція рослин — це дуже комплексний процес, що вимагає глибокого розуміння багатьох наукових аспектів. Поєднання генетичних досліджень, розуміння фізіології рослин та використання сучасних технологій відіграють критичну роль у покращенні властивостей сільськогосподарських культур. Вивчення генетичних особливостей дозволяє ідентифікувати та розуміти гени, що відповідають за важливі характеристики рослин, такі як стійкість до стресу, врожайність чи якість зерна. Використання цього знання дозволяє селекціонерам вибирати та модифікувати гени для отримання бажаних властивостей у рослин. Фізіологічне розуміння процесів, які відбуваються у рослинах, також є ключовим. Наприклад, фотосинтез, який забезпечує енергію для росту та розвитку, може бути оптимізований для підвищення продуктивності. Розуміння водного та вуглеводного обміну допомагає розробляти рослини, які більш стійкі до стресових умов, таких як посуха чи зміни клімату. Ці наукові підходи, поєднані з передовими технологіями, є ключем до створення сортів рослин, які

будуть ефективнішими, стійкими та адаптованими до змін у середовищі, що забезпечить більш високу продуктивність сільськогосподарських угідь [33, 34].

Комплексні дослідження грають критичну роль у розвитку сільського господарства та управлінні вирощуванням сільськогосподарських культур, таких як пшениця. Розуміння різноманітних аспектів, що впливають на вирощування, включаючи ґрунтові властивості, кліматичні умови, біологічні фактори та використання агротехнік, дозволяє науковцям та фахівцям визначати оптимальні стратегії вирощування та управління господарством. Комплексні дослідження також допомагають ідентифікувати та вирішувати проблеми, такі як стійкість до хвороб і шкідників, оптимальне використання добрив та води, забезпечення врожайності та якості продукції. Вони дозволяють розробляти більш точні та ефективні стратегії для підвищення виробництва та забезпечення стабільного вирощування культур у різних умовах. Отже, комплексні дослідження в сільському господарстві є ключовим інструментом для покращення вирощування пшениці та інших сільськогосподарських культур, що сприяє підвищенню продуктивності, стійкості та якості сільськогосподарської продукції [28].

Детальні дослідження в сільському господарстві відіграють критичну роль у розвитку селекційних робіт та управлінні культурами. Розгляд конкретних ситуацій та умов дозволяє науковцям та фахівцям глибше зрозуміти вплив різних факторів на рослини та визначити оптимальні підходи до їх вирощування. Аналіз селекційних методів та практик у реальних умовах допомагає ідентифікувати ключові аспекти, що впливають на врожайність та стійкість культур до стресових умов, хвороб та шкідників. Це дозволяє покращити ефективність селекційних програм та розробляти нові сорти рослин, які краще відповідають потребам фермерів та виробників. Крім того, дослідження забезпечують підґрунтя для впровадження новітніх технологій та інновацій у сільське господарство, таких як генетичний інженеринг, сучасні методи обробки ґрунту та управління водними ресурсами. Це допомагає підвищити ефективність та стійкість галузі в цілому, а також робить виробництво продуктів харчування більш адаптованим та конкурентоспроможним [35, 36].

Селекція пшениці справді має глибокі корені, які сягають тисячі років назад. Початкові методи вибору та поліпшення пшениці ґрунтувалися на досвіді та спостереженнях сільських господарів, які віддавали перевагу рослинам з кращими характеристиками, такими як врожайність, якість зерна та стійкість до хвороб і шкідників. Протягом багатьох століть ці традиційні методи вибору та поліпшення були вдосконалені і розвинуті завдяки науковим дослідженням та технологічному прогресу. Сучасні селекціонери використовують широкий спектр методів, включаючи молекулярну генетику, біотехнології та біоінформатику, щоб ефективно вибирати рослини з найкращими характеристиками та розробляти нові сорти пшениці, які відповідають потребам сучасного сільського господарства і споживачів. Такий поєднаний підхід, що використовує як традиційні, так і нові наукові методи, дозволяє постійно покращувати сорти пшениці, забезпечуючи стабільний врожай та високу якість зерна, які важливі як для сільськогосподарських виробників, так і для споживачів продуктів харчування [37, 38].

Глобальний обмін знаннями та генофондами відіграє надзвичайно важливу роль у покращенні сортів пшениці та забезпеченні продовольчої безпеки. Різноманітність генофондів, яка існує в різних країнах, відображається у великому різноманітті сортів пшениці та інших сільськогосподарських культур. Це дає можливість вибирати та використовувати генетичний матеріал, який найкращим чином адаптований до місцевих умов вирощування. Обмін знаннями та дослідженнями між науковцями з різних країн сприяє використанню найкращих практик та ресурсів для розвитку нових сортів пшениці. Він дозволяє науковцям швидше та ефективніше вирішувати проблеми та здійснювати покращення у вирощуванні цієї культури. Спільна робота та обмін знаннями дозволяють використовувати широкий спектр експертів з різних галузей науки та здобутків різних наукових шкіл. Це сприяє розробці інноваційних підходів та забезпечує більш швидке впровадження нових технологій у сільське господарство. Отже, глобальний обмін знаннями та генофондами є ключовим

для розвитку сільського господарства та забезпечення стійкості та продуктивності вирощування пшениці на світовому рівні [39, 40].

Селекційна робота з пшеницею є ключовим процесом для покращення продуктивності та стійкості цієї важливої культури до різних умов. Успіх у селекції пшениці полягає у виборі та розвитку рослин з різноманітними корисними характеристиками, які включають в себе врожайність, якість зерна, стійкість до захворювань та шкідників, а також стійкість до різних погодних умов. Цей процес дійсно вимагає багато часу, досліджень і спостережень, але його результати суттєво впливають на сільське господарство та продовольчу безпеку. Сучасні сорти пшениці, які використовуються у сільському господарстві, є продуктом цієї роботи і вже мають високу продуктивність та стійкість до хвороб і шкідників. Продовження цього напрямку розвитку селекції пшениці є важливим для того, щоб створювати нові сорти, які будуть більш продуктивними та стійкими до різних стресових умов. Це допоможе покращити вирощування цієї важливої культури та забезпечити стабільний постачання пшениці для харчування населення [41, 42].

Адаптація сортів пшениці до конкретних умов вирощування дійсно є ключовим аспектом у забезпеченні стійкого виробництва хліба та зернових. Різні регіони мають свої унікальні кліматичні та ґрунтові умови, які впливають на вирощування пшениці, тому важливо мати сорти, що відповідають цим умовам. Зміни клімату, такі як посухи, зміни температурного режиму та інші фактори, можуть значно впливати на врожайність та якість зерна. Тому селекція сортів, що відповідають на зміни у кліматі, стає все більш важливою. Розробка сортів, які будуть більш стійкими до цих умов, може забезпечити високий врожай навіть у несприятливих умовах. Покращення якості зерна та поживної цінності пшениці також має велике значення для забезпечення споживачів якісними продуктами. Розвиток адаптованих сортів сприяє не лише збільшенню врожайності, а й поліпшенню харчової цінності хлібобулочних виробів та інших продуктів на основі пшениці. Такі сорти можуть бути більш відповідальними на

вимоги споживачів та більш ефективними у вирощуванні відповідно до конкретних умов регіону [5, 6].

Селекція пшениці дійсно спрямована на поліпшення врожайності та розвиток сортів, які можуть забезпечити високі урожаї. Селекціонери працюють над розробкою сортів, які демонструють кращі показники продуктивності, такі як формування більше китиць з зерном. Вони також зосереджуються на кількості та якості зерна, створюючи сорти з кращими характеристиками, такими як великість, вміст поживних речовин та стійкість до хвороб.

Крім того, селекціонери враховують адаптивність сортів до різних умов вирощування, включаючи різноманітність кліматичних умов, типи ґрунтів та шкідників. Створення універсальних сортів дозволяє забезпечити стабільні урожаї в різних регіонах та умовах вирощування. Такий підхід дозволяє забезпечити продуктивне вирощування пшениці незалежно від конкретних умов у різних регіонах світу.

Робота над сучасними сортами пшениці націлена не лише на підвищення врожайності, а й на покращення стійкості до різних стресових умов. Це дійсно важливо для забезпечення стабільного виробництва, особливо в умовах екстремальних погодних умов або атак шкідників. Вирощування стійких до стресів сортів допомагає зменшити втрати врожаю, забезпечуючи стабільний виробничий процес. Покращення якості зерна є ще одним важливим аспектом у селекції пшениці. Сучасні сорти спрямовані на підвищення вмісту білка, клейковини та інших поживних речовин у зерні, що має велике значення для якості хліба та інших продуктів харчування. Це робить такі сорти пшениці більш популярними та конкурентоспроможними на ринку, задовольняючи потреби як виробників, так і споживачів. Такі покращені якісні характеристики зерна роблять сучасні сорти більш конкурентоспроможними на ринку.

Селекційна робота з пшеницею включає в себе розробку сортів, які мають підвищену стійкість до хвороб і шкідників. Це дійсно допомагає зменшити втрати врожаю, що можуть бути завдані захворюваннями або пошкодженнями рослин. Створення сортів, що мають вбудовану стійкість до різних видів хвороб

та шкідників, є ключовим аспектом у селекційній роботі. Це дозволяє підвищити врожайність та забезпечити більш стабільне виробництво, оскільки рослини стають менш вразливими до впливу шкідників та хвороб.

Сучасні вимоги сільського господарства, зокрема зміна клімату, висока конкуренція та потреби в продукції в умовах складності, вимагають розробки більш стійких та продуктивних сортів пшениці. Селекційна робота спрямована на виробництво таких сортів, що можуть відповісти на ці виклики, сприяючи підвищенню продуктивності та відповідаючи потребам продовольчої безпеки. [42, 43].

2. ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ННЦ

Об'єктом дослідження було показати можливості формування врожайності та якості пшениці сортів післяреєстраційного випробування у зоні нестійкого зволоження. Провести аналіз продуктивності та її елементів у 10 сортів пшениці озимої, з котрих три є стандартними для вирощування для регіону, а інші сім новими запропонованими до використання зразками в умовах Півночі Степу, де розташовано науково-дослідне поле Дніпровського державного аграрно-економічного університету, а саме село Олександрівка Дніпровського району Дніпропетровської області.

Предметом було визначити особливості перебігу онтогенезу в регіональних умовах в залежності від сорту. Провести лабораторний аналіз якостей зерна котрі впливають на реологічні властивості борошна, встановити перспективні зразки для поліпшення таких ознак.

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

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

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

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

Таблиця 2.1. Опадів під час польових досліджень, мм

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Структура посівів на цьому полі свідчить про активне застосування зернових та зернобобових культур, які займають значну частину посівних угідь. Це пов'язано з проведенням наукових досліджень університету та вирощуванням сортів сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці, що є частиною насінневих посівів.

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

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

Таблиця 2.4. Регулювання сівозміни на дослідних полях

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

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

3. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ НА ПОЛІ ТА В ЛАБОРАТОРІЇ

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

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

Цей експеримент може дати важливі висновки для вибору найбільш підходящих сортів пшениці озимої для конкретних умов вирощування, що в свою чергу сприятиме підвищенню врожайності та стійкості у сільському господарстві. Крім стандарту Подолянка досліджували ще 9 сортів пшениці озимої Комерційна, Співанка, МП Дарунок, МП Відзнака, МП Аеліта, МП Довіра, Загадка Одеська, Вірність Одеська, Етуаль (селекції декількох українських селекційних центрів різного екотипу).

Методика посіву 5 м² ділянок дозволяє врахувати багато аспектів, пов'язаних з життєвим циклом рослин та впливом різних умов на їхній розвиток. Дослідження з визначенням стану культури перед зимою, перезимівлею, моніторинг загибелі рослин під сніговим покривом та оцінка фотосинтетичної активності - це допомагає зрозуміти, як кожен сорт реагує на різні умови та виконує свої функції в онтогенезі.

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

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

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

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

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

4. АНАЛІЗ ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА ТА ЙОГО ЯКОСТІ

Пшениця м'яка, справді, є однією з ключових культур у світі сільського господарства. Її високий рівень поширення пояснюється її універсальністю як харчової культури, що надає продуктам з пшениці значне значення в харчовій системі. Ця культура використовується для виробництва широкого спектру продуктів, від хліба до круп, від макаронних виробів до кормів для тварин. Більшість засобів переживання світу великою мірою залежить від продуктів пшениці, що підкреслює її важливість для харчової безпеки та економіки. Одним з викликів є збільшення виробництва, щоб задовольнити зростаючий попит. Це вимагає покращення сортів пшениці, які були б більш врожайними, стійкими до хвороб, більш адаптованими до різних кліматичних умов та ефективно використовували ресурси. Це сприятиме не лише забезпеченню достатньою кількістю продуктів для споживачів, але й зробить сільське господарство менш вразливим до кліматичних та інших зовнішніх факторів.

Зерно пшениці є надзвичайно корисним джерелом харчових речовин і грає важливу роль у харчуванні. Його різноманітність харчових складових дозволяє забезпечити організм людини необхідними речовинами для правильної роботи. Вуглеводи: пшениця містить значну кількість складних вуглеводів, особливо крохмалю, який є основним джерелом енергії для організму. Білки: вона також є важливим джерелом білків, які містять амінокислоти, необхідні для будівництва клітин та підтримки біохімічних процесів в організмі. Харчові волокна: їх наявність сприяє нормалізації травлення та допомагає у попередженні проблем з кишківником. Жири: невелика кількість жирів, включаючи полінасичені жири, корисна для підтримки роботи нервової системи та інших функцій організму. Мінерали: пшениця містить ряд важливих мінералів, таких як залізо, магній, цинк та інші, що відіграють важливу роль у зміцненні кісток, підтримці імунної системи та інших функціях організму.

Це джерело харчових речовин має велике значення для забезпечення організму людини необхідними компонентами для його здоров'я та функціонування.

Пшениця дійсно містить різні вітаміни, включаючи члени вітамінів групи В (такі як ніацин, рибофлавін та тіамін) і вітамін Е. Ось деякі з їх функцій: вітаміни групи В: ці вітаміни грають ключову роль у метаболізмі, допомагаючи перетворювати їжу на енергію, підтримуючи здоров'я шкіри, очей, нервової системи та печінки. Ніацин, наприклад, необхідний для здоров'я шкіри та зменшення ризику серцево-судинних захворювань, тоді як тіамін та рибофлавін є важливими для ефективного функціонування клітин та системи енергопостачання організму. Вітамін Е: цей вітамін є антиоксидантом, який захищає клітини від пошкоджень, спричинених вільними радикалами. Він також важливий для зміцнення імунної системи та підтримки здоров'я шкіри. Отримання цих вітамінів з пшениці та інших джерел харчування є важливою складовою збалансованого харчування для забезпечення здоров'я та нормального функціонування організму.

Пшениця є ключовим джерелом харчових речовин, важливих для нашого організму. З її використанням можна приготувати різноманітні продукти, які складаються з цінних поживних речовин.

Хліб - один з найбільш поширених продуктів, приготовлених з пшеничного борошна. Він є важливим джерелом вуглеводів, які забезпечують енергію організму. Крім того, пшеничний хліб може містити вітаміни групи В, мінерали та харчові волокна.

Паста також виготовляється з пшеничного борошна і може бути джерелом вуглеводів та білків. Вона може бути частиною збалансованого харчування та дієти.

Крупи та інші харчові продукти з пшениці можуть містити важливі поживні речовини, такі як білки, вуглеводи, вітаміни та мінерали, і грати важливу роль у раціоні харчування людини.

Це означає, що вчені та селекціонери активно працюють над розвитком нових гібридів та сортів пшениці, які мають покращену врожайність, стійкість до шкідників, хвороб та адаптованість до змін клімату. Це допоможе забезпечити виробництво великої кількості харчових продуктів з меншої кількості витрат та ресурсів, що є важливим для забезпечення харчової безпеки в світі.

Розробка нових сортів пшениці з високою врожайністю та властивостями, що відповідають вимогам якості, є важливим напрямком для покращення продукції. Сучасні селекційні програми спрямовані на створення сортів, які відповідають специфічним потребам різних регіонів, умов вирощування, а також враховують вимоги ринку та споживачів.

Покращення врожайності та якості зерна пшениці зазвичай досягається через селекцію рослин з бажаними характеристиками, такими як висока продуктивність, стійкість до хвороб, відмінні якості зерна (такі як більша кількість білка, вміст крохмалю та інші фактори).

Використання сучасних технологій, таких як молекулярна селекція та генетичні техніки, також допомагає прискорити процес створення нових сортів, враховуючи певні генетичні особливості, які забезпечують врожайність та стійкість.

Це не лише дозволяє виробляти більше продукції, але також впливає на якість пшениці, що є ключовою для виробництва хліба, макаронних виробів та інших продуктів, які становлять значну частину раціону людей по всьому світу.

Ефективне вирощування пшениці базується на комбінації різних методів, які спрямовані на підвищення врожайності та якості продукції. Оптимізоване використання добрив, систем зрошення, вибір сільгоспмашин та застосування ефективних засобів захисту рослин дозволяють забезпечити здоров'я та розвиток пшениці.

Покращення стійкості рослин до хвороб, шкідників і стресових умов є важливою складовою для зменшення втрат у врожаї та забезпечення

стабільної якості продукції. Стійкі сорти пшениці можуть забезпечити кращий врожай в умовах, коли рослини піддаються нападу шкідників або погодним умовам.

Інтегровані підходи до сільськогосподарського виробництва включають в себе різні аспекти, такі як ефективне використання ресурсів, управління пестицидами та добривами, ротація культур, а також використання екологічно чистих методів для збільшення стійкості рослин. Це допомагає зберегти родючість ґрунту, покращити урожайність та знизити вплив на навколишнє середовище.

Вирощування пшениці в рамках органічного землеробства може мати позитивний вплив на якість продукції та екологію. Органічні методи сприяють зменшенню використання хімічних пестицидів та добрив, замінюючи їх на біологічні, натуральні або екологічно безпечні альтернативи. Це дозволяє зберігати родючість ґрунту, підвищує його стійкість до стресових умов та забезпечує більш здорову екосистему. Покращення продуктивності та якості пшениці є важливою метою для сільського господарства, особливо в контексті забезпечення харчової безпеки. Селекційна робота та використання сталих підходів у сільському господарстві спрямовані на створення нових сортів пшениці, які будуть більш продуктивними, міцними до шкідників та хвороб, а також більш пристосованими до змін клімату.

Ці підходи, враховуючи важливість органічного землеробства та сталих методів, допомагають не лише підвищити врожайність, а й забезпечити якість продукції та зберегти навколишнє середовище. Посіяні генотипи озимої дібрані таким чином, щоб відтворювати як локальне так і глобальне різноманіття, корті районовані для використання в зоні нестійкого зволоження для підвищення врожаїв сільського господарства регіону (таблиця 1). За даними показано 10 сортів – як стандарт був використаний стандарт сорт Подолянка, локальні сорти Комерційна та Співанка, порівнювали сорти МІП Дарунок, МІП Відзнака ,МІП Аеліта, МІП Довіра,

Загадка Одеська, Вірність Одеська, Етуаль (селекції декількох українських селекційних центрів різного еко типу).

Таблиця 1. Характеристика за фенологічними спостереженнями.

Сорт	Ості	Стебло	Строки	Розвиток
Подольянка	б/о	с	сс	н-і
Комерційна	б/о	с	сс	н-і
Співанка	о	с	сс	н-і
МПП Дарунок	б/о	к/с	сс	і
МПП Відзнака	б/о	к/с	сс	і
МПП Аеліта	б/о	к/с	сс	і
МПП Довіра	б/о	к/с	сс	і
Загадка Одеська	б/о	к/с	п	і
Вірність Одеська	б/о	к/с	п	і
Етуаль	б/о	к/с	сс	і

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

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

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

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

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

Складовою високої екологічної пластичності до умов степу є висока зимостійкість (Таблиця 2). Моніторинг стану рослин протягом несприятливих умов зимового періоду показав, що виживання було задовільним та гарним та залежало переважно від сорту ($F = 11.55$; $F_{0.05} = 6.02$; $P < 0.01$), та доволі вагомою є мінливість за умовами року, тобто в залежності від конкретних погодних умов ($F = 15.11$; $F_{0.05} = 3.87$; $P < 0.01$).

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

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

Таблиця 2. Онтогенез рослини зразків під час перезимівлі.

Зразок	Всхожість	До зимового періоду	По зимовому періоду
Подолянка	5,0	5,0	5,0
Комерційна	5,0	5,0	4,8
Співанка	5,0	5,0	5,0
МПП Дарунок	5,0	5,0	5,0
МПП Відзнака	5,0	5,0	5,0
МПП Аеліта	5,0	5,0	5,0
МПП Довіра	5,0	4,75	4,5
Загадка Одеська	5,0	5,0	5,0
Вірність Одеська	5,0	5,0	5,0
Етуаль	5,0	5,0	5,0

Таблиця 3. Врожайність зразків в порівнянні та по роках.

Зразок	К _{господарської} придатності	Рік, т га ⁻¹			Середня
		2021	2022	2023	
Подолянка	41,1 ± 1,1 ^a	6,91 ^a	6,83 ^a	7,20 ^a	6,98 ^a
Комерційна	40,1 ± 1,1 ^a	7,80 ^b	7,41 ^b	5,92 ^b	7,04 ^a
Співанка	42,2 ± 1,1 ^a	7,76 ^b	7,63 ^b	7,80 ^c	7,73 ^b
МПП Дарунок	42,0 ± 1,1 ^a	7,80 ^b	8,21 ^c	8,11 ^c	8,04 ^b
МПП Відзнака	43,1 ± 1,3 ^b	7,97 ^b	8,39 ^c	8,29 ^c	8,22 ^c
МПП Аеліта	43,2 ± 1,2 ^b	7,94 ^b	8,36 ^c	8,26 ^c	8,19 ^c
МПП Довіра	43,3 ± 1,3 ^b	7,97 ^b	8,39 ^c	8,29 ^c	8,22 ^c
Загадка Одеська	43,2 ± 1,2 ^b	7,47 ^c	7,86 ^b	7,77 ^c	7,70 ^b
Вірність Одеська	42,5 ± 1,2 ^b	6,29 ^d	6,62 ^a	6,54 ^d	6,48 ^d
Етуаль	40,8 ± 1,2 ^a	5,74 ^d	6,04 ^d	5,97 ^e	5,92 ^e

Вищу за стандарт врожайність сформували наступні нові сорти у випробуванні Співанка ($F=10.11$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), МП Дарунок ($F=11.45$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), МП Відзнака ($F=11.65$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), , МП Аеліта ($F=11.44$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$), МП Довіра ($F=11.55$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$) Загадка Одеська ($F=11.53$; $F_{0.05}=3.55$; $P<0.01$). Ці генотипи сформували врожайність статистично достовірно вищу за стандарт Подолянка. Високий рівень даного параметру є вагомою передумовою створення інтенсивного фенотипу, що є основою для формування інтенсивного сортотипу, що є обов'язковим для сучасного генетичного поліпшення злаків. Вірність Одеська та Етуаль значимо поступалися стандарту.

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

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

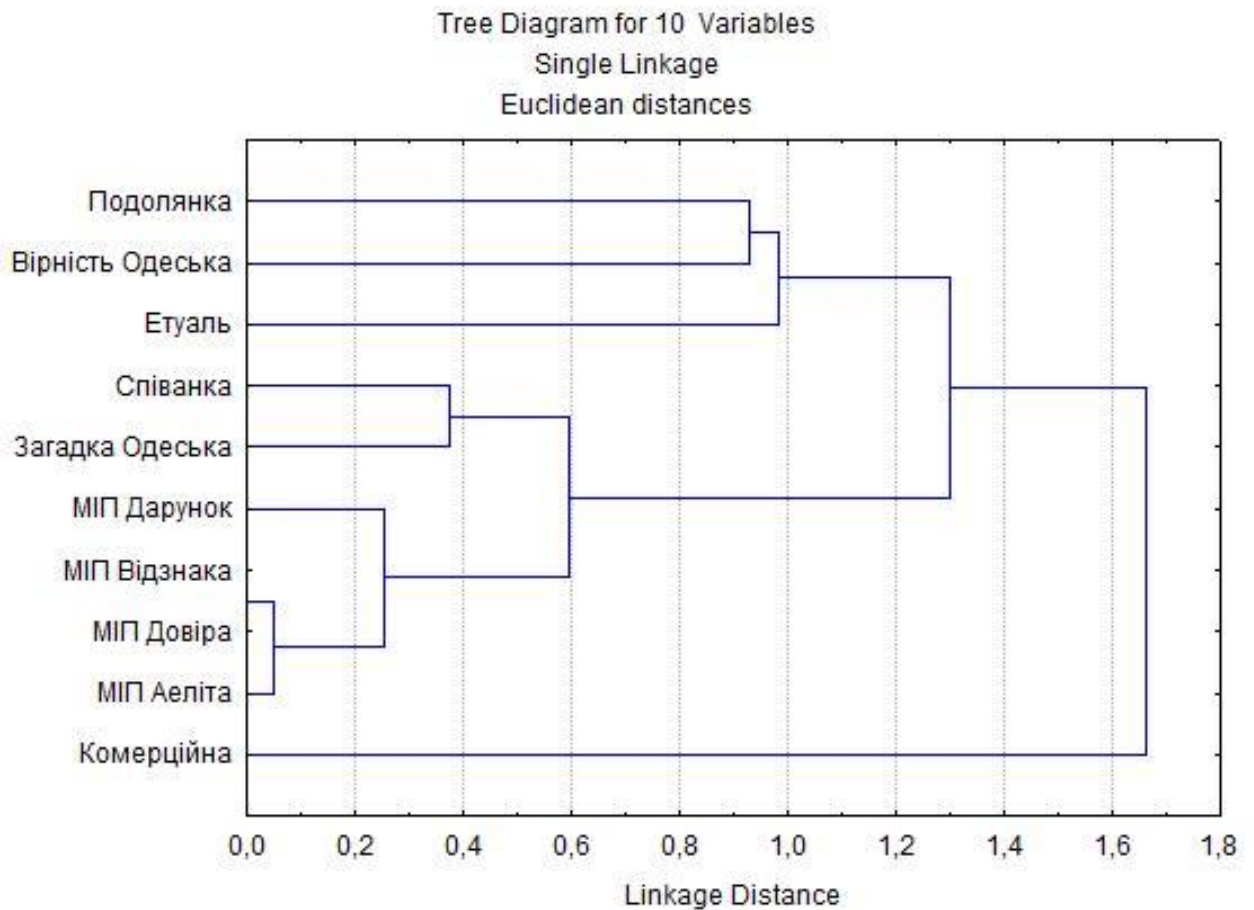


Рис. 1. Результати кластерного аналізу по врожайності.

До другої мінорної групи належав сорт Етуаль, котрий суттєво поступався за всіма роками випробування як усім сортам, так і стандарту.

До третьої основної належали сорти Співанка, Загадка Одеська, котрі в цілому переважали стандарт (першу групу) та також мали перевагу за кожним роком випробування.

До четвертої основної належали сорти МІП Дарунок, МІП Відзнака, МІП Аеліта, МІП Довіра, котрі в цілому переважали стандарт (першу групу) та третю групу, та також мали перевагу за кожним роком випробування.

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

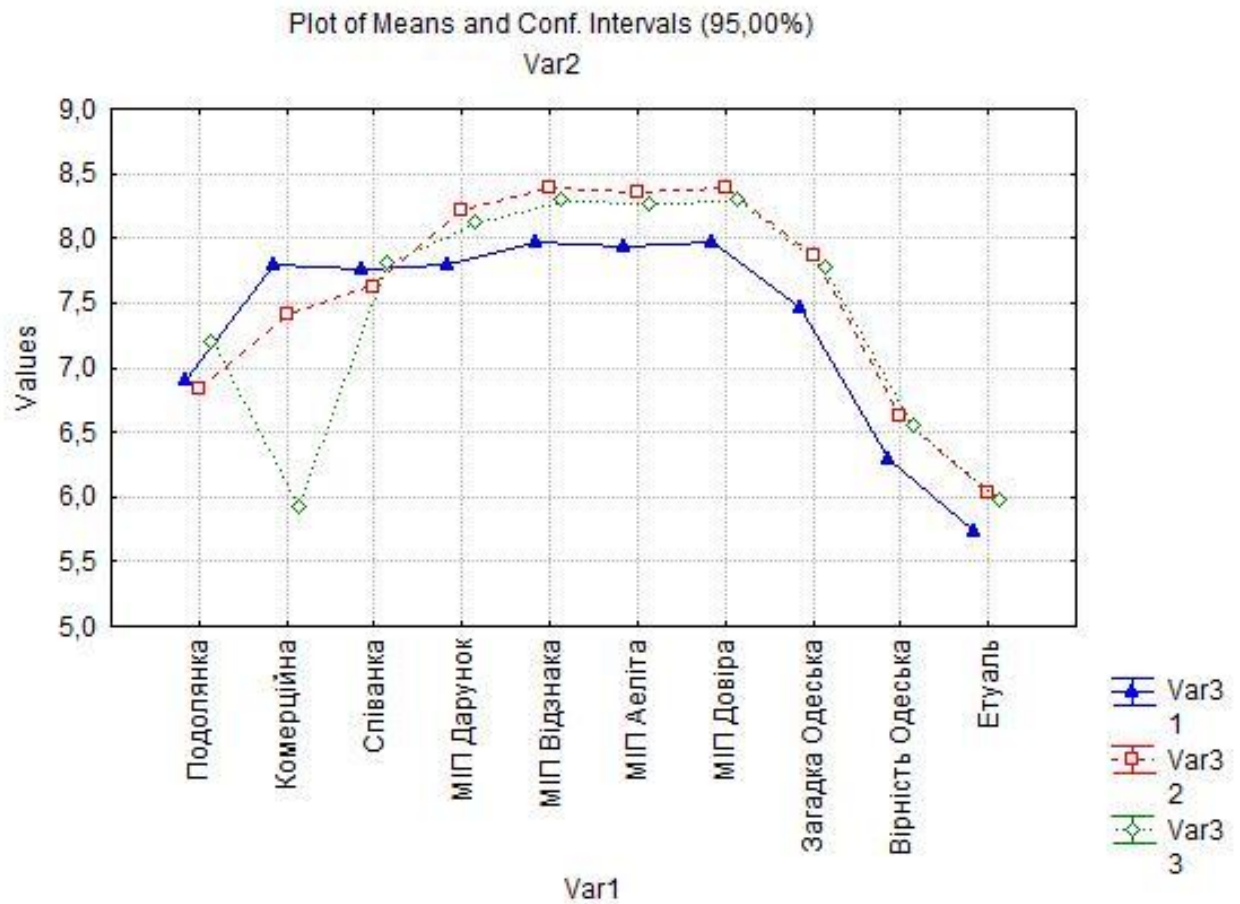


Рис. 2. Стабільність генотипів по роках.

Спостереження щодо стабільності та перевищення стандартів вирощування у декількох зразках Співанка, МІП Дарунок, МІП Відзнака, МІП Аеліта, МІП Довіра, Загадка Одеська свідчать про їхню високу потенційну врожайність та придатність до умов регіону. Щодо сорту Комерційна, додаткові дослідження можуть допомогти виявити можливі причини флуктуацій та допомогти зрозуміти їхню природу для подальшого удосконалення цього сорту.

Згідно з графіком на Рис.2. кращими з перспективи щодо здатностей у реалізації генетично-обумовлених показників врожайності був 2022 рік, виділилися за стабільністю у прояві цієї ознаки безумовно Співанка, МІП Дарунок, МІП Відзнака, МІП Аеліта, МІП Довіра, Загадка Одеська, але деякі з наведених у дослідженні сортів були занадто нестабільними. Вони характеризувалися дуже нестабільною мінливістю, особливо у зоні сортової мінливості.

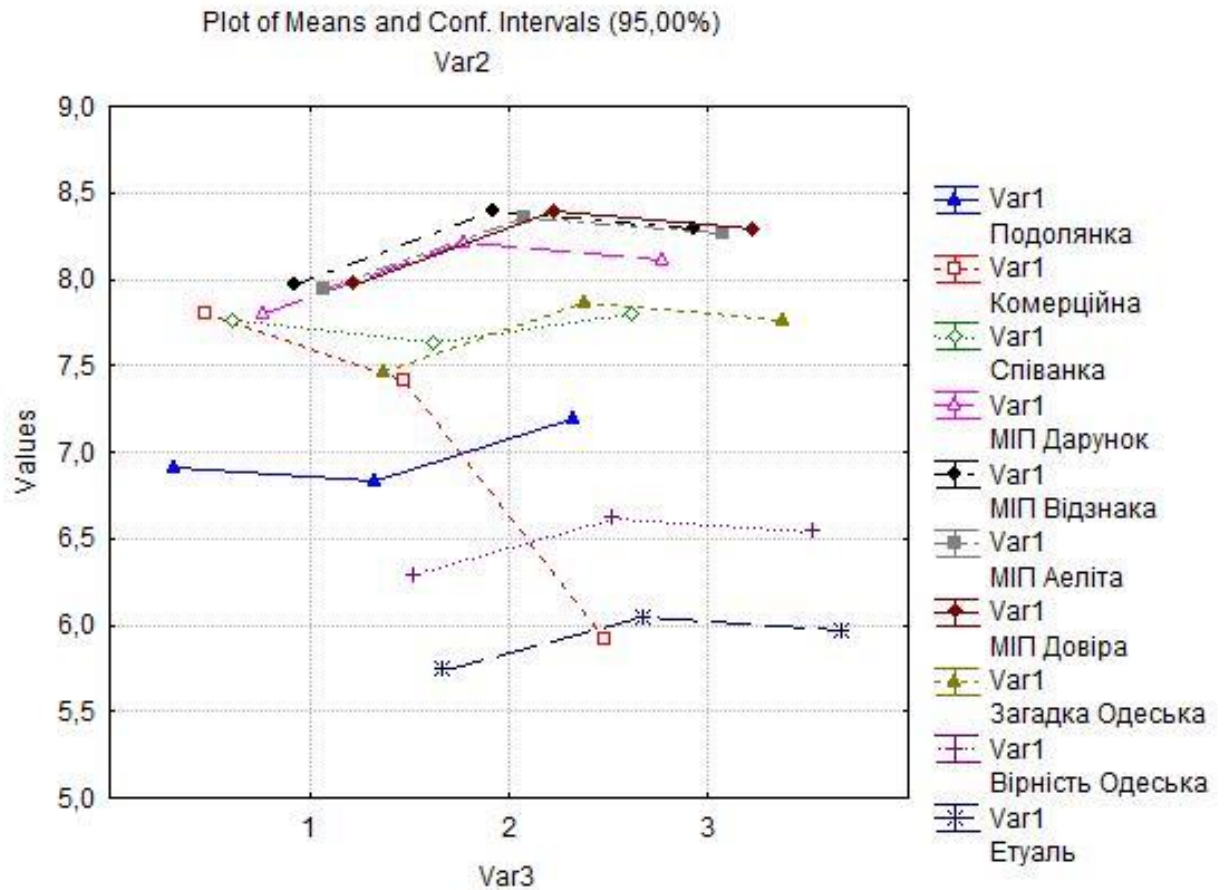


Рис. 3. Генотип-середовищна взаємодія.

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

Виявлення відповідностей між врожайними якостями та господарсько-цінними ознаками сортів пшениці може бути ключовим для їх подальшого поліпшення. Звучить цікаво, що висота стебла та співвідношення ваги зерна до ваги соломи у короткостеблових форм показали перевагу в користь зернової продуктивності. Це може стати важливим кроком у вдосконаленні сучасних сортів, оскільки це спрямовано на збільшення урожайності і якості зерна. Щодо кількості зерна з головного колосу, якщо ця

ознака є дуже мінливою та важкою для точної реєстрації, її вплив на зернову продуктивність може бути менш значимим. Проте розуміння та аналіз таких характеристик допомагають ліпше розуміти генетичні особливості сортів, що може бути корисним для подальших селекційних робіт та вдосконалення сортів пшениці. Співанка ($F = 7.91$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), МП Дарунок ($F = 7.92$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), МП Відзнака ($F = 9.70$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), МП Аеліта ($F = 9.92$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), МП Довіра ($F = 9.98$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Загадка Одеська ($F = 9.67$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$).

Статистично достовірно переважали стандарт за вагою зерна з рослини генотипи Співанка ($F = 7.92$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), МП Дарунок ($F = 9.92$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), МП Відзнака ($F = 9.91$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), МП Аеліта ($F = 9.91$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), МП Довіра ($F = 9.94$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Загадка Одеська ($F = 9.65$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$).

У сортів Співанка, МП Дарунок, МП Відзнака, МП Аеліта, МП Довіра, Загадка Одеська МТЗ показало вирішальне за факторним навантаженням значення впливу на врожайність. Статистично достовірне було перевищення у більш високоврожайних сортів Співанка ($F = 7.92$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), МП Дарунок ($F = 9.92$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), МП Відзнака ($F = 9.91$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), МП Аеліта ($F = 9.91$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), МП Довіра ($F = 9.94$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$), Загадка Одеська ($F = 9.65$; $F_{0.05} = 5.45$; $P = 0.01$)..

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

Зразок	Висота рослини, см	З основного колосу		Вага зерна з рослини, г.	МТЗ, г.
		Кількість зерна, шт.	Вага зерна, г.		
Подольанка	$100,2 \pm 1,3^a$	$35,1 \pm 3,1$	$1,5 \pm 0,1^a$	$4,0 \pm 0,3^a$	$50,2 \pm 1,1^a$
Комерційна	$97,2 \pm 1,4^a$	$34,1 \pm 3,1^a$	$1,5 \pm 0,1^a$	$4,1 \pm 0,3^a$	$49,9 \pm 1,2^a$
Співанка	$97,1 \pm 1,1^a$	$34,1 \pm 2,4^a$	$1,9 \pm 0,1^b$	$5,1 \pm 0,3^b$	$51,4 \pm 1,3^b$

МПП Дарунок	74,2±1,7 ^b	34,7 ± 3,0 ^a	1,9 ± 0,2 ^b	5,0 ± 0,3 ^b	52,1 ± 1,0 ^b
МПП Відзнака	75,3±1,5 ^b	40,0 ± 3,0 ^b	1,9 ± 0,2 ^b	5,1 ± 0,3 ^b	52,1 ± 1,1 ^b
МПП Аеліта	76,0 ± 1,3 ^b	38,5± 3,0 ^b	2,0 ± 0,2 ^b	5,1 ± 0,2 ^b	52,2 ± 1,6 ^b
МПП Довіра	75,0 ± 1,3 ^b	39,5 ± 2,4 ^b	2,0 ± 0,2 ^b	5,0 ± 0,4 ^b	52,4 ± 1,1 ^b
Загадка Одеська	75,9 ± 1,6 ^b	40,0 ± 2,4 ^b	2,0 ± 0,2 ^b	5,0 ± 0,3 ^b	51,7 ± 1,1 ^b
Вірність Одеська	75,2 ± 1,4 ^b	38,3 ± 3,0 ^c	1,1 ± 0,2 ^c	1,9 ± 0,3 ^c	44,1 ± 1,1 ^c
Етуаль	75,2 ± 1,3 ^b	38,7 ± 3,3 ^c	1,0 ± 0,2 ^c	1,9 ± 0,2 ^c	44,5 ± 1,1 ^c

Змішана модель формування зернової продуктивності відображається через комбінацію якісних особливостей головного колосу, таких як гарно-озерненість, а також утворення продуктивних додаткових колосів. Це означає, що сучасні сорти зернових культур мають потенціал для високої продуктивності через сполучення цих двох аспектів.

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

Аналіз фотосинтетичної активності показав (таблиця 5), що взагалі вище значення активності притаманне для інтенсивного сортотипу високоврожайних сортів ($F = 8.17$; $F_{0.05} = 5.15$; $P = 0.01$), високоврожайні зразки, що везь були ідентифіковані за результатами кластерного аналізу показали значні переваги. Фаза колосіння є критичною для вирощування зернових культур, особливо пшениці. Підвищена активність фотосинтетичного процесу в цей період визначає формування зерна та його якість. Це становить важливий етап у вирощуванні, коли закладаються

ключові показники врожайності та якості продукції. Тому генетичні особливості, які сприяють підвищеній активності фотосинтезу під час колосіння, є важливими для отримання стабільних врожаїв зернових культур.

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

Зразок	SPAD	Хлр(a+b), мкмоль/м ⁻²
Подільська	50,1 ± 1,2 ^a	670,1 ± 12,0
Комерційна	49,6 ± 1,3 ^a	640,8 ± 13,0
Співанка	52,0 ± 1,2 ^a	701,4 ± 13,8
МПП Дарунок	52,1 ± 1,6 ^b	741,2 ± 13,0
МПП Відзнака	52,5 ± 0,6 ^c	745,5 ± 7,1
МПП Аеліта	52,0 ± 0,6 ^c	744,5 ± 8,2
МПП Довіра	51,9 ± 0,8 ^b	746,9 ± 7,0
Загадка Одеська	52,2 ± 0,7 ^c	740,1 ± 6,5
Вірність Одеська	58,0 ± 0,7 ^b	581,2 ± 6,0
Етуаль	48,0 ± 1,0 ^b	571,1 ± 11,1

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

Таблиця 6. Загальні результати ідентифікації ключових ознак.

Моделльні параметри	Рік	Генотип	Коефіцієнт Уїлкса λ	F-remove (5,06)	p-level
Висота рослин, см	0.546	0.782*	0.018	9.20	0,01
Зерна з головного колосу, шт.	0.327	0.304	0.011	2.81	0,11

Вага зерна з головного колосу, г	-0.626	0.784*	0.018	7.60	0,03
Вага зерна з рослини, г	0.817*	0.904*	0.022	12.81	< 0,01
МТЗ, г	0.736*	0.923*	0.027	14.91	< 0,01
SPAD	0.807*	-0.814*	0.023	13.91	< 0,01
Пояснена частина	2.136	2.954	--	--	--
Не-пояснена	0.817	0.156	--	--	--

Таблиця 7. Підсумкова класифікація в просторі функцій

Зразок	Модельність, %
Подоянка	81
Комерційна	71
Співанка	90
МПП Дарунок	72
МПП Відзнака	81
МПП Аеліта	85
МПП Довіра	85
Загадка Одеська	86
Вірність Одеська	86
Етуаль	89

Об'єкти або генотипи, які вже були виділені як стабільні та високопродуктивні, мають більш високу класифікаційну силу, коли їх розглядають у контексті простору сортової варіабельності. Це свідчить про те, що ці генотипи мають властивості, які чітко визначають їх як стабільні та високопродуктивні, коли розглядають їх в контексті простору варіабельності сортів. Це може бути важливим для подальшої селекції, оскільки показує, що

ці генотипи відзначаються певними сталими характеристиками, які роблять їх високопродуктивними в різних умовах чи у різних варіаціях середовища.

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

Таблиця 8. Показники якості зерна зразків пшениці озимої.

Зразок	Білка, %	Клейковини, %	Глютеніна, г		Гліадіну, г
			ВМ	НМ	
Подольська	13.8 ± 0.2 ^a	25.0 ± 0.3 ^a	0.16 ± 0.01 ^a	0.42 ± 0.01 ^a	0.40 ± 0.01 ^a
Комерційна	13.9 ± 0.2 ^a	24.9 ± 0.3 ^a	0.17 ± 0.01 ^a	0.51 ± 0.02 ^b	0.40 ± 0.01 ^a
Співанка	13.9 ± 0.2 ^a	24.9 ± 0.2 ^a	0.16 ± 0.01 ^a	0.51 ± 0.02 ^b	0.40 ± 0.01 ^a
МШ Дарунок	14.1 ± 0.2 ^a	25.3 ± 0.3 ^a	0.16 ± 0.02 ^a	0.40 ± 0.01 ^a	0.41 ± 0.01 ^a
МШ Відзнака	14.1 ± 0.2 ^a	25.4 ± 0.3 ^a	0.16 ± 0.01 ^a	0.50 ± 0.01 ^b	0.41 ± 0.01 ^a
МШ Аеліта	14.1 ± 0.2 ^a	25.2 ± 0.3 ^a	0.16 ± 0.01 ^a	0.41 ± 0.02 ^a	0.50 ± 0.02 ^b
МШ Довіра	14.6 ± 0.2 ^b	27.5 ± 0.3 ^b	0.21 ± 0.01 ^b	0.52 ± 0.01 ^b	0.51 ± 0.01 ^b
Загадка Одеська	14.1 ± 0.2 ^a	25.2 ± 0.2 ^a	0.17 ± 0.01 ^a	0.41 ± 0.01 ^a	0.41 ± 0.01 ^a
Вірність Одеська	15.2 ± 0.2 ^c	28.4 ± 0.2 ^c	0.16 ± 0.01 ^a	0.41 ± 0.01 ^a	0.41 ± 0.01 ^a
Етуаль	15.1 ± 0.2 ^c	28.5 ± 0.2 ^c	0.16 ± 0.01 ^a	0.41 ± 0.02 ^a	0.41 ± 0.01 ^a

Не відрізнялися від стандарту за якістю по показнику вмісту білка сорти Співанка, МШ Дарунок, МШ Відзнака, МШ Аеліта, МШ Довіра, Загадка Одеська. Кращим за стандарт був сорт МШ Довіра (французька селекція) (за вмістом білку та клейковини), значно переважали і цей сорт і стандарт сорти Вірність Одеська та Етуаль, у них відмінно високий вміст

обох компонентів, що дозволяє рекомендувати даний сорт як поліпшувач ознак якості у селекційному процесі.

Глютен відіграє ключову роль у формуванні текстури та структури тіста. Глютен - це білковий компонент, який формується під час змішування тіста і відповідає за його еластичність та пружність. Він складається з двох основних білків: глютеніну і гліадину. Глютенін відповідає за еластичність, тоді як гліадин приносить хрусткість. Перевага за першою ознакою буда у сорту МПП Довіра, за другою у сортів МПП Відзнака та МПП Довіра.

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

Тобто, крім генотипу Вірність Одеська та Етуаль, котрі є джерелом селекції на якість зерна, усі інші генотипи демонструють виключно гарні реологічні якості з можливими негативними моментами за другорядними ознаками.

Тобто за комплексом показників достатньої/високої реологічної якості та врожайності вищої за стандарт слід відзначити сорти Співанка, МПП Дарунок, МПП Відзнака, МПП Аеліта, МПП Довіра, Загадка Одеська, джерелом підвищення якості є сорти Вірність Одеська та Етуаль.

З вище перерахованих генотипи Співанка, МПП Дарунок, МПП Відзнака, МПП Аеліта, МПП Довіра, Загадка Одеська в комплексі продемонстрували свої високі врожайні та цілком достатні реологічні якості та можливі до впровадження безпосередньо в якості комерційних сортів для умов зони недостатнього зволоження.

5. АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНИХ ПЕРЕВАГ

Збільшення виробництва пшениці в світі та в Україні відіграє важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки та виробництві хліба та інших продуктів харчування. Різноманітні чинники можуть сприяти зростанню виробництва пшениці. Розширення площ під посівом пшениці є одним із ключових факторів у збільшенні виробництва. Фермери можуть вирощувати пшеницю на більших площах або відкривати нові земельні ділянки для посіву пшениці, що може сприяти збільшенню загального обсягу виробництва.

Покращення сільськогосподарських технологій, використання більш продуктивних сортів пшениці, ефективного використання добрив та інших агротехнічних методів також можуть підвищити врожайність пшениці на одиницю площі, що призведе до збільшення загального виробництва. Додатково, розвиток сільського господарства, підвищення фермерських навиків та умов для доступу до ресурсів, таких як водопостачання та технології зрошення, можуть також позитивно вплинути на виробництво пшениці.

Покращення сільськогосподарських технологій та селекція сортів є важливими аспектами для збільшення виробництва пшениці. Використання сучасних методів обробки ґрунту, оптимальне внесення добрив та контроль за захворюваннями та шкідниками допомагають підвищити врожайність та забезпечити кращі урожаї.

Селекція сортів пшениці, які є високоврожайними та стійкими до стресових умов, захворювань та шкідників, грає важливу роль у покращенні продуктивності. Розробка та використання таких сортів допомагає забезпечити великі урожаї та зменшує втрати від шкідників чи захворювань.

У той же час, важливо зберігати стійкість екосистеми та уникати надмірного використання ресурсів, щоб забезпечити довготривалу сталість виробництва. Збалансоване використання ресурсів, зокрема води, добрив і

пестицидів, є ключовим для підтримки стійкої сільськогосподарської системи, яка забезпечить продовольчу безпеку у майбутньому.

Економічні показники застосування рекомендацій аналізували наступним чином:

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

$$V_{пр.} = Y * C_p, \text{ грн/га,}$$
$$7,0 * 6700 = 46900$$
$$8,2 * 6700 = 54940$$

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

C_p – ціна продажу, грн/т.

Собівартість 1 т зерна (C):

$$C = Z_v / Y, \text{ грн/т,}$$
$$28000 / 7,0 = 4000$$
$$28100 / 8,2 = 3427$$

де Z_v – затрати на виробництво, грн/га;

Y – фактично зібрано зерна, т/га.

Умовно чистий прибуток ($ЧП$):

$$ЧП = V_{пр.} - Z_v, \text{ грн/га,}$$
$$46900 - 28000 = 18900$$
$$54940 - 28100 = 26840$$

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

$$P_p = (ЧП / V_v) * 100, \%$$
$$(18900 / 28000) * 100 = 67,5$$
$$(26840 / 28100) * 100 = 95,5$$

де P_p – рентабельність, %;

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

V_v – затрачено на виробництво, грн/га.

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

Таблиця 5.1. Оцінка впровадження нових сортозразків, 2023 р.

Показники	Подолянка	МПП Відзнака
Врожайність, т/га	7,0	8,2
Ціна 1 т насіння, грн	6700	6700
Вартість валової продукції з 1 га, грн	46600	54940
Виробничі витрати на 1 га, грн	28000	28100
Собівартість 1 т, грн	4000	3427
Умовно чистий прибуток, грн/га	18900	26840
Рівень рентабельності, %	67,5	95,5
Окупність витрат	1,64	1,96

Таким чином, сортозаміна на новий перспективний генотип МПП Відзнака додатково довів свою економічну доцільність, оскільки зростання врожайності призвело до зростання доходів на 8340 грн., причому рівень рентабельності зріс на 28,0 % до 95,5%, а окупність витрат підвищилася на 32 копійки на 1 гривню додатково. Так, вирощування більш врожайних сортів може значно підвищити валовий врожай та, відповідно, прибутковість в сільському господарстві. Сортооновлення, в тому числі селекційне поліпшення, відіграє ключову роль у забезпеченні ефективності вирощування культур.

6. СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Ураховуючи отримані дані надаємо наступні висновки та пропозиції:

1. Сучасне генетичне поліпшення сортів пшениці озимої базується на переорієнтації асиміляції поживних речовин з створення вегетативної маси рослин на підвищення зернової продуктивності за рахунок покращення співвідношення у господарської придатності.

2. У поєднанні підвищена продуктивність головного колосу та висока продуктивність рослини у цілому є головними чинниками, котрі дозволяють отримувати високі врожаї для сучасних сортів. МТЗ генотипів та їхня вища фотосинтетична активність в критичні періоди онтогенезу підвищують вірогідність отримання високих врожаїв гарної та задовільної якості.

3. Переважна більшість сортів має гарні та задовільні параметри якості зерна, котрі відповідають вимогам до сильних сортів та задовольняють потреби хлібопекарської промисловості.

4. Генотипи Співанка, МП Дарунок, МП Відзнака, МП Аеліта, МП Довіра, Загадка Одеська в комплексі продемонстрували свої високі врожайні та цілком достатні реологічні якості та можливі до впровадження безпосередньо в якості комерційних сортів для умов зони недостатнього зволоження.

5. Сортозаміна на новий перспективний генотип МП Відзнака додатково довела свою економічну доцільність, оскільки зростання врожайності призвело до зростання доходів на 8340 грн., причому рівень рентабельності зріс на 28,0 % до 95,5%, а окупність витрат підвищилася на 32 копійки на 1 гривню додатково.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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

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

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

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

8. Горщар В.І., Назаренко М.М. Використання окремих сортів пшениці озимої як вихідного матеріалу для генетичного поліпшення/ Аграрні інновації.– 2022. – 16. С. 110–116. Режим доступу до статті: <https://doi.org/10.32848/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. Horshchar V.I., Nazarenko M.M. characteristics of varietal material during artificial crystallization of ecogenetic factors in stable agrocenoses of grain crops/ *Tavriyskyi Naukovyi Visnyk*. – 2023. – 129. С. 47–54. Mode of access to the article: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.7>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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