

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ФОРМУВАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ
ОЗИМОЇ СЕЛЕКЦІЇ ПДАУ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Русак Руслан Станіславович

Керівник: Криворучко Людмила Михайлівна
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри

Рецензент: Писаренко Павло Вікторович
доктор сільськогосподарських наук, професор

Полтава–2023 року

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. Технологія вирощування пшениці м'якої озимої	
(огляд літератури).....	6
1.1. Агротехніка вирощування пшениці озимої.....	6
1.2. Напрями селекції пшениці озимої.....	16
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень.....	21
2.1. Характеристика господарства.....	21
2.2. Ґрунтові та погодні умови місця проведення досліджень.....	21
2.3. Методика проведення досліджень	24
РОЗДІЛ 3. Результати досліджень.....	27
3.1. Аналіз сорту Соната Полтавська за ознаками продуктивності.....	27
3.2. Аналіз сорту Сагайдак за ознаками продуктивності	28
3.3. Аналіз сорту Вільшана за ознаками продуктивності	29
3.4. Порівняльна характеристика досліджуваних сортів	31
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність	34
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза.....	37
РОЗДІЛ 6. Охорона праці	41
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45
ДОДАТКИ.....	49

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В неоднакових умовах вирощування, сорти пшениці озимої по різному формують урожайність та елементи продуктивності.

За сучасних умов змін клімату та деградації родючості земель необхідно застосовувати новітні високоврожайні сорти.

Актуальним залишається питання, які сорти мають досить адаптивний потенціал і дають добру врожайність та якість зерна в різних умовах вирощування. Саме цьому питанню присвячена дипломна робота.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження за темою роботи по визначенню рівня насіннєвого адаптивного потенціалу через формування ознак генеративної частини сортів пшениці озимої селекції ПДАУ проводили на селекційних ділянках Полтавського державного аграрного університету.

Тема роботи є складовою частиною досліджень лабораторії селекції пшениці озимої науково-виробничого центру селекції та насінництва польових культур ПДАУ.

Мета і задачі досліджень. Мета роботи - визначити прояв господарсько – цінних ознак, показників якості насіння та урожайність сортів пшениці м'якої озимої селекції ПДАУ залежно від сортових особливостей.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені такі завдання:

- в польовому експерименті вивчити вплив сортових особливостей пшениці озимої на урожайність;
- визначити показники якості зерна досліджуваних сортів пшениці озимої;
- провести порівняльну комплексну оцінку економічної ефективності вирощування різних сортів пшениці озимої.

Об’єкт дослідження – формування врожайності та якісних показників пшениці озимої селекції ПДАУ залежно від сортових особливостей.

Предмет дослідження – районовані та перспективні сорти пшениці озимої селекції ПДАУ.

Методи дослідження польові і лабораторні для вивчення рівня мінливості ознак продуктивності пшениці озимої, методи математичної статистики для достовірності отриманих даних.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що в умовах селекційної ділянки ПДАУ вивчена мінливість ознак продуктивності пшениці озимої; встановлена врожайність досліджуваних сортів, що дало підстави визначити рівень адаптивного потенціалу випробуваних сортів.

Науково і експериментально доведено вплив сортових особливостей на підвищення врожайності та якості зерна пшениці озимої.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що, використання високоадаптивних сортів пшениці м’якої озимої дозволяє підвищити показники врожайності, а також рівень рентабельності зернового виробництва.

Для впровадження у виробництво рекомендуємо використовувати перспективні сорти пшениці озимої селекції Полтавського державного аграрного університету: Соната Полтавська, Сагайдак та Вільшана.

Особистий внесок полягає в опрацюванні наукових даних вітчизняної та світової літератури за темою роботи, у безпосередній участі в плануванні і проведенні експериментальних досліджень, обліку, спостережень, статистичного опрацювання даних, в узагальненні результатів досліджень, підготовці до друку роботи.

Публікації. Матеріали науково-практичної інтернет-конференції *Актуальні питання стабілізації аграрного виробництва за умов глобального потепління*. Потенціал сортів пшениці м’якої озимої Полтавської селекції.

(м. Полтава, 7 грудня 2023 р.). Полтава: ПДАА, 2023. С. 51.

Структура роботи – викладена на 48 сторінках друкованого тексту і складається із огляду наукової літератури, шести розділів, висновків, пропозицій для практичної селекції, списку використаної літератури та додатків. Робота містить 7 таблиць. Список літератури складається з 45 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

(огляд літератури)

1.1. Агротехніка вирощування пшениці озимої

Обробіток ґрунту. Відразу після збирання врожаю попередника розпочинають підготовку ґрунту під пшеницю озиму. Лушення є одним із найважливіших прийомів попереднього обробітку.

Після збирання врожаю, внаслідок збільшення освітлення стерні, велика кількість бур'янів прискорює свій розвиток і через 35-40 днів утворює життєздатне насіння, яке потім засмічує ґрунт.

Використовуючи агротехніку, можна ефективно обмежити кількість і поширення небезпечних видів бур'янів, зберігаючи рівень вологості та фізичний стан ґрунту перед посівом. Ефективним для знищення бур'янів є застосування дискової борони для обробки поля після ранніх попередників. Дві перпендикулярні схеми дискування рекомендуються для полів, де переважають кореневищні бур'яни. Ця техніка є ефективною.

Попередня обробка важким плоскорізним культиватором може контролювати ріст різних типів бур'янів, обрізаючи коріння, підземні стебла рослин і уповільнюючи проростання в ґрунті. Ця обробка особливо підходить для ґрунтів з ризиком ерозії [3].

На полях які слабо засмічених бур'янами, після ранніх попередників (озимі на зелений корм, зайняті пари, горох), доцільно проводити мілкий обробіток ґрунту дисковими боронами та плоскорізними культиваторами.

В роки з великою кількістю опадів перед посівом важливо вчасно зробити культивацію на глибину 5—7 см для знищення падалиці та бур'янів.

При мінімальній тривалості періоду між строками збирання врожаю попередника та сівби пшениці озимої, наприклад після пізніх попередників (картопля, баштанні, кукурудза на силос) зростають у міру скорочення цього періоду переваги мілкого обробітку.

Під повторну пшеницю озиму обробіток ґрунту заслуговує особливої уваги оскільки тут формуються передумови для значного, а окремими роками навіть катастрофічного погіршення родючості ґрунту та фітосанітарного стану посівів. На повторній культурі у багатьох районах Лісостепу, як правило, різко зростає шкідливість та чисельність деяких багаторічних бур'янів [3].

При виборі основного типу культивації для різних умов при прийнятті цього рішення слід враховувати такі фактори, як ґрунтово-кліматичні умови або вологість, кількість продуктивної вологи в орному шарі, погодні умови тощо. Крім того, кожне окреме поле може бути забур'янене.

Під час застосування відвального (плужного) обробітку ґрунту його починають відразу після збирання попередника з лущення.

Відомо, що запізнення обробітку стерні на один день може дорівнювати втраті 20 – 30 кг/га зерна. Також слід звернути увагу на якість обробітку ґрунту: дотримуватися встановленої глибини обробітку (відхилення від загальної глибини не повинні перевищувати $\pm 1-2$ см); обробляти ґрунт коли він добре подрібнюється і в міру ущільнюється, при нормальному зволоженні, не допускати помилок під час обробітку.

До початку оптимальних строків сівби (не пізніше як за 3-4 тижні) завершують оранку під пшеницю. Якщо запізнитися із оранкою, то ґрунт до початку сівби не сильно ущільниться і потім, через осідання ґрунту може спровокувати розрив кореневої системи пшениці.

Особливо це слід враховувати при сівбі після кукурудзи на силос, не запізнюватися з підготовкою ґрунту до сівби та збиранням попередника.

Особливу увагу слід приділити підготовці ґрунту перед посівом. Для обробітку використовують культиватори КПС-4, УСМК-5,4 і ретельно регулюють глибину обробітку бороною або комбінованим агрегатом РВК-7,2.

Нерівномірний обробіток посівного шару призведе до нерівномірної глибини загортання та зниження схожості насіння в полі, відсутності одночасних сходів і не дружнього розвитку рослин.

Передпосівну обробку проводять на глибину загортання насіння.

Застосування добрив. Добриво впливає на кількість озимої пшениці та є одним із важливих факторів, що визначають умови росту як посівів, так і бур'янів.

Цей ефект проявляється в змінах мікроклімату культурних рослин, морфофізіологічних характеристик рослин і фенологічних стадій їх росту, які вже варіюють у відносно широкому діапазоні рівнів росту бур'янів.

Крім того, добрива мають пряму дію практично на всі види бур'янів.

У цьому контексті всебічно обґрунтоване застосування добрив є дуже важливою передумовою оптимізації як загальної технології вирощування озимої пшениці, так і її складових інтегрованих систем захисту рослин.

Добриво є одним із найефективніших та швидкодіючих елементів для підвищення врожайності пшениці та покращення якості зерна.

Великий позитивний вплив добрив на продуктивність пшениці пояснюється тим, що в ґрунті поживні речовини містяться в малорозчинній формі, а фізіологічна активність кореневої системи недостатньо висока.

Тому застосування добрив під пшеницю забезпечує відносно високий ріст рослин на всіх типах ґрунтів.

Особливо добре реагують на внесення добрив низькорослі сорти пшениці, урожайність яких за рахунок удобрення підвищується на понад 10–16 ц/га [5].

При розробці системи удобрення спочатку визначають наявність поживних речовин, ступінь їх використання та виносу до запланованого врожаю.

Як правило, під пшеницю вносять мінеральні добрива, а органічні — під попередник. На бідних ґрунтах, вміст гумусу в яких не перевищує 2,2% та після стерньових попередників гній або компости рекомендується вносити безпосередньо під пшеницю.

Норма внесення гною на чорноземних ґрунтах становить 20-25 т/га., дерново-підзолистих, сірих опідзолених 30-35 т/га.

При вирощуванні озимої пшениці добрива зазвичай вносять під зайняті або чисті пари. Добрива розкидають розкидачами РОУ-5, ПРТ-10, ПРТ-16 або роторними розкидачами Буран. Затримка із заорюванням гною на декілька годин може зменшити його ефективність в середньому на 10 %.

Після стерньового попередника як проміжну продукцію рекомендується висівати так звані захисні культури: ріпак, гірчицю білу на зелене добриво.

Кореневі виділення цих рослин і зелена маса, що накопичується в ґрунті при їх розкладанні, пригнічують розвиток патогенів і водночас збагачують ґрунт органічною речовиною. Під час формування зеленої маси 80-150 т/га, їх приорюють.

Перед посівом проводять культивування боронами або дисками на глибину загортання насіння.

Підготовка насіння. Від умов посіву багато в чому залежить доля майбутнього врожаю, його розмір і якість зерна. Тому для посіву використовують тільки зерно з насінневих ділянок.

Після збору необхідно повністю очистити домішки, подрібнене насіння, світле насіння та насіння бур'янів. Висока енергія проростання виповненого насіння, а також інтенсивний ріст і розвиток рослин, отриманих з нього, є дуже важливими факторами зменшення негативного впливу на нього бур'янів.

Однією із важливих умов підвищення врожайності пшениці є використання для посіву якісного насіння кращих районованих сортів, адаптованих до місцевих умов вирощування.

Насіння, яке використовується для сівби, повинно мати високу схожість, енергію проростання, силу росту, вирівняність, типову масу сорту тощо. Важливим показником якості насіння є висока чистота насіння бур'янів, особливо карантинного та інших домішок.

Посів таким насінням забезпечує високу і дружню схожість, формування більш глибокої кореневої системи, вузлів куща і вегетативних пагонів, підвищення стійкості до несприятливих зимових умов.

Дотримуючись Державного стандарту України, необхідно використовувати насіння, яке відповідає 1-3 репродукції, з відповідною схожістю: для м'якої пшениці не менше 92 %, твердої — 87 %.

Сортова чистота повинна бути не менше 98 %, чистота від насіння бур'янів, а також інших домішок для обох видів пшениці не менше 98 %, та вологість не більше 14,5 - 15,5 %.

Перед посівом насіння пшениці калібрують за крупністю і вирівняністю, очищують від насіння бур'янів та інших культурних рослин і пожнивних решток.

Також насіння варто протруїти від збудників хвороб та ґрунтових шкідників, обробити мікроелементами, або бактеріальними препаратами.

Одразу після збирання, особливо в сиру та прохолодну погоду, насіння з північно-західних районів України, варто перед сівбою прогріти на сонці протягом 5-6 днів або в теплих приміщеннях з температурою 20 - 30 °С з добре налагодженою системою вентиляції протягом 8 - 10 днів, що прискорить післязбиральне досягання насіння і підсилить його енергію проростання.

Такі зерноочисні машини як ЗВС-20А, МВО-20, ОВС-25, МС-1.5 та інші трієрні блоки БТ-20 використовують для сортування і очищення насіння. А також зерноочисні агрегати ЗАВ-25, ЗАВ-40, ЗАВ-50 та зерносушильні комплекси КЗС-25Б, КЗС-25 чи КЗС-50.

З використанням машин і комплексів ПС-30, ПС-10А, КПС-10, КПС-40 проводять протруєння насіння, яке має стандартну вологості близько 14 – 15 %, в середньому за 2-3 тижні чи за декілька днів перед сівбою.

Проти збудників розповсюджених хвороб використовують різні сучасні хімічні препарати.

За багаторічними дослідженнями виявлено, що максимальна продуктивність пшениці буде досягнута при кількості 300-400 шт/м² рослин на час збирання з наявною кількістю 500-600 продуктивних стебел на яких добре сформований колос.

Вибір ґрунтових умов, біологічних особливостей сорту, пори року, способу сівби та факторів урожайності є одним із основних технологічних прийомів формування оптимальної густоти рослин пшениці на посівній площі.

При визначенні норми висіву необхідно враховувати густоту і висоту сорту. Як правило, високорослі та кущисті сорти, які утворюють товсті стебла, схильні до вилягання, висівають рідше, ніж кущисті та високорослі сорти, стійкі до вилягання.

Густота посіву залежить від строку сівби пшениці. При запізненні з висівом насіння його збільшують, щоб зменшити можливий ризик зрідження посівів через загибель рослин, які недостатньо розвинені при настанні ранніх осінніх заморозків.

Норми висіву насіння збільшуються при сівбі пшениці після попередньої стерньової культури, на неочищених від бур'янів площах і при вузькорядному перехресному посіві.

При визначенні норми висіву необхідно враховувати якість насіння — схожість, чистоту, масу насіння. Науково-дослідними організаціями України розроблено усереднені норми посіву пшениці для кожного типу ґрунту та кліматичної зони України, які за сприятливих умов забезпечать їм рекомендовану густоту посіву.

Відповідно до рекомендацій оптимальна норма висіву для середньорослих сортів, вирощуваних на ґрунті середньої родючості, становить 4-4,5 млн. шт. схожих насінин на 1 га).

Строки сівби. Наукове визначення строків сівби, а також формування сприятливих умов для росту культур повинні забезпечити їх захист від шкідливих організмів. Це подвійне завдання вимагає врахування багатьох факторів, особливо водного режиму ґрунту.

Сезони посадки повинні бути скориговані, щоб забезпечити дружні сходи рослин та мінімізувати вплив шкідливих організмів на рослини.

Для озимих культур це завдання вирішується в рамках основного завдання: формування оптимальної густоти сходів і використання

можливостей входження рослин у фазу бутонізації до закінчення реального осіннього сезону. Завдяки цьому озимі культури мають високий рівень стійкості до найнебезпечніших бур'янів та інших негативних факторів.

Краще зимуватиме озима пшениця з добре сформованими вузлами, 3-1 пагонами та розвиненою кореневою системою.

Залежно від сорту пагони формуються за 50-60 днів (від посіву до кінця періоду активного росту, коли середньодобова температура встановлюється на рівні 5 °C), де загальна температура становить 560-580 °C.

Досягти цього можна посівом насіння за оптимальних календарних умов, встановлених для кожного типу ґрунту та кліматичної зони: на Поліссі — з 1 по 15 вересня, у Лісостепу та західних областях — з 5 по 20 вересня, у передгір'ях — у вересні з 5 по 25 вересня, в горах, з 1 по 10 вересня, в Степу з 5 по 25 вересня. Середньодобова температура має бути 15-17 °C.

На родючих ґрунтах після кращих попередніх посівів, при достатньому внесенні добрив і достатніх запасах вологи в посівному шарі ґрунту, пшеницю висівають у другій половині оптимальних умов.

При ранньому посіві вона може перерости, особливо тверді сорти пшениці, м'які високорослі сорти пшениці і знизити морозо- та зимостійкість. Крім того, ранні посіви більше пошкоджуються хлібними мухами (шведською, гессенської та ін.).

Спосіб сівби може незначно впливати на фітосанітарний стан посівів озимої пшениці. Тому після сівби стерньовою сівалкою, особливо напівкарликових сортів, часто виникає передумова підвищеної забур'яненості культури.

Вибір способу сівби спрямований на забезпечення оптимальних умов для отримання сходів і формування потрібної густоти посіву з урахуванням агроекологічної ситуації та тенденцій її розвитку.

Звичайно, перевагу слід віддавати способам посадки у вузькі чи широкі рядки, щоб мати можливість якомога рівномірніше розподілити поживні

речовини, вологу та сонячну радіацію між рослинами, а також частково знизити можливість рости деяким видам бур'янів.

Застосування стерньових сівалок для посіву озимих культур може бути виправданим лише в екстремальних умовах – під час тривалих літньо-осінніх посух у тропічних лісах з мінімальними запасами продуктивної вологи в ґрунті, коли передпосівна культивуація може істотно ускладнити здатність сходів до швидкого проростання і формування оптимальної густоти посіву.

Пшеницю сіють різними способами: сіють рівними рядками з відстанню 15 см один від одного, висівають вузькими рядками з відстанню 7,5 см один від одного, висівають діагональними рядами з відстанню 15 см один від одного, висівають у розкид, смугами, борознами тощо.

При посіві залишають закріплені технологічні борозенки, в які посередині закривають сівалку 3-х насінневого апарату (посівний апарат 6-7 і 18-19 - при використанні розкидача та розпилювача НРУ-0,5, РМС-6 навесні, а влітку – ОВТ-1А або ОПШ-15.

При використанні розкидача 1РМГ-4 або РУМ-5 8 і 17 сівалки перекриваються. Ширина внутрішньої канавки в першому випадку 180 см при ширині смуги 45 см, у другому - 135 і 30 см.

Для отримання дружних і рівномірних сходів глибина загортання в добрий і вологий орний ґрунт не повинна перевищувати 3-5 см, на важкому ґрунті її слід зменшити на 1-2 см, на легкому ґрунті її слід збільшити до 6-8 см.

Догляд за посівами. Після сходовий догляд за посівами пшениці озимої є важливою частиною сільськогосподарського процесу, який дозволяє забезпечити найкращі умови для росту і розвитку рослин. Основні етапи післясходового догляду за посівами пшениці озимої включають:

- боротьба з бур'янами. Регулярне видалення бур'янів з поля дозволяє уникнути конкуренції між ними і посівами пшениці. Найкращий час для цього
- перші тижні після сходів рослин.

- внесення добрив. Для забезпечення належного живлення і росту рослин посіви пшениці озимої необхідно регулярно підживлювати. Внесення рекомендовано здійснювати до початку формування колосів.

- запобігання захворюванням. Регулярне обстеження рослин допомагає виявити можливі захворювання. У випадку виявлення захворювання необхідно прийняти заходи для його ліквідації або контролю.

- боротьба із шкідниками. Рослини пшениці озимої можуть стати предметом атаки різних шкідників. Регулярне обстеження рослин і за необхідності вживання заходів з контролю шкідників, допоможе зберегти посіви.

Починають боротьбу із шкідниками при виявленні на посівах 8-10 колоній мишей на 1 га. Їх можна знищити внесенням у нори по 150-200 г аміачної види або розкиданням по полю принад з фосфідом цинку.

Якщо з'являється жужелиця, або совка посіви обприскують 40% базудном 2-2,5 кг/га або його аналогами.

При появі попелиць, злакових мух проводять обприскування 40% фосфамідом 0,8 кг/га, або 40% метафосом 0,1-0,6 кг/га.

Посіви уражені борошнистою росою, обприскують 50% - фундазолом 0,5-0,6 кг/га, чи байлетоном 0,6-0,8 кг/га.

Взимку і навесні постійно стежать за ходом озимої пшениці і за потреби організовують захист від заморозків, випрівання тощо. Навесні оглядають рослини пшениці, перевіряють стан їх перезимівлі, ступінь проріджування і приймають рішення про доцільність залишення їх для наступної сівби.

Якщо весна настає рано, ґрунт має достатню для врожаю вологу (до 200 мм на 1 м шару), прохолодну погоду (10-12 °C), то якщо на 1 метрі є не менше 150 добре вкорінених рослин на Поліссі, 180 рослин у Лісостепу та 200 рослин у Степу, тобто щонайменше 250 рослин почали давати нормальні кущі, пшеницю на II-III етапах органогенезу підживлювали азотними добривами, продовжуючи догляд за рослинами до початку збору врожаю.

Слабу пшеницю підсівають із густотою близько 200 рослин на 1 м у Лісостепу та на Поліссі, а в Степу пересівають високоврожайною ярою культурою. При пізньому відновленні вегетації нормально зростаючі культури підживлюють підвищеною часткою азоту і організовують ретельний догляд. Система догляду за озимою пшеницею, крім підживлення азотними добривами, включає також захист рослини від вилягання, від бур'янів, хвороб і шкідників. Схильні до вилягання сорти пшениці на початку IV стадії органогенезу обприскують інгібіторами ТУР у дозі 3-4 кг/га залежно від діючої речовини (розчиняють у 200-400 л/га води), це пригнічує ріст стебла, рослина стає більш стійкою.

На початку відновлення вегетації пшеницю дворазово обробляють ТУРом – у кінці цвітіння та через 8-12 днів після початку трубкування.

Для продовження вегетації та фотосинтезу озимої пшениці, збереження верхніх 1-2 листків, які в цей період мають особливе значення у формуванні та наливі зерна, від ураження хворобами борошнистою росою, бурюю листовою іржею та іншими хворобами, пшеницю обробляють тілтом (0,5 кг/га), тозонітом (0,5 кг/га) або іншими діючими препаратами.

Для боротьби зі шкідниками застосовують метафос (0,5-0,8 кг/га), метатіон та інші препарати [6].

Виконання цих заходів дозволить забезпечити здоровий ріст і розвиток рослин озимої пшениці, сприяючи отриманню високих урожаїв.

Збирання. Правильний вибір строків та способу збирання врожаю дозволяє уникнути значних втрат, зберегти товарну та посівну якість зерна. При збиранні врожаю в оптимальні строки значно зменшується кількість життєздатного насіння багатьох бур'янів.

Пшеницю озиму збирають коли настає воскова фаза стиглості зерна, застосовуючи однофазний (пряме комбайнування) або двофазний (роздільний) способи збирання.

Забур'янені посіви, високорослу пшеницю, та сорти які схильні до обсіпання збирають двофазним способом.

Скошують пшеницю жатками ЖВП-6А, ЖВН-6А у валки товщиною 12-18 см, шириною до 1,8 м при висоті зрізу 15-20 см для середньо і низькорослих сортів, високорослі та густі 25-30 см. Це оптимальна висота стерні при якій валки швидше просушуються.

Бобові жатки (ЖБА-3,5) використовують при двофазному збиранні полеглої забур'яненої пшениці бо під час роботи різальних агрегатів зернових жаток втрачається багато зерна.

Після підсихання валків (через 2-4 дні) їх підбирають комбайнами СК-5М «Нива», Дон 1200, Дон 1500 з приставками ПУН-5, ПУН-6 і обладнані підбирачами ППТ-2, ППТ-5.

Роздільне збирання на півдні проводять протягом 2-4 днів, у Лісостепу й на Поліссі протягом 2-1 днів, потім переходять на пряме комбайнування, яке починають при вологості зерна 18-20 %.

Для прямого комбайнування залишають чисті, стійкі проти обсіпання, неполеглі та зріжені низькорослі посіви пшениці, які досягли повної стиглості. Його також використовують у сезон дощів.

Комбайни при збиранні старанно регулюють для того, щоб звести до мінімуму втрати зерна не більше 1 %, травмованість насінного зерна не більше 1 %, продовольчого до 2 %.

Швидкість агрегату при прямому комбайнуванні становить 6-7 км/год, на обмолоті валків 4,5-5 км/год.

1.2. Напрями селекції пшениці озимої.

Основними напрямами селекції є підвищення продуктивності та якості зерна, стійкості до хвороб, шкідників та несприятливих умов зовнішнього середовища (посухостійкість, зимостійкість, стійкість до вилягання), створення сортів, придатних для вирощування за інтенсивної технології з повною механізацією всіх процесів [14].

Селекція на зимостійкість - є одним з основних шляхів реалізації потенціалу продуктивності озимих культур. Продуктивність озимої пшениці значно вища, ніж ярої. Однак, озима пшениця може бути пошкоджена і навіть загинути в результаті несприятливих факторів, таких як низькі (мінусові) температури, льодяна кірка, випрівання, вимокання тощо. Створення стійких сортів є важливим завданням селекції.

Холодостійкість озимих культур визначається генотипом сорту. Генетичний фонд холодостійких сортів дуже обмежений.

Цінними вихідним матеріалом на зимостійкість є такі сорти як Харківська 38 та Миронівська 808 [15].

Селекція на підвищення зимостійкості, весняне і осіннє похолодання, спричинене короткочасними зниженням температури повітря до 0 С і нижче також можлива при сталих позитивних температурах.

Нільсон був одним з перших дослідників, який звернув увагу на різні ступені перезимівлі гібридного матеріалу. Він спостерігав позитивні і негативні регресії в поколіннях і зосередився на успадкуванні морозостійкості у озимої м'якої пшениці.

Він дійшов висновку, що м'яка озима пшениця є найбільш зимостійкою.

Селекція на посухостійкість. Посуха характеризується тривалими, а іноді короткими періодами без опадів, високими температурами, дефіцитом вологи в повітрі, підвищеним випаровуванням і транспірацією, зниженням врожайності [16].

Посухостійкість у фізіологічному сенсі означає здатність сорту протистояти перегріванню і зневодненню і забезпечувати високу врожайність продукції в умовах посухи.

Створення сортів, здатних забезпечувати високі врожаї в умовах посухи, має важливе значення для сільського господарства.

Селекціонери використовують різні методи для вирішення цієї задачі.

В селекції на посухостійкість були отримані позитивні результати шляхом індивідуального відбору з природних популяцій і місцевих сортів.

Існує три методи, які спричиняють посухостійкість:

- 1) уникнення посухи – це здібність рослини за короткий період проходити фенологічні фази розвитку і завершити цикл розвитку до настання воскового дефіциту в даній зоні;
- 2) посухостійкість при високому водному потенціалі тканин - здатність рослин переносити періоди посухи завдяки інтенсивному коренеутворенню, втраті води, та зменшенню випаровування з поверхні, при високому водному потенціалі тканин;
- 3) посухостійкість при низькому водному потенціалі тканин - здатність підтримувати тургор [17].

Дослідження довели, що посухостійкість при гібридизації характеризується проміжним типом успадкування і контролюється полімерними генами.

Селекціонери створили високоврожайні посухостійкі сорти пшениці озимої такі як: Українка, Одеська 3, Дніпровська 775, Харківська 81, Одеська 51, та інші завдяки використанню методу гібридизації екологічно віддалених та місцевих сортів, які належать до різних екотипів.

Селекція на продуктивність. Селекція на продуктивність представляє одну з найважчих і складних завдань, що пов'язано з необхідністю поєднання в одному сорті великого числа цінних ознак [23].

При створенні нових сортів необхідно враховувати весь комплекс вимог, які до них пред'являють сільгосп товаровиробники. Вони повинні успішно протистояти зовнішнім факторам, з максимальною ефективністю використати сприятливі умови середовища, мати високу потенційну продуктивність і зберігати її у виробничих посівах.

За результатами багаторічних досліджень виявлено, що у пшениці озимої спостерігається позитивний зв'язок між врожайністю з одиниці площі

та масою зерна з одного колосу. Цю закономірність доцільно використовувати при створенні нових високопродуктивних сортів.

Рівень врожайності сорту значною мірою залежить від генів, які контролюють розміри фотосинтетичного апарату рослин та його активність, поглинальну здатність коренів, а також стійкість сортів і гібридів до факторів навколишнього середовища.

В селекції на продуктивність варто розрізняти два важливих напрямки:

- селекція на подальше підвищення рівня урожайності;
- селекція на стабільне підтримання високої врожайності вже районованих сортів.

Перший напрямок є загальновизнаним і становить основу для роботи всіх селекціонерів та селекційних програм.

Другий напрямок передбачає подовження використання у виробництві особливо цінних високоврожайних сортів.

Чим ближче врожайність досягає позначки 80 ц/га у ячменю, вівса та 100 ц/га озимої пшениці і кукурудзи, тим складніше і дорожче стає досягти значного підвищення врожайності.

Одже і в майбутньому робота із високопродуктивними районованими сортами буде спрямована на збереження стабільності урожаю і підвищення якості продукції [19].

Селекція на якість пшениці озимої. Такі показники як вміст клейковини у борошні, вміст білку, сила борошна, об'ємний вихід хліба є загальною характеристикою якості пшеничної продукції.

Щоб вести селекцію на технологічну якість зерна, варто знати закономірності успадкування показників якості зерна.

За результатами багаторічних досліджень виявлено, що високий вміст білку в зерні пшениці озимої пов'язаний з геном А, в той час, як хлібопекарська якість пов'язана з геном Д.

Між вмістом білка в зерні та врожайністю спостерігається зворотний зв'язок. Зі збільшенням врожайності вміст білка в зерні зменшується [20].

Поняття якості продукції включає в себе ряд ознак, що визначаються сортовими особливостями, умовами вирощування, технологією збирання, зберігання та переробки.

Селекція пшениці озимої зосереджена на підвищенні вмісту білка та його якісного складу. Створення високобілкових сортів з високим вмістом незамінних амінокислот є одним з найважливіших напрямків.

Генетичні дослідження кількісних ознак, ідентифікація генетичних маркерів та окремих генів, які контролюють показники якості, підвищують ефективність селекції на якість продукції [21].

Селекція на скоростиглість. Створення ранньостиглих сортів - одне із головних завдань селекції. Проте, це завдання ускладнюється, тим що, рослини з коротким вегетаційним періодом менше накопичують органічних речовин.

Це пов'язано з тим, що тривалість вегетаційного періоду є генетично складною властивістю, зумовленою полігенністю і складається з тривалості окремих фаз вегетації, проростання насіння, появи сходів, початок кушення, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, формування зерна, молочної, воскової та повної стиглості.

Навіть сорти з однаковим вегетаційним періодом можуть мати різні періоди для кожної окремої фази.

Сорт і сортове різноманіття відіграють важливу роль у вирішенні проблеми передчасної стиглості [22].

Дослідження видів пшениці показало, що деякі з них зберігають короткий вегетаційний період сходи-колосіння за різних температурних умов.

У скоростиглих форм рослин на різних етапах онтогенезу виявлено особливості, які можна використовувати для ранньої діагностики скоростиглості.

Найбільш цінними для селекції озимої пшениці є форми з відносно раннім колосінням і тривалим періодом наливання зерна.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика господарства.

Досліди проводились на базі Полтавського державного аграрного університету, в науково-виробничому центрі селекції та насінництва польових культур, дослідні поля якого знаходяться в селі Бречківка Полтавського району.

2.2. Ґрунтові та погодні умови місця проведення досліджень.

Основною ґрунотворною породою на території місця проведення досліджень є лес пилувато-суглинковий. У низовинах і балках ґрунотворною породою є алювіально-делювіальні відклади.

В районі річки Ворскла знайдені справжні алювіальні відклади.

Ґрунтовий покрив відрізняється різноманітністю. Утворилося багато типів різних ґрунтів це в свою чергу, пов'язане з виробничою діяльністю людини, різним рельєфом та ґрунотворними породами.

На території села Бречківка виявлені такі типи ґрунту:

1. Чорноземи глибокі середньогумусні.
2. Чорноземи карбонатні глибокі.

Найбільш поширений з них присутній чорнозем опідзолений слабозмитий, сформований на карбонатних лесах. Вміст карбонатів у лесі досягає 13%. Ґрунтовий профіль має два чітких генетичних горизонти.

Верхній горизонт темно-сірого кольору — гумусо-елювіальний горизонт (0-41см), ґрунтово-пилової структури в орному шарі, у підорному шарі - зернистий, важкого механічного складу, з поступовим переходом до наступного генетичного горизонту.

Верхня частина перехідного горизонту (41-75 см) темно-коричнева, з ущільненою, зернистою, горіхоподібною структурою, перехід до наступного горизонту відбувається поступово.

Нижня частина перехідного горизонту (75-103 см) вохристо-брудно-коричнева, ущільнена, має призматичну будову, має слабкий перехід до колоїдів за рахунок надходження бурих оксидів заліза.

Вихідною породою є лес, пілувата, важка глина механічного складу.

Вміст гумусу у верхньому шарі ґрунту (0-20 см) становить 3,07-3,63%.

Зі збільшенням глибини профілю вміст гумусу зменшується до 1,76–1,84 % на глибині 40–50 см і 1,06–1,15 % на глибині 80–90 см.

Реакція сольової витяжки близька до нейтральної (РН дорівнює 6,7-6,9). Ступінь насиченості основами 83-87 %.

Під дією таких факторів постійно змінюється кількість легко рухомих форм поживних речовин: механічний склад, обробіток ґрунту, система удобрення у сівозміні.

Поживні речовини, які є в запасах рухомих форм наступні: доступного фосфору й рухомого калію відповідно 8-9 і 10-11 мг в 100г повітряно-сухого ґрунту.

Підґрунтові води не впливають на водний режим верхніх горизонтів ґрунту, тому що знаходяться на глибині 25-40м і.

Дослідні поля розміщені у зоні помірно-континентального клімату, з недостатнім зволоженням, холодною зимою та жарким, а іноді і сухим літом. Дані про середньомісячну багаторічну температуру повітря наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Температура повітря в роки проведення досліджень, °C

Роки	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2022	-1,9	-0,4	-0,7	10,7	12,1	14,0	18,3	20,4	18,1	14,2	7,3	1,2	6,9
2023	-1,4	-2,3	-0,3	10,4	13,3	15,1	17,6	21,8	18,3	15,6	8,3	-1,1	7,2
Багат орічні	-1,6	-1,3	-0,5	10,5	12,7	14,5	15,6	21,1	18,2	17,1	7,9	0,9	7,1

За даними Полтавської метеостанції середня багаторічна температура повітря складає +7,1 C. Кількість опадів дуже мінлива в роки досліджень, сонячної енергії виробляється в достатній кількості, для вирощування сільськогосподарських культур, її повністю вистачає.

Комплекс агротехнічних заходів направлений на збереження вологи. За роки досліджень бувають температурні відхилення від середніх показників.

Взимку температурні відхилення призводять до відлиг, потім, при підвищенні температури посіви озимих культур частково можуть вимерзати.

Середньодобова температура повітря вище 0°C складає 246 днів, цей період починається в кінці березня і закінчується в другій половині листопада.

Тривалість вегетаційного періоду визначається, коли середньодобова температура переходить через +5°C. Цей період триває в середньому 205 днів. Період з температурою вище +10°C становить 166 днів, вище +15°C — 121 день. Безморозний період триває 171 день,

В середньому, на початку жовтня, можуть бути перші осінні заморозки, а в окремі роки бувають раніше або пізніше. Кількість опадів (за даними Полтавської метеостанції) становить 486мм. Щомісячний розподіл опадів нерівномірний.

Найбільша кількість опадів випадає у весняний період та в червні, а найменша — в січні.

Таблиця 2.2

Кількість опадів у роки проведення досліджень, мм

Роки	Місяці												За рік	За вег.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
2022	47	26	22	24	63	33	43	70	63	22	65	12	490	303
2023	24	22	23	31	34	24	40	54	30	62	21	18	403	265
Багат орічні	35,6	24	38	34,3	40,6	22	61	61	40,3	58	47,3	22,6	485	282,3

Сніговий покрив в середньому тримається 85 днів. Найбільша висота снігового покриву у грудні — 36см, в січні — 8-10см та лютому — 11-14 см. Ґрунт промерзає на глибину 64см. Повністю відтає на початку квітня.

Зимою над територією господарства переважають східні і північно-східні вітри. Весною — вітри північно-східні, східні, літом — західні. Середня швидкість вітру 3,2-5,4 м/с.

У період посухи вологість повітря в травні-серпні становить 17%. Тривалість сонячної радіації за рік — 1851 годин.

Кліматичні умови за кількістю тепла і вологи в роки проведення досліджень були сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

3.3. Методика проведення досліджень

Метою роботи було дослідити рівень формування і мінливість якісних показників сортів пшениці озимої селекції ПДАУ та врожайність цих сортів.

Досліди за рівнем формування та мінливості якісних показників потенціалу зерна сортів пшениці озимої та врожайності є частиною тематичного плану навчально-наукового центру селекції і насінництва польових культур Полтавського державного аграрного університету.

В якості сорту стандарту використовували сорт полтавської селекції Оржиця нова.

Польові дослідження по вивченню потенціалу врожайності випробуваних сортів проводили на дослідному полі. Матеріалом досліджень були сорти пшениці озимої, які вирощувались в розсадниках розмноження.

Сівбу проводили сівалкою Клен 1,5 проводиться посів каліброваного, насінневого матеріалу того чи іншого сорту пшениці озимої, в оптимальні строки сівби. рожай на ділянках після дозрівання збирали комбайном "Сампо-500".

За період вегетації проводили облік фенологічних спостережень. Вивчали усі фази органогенезу: сходи, кушіння, припинення осінньої вегетації, початок відновлення весняної вегетації, вихід в трубку, цвітіння, повне дозрівання.

Етап «сходи» у пшениці озимої відзначали коли з'являлось 10 % рослин мали розвернуті листки. Етап початок кушення характеризується появою у 10-15% рослин перших листочків бічного пагону із піхви листка основного стебла.

Коли колос майже наполовину вийшов із піхви верхнього листка відзначали етап колосіння.

Етап при якому зерно в середній частині колосу має зелене забарвлення, напіврідкий вміст, але досягає майже повної довжини і при натисканні оболонка тріскається та видавлюється густа рідина молочного кольору – має назву молочна стиглість.

Воскова стиглість – це зерно має жовте забарвлення, твердіє, але при натискуванні нігтем легко ріжеться.

Повну стиглість зерна пшениці озимої відмічається, коли зерно стало твердим, а при натисканні ножом розколюється.

Для аналізу структури урожаю по кожному сорту брали по 20 рослин, і визначали висоту рослин, довжину колоса, кількість зерен в колосі, масу зерен з колосу, масу 1000 зерен.

Визначали масу 1000 зерен, виділяли дві проби по 500 зерен, зважували окремо з точністю до 0,01г. якщо при цьому різниця не перевищувала 5% у середньої маси, визначення вважали правильним.

Масу першої і другої проб підсумовували, одержана сума є масою 1000 зерен.

Технологія селекційного процесу озимої пшениці здійснюється за класичними методиками які широко використовуються в селекційній практиці та науково-дослідних установах.

Якісні показники зерна пшениці озимої визначали експрес-методом на приладі, який має назву «Інфраскан – 105».

Математичну обробку урожайних даних обробляли по методу дисперсійного аналізу на комп'ютері.

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ І МІНЛИВІСТЬ ПОКАЗНИКІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

4.1. Аналіз сорту Соната Полтавська за ознаками продуктивності.

З метою всебічного дослідження сучасних сортів озимої пшениці, які широко вирощуються на сьогодні в Україні, нами були відібрані три сорти пшениці озимої полтавської селекції.

Сорт Соната Полтавська внесений до Державного реєстру сортів рослин України у 2018 році. Основні характеристики сорту: середня урожайність - 51,7 - 62,2 ц/га; період вегетації - 262 - 276 діб; висота рослин - 95,6 - 100,5 см; стійкість вилягання - 8,0 - 8,4 балів; стійкість проти обсіпання зерна - 8,6 - 9,0 балів; посухостійкість - 8,5 - 8,7 балів; стійкість проти хвороб - 7,8 - 8,9 балів; вміст білка - 13,7 - 14,1%; вміст клейковини - 28,4 - 28,7%.

Таблиця 3.1.

Ознаки продуктивності сорту Соната Полтавська (дані 2023 року).

Ознака	Середнє	Ліміти варіювання
Висота рослини, см	95,21 ± 1,0	91,2 – 100,6
Товщина соломини, мм	4,18 ± 0,08	3,4 – 4,8
Кількість міжвузлів, шт	4,33 ± 0,1	4 - 5
Довжина колосу, см	10,95 ± 0,19	9,1 – 12,6
Кількість колосків у колосі, шт	20,39 ± 0,28	17 - 23
Кількість зерен у колосі, шт	66,85 ± 1,78	56 - 82
Маса зерна з колосу, г	3,55 ± 0,13	2,4 – 4,2
Маса 1000 зерен, г	48,29 ± 1,33	43,45 – 55,08

За результатами досліджень у 2023 році висота рослин сорту Соната Полтавська в середньому склала 95 см, коливання цієї ознаки було від 91 до 100 см. Сорт має стабільний показник ознаки товщина соломини - 4 мм.

Довжина колосу склала в середньому 10 см, кількість колосків у колосі – 20 шт, кількість зерен – 67 шт. Середнє значення ознаки маса зерна з колосу було 3 г, інтервал коливання показників – від 2,4 до 4,2 г зерна з колосу.

3.2. Аналіз сорту Сагайдак за ознаками продуктивності.

Сорт Сагайдак належить до сортів інтенсивного типу, має високу пластичність, високу здатність до кущіння в осінній та весняний періоди. Завдяки імунологічній захищеності сорт володіє високою стійкістю до хвороб та шкідників.

Має найбільший колос серед усіх досліджуваних сортів та підвищену кількість зерен в колосі. Має генетично обумовлену особливість - здатність формувати високу масу тисячі зерен.

Досить висока врожайність сорту формується за рахунок підвищеної маси зерна в загальній біомасі рослини.

Середньо рослий, висота рослин - 85-104 см. Вегетаційний період - 279-288 днів. Потенціал урожаю - 9,1 т/га. Маса 1000 зерен - 40,9-43,5 г.

Зерно містить білка - 14,2-15,0%, та клейковини - 28,8-31,4%.

Основні характеристики сорту Сагайдак представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2.

Ознаки продуктивності сорту Сагайдак (дані 2023 року).

Ознака	Середнє	Ліміти варіювання
Висота рослини, см	85,76 ± 1,02	83 - 104
Товщина соломини, мм	4,31 ± 0,08	3,4 – 4,8
Кількість міжвузлів, шт	4,48 ± 0,1	4 - 5
Довжина колосу, см	10,46 ± 0,66	8,9 – 11,6
Кількість колосків у колосі, шт	18,94 ± 0,3	17 - 21
Кількість зерен у колосі, шт	75,10 ± 2,16	68 - 104
Маса зерна з колосу, г	2,97 ± 0,12	2,5 – 4,4
Маса 1000 зерен, г	43,46 ± 1,05	32,89 – 48,69

У сорту Сагайдак у 2023 році висота рослин в середньому склала 85 см. Сорт має добрий показник ознаки товщина соломини - 4 мм.

Довжина колосу склала в середньому 10 см, кількість колосків у колосі – 18 шт в середньому, кількість зерен – 75 шт. Середня маса зерна з колосу майже 3 г.

3.3. Аналіз сорту Вільшана за ознаками продуктивності.

Сорт Вільшана середньостиглий, довжина вегетаційного періоду 276 – 280 днів. Сорт характеризується високою зимостійкістю – 8,7 - 9,0 бали.

Стійкість до вилягання на рівні - 8,2 – 8,6 балів, посухостійкість – 8,6 – 8,9 бали. Сорт середньо рослий, висота рослин становить 80 - 95 см. Стійкий до ураження хворобами та шкідниками.

Основні характеристики сорту Вільшана представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Ознаки продуктивності сорту Вільшана (дані 2023 року).

Ознака	Середнє	Ліміти варіювання
Висота рослини, см	90,09 ± 0,99	79 - 97
Товщина соломини, мм	4,17 ± 0,07	3,6 – 4,7
Кількість міжвузлів, шт	4,79 ± 0,08	4 - 5
Довжина колосу, см	9,88 ± 0,12	8,7 – 11,6
Кількість колосків у колосі, шт	21,9 ± 0,3	19 - 25
Кількість зерен у колосі, шт	79,45 ± 1,85	55 - 95
Маса зерна з колосу, г	3,21 ± 0,09	2,4 – 4,3
Маса 1000 зерен, г	42,5 ± 0,52	36,77 – 48,32

За даними 2023 року у сорту Вільшана висота рослин була в середньому на рівні 90 см. Ознака товщина соломини мала значення 4 мм. Довжина колосу в середньому складала 9 см, кількість колосків у колосі – 21 шт. Кількість зерен середньому – 79шт. Маса зерна з колосу склала 3 г в середньому.

За даними структурного аналізу 2023 року, можна сказати, що найбільш низькорослим виявився сорт Сагайдак (85 см в середньому).

Найбільш крупна зернівка спостерігалась у сорту Соната Полтавська, який показав масу тисячі зерен на рівні 48 г. Найбільша кількість зерен з колосу була у сорту Вільшана – 79 шт.

Загалом, усі сорти мають міцну соломину з товщиною більше 4 мм, що забезпечує стійкість рослин до вилягання.

3.4. Порівняльна характеристика досліджуваних сортів.

Формування врожаю є складним процесом, що залежить від генетичної програми рослини і зовнішніх умов. Для досягнення високого врожаю пшениці озимої та інших сільськогосподарських культур необхідно знати вплив окремих чинників і їх взаємодію на ріст та розвиток рослин, а також уміти передбачати реакцію рослин на ці чинники.

В дипломній роботі наведена врожайність перспективних сортів пшениці озимої селекції ПДАУ за 2022, 2023 роки. Ми наводимо дані трьох перспективних сортів, порівняно із сортом-стандартом – Оржиця нова.

Порівнюючи отримані дані із заявленими характеристиками сортів ми отримали врожайність наближену до максимальної, яку можна досягти з обраних сортів при вирощуванні на дослідному полі.

Таблиця 3.4.

Порівняльна характеристика показників якості зерна та врожайності досліджуваних сортів пшениці озимої селекції ПДАУ

Назва сорту	2022 рік			2023 рік		
	Врожайність, т/га	Білок, %	Клейковина, %	Врожайність, т/га	Білок, %	Клейковина, %
Оржиця нова (st)	6,3	13,3	25,2	6,5	11,6	23,0
Соната Полтавська	7,8	14,0	26,0	8,2	12,0	24,0
Сагайдак	8,0	14,2	27,3	8,3	12,7	24,2
Вільшана	8,4	14,5	27,5	9,2	12,5	24,7
Середнє за роки досліджень	7,6	11,5	26,5	8,05	12,2	23,9

Аналізуючи результати досліджень, які представлені в таблиці 3.4., варто зазначити, що в середньому за роки досліджень краща урожайність сформована у 2023 році 8,05 т/га.

У 2022 році середня врожайність була 7,6 т/га. Показники якості зерна, мали кращі середні значення у 2022 році. Вміст білку був 11,5 %, а клейковини 26,5 %, це в середньому на 2 % більше ніж у 2023 році.

Слід відмітити, що різниця показників між роками досліджень має низьку мінливість, а це свідчить про високі адаптивні властивості досліджуваних сортів селекції ПДАУ.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

При оцінці економічної ефективності агрономічних досліджень повинно стояти питання про вплив результатів на підвищення економічних показників.

Вивчення економічної ефективності необхідне для виявлення недоліків при вирощуванні культури і своєчасно їх ліквідувати.

При визначенні економічної ефективності та доцільності проведених досліджень використовують такі показники:

1. Урожайність.
2. Затрати на виробництво продукції у гривнях.
3. Вартість продукції у гривнях.
4. Чистий дохід у гривнях.
5. Рівень рентабельності в %.

Рівень рентабельності показує ефективність виробництва з точки зору одержання чистого доходу на одиницю матеріальних і трудових затрат на виробництво і реалізацію продукції[32].

На підставі проведених досліджень нами були виділені кращі перспективні сорти, які значно перевищували стандарт і по ним була розрахована економічна ефективність.

Дослідження проводилися на селекційних ділянках дослідного поля в селі Бречківка.

Проводилися розрахунки економічної ефективності вирощування пшениці озимої. Розраховали найбільш важливі показники: рівень рентабельності, чистий дохід, приріст урожайності, собівартість, виробничі затрати, вартість валової продукції [33].

В дослідженнях для вирощування сортів, застосована єдина технологія, отже виробничі затрати будуть схожими і відрізнятимуться лише за затратами на збирання та транспортування зерна і побічної продукції.

Виробничі затрати на 1 га для стандарту складають 19452грн.

Вартість зерна новітніх сортів пшениці озимої становить 800 грн/ц.

Вартість валової продукції озимої пшениці стандарту – сорту Оржиця нова, становить:

$$800 \text{ грн./ц} \times 64,0 \text{ ц/га} = 51200 \text{ грн.}$$

Показник вартість валової продукції за цією формулою розраховуємо і для інших досліджуваних сортів.

Чистий дохід розраховується з використанням вартості валової продукції, яка розрахована в фактичних цінах реалізації.

Високий чистий дохід і прибуток є узагальнюючим показником який зміцнює економіку підприємства.

Чистий дохід на 1 га дорівнює різниці вартості валової продукції на 1 га і виробничих затрат на 1 га ($\text{ЧД} = \text{ВП} - \text{ВЗ}$).

Чистий дохід на 1 га для сорту Оржиця нова становить:

$$51200 \text{ грн} - 19452 \text{ грн} = 31748 \text{ грн.}$$

Аналогічно розраховується чистий дохід по досліджуваним сортам.

Виробничі витрати – це витрати сільськогосподарської компанії на виробництво та реалізацію продукції, виражені в грошовому еквіваленті (собівартість продукції).

Собівартість 1 ц сорту Оржиця нова складає 303,9 грн ($19452 \text{ грн} / 64,0 \text{ ц/га.}$), для інших досліджуваних сортів цей показник розраховуємо аналогічно.

Рівень рентабельності – це показник, який відображає кінцевий результат економіки. Цей показник характеризує розмір прибутку, отриманого від реалізованої продукції [34].

Господарство вважається економічно ефективною, якщо прибуток від реалізації продукції перевищує витрати на її виготовлення та реалізацію [35].

Рентабельність виробництва визначається за наступною формулою:

$$P = \frac{\text{ЧД}}{\text{ВЗ}} \cdot 100\%,$$

де Р — рівень рентабельності, %;

ЧД — чистий дохід на 1га, грн;

ВЗ — виробничі затрати на 1га, грн.

Рентабельність сорту Оржиця нова складає:

$$31748/19452 * 100\% = 163,2 \%$$

При розрахунках бралася вартість елітного, а не товарного зерна тому такий високий показник рентабельності.

Якщо господарство використовує насіння 1-ої і 2-ої репродукцій, то відповідно, рентабельність буде в 2-3 рази нижчою.

Аналогічно цей показник розраховуємо для інших сортів, отримані дані вносимо в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування перспективних сортів
пшениці озимої**

Сорт	Врожайність з 1 га, ц	Вартість валової продукції з 1 га, грн.	Витрати на 1 га, грн.	Собівартість одиниці продукції, грн.	Чистий дохід з 1 га, грн.	Рівень рентабельності, %
Оржиця нова	64,0	51200	19452	303,9	31748	163,2
Соната Полтавська	80,0	64000	19452	243,2	44548	229,0
Сагайдак	81,5	65200	19452	238,7	45748	235,1
Вільшана	88,0	70400	19452	221,1	50948	261,9

Аналіз ефективності вирощування сортів пшениці озимої селекції ПДАУ показав, що найвища економічна ефективність була у сорту Вільшана. Усі без винятку економічні показники досліджуваних сортів мали досить високий рівень.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Економне використання природних ресурсів, захист навколишнього середовища, забезпечення правильних взаємо вигідних відносин людського суспільства і біосфери –ось головна, глобальна соціально-політична проблема.

Верховна Рада України ухвалила Закон «Про охорону навколишнього природного середовища України». Відповідно до цього Закону Україна реалізує на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження живої і неживої природи навколишнього природного середовища в безпечному для життя вигляді та захист життя і здоров'я населення від негативних наслідків забруднення навколишньої природи [40].

Покращення навколишнього середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, раціональне використання і відновлення природних ресурсів.

Для запобігання негативного впливу діяльності людини на навколишнє природне середовище, та оцінки ступіню екологічної безпеки господарської діяльності було прийнято ввести в дію Закон України «Про екологічну експертизу».

Екологічна експертиза в Україні є важливим компонентом оцінки та контролю за впливом господарської діяльності на довкілля та здоров'я людей.

Основною метою екологічної експертизи є виявлення, аналіз та оцінка потенційного впливу проектів, розвитку планів або інших діяльностей на навколишнє природне середовище та здоров'я людей. Це можуть бути будівельні проекти, промислові об'єкти, енергетичні системи, транспортна інфраструктура, аграрні заходи та інші види діяльності, які потенційно можуть мати негативний вплив на навколишнє середовище[36].

Екологічна експертиза проводиться на основі міжгалузевих екологічних досліджень, аналізу відповідних матеріалів та об'єктів. Отримані результати використовуються для прийняття рішень щодо розвитку проектів або

діяльності з метою мінімізації негативного впливу на довкілля та здоров'я людей. Крім того, експертиза може включати розробку рекомендацій щодо здійснення заходів з охорони навколишнього середовища та протидії впливу на нього. Українська система екологічної експертизи базується на законодавчих актах та міжнародних стандартах, які забезпечують об'єктивність, науковість та прозорість процесу. Здійснення екологічної експертизи допомагає захистити довкілля та здоров'я громадян від потенційно шкідливих впливів та сприяє сталому розвитку України.

З інтенсифікацією рослинництва збільшується негативний вплив господарської діяльності людини на природу. Основну увагу слід приділити раціональним способам обробітку ґрунту із застосуванням оптимальних норм внесення пестицидів і агрохімікатів.

Найбільш поширеним методом для запобігання, як вітрової, так і водної ерозії є збереження на поверхні ґрунту рослинних решток, оранка впоперек схилу. При обробітку ґрунту глибина розпушення не перевищує 27-30 см. Досить часто застосовують плоскорізний обробіток ґрунту, який зменшує змив в 6-13 разів і збільшує запас вологи в ґрунті на 20-40 мм [37].

З метою запобігання забруднення навколишнього середовища добривами в господарстві виконуються такі агрохімічні й агрономічні вимоги:

- у сівозміні під кожен сільськогосподарську культуру вносять оптимальні норми добрив;
- системи добрив мають оптимальне співвідношення поживних елементів з урахуванням вимог культури, наявності в ґрунті рухомих форм поживних елементів і особливостей клімату;
- строки внесення добрив відповідають біологічним особливостям культури.

Використання пестицидів в великих масштабах веде до забруднення навколишнього середовища й продукції рослинництва токсичними речовинами.

На долю отрутохімікатів, при забрудненні навколишнього середовища припадає 20%. Широкомасштабне й неграмотне їх застосування може призвести до непередбачуваних наслідків. Крім того, багато пестицидів можуть розповсюджуватись за межі оброблюваних ділянок і в той час циркулювати в біосфері [38].

В атмосферу вони потрапляють при застосуванні, далі, потрапляють в ґрунт, на поверхню рослин і у водоймища, розповсюджуючись на значних територіях.

Одже, пестициди і мінеральні добрива є одним із вагомих факторів в забрудненні навколишнього середовища. Їх застосування є необхідною умовою на дію шкідливих природних організмів, конкуруючих з людиною за умови існування.

Але є і інші шляхи боротьби із шкідливими факторами сільськогосподарського виробництва для підвищення врожайності культур.

Для кожного господарства можна запропонувати загальні вимоги по охороні навколишнього середовища:

- дотримуватись правил чергування культур в сівозміні;
- максимально утримувати еродовані ґрунти під рослинністю, використовувати післяжнивні посіви;
- широко застосовувати протиерозійні обробітки ґрунту: мінімальний, безполицевий, плоско різний. Впроваджувати смугове землеробство і протиерозійні сівозміни. Не застосовувати потужну техніку, яка сприяє сильному ущільненню ґрунту;
- локально вносити мінеральні добрива з негативною заробкою в ґрунт;
- вірно підбирати строки внесення мінеральних добрив і вносити оптимальні дози під кожную культуру;
- застосовувати агротехнічні і біологічні заходи боротьби з бур'янами, шкідниками, хворобами;

- використовувати тільки дозволені ядохімікати, чітко дотримуватись інструкцій по їх застосуванню;
- застосовувати пестициди тільки за великої потреби, коли їх використання не можливо виключити.
- введення в сівозміни бобові культури; вдосконалення агротехнічного методу боротьби з шкідниками і бур'янами в посівах сільськогосподарських культур; біологічний метод боротьби з шкідниками (ентомофаги, мікробіологічні препарати);
- використовувати тільки дозволені ядохімікати, чітко дотримуватись інструкцій по їх застосуванню;
- застосовувати пестициди тільки за великої потреби, коли їх використання не можливо виключити

На наш погляд ці заходи дадуть змогу запобігти негативному впливу на навколишнє середовище тих факторів, які мають місце в господарстві, зокрема в галузі рослинництва.

Відомо, що при вирощуванні сільськогосподарських культур значно вигідніше боротися з бур'янами за допомогою гербіцидів, але з точки зору екологічної безпеки навколишньої природи, пропоную боротьбу з бур'янами по мірі необхідності, а агротехнічні методи - по мірі можливості [39].

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Україна має розгорнуту законодавчу базу щодо охорони праці. Ці закони встановлюють загальні принципи і норми охорони праці на рівні держави.

Також до законодавчої бази охорони праці в Україні належать такі закони:

1. Закон України "Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, які спричинили втрату працездатності" - цей закон визначає права та обов'язки страхувальників та страхувальників з питань соціального страхування.

2. Закон України "Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення" - цей закон встановлює норми і вимоги щодо забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення в контексті праці.

3. Закон України "Про загальнообов'язкове соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами зумовленими народженням та похованням" - цей закон встановлює порядок соціального страхування у зв'язку з втратою працездатності та витратами на народження та поховання [41].

Окрім цих законів, до законодавчої бази також входять державні нормативні акти міжгалузевого та галузевого рівня, такі як стандарти, інструкції, правила, норми, положення, статuti та інші документи. Ці акти мають юридичну силу і обов'язкові для виконання всіма установами і працівниками в Україні.

Кожен працівник на підприємстві має особисті посадові інструкції, загальні правила яких повинен виконувати згідно трудового кодексу.

Завдання кожної організації з охорони праці є створення безпечних та здорових умов праці [42].

Охороною праці на підприємствах займається керівник. Керівник, або його замісник повинен провести техніку безпеки для працівників в перший робочий день. Забезпечити працівників засобами індивідуального захисту, забезпечити оптимальним режимом праці. В подальшому, потрібно навчати працівників безпечним методам праці.

Мають бути проведені профілактичні заходи щодо усунення шкідливих та небезпечних виробничих факторів, певним захворюванням та нещасним випадкам на виробництві [43].

Також певними спеціалістами здійснюються навчання з охорони праці працівників підприємства під час підвищення кваліфікації, або перепідготовки.

Аграрне виробництво відрізняється особливостями, які змушують вводити певні режими праці та відпочинку. Наприклад, в рослинництві режим праці та відпочинку залежить від часу проведення технологічних операцій, від природно-кліматичних умов [44].

До основних операцій, які треба провести протягом року належать: оранка, сівба озимих, снігозатримання, покривне боронування, посів від ранніх до пізніх культур, культивация, роботи по збору врожаю.

Особливе значення має проведення посіву певної культури в стислі терміни і не пізніше, це зумовлено не тільки погодою, а й біологічними особливостями цієї культури.

Сільськогосподарська техніка, така як трактори, автомобілі, обладнання та інша, повинні застосовуватися лише у тих технологічних процесах, для яких вони призначені відповідно до паспортних характеристик. Винятком можуть бути роботи, які офіційно визнані безпечними [45].

Використовувати сільськогосподарську техніку мають право тільки особи, які мають спеціальну професійну підготовку.

Під час сівби сільськогосподарських культур заправляти, очищати, змашувати та регулювати сівалку можна лише тоді, коли агрегат стоїть, а сівалка опущена. Під час ремонту чи огляду комбайна не можна перебувати

під ним, якщо при цьому його жниварка не спирається на землю чи іншу основу. Також не можна працювати на комбайні в одязі, кінці якого звисають.

У сільському господарстві використовуються різні хімічні речовини. Це добрива, гербіциди та інші засоби захисту рослин, препарати для протруювання насіння та інші. Терміни та режим зберігання таких речовин обов'язково повинні відповідати правилам безпеки.

Під час транспортування, реалізації, зберігання та використанні кожної хімічної речовини з метою безпеки необхідно дотримуватися відповідних норм і правил, які містяться в документації, яка супроводжує речовину.

Сільське господарство є галуззю, яка значною мірою схильна до ризиків біологічного характеру. Слід зазначити, що ризики не тільки стосовно отримання врожаю, збереження техніки, а й якість праці працівників, їх продуктивність і здоров'я.

Умови праці на сільськогосподарському виробництві, найчастіше, несприятливі для нормального функціонування організму людини.

Це сильне запилення при виконанні механізованих робіт у полі, ненормований робочий день, це широко поширені на сьогоднішній день різні алергічні реакції, а також отруєння від контакту з біологічними речовинами.

Тому законодавство має не лише правовим шляхом ліквідувати наслідки цих ризиків, а й стежити за тим, щоб на сільськогосподарських підприємствах проводилися інструктажі, профілактичні заходи для того, щоб усі можливі біологічні ризики звести до мінімуму.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На підставі проведених досліджень нами були зроблені наступні висновки та пропозиції:

1. За даними структурного аналізу 2023 року, можна сказати, що найбільш крупна зернівка спостерігалась у сорту Соната Полтавська, який показав масу тисячі зерен на рівні 48 г.

2. Найбільша кількість зерен з колосу була у сорту Вільшана – 79 шт.

3. Загалом, усі сорти мають міцну соломину з товщиною більше 4 мм, що забезпечує стійкість рослин до вилягання.

4. Найвищу врожайність зафіксовано у сорту Вільшана. Його середня врожайність за два роки досліджень була 8,8 т/га, що на 2 т/га перевищувало врожайність сорту стандарту.

5. Загальна середня врожайність виявилась краща в 2023 р. і складала 8,05 т/га. В 2022 році середня врожайність досліджуваних сортів була трохи нижчою - 7,6 ц/га.

6. Усі перспективні сорти за вмістом білка та клейковини перевищували сорт стандарт Оржиця нова. Найбільший вміст білка та клейковини відмічено у сорту Вільшана, він перевищує сорт стандарт за вмістом білка на 1%, за вмістом клейковини на 2%.

7. Варто зазначити, що різниця показників між роками досліджень має низьку мінливість, а це свідчить про високі адаптивні властивості досліджуваних перспективних сортів селекції ПДАУ.

На підставі проведених досліджень по вивченню урожайності та якості сортів пшениці озимої селекції ПДАУ пропонуємо для широкого використання у виробництві перспективних сортів Соната Полтавська, Сагайдак, Вільшана.

Варто підкреслити, що в технології селекційного процесу ПДАУ ведуться добори генотипів на високий рівень формування показників якості зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Лихочвор В.В. Роль кушення пшениці озимої у підвищенні продуктивності рослин. Вісник аграрної науки. 2001. №7. С.20-22.
2. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва: Підручник. К. Вища школа, 1995-131с
3. Базалій В.В., Ларченко О.В., Лавриненко Ю.О., Базалій Г.Г. Адаптивний потенціал сортів пшениці м'якої озимої залежно від умов вирощування. Фактори експериментальної еволюції організмів. Київ Логос, 2009. Т. 6. С. 272–276.
4. Литвиненко М.А. Тривалість вегетаційного періоду в зв'язку з урожайністю й посухостійкістю сортів та ліній озимої пшениці на півдні України. Зб. Наук. праць селекц-генет. Ін-ту. вип. 5 (45). Одеса, 2004. С. 91-104.
5. Норган Т.П., Лифенко С.П. Врожайність та морозозимостійкість сортів і селекційних ліній озимої м'якої пшениці в залежності від особливостей їх онтогенетичного розвитку. Збірник наукових праць селекційно-генетичного інституту-національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. Одеса, 2004. Випуск 5 (45). С. 57-67.
6. Worland A.J. The influence of flowering time genes on environmental adaptability in European wheats. Selec. EWAC Conf. Cereal Aneuploids Genet, Anal. And Mol. Techn. Gatersleben. Euphytica. 1996. Vol. 89, P. 49-57.
7. Butterworth K.J., Worland A.J. Influence of the Ppd –D1 photoperiod gene of the adaptability in European wheats. Prog. 9th IWGS. Saskatoon (Canada). 1998. Vol. 2. P. 173-175.
8. Жемела Г. П. Проблеми селекції озимої пшениці на якість зерна Наук. пр. Полтавської державної аграр. академії. 2005. Т. 4 (23). С. 3-7
9. Ларченко К.А., Моргун Б.В. ознаки якості зерна пшениці та методи їх поліпшення. 2010. Т. 42. № 6.

10. Лихочвор В. Продуктивність колоса озимої пшениці. Журнал Агробізнес сьогодні №14 (213) липень 2011.
11. Орлюк А.П., Гончар О.М., Усик Л.О. Генетичні маркери пшениці. К: Алефа, 2006. - 144 с.
12. Уліч Л. І., Уліч О.Л. Вплив висоти рослин сортів пшениці озимої на стійкість до вилягання і продуктивність посівів. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. К.: Алефа, 2006. С. 55–63.
13. Попереля Ф.О. Склоподібність і твердозерність пшениці озимої. Наукові праці Селекційно-генетичного інституту. Одеса, 2000. С. 73–77.
14. Мединець В.Д. Нові знання про управління онтогенезом рослин: наукові праці. Полтава, 1997. 85 с.
15. Косаківська В.І. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів. К. Сталь, 2003. 191 с.
16. Мединець В.Д. Управління онтогенезом рослин. Наукові праці, вип. 2. Полтава, 2001. 90 с.
17. Круть В.М. Обробіток ґрунту під озиму пшеницю. Зернове господарство. Дніпропетровськ, 2001, С. 56-69.
18. Лучной В.В., Панченко І.А., Лук'яненко Л.М. Амінокислотний склад білка і якість зерна озимої пшениці. Селекція і насінництво. Харків. вип.88. 2004. С. 98-107.
19. Ларченко К.А., Моргун Б.В. Ознаки якості зерна пшениці та методи їх поліпшення. Т. 42. № 6. 2010. С 464-472.
20. Гангур В.В., Сидоренко А.В., Бондарь П.І. Принцип визначення придатності сорту чи гібриду для конкретного регіону вирощування. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2010. №2. С. 51-53
21. Сидоренко А.В., Снігир В.П., Міненко О.В. Екологічний фактор і якість зерна пшениці озимої. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. №2. С. 45-47.

22. Звягін А.Ф. Вплив тривалості вегетаційного періоду за датою колосіння на урожайність сортів озимої пшениці. Селекція і насінництво. Випуск 100. Харків, 2011. С. 66-71.
23. Литвиненко М.А. Тривалість вегетаційного періоду в зв'язку з урожайністю й посухостійкістю сортів та ліній озимої пшениці на півдні України. Збірник наук. праць селекц.-генет. ін.-ту. Вип. 5(45) Одеса, 2004. С. 91-104
24. Мединець В.Д., Слепцов В.А., Опара М.М. Ощадна технологія диференційного догляду озимої пшениці. Полтава, 2004 р. 36 с.
25. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білосніжко М.А. Рослинництво: Підручник К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
26. Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришан М.Я. Рослинництво: Підручник: - К.: НАУУ, 2005 р. 502 с.
27. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник К.: Урожай. 1994. 334с
28. Лихочвор В.В. Технології вирощування сільськогосподарських культур Рослинництво. 2-ге видання, К.: Центр навчальної літератури. 2004. 808с.
29. Молоцький М.Я., С.П. Васильківський, В.І. Князюк та ін. Селекція та насінництво польових культур: Підручник. - К.: Вища школа., 1994.-454с.
30. Орлюк А.П., Гончарова К.В. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці: Монографія. Херсон: Айлант, 2002.-276с.
31. Рибалка О.І. Якість пшениці та її поліпшення К. Логос, 2011. С. 9.
32. Тютюнник М. Г. Методичні вказівки для складання технологічних карт в рослинництві. Полтава, 2007. – 16 с.
33. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: Підручник. – 2-ге вид., доп. і перероблене. К.: КНЕУ, 2002.- 624 с.
34. Гетьман О.О., Шаповал В.М. Економіка підприємства: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ, Центр навчальної літератури, 2006. – 488 с.

35. О.І. Здоровцов, Л.І. Касьянов, В.І. Мацибора Економіка сільського господарства: Підручник. К.: Вид-во УСГА, 1993.- 320 с.
36. Куценко А. М., Писаренко В. Н. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве. К.: Урожай, 1999
37. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроєкологія.-К.: Урожай. 1995.-256 с.
38. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Агроєкологія: теорія та практикум. Полтава: ІнтерГрафіка, 2003. – 318 с.
39. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» Електронний ресурс. Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>.
40. Закон України «Про екологічну експертизу» Електронний ресурс. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/45/95>.
41. Закон України «Про охорону праці». Електронний ресурс. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>
42. Желібо Є П., Заверуха Н. М., Зацарний В, В. Безпека життєдіяльності. К. Каравела, 2010. - 328 с.
43. Пістун І.П., Березовецький С.А. Охорона праці в галузі сільськогосподарства Суми: Університетська книга, 2009. – 368 с.
44. Войналович О.В., Марчишина Є.І., Білько Т.О. Охорона праці у сільському господарстві. К. Центр учбової літератури. 2017р.
45. Гандзюк М. П., Купчик М. П. Основи охорони праці - К.: Основа, 2000. - 416 с.