

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
05.05.- КМР. 18 «С» 2024. 01. 08. 95 ПЗ
МАКОТЕРСЬКИЙ МИХАЙЛО ЯРОСЛАВОВИЧ
2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УДК 633.11:631.53.02

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Декан агробіологічного
факультету**

Завідувач кафедри

д.с.-г. наук, проф.

технології зберігання, переробки та
стандартизації продукції рослинництва
ім. проф. Б.В. Лесика к. с.-г. н., професор

_____ Коваленко В.П.
"_____" _____ 2024 р.

_____ Подпряттов Г.І.
"_____" _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**на тему: «Оцінка якості зерна пшениці вирощеного в умовах ТОВ
«ДЕМЕТРА ВЕЛЕС та зміна їх в процесі зберігання»**

Спеціальність: **201 "Агрономія"**

Спеціалізація: **"Агрономія"**

Програма підготовки: **освітньо-професійна**

Гарант освітньої програми
д.с.-г. н., професор _____

Каленська С.М.

Керівник роботи
к. с-г н., доцент _____

Насіковський В.А.

Виконав : _____

Макотерський М.Я

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Агробіологічний факультет**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри: технології зберігання,
переробки та стандартизації продукції
рослинництва ім. проф. Б.В. Лесик

канд. с.-г. наук, професор _____ Подпрятюв Г.І.,

“ ____ ” _____ 2024 ____ року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

студенту Макотерському Михайлу Ярославовичу

Спеціальність **201 "Агрономія"**

Спеціалізація **"Агрономія"**

Програма підготовки: освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: Оцінка якості зерна пшениці вирощеного в умовах
ТОВ «ДЕМЕТРА ВЕЛЕС» та зміна їх в процесі зберігання.

затверджена наказом ректора НУБіП України від 08.01. 2024р. № 18 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 25.10.2024 р.

Вихідні дані до магістерської роботи: зерно пшениці озимої, вирощеного на
виробничих посівах польової сівозміни з ТОВ «ДЕМЕТРА ВЕЛЕС ».

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Дослідити сорти зерна озимої пшениці які закладалися на зберігання на протязі 12 місяців і зробити їх технологічну оцінку
2. Охарактеризувати умови вирощування та зберігання зерна досліджувальних сортів озимої пшеничної;
3. Визначити найкращі терміни зберігання зерна озимої пшениці та умови які відповідають збереження показників якості.

Перелік графічного матеріалу: таблиці, малюнки, діаграми.

Дата видачі завдання

...

Керівник магістерської роботи

Насіковський В.А.,

Завдання прийняв до виконання

Макотерський М.Я

Зміст

РЕФЕРАТ	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Огляд зернового ринку України та світу.	10
1.3 Біологічні особливості пшениці озимої.	13
1.4 Показники якості пшениці озимої.	15
1.4.1 Фізичні показники.....	15
1.4.2 Біохімічні показники.....	17
1.4.3 Технологічні показники.....	18
1.5 Вплив умов вирощування на якість зерна пшениці озимої.	19
1.6 Показники якості зерна пшениці озимої залежно від способів та режимів зберігання.	20
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	22
2.1 Загальна характеристика господарства.	22
2.2 Агрометеорологічні умови.	23
2.3 Ґрунтові умови вирощування.	25
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	28
3.1 Характеристика досліджуваних сортів та умов закладання дослідів.	28
3.1.1 Характеристика досліджуваних сортів.	28
3.1.2 Місце та умови проведення дослідження.	32
3.2 Програма і методики проведення дослідження.	33
3.2.1 Програма і схема досліджень.....	33
3.2.2 Методики оцінки якості.	34
3.3 Аналіз початкової якості зерна досліджуваних сортів пшениці озимої. Оцінка відповідності її вимогам ДСТУ.	37
3.4 Зміни посівних якостей зерна різних сортів пшениці озимої на протязі усього терміну зберігання.	41
3.5 Основні технологічні показники зерна різних сортів пшениці озимої в процесі зберігання.	45
3.5.1 Залежність показника натурності зерна пшениці озимої від терміну зберігання.	45
3.5.2 Залежність показника вологості зерна пшениці озимої від терміну зберігання.	47
3.5.3 Зміна вмісту білка пшениці озимої.	49
3.5.4 Аналіз динаміки вмісту сирої клейковини.	51
3.5.5 Аналіз зміни склоподібності.....	53
3.5.6 Аналіз зміни числа падання.....	55
Розділ 4 АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	58

ВИСНОВКИ	60
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота на тему: Оцінка якості зерна пшениці вирощеного в умовах ТОВ «ДЕМЕТРА ВЕЛЕС» та зміна їх в процесі зберігання. Робота виконана на 62 сторінках друкованого тексту в якій розміщується 20 таблиці та 9 малюнків.

Робота має таку структуру: вступ, огляд та аналіз літератури, місце, умови та методика проведення дослідження, результати досліджень та їх аналіз, економічна ефективність одержаних результатів, охорона праці, висновки та пропозиції, літературні джерела згідно з списком використаної літератури.

У вступі подається обґрунтування обрання теми досліджень, її актуальність, предмет та об'єкт досліджень.

У першому розділі розкриваються відомості про пшеницю озиму як об'єкт досліджень, наведено біологічну та ботанічної характеристик, її значення, проаналізовано існуючі технології вирощування, післязбиральної доробки та зберігання зерна, зміни, що відбуваються в зерні пшениці озимої під час її післязбиральної доробки та зберігання тощо.

У другому розділі наведено дані про місце, умови та методику проведення дослідю.

В експериментальній частині результати досліджень наведені в табличному матеріалі та супроводжуються їх аналізом.

Висновки є результати досліджень впливу терміну зберігання зерна пшениці озимої на його якість. Висловлюються пропозиції щодо впровадження результатів досліджень у виробництво.

Ключові слова: зерно пшениці озимої м'якої, сорт, клейковина, зберігання, показники якості, склоподібність, білок, дослідження, продукція.

ВСТУП

Актуальність дослідження. У зерновому балансі України озима пшениця веде провідну роль. Основна мета на майбутнє розвиватися заключається в тому, щоб збільшити обсяг виробництва та покращити якість зерна. Зростання виробництва та заготівлі зернових культур є необхідними умовами для забезпечення населення продовольчими товарами, запасами сировини для посіву, сировиною для промисловості, кормами для тваринництва та формування державних резервів, сприяючи підвищенню добробуту населення країни.[2]

Лише невелика частка виробленої пшениці переходить до споживача, тоді як її зберігають або переробляють на різних етапах народного господарства. Хоча можливо значно підвищити врожайність та обсяги збору зерна, це не завжди призведе до бажаного ефекту, якщо на різних етапах просування продукту до споживача виникатиме велика втрата його маси та якості. За даними Міжнародної організації з питань продовольства і сільського господарства (ФАО), втрати зерна та зернопродуктів під час зберігання щорічно становлять від 10 до 15%. Змінення цих втрат у кількості та якості пшениці при зберіганні є одним із окремих способів скорочення продовольчого дефіциту.

Численні сучасні науковці присвятили свої дослідження особливостям інспектування зерна пшениці. У роботах М.М. Городнього, М.О. Рябченка висвітлено вимоги до якості та безпеки зерна в Україні, а також методику їх визначення. Фахівці, такий як Ф.О. Попереля, І.Г. Топораш, А.М. Хейфець, М.Г. Парфентьєв, Л.С. Лифенко, М.В. Червонис, В.Ф. Небеленчук, М.М. Городній, С.Д. Мельничук, О.М. Гончар, займаються дослідженням відповідності та умов зберігання озимої пшениці.

До мети дослідження було сформульовано таке завдання:

- провести огляд літератури;
- охарактеризувати умови вирощування та післязбірної обробки зерна досліджуваних сортів озимої пшениці;

- викласти методичну частину дослідження;
- проаналізувати економічну ефективність дослідження;
- розробки основних аспектів охорони праці на підприємствах.

Мета - Дослідити якість зерна пшениці, вирощеного в умовах ТОВ «ДЕМЕТРА ВЕЛЕС», та оцінити зміни його властивостей у процесі зберігання. З'ясувати основні фактори, які впливають на збереження якості зерна.

Предмет дослідження – режими зберігання зерна озимої пшениці, спрямовані на покращення його біологічних і технологічних властивостей.

Об'єкт дослідження – зерно озимої пшениці різних сортів.

Методи дослідження – стандартні фізико-хімічні, біохімічні, аналітичні, органолептичні; метод планування експерименту та математична обробка експериментальних даних з використанням комп'ютерних програм.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Огляд зернового ринку України та світу.

На даний момент, ситуація в Україні у 2024 році для зернового ринку не дуже сприятлива, як і минулі два роки, але не зважаючи на це, зерновий ринок продовжує працювати умовах війни. І саме фактор війни, створює значні виклики для аграрного сектору. Я виділив би такі дві основні проблеми в сьогоднішніх реаліях: перший фактор це порушення логістичних маршрутів, що впливає як на час реалізації зерна, так і на його ціну в подальшому. Також виділив би ризики для інфраструктури, не одноразово за час повномаштабного вторгнення були влучання та руйнування, елеваторів та складів. Лідером в експорті є зернові культури, в тому числі пшениця озима, звісно масштаби виробництва не такі які були раніше тому що вплинуло скорочення обсягів виробництва через окупацію, та постійні обстріли прикордонних земель.[3]

Якщо проаналізувати прогнози на 2024 рік, можна побачити, що обсяги зерна зернових та олійних культур яке Україна збере у цьому році нище майже на 25%, що є значним впливом, для експортного потенціалу. Ця ситуація виникла через зменшення посівних площ, тому що частина нашої країни окупована і ведуться активні бойові дії. Також за період повномаштабного вторгнення, фіксується зниження врожайності в наслідок агротехнічних умов, і ще один важливий фактор це проблема із забизпеченням добрив. [3]

Наші аграрії постійно стикаються з певними труднощами, зараз це забезпечення експорту. Нажаль стабільного експорту добитися важко, постійне блокування морських шляхів у Чорному Морі, або ж спроби це зробити, постійні атаки на порти, та місця зберігання зерна. Через ці фактори, дуже велика частина зерна перенаправляється через кордони наших сусідів, та союзників, за рахунок цього, вже і піднімається ціна на перевезення, та реалізацію зерна. Для того, щоб якось підтримати наших фермерів, уряд працює над угодами з нашими союзниками ЄС, щоб спростити торги, щоб зменшити ціни на перевезення. [3,8]

Ціни на зернові культури у світі залишаються нестабільними, хоча якщо дивитися з кінця 2023 року то можна побачити тенденцію на їх зниження. В свою чергу таке зниження пов'язане з значним накопиченням запасів зерна, та розширенням виробництва в Південній Америці, а особливо хотілося б виділити Бразилію, в якій були рекордні врожаї кукурудзи та сої. Якщо ж брати внутрішній ринок, то ціни на зернові зовсім не радують фермерів, і залишаються низькими. Що в свою чергу веде за собою додаткові труднощі для малих та середніх фермерів, особливо для тих хто знаходиться в прифронтових зонах. [1,6]

Значний вплив на ціни також має глобальний попит. У 2024 році очікується, що Індія продовжить збільшувати імпорт зерна, зокрема пшениці та соняшникової олії з України, незважаючи на конкуренцію з іншими країнами Чорноморського регіону.

Виробництво зернових культур у Світі, в цьому році очікується на вищому рівні ніж у минулому, такий приріст зарахунок того, що Бразилія розширила свої посівні площі зернових культур. Також велику роль у збільшенні виробництва відіграла стабільність врожайності у США. Але проаналізувавши різні джерела, можна сказати, що Південа Америка, а саме Бразилія стає дуже потужним гравцем на ринку, за рахуно збільшення обсягів експорту, що в свою чергу веде за собою підвищення конкуренції, яка впливає і на наших виробників. [6,7]

Але при усіх цих факторах, що зазначені вище, всеодно запаси пшениці залишаються нижчими, і це дає змогу для наших українських експортерів. Однак, в загальному світові ціни на зерно, залишаються під тиском перевиробництва та низького попиту.[3]

Основні прогнози на 2024-2025 рік, Україна зосередиться на внутрішньому ринку та його підтримці, також максимальне використання усіх можливих логістичних шляхів для експорту. У свою чергу наші аграрії, як великі так і малі будуть все більше вводити нові технології вирощування, щоб як найбільше перестрахувати себе у разі нестабільного року. [3]

Глобальні ринки продовжать перебувати під впливом виробництва в Південній Америці, а саме Бразилії. Ціни на кукурудзу та сою можуть залишатися низькими, у той час як пшениця матиме потенціал для зростання внаслідок обмежених запасів і стабільного попиту на ринку країн Чорноморського регіону та Азії.[2,6]

Якщо підвести підсумки, то можна сказати, що зерновий ринок України, у 2024 році, чекає багато труднощів, але за допомогою уряду, за допомогою наших партнерів, ми подолаємо усі труднощі. В такому випадку наші аграрії будуть мати змогу утримати свої позиції на світовому ринку.

1.2 Народно господарське значення пшениці озимої. Хімічний склад зерна.

Культуру яку я обрав для виконання роботи, а саме озима пшениця, має величезне значення для народного господарства, тому що саме ця культура забезпечує продовольчу стабільність нашої країни, ну і звісно економічну. За рахунок своїх поживних цінностей, пшениця озима, є одною з ключових культур в аграрному секторі. Пшениця озима, складає основу раціону населення, тому що з неї виробляють, хлібобулочні вироби, кондитерські та макаронні вироби. Завдяки нашим підходам до виробництва, якість продукції відповідає міжнародним стандартам, що в свою чергу дає змогу реалізувати вже перероблену продукцію на експорт.[9]

Зерно озимої пшениці цінне не лише завдяки вмісту білків, вуглеводів, клітковини, вітамінів (групи В, Е, А) і мінералів (залізо, фосфор, магній, кальцій), а також за потенціал його на переробку побічної продукції. Наприклад висівки або ж інші відходи переробки, використовують для виробництва кормів у тваринництві, що в свою чергу мінімалізує відходи з продукції.[11]

Також потрібно звернути увагу на те, що Україна одна з найбільших країн експортерів пшениці озимої на глобальному ринку. Саме експорт пшениці озимої є одним з джерел надходжень коштів, що в свою чергу підтримує економіку та

підтримують позитивний торгівельний баланс. Це дуже важливо і актуально, тому що наша пшениця, може задовільнити потреби певних країн, якщо вони не в змозі забезпечити себе самі. [10]

Окрім цих всіх факторів, що наведені вище, також завдяки масштабам вирощування пшениці озимої, підтримує роботу в аграрному секторі. Потенціал культури у поєднанні з сучасними технологіями які впроваджуються, дає можливість підвищити ефективність, що в свою чергу тягне за собою підвищення доброботу населення. Також важливим аспектом є, формування стратегічних запасів зерна пшениці озимої, тому що це один з факторів продовольчої безпеки, тому що завдяки цим запасам, можна розраховувати, що країна зможе подолати кризові періоди. Ну і звісно це все формує незалежність від імпорту продукції. [9]

1.3 Біологічні особливості пшениці озимої.

Озима пшениця з тієї групи зернових культур, що переносять високу стійкість до холоду. Насіння пшениці вже починає проростати при температурі 1-2°C, але поява сходів не рівномірна та повільна. Оптимальні температури для проростання пшениці озимої, була визначена при температурі 12-20°C, якщо присутня достатня вологість то сходи ми вже отримаємо на 5-6 день після сіби спостерігаються при температурі 12-20°C, а за достатнього рівня вологи сходи з'являються вже на 5-6 день. Температури які перевищують 25°C можуть засобою потягнути негативні наслідки, а саме викликати масове ураження посівів хворобами. [11]

В зимовий період, рослини які добре розвинулися осінню, можуть витримувати зниження температур до мінус -19-20°C., але якщо на полях є сніговий покрив, то культура може пережити морозиаж до -35-40°C. Наприклад якщо шар снігу 10 см або більше, то це дає додатковий захист від вимерзання. [11]

Але всеодно якщо морози дуже сильні, то якщо на наших полях не буде снігового покриву, то це нажаль призведе до загибелі культури. Також на

морозостійкість впливає кількість сформованих пагонів, перерослі рослини зазвичай в рази гірше себе показують. Також дуже важливий момент це відтаювання на весні, тоді пшениця може загину навіть при такій температурі (-6-8°C). Рослини, що не загартувалися восени, можуть пошкоджуватися при різкому похолоданні, коли температура опускається до -6-10°C.

Восени рослини припиняють вегетацію, а потім навесні її відновлюють при температурі повітря 3-5°C. Протягом вегетації пшениця озими найкраще себе показує у рості при температурах 20-25°C. Коротка спека з підвищенням температури до 35-40°C, за умови, що у ґрунті знаходиться потрібна кількість вологи, не завдає ніякої шкоди для культури, звісно, якщо температура понад 40°C., то вплив на процес росту вже відьбувається не в позитивну сторону [13]

Озима пшениця потребує значної кількості вологи. Його насінню для набухання потрібно 55-60% води у воді. Без вологи рослини не ростуть і врожайність різко падає. Найбільше негативно впливає на збирання озимої пшениці нестача вологи в період проростання насіння та осипання, коли потреба у воді максимальна. Оптимальні умови вирощування створюються, коли вологість ґрунту досягає 75-80% польової вологості. За вегетаційний період озима пшениця може витратити від 2500 до 4000 м³ води/га. Транспіраційний коефіцієнт її становить 300-500.[12]

Озима пшениця також негативно реагує на надмірне зволоження. Короткочасне зволоження при помірних температурах не впливає на ріст, але тривале зволоження спричинить повільний ріст рослини, можливе загнивання кореневої системи та блідість листя. Молоді рослини легше переносять надлишок вологи. Презволоження восени знижує морозостійкість і зимостійкість рослин.

Надмірна кількість опадів у період формування та дозрівання насіння призводить до захворювань та погіршення якості врожаю. Сонячне світло є основним джерелом енергії для фотосинтезуючих рослин. Однак у фотосинтезі бере участь лише від 1 до 3% сонячної радіації.

Найвищий урожай отримують за сприятливих умов із використанням близько 5% фотосинтетично активного випромінювання (ФАР), що відповідає 300 центнерам сухої ваги. Тому врожайність зерна може досягати 150 ц/га.

Сонячна радіація не є фактором обмеження продуктивності на сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва. [14]

Гарне освітлення, коли рослина починає виходити в трубку, сприяє формуванню міцних міжвузлів, допомагаючи стеблу протистояти провисанню під час вітру та дощу. У густо посаджених рослин нижні міжвузля витягуються через тінь, що підвищує ризик випадання.

Озима пшениця вимагає певні вимоги до ґрунту. Найкраще росте на родючих ґрунтах з нейтральною реакцією (рН 6,0-7,5), таких як чорноземи, темно-каштанові і карбонатні суглинки, з достатньою кількістю вологи і поживних речовин. На легких супіщаних і супіщаних ґрунтах урожайність пшениці нижча, ніж жита.[15]

Урожайність також залежить від родючості ґрунту, яку можна підвищити за рахунок застосування сидератів і достатнього внесення органічних і мінеральних добрив.

1.4 Показники якості пшениці озимої.

1.4.1 Фізичні показники.

Умовно показники якості зерна поділяють на три групи: фізичні, біохімічні, технологічні, отже розглянемо кожний з них.

Фізичні показники включають у себе натуру, масу 1000 зерен, скловидність, вирівняність, колір і запах зерна, а також інші властивості. Натура визначається масою певного об'єму зерна (зазвичай 1 літр). Для озимої пшениці цей показник варіюється від 725 до 785 г/л. Показник натури впливає на борошномельні якості: чим менший показник тим більше знижується вихід борошна. Можна навести такий приклад показник натури менше ніж 700 г/л, одразу помітно, що

погіршуються хлібопекарські властивості зерна, мякуш хліба не відповідного кольору, та на смак не відповідає якості, і має гіркий присмак. [14,16]

Показник маси 1000 зерен, вказує на виповненість зерна, його розмір. Зерно яке буде мати більший розмір відповідно буде мати кращі технологічні властивості, в нього буде кращий вихід борошна та крупи. Є певна залежність між масою зерен та вмістом білка та клейковини: зерна які на вигляд щуплі мають більше білка, але харчова цінність такого зерна буде нижча, оскільки білок переважно концентрується у периферійних частинах, які відходять під час розмолу. Якщо маса 1000 зерен зменшується до 32-34 г, вміст клейковини у дрібних зернах зростає.

По показнику маси 1000 зерен, пшеницю поділяють на чотири категорії: з високою масою (понад 30 г), з масою вище середньої (25-30 г), середньою (22-25 г) і нижче середньої (менше 22 г). [16]

Скловидність визначає структурно-механічні властивості зерна і залежить від щільності крохмальних зерен в ендоспермі, зцементованих білками. Зерно яке має високу скловидність має характерний блиск і виглядає прозорим, тоді як борошністе нагадує крейду. Залежно від скловидності, зерно поділяють на скловидне (75% і більше), напівскловидне (40-75%) і борошністе (менше 40%). Чим вища скловидність, тим більше зростає вміст білка у зерні.[17]

Велике значення має колір зерна, якщо це зерно твержої то це дуже важливий показник, тому що з твердої пшениці виготовляють макарони. Янтарний колір є показником високої якості. Ситуація з м'якою пшеницею інша, колір менш важливий, але він може охарактеризувати стан зерна після зборк врожаю. Якіснішим зерном вважається зерно червоного відтінку зазвичай, тоді як жовтуватий відтінок може свідчити про зниження борошномельних і хлібопекарських якостей.[17]

Зерно яке дозріло, має мати такі показники якості, свіжий приємний запах, без ознак плісняви, та солоду, щоб не було плісняви зерно повинно мати 14%

вологості. Якщо ж цей показник більший, то це вже несе за собою негативний вплив, як для зберігання, так і для транспортування.

1.4.2 Біохімічні показники.

Біохімічні показники якості зерна, такі як вміст білка, фракційний склад і амінокислоти, а також кількість вітамінів і зольних елементів, визначають харчову цінність зерна. Протеїн є одним з найважливіших компонентів зерна пшениці і його вміст може коливатися від 9% до 18-19%. В Україні середній вміст білка становить 11-14%. Сучасні високоврожайні сорти озимої пшениці мають менший вміст білка, ніж екстенсивні сорти. Генотипові відмінності в білковому складі не перевищують 1%, а зміна умов зростання може призвести до коливань вмісту білка в генотипі до 10%. Білковий індекс має регіональну залежність: з підвищенням температури, зниженням сонячної радіації та вологості повітря вміст білка поступово зростає з північного заходу на південний схід. Найвищий вміст білка та клейковини загалом спостерігається у південно-східних областях України.[14,17]

Харчова цінність круп залежить також від їх амінокислотного складу. Протеїн пшениці містить 20 амінокислот, з яких лізин, треонін, триптофан і метіонін є незамінними, оскільки організм людини не може їх синтезувати самостійно. Поряд з лейцином, ізолейцином, фенілаланіном і валіном ці амінокислоти є незамінними. Однак прямого зв'язку між вмістом білка і кількістю важливих амінокислот не виявлено. Білок пшениці неоднорідний і складається з багатьох білкових фракцій. До 30% складають функціонально активні білки, такі як альбумін і глобулін, в основному містяться в алейроновому шарі і ембріоні. Запасні білки, особливо гліадин і глютенін, на які припадає близько 70%, знаходяться в основному в ендоспермі.[17]

Елементарна зольність залежно від умов вирощування коливається від 1,3% до 2,8%. Найбільшу частку припадає на фосфор, калій, магній, кальцій і хлор. У невеликих кількостях є сірка, залізо, мідь, цинк та інші мікроелементи.

1.4.3 Технологічні показники.

Саме технологічні показники пшениці озимої, відіграють найважливішу роль в тому, щоб забезпечити отримання хліба з високою якістю. До таких показників належать вміст сирої клейковини та її якість, а також хлібопекарські властивості борошна.

Сира клейковина - це гнучкий шматок білка, сильно насичений водою, який залишається після промивання борошна. Його склад складається приблизно з 70-75% води і 80-88% білка, включаючи гліадин і глютенін. Він також містить невелику кількість жиру, цукру та золи. Однак при промиванні тіста втрачаються альбумін, глобулін та інші речовини, що призводить до зниження харчової цінності тіста. [18,17]

Вміст клейковини в зерні пшениці озимої коливається від 20 до 35%. Підвищує харчову цінність і хлібопекарські властивості тіста, від цього залежить повітроємність тіста, пористість і об'єм хліба. Якість клейковини також відіграє важливу роль і визначається її пружністю, пружністю та здатністю зберігати свої властивості при варінні.[14]

Пшеницю озиму за технологічними показниками можна поділити на сильні, середні та слабкі. Сильні сорти є покращувачами тіста і забезпечують утворення великого об'єму хліба з відмінною пористістю. Слабкі сорти, натомість, потребують поліпшення, оскільки їхня клейковина має низьку якість, а тісто - рідке і липке, що негативно впливає на якість хлібобулочних виробів.

1.5 Вплив умов вирощування на якість зерна пшениці озимої.

Щоб зібрати, пшеницю озиму з мінімальними втратами, та максимальною якістю, збирання потрібно проводити максимально швидко, Щоб визначити коли потрібно почати збір прожаю, потрібно для цього проводити огляд посівів починаючи від переходу у фазу молочної-воскової стиглості. Обирається саме цей проміжок, тому що, саме тоді можна помітити різницю у стиглості, а далі просто напросто це буде неможливо зробити. Обстеження проводять із дводенними інтервалами, визначаючи черговість збирання окремих полів.[19]

На збирання пшениці великий вплив мають погодні умови, у тому числі й вологість повітря.

У деяких випадках науковці радять використовувати двоетапний спосіб збирання (укладання у валки з подальшим підбором та обмолотом), якщо культура має багато сміття, нерівномірно дозріла або має розвинені підгони..Однак через значну вартість цього методу та можливу втрату якості та кількості зерна його ефективність навіть за таких умов залишається під питанням. Збір врожаю в оптимальні строки - найкращий підхід до збереження врожаю, адже лише один день запізнення може призвести до збитків, еквівалентних вартості нового комбайна. [20]

Попри несприятливі агрокліматичні умови, всетаки, можливо отримати високоякісне зерно за тієї умови, якщо дотримуватися всіх агротехнічних і технологічних норм. Науково обґрунтовані заходи спрямовані на виробництво пшениці з високими мукомельними та хлібопекарськими властивостями.[21]

Заходи під час вирощування включають:

- обов'язкове протруєння насіння для підвищення його схожості та запобігання хворобам;
- сівбу після найкращих попередників, таких як чорний пар, горох або бобові трави;

- внесення мінеральних добрив і підживлення азотом;
- хімічний захист від шкідників, особливо від клопа-черепашки;
- своєчасне збирання після досягнення повної стиглості зерна.

На стадіях обробки і зберігання основними заходами є:

- контроль якості зерна з вибором оптимальних режимів обробки;
- окреме зберігання та обробка дефектного зерна;
- пофракційне сепарування зерна за питомою масою;
- індивідуальне сушіння за теплостійкістю сорту і показниками якості клейковини;
- зберігання нестійкого зерна у режимі вентилявання та охолодження.

Сепарування, сушіння та зберігання є важливими кроками для збереження якості зерна. Сепарація є однією з найважливіших операцій первинної обробки зерна, що дозволяє відокремити домішки і розділити зерна на фракції за розміром і питомою вагою. Дослідження показали, що фракційний склад зерна пшениці залежить від сорту та року вирощування. [20]

1.6 Показники якості зерна пшениці озимої залежно від способів та режимів зберігання.

Щоб зберегти харчову та технологічну цінність протягом усього періода зберігання потрібно підібрати оптимальні умови зберігання, в свою чергу оптимальні умови зберігання залежать від таких факторів: вологість, температура, герметизація та обробка, і кожен з цих факторів по різному впливає на якісні показники зерна.

Температурний режим, максимальний ключовий фактор для збереження поживних речовин та органолептичних властивостей зерна. Оптимальна температура 10-15°C. За таких умов у зерні сповільнюється процес дихання, що часто призводить до поступового зниження енергетичної цінності зерна. Зниження температури істотно обмежує активність ферментів і мікроорганізмів,

що дозволяє зберегти вміст білка і клейковини, що важливо для подальшої переробки. З іншого боку, більш низькі температури, такі як нижче 0°C, можуть пошкодити структуру зерна через вологу всередині кристалізації, знижуючи якість зерна. [14,20]

Вологість відіграє теж важливу роль у зберіганні зерна, найкраща вологість для зберігання на довгий термін це 14-15%. Вища вологість активізує ферментативні процеси, які сприяють появі грибкових інфекцій і плісняви, що значно знижує харчову цінність та збільшує ризик зараження шкідниками. При цьому занадто сухе зерно може втратити частину свого об'єму, що негативно позначається на рентабельності зберігання, але таке зерно менш схильне до самозігрівання. Зменшення вологості також знижує ризик самозігрівання, сприяючи збереженню білкових, жирових і вітамінних якостей зерна.

Герметизація та обробка інертним газом, герметичність зберігання зерна або його обробка інертними газами, такими як азот, є ефективним методом запобігання пошкодженню, спричиненому шкідниками, та запобіганню втрат через окислення речовин. Підтримання герметичних умов запобігає контакту насіння з киснем, запобігає окисленню та зберігає вітаміни (особливо групи E, які легко окислюються) і жиророзчинні компоненти насіння. Крім того, запечаткування також допомагає зберегти насіння тривалий час без використання хімікатів, що є способом збереження натуральної якості продукту.

Отже вибір правильного способу та методу збереження насіння озимої пшениці є важливим для збереження та покращення його якості. Це також забезпечує високу біологічну та поживну цілісність продукту, знижуючи ризик втрати поживних речовин, а також зберігаючи ключові показники якості, такі як вміст білка, глютену, вітамінів і мінеральних жирів, придатних для різних сфер харчування.

РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

2.1 Загальна характеристика господарства.

Господарство ТОВ “ДЕМЕТРА-ВЕЛЕС” розташоване у селі Ісківці Лохвицького району, Полтавської області у Лісостеповій зоні.

Рельєф території переважно рівнинний з невеликими схилами. ТОВ “ДЕМЕТРА-ВЕЛЕС” знаходиться в 15,4 км від районного центру – міста Лохвиця та 185 км від обласного центру – міста Полтави. Найближча залізнична станція “Сула” розташована на відстані 24,9 км від господарства. Село Ісківці з’єднане дорогою з твердим покриттям з автотрасою Лохвиця-Лубни.

Основний напрямок господарства – вирощування зернових та технічних культур. В посівах господарства значну частину займають зернові технічні культури (кукурудза на зерно, соя і соняшник), присутні зернові (озима пшениця).

Виробнича база господарства розташована на площі 6 га, на якій розташовано: ПТО, зерносковище, заправочна станція, ваги.

Забезпеченість трудовими ресурсами у господарстві відмінна. На господарстві працює 9 працівників. Дефіциту спеціалістів не спостерігається.

Забезпеченість технікою відповідає потребам господарства. В господарстві є наступний перелік техніки:

Трактори: JD 8295R -1 шт., JD 8335R- 1 шт., JD 7700- 1 шт.;

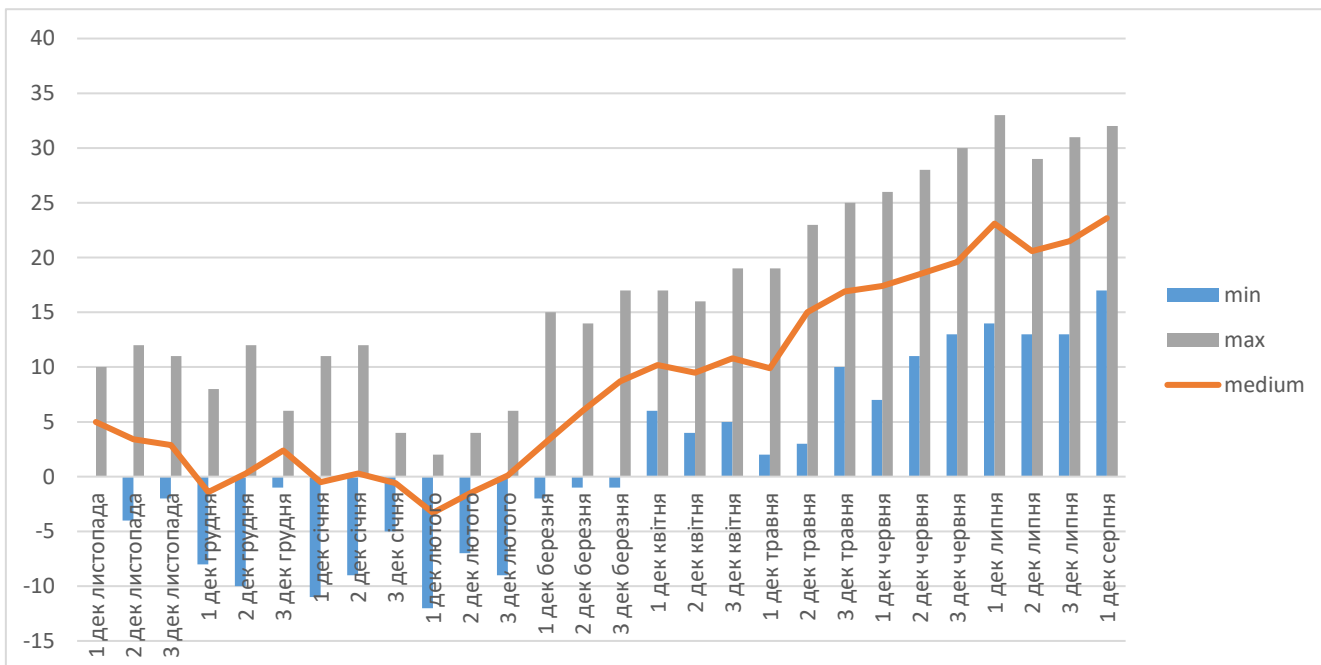
Комбайн: Case 5130;

Причіпне обладнання: обприскувач причіпний Krukowiak, дискова борона БДВП-7,2; дисколаповий агрегат Horsch Tiger 4MT; сівалка Vaderstad Tempo F8, зубова борона MacFarlane

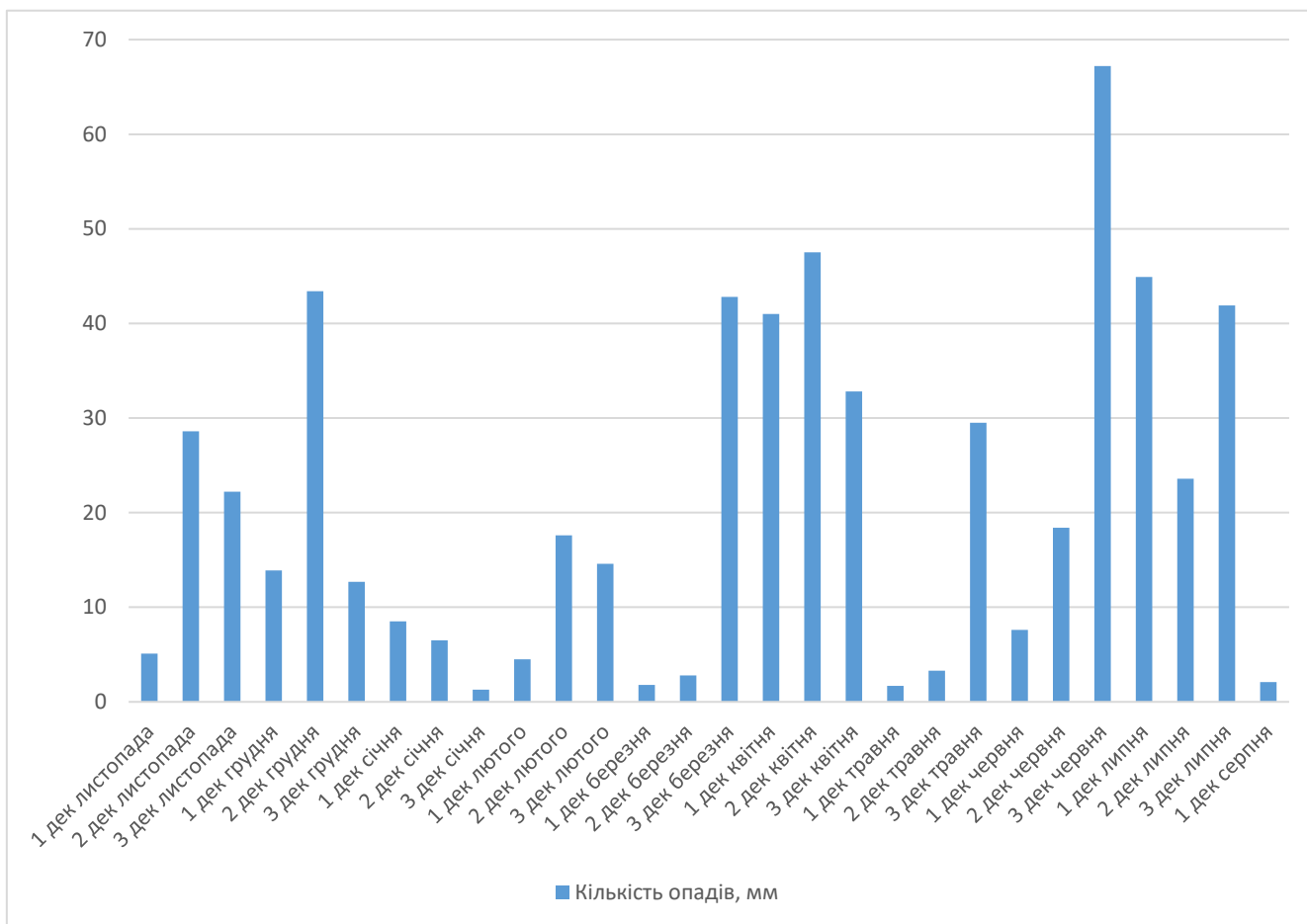
2.2 Агрометеорологічні умови.

Господарство розміщене в центральній частині Лісостепу України. Кліматичні умови цього регіону є сприятливими для вирощування більшості культур, в тому числі озимої пшениці. Клімат є м'яким, помірний без переважаючих високих температур і тривалих засух, однак характерною є нестача вологи, особливо протягом весняного періоду. Середньорічна температура в регіоні складає 6,5°C. Середня кількість опадів – 550-700 мм/рік .

Аналіз температур (Мал. 2.1) та опадів (Мал. 2.2) на території розташування господарства проводився на основі даних сервісу Метеопост в період з листопада 2022 по серпень 2023 року.[23]



Мал.2.1 Графік мінімальних, максимальних та середніх температур за вегетаційний період озимої пшениці



Мал.2.2 Графік опадів, що випали за вегетаційний період озимої пшениці

Всього за вегетаційний період випало 690 мм опадів. Сума активних температур становила 1915 °С.[23]

2.3 Ґрунтові умови вирощування.

Ґрунтовий покрив Лохвицької ОТГ формувався під впливом помірного клімату з близьким до оптимального зволоженням; переважно на лесових карбонатних пухких породах, багатих на елементи мінерального живлення і сприятливих за фізико-хімічними властивостями; лучно-степовою і степовою рослинністю на слабо дренованих вододілах і терасах, та широколистяно-лісовою рослинністю.

Ці фактори зумовили переважання в ґрунтовому покриві району чорноземів, і опідзолених ґрунтів (перших переважно на вододілах під степами, других - під лісами). Різні види чорноземів займають понад 92% площі орних земель і 84% всіх сільськогосподарських угідь території Лохвиччини. У тому числі 2/3 площі орних земель становлять чорноземи типові (включаючи їх залишково-солонцюваті й вилугувані відмінності). Ці ґрунти характеризуються потужним гумусованим профілем (80-120 см), формування якого зумовлено великим обсягом відмерлої рослинної маси, яка щорічно надходила в ґрунт за умов панування лучних степів, а також глибоким проникненням вологи, яка перерозподіляла гумус. Профіль значно переритий землерийними тваринами. Верхня його частина мала агрономічно цінну зернисто-грудочкувату структуру, яка забезпечувала оптимальне мінеральне живлення рослин.

Будова профілю чорнозема типового легкосуглинкового: Н — гумусовий горизонт 40 см, темно-сірий, орний порохувато-грудковатий, підорний-зернистий, перехід поступовий; Нрк – верхній перехідний горизонт грубизною 35–45 см, темно-сірий з буруватим відтінком, добре гумусований, крупнозернистий, слабо ущільнений, карбонатний, псевдоміцелій, перехід поступовий; РНк – нижній перехідний горизонт 25 см, нерівномірно-гумусований, плямистий, бурувато-сірий, крупнозернисто-грудкуватий, слабо ущільнений, з кротовинами, псевдоміцелієм; Р(н)к — верхня частина ґрунтоутворної породи 40–60 см, брудно-палева, нерівномірно гумусована (кротовинний лес), з карбонатною

пліснявою, перехід поступовий; Рк — материнська порода – бурувато-палевий лес.[24]

Даний тип ґрунту представлений на дослідній ділянці.

Для виконання основного завдання та теми дипломної роботи було виконаний агрохімічний аналіз ґрунту за трьома зонами забезпечення елементами живлення на глибину 0-25 см. Дані наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Агрохімічний аналіз чорнозема типового легкосуглинкового малогумусного на дослідній ділянці

Показник вимірювання	Зразок №1 (низький)	Зразок №2 (середній)	Зразок №3 (підвищений)
Вміст гумусу, %	2,79	2,81	2,79
pH од.	6,32	6,81	7,00
Лужногідролізований азот	75,6	81,2	123,2
Амонійний азот, мг/кг	5,5	6,4	4,8
Нітратний азот, мг/кг	11,4	11,0	13,8
Мінеральний азот, мг/кг	16,9	17,4	18,6
Рухомі сполуки фосфору, мг/кг	30,0	30,0	31,0
Рухомі сполуки калію, мг/кг	93,0	95,0	97,0
Рухомі сполуки цинку, мг/кг	1,301	1,329	1,255
Рухомі сполуки міді, мг/кг	0,215	0,217	0,222
Рухомі сполуки марганцю, мг/кг	14,58	18,69	17,56

Отже, дивлячись на рівень забезпечення макро- та мікроелементами (табл. 2.1), для одержання високого врожаю та забезпечення культури поживними елементами живлення необхідно використовувати мінеральні добрива. Лужногідролізований азот визначався за методом Корнфілда, амонійний азот визначався гіпохлоридним методом, нітратний азот – іонселективно (галуни).

Рухомі сполуки фосфору і калію визначались за методом Чирікова. Решта показників визначалось в лабораторії Національного наукового центру «Інституті землеробства Національної академії аграрних наук України»

РОЗДІЛ 3 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Характеристика досліджуваних сортів та умов закладання досліду.

3.1.1 Характеристика досліджуваних сортів.

У ТОВ «ДЕМЕТРА-ВЕЛЕС» дослідження проводиться на чотирьох сортах, наведених нище, а саме : Колонія, Скаген, Самурай, Берегиня Миронівська.

Характеристики сорту: Колонія

Оригіатор: «Нікерсон Інтернешнл Рісборч СНС, Лімагрейн Юроп».

Рік реєстрації 2013 [4]

Таблиця 3.1

Характеристика сорту

Назва	Показники
Висота стебла	75-85 см
Маса 1000 насінин	35-42 г
Вміст білків	13-13,6%
Вміст вологої клейковини	26,4-27,7%
Потенціал врожайності:	
-поганих умовах	7-8 т/га
-нормальних умовах	8-9 т/га
-приятливих умовах	>10 т/га
Рекомендована норма висіву, млн шт. насінин/1 га	3,5-4,0

Таблиця 3.2

Агрономічні характеристики

Назва	Характеристика
Рекомендована зона	Лісостеп, Полісся
Група стиглості	Середньостиглий
Клас якості	Цінний
Зимостійкість	Висока
Стійкість до хвороб: -фузаріоз -борошнистої роси -листяна іржа	Висока Висока Висока
Стійкість до вилягання	Відмінна

Характеристики сорту: Скаген Оригінатор: Saaten Union

Рік реєстрації 2010 [4]

Таблиця 3.3

Характеристика сорту

Назва	Показники
Висота стебла	85-100 см
Маса 1000 насінин	45-49 г
Вміст білків	13,4%
Вміст вологої клейковини	28,6%
Потенціал врожайності: -поганих умовах -нормальних умовах -сприятливих умовах	6-7 т/га 8-7 т/га >10 т/га
Рекомендована норма висіву, млн шт. насінин/1 га	3,0-4,0

Таблиця 3.4

Агрономічні характеристики

Назва	Характеристика
Рекомендована зона	Лісостеп, Полісся
Група стиглості	Середньостиглий
Клас якості	Цінний
Зимостійкість	Висока
Стійкість до хвороб: -фузаріоз -борошнистої роси -листова іржа	Висока Висока Середня
Стійкість до вилягання	Висока

Характеристики сорту: Самурай

Оригіатор: «Deutsche Saatveredelung AG». Рік реєстрації 2010 [4]

Таблиця 3.5

Назва	Показники
Висота стебла	75-80 см
Маса 1000 насінин	45 г
Вміст білків	13,3%
Вміст вологої клейковини	26,6-28,3%
Потенціал врожайності -поганих умовах -нормальних умовах -сприятливих умовах	6-7 т/га 7-8 т/га >9 т/га
Рекомендована норма висіву, млн шт. насінин/1 га	3,5-4,5

Характеристика сорту

Таблиця 3.6

Агрономічні характеристики

Назва	Характеристика
Рекомендована зона	Лісостеп, Полісся
Група стиглості	Середньостиглий
Клас якості	Цінний
Зимостійкість	Середня
Стійкість до хвороб: -фузаріоз -борошнистої роси -листова іржа	Середня Середня Середня
Стійкість до вилягання	Висока

Характеристики сорту: Берегиня Миронівська

Оригіатор: Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла
Національної академії аграрних наук України Рік реєстрації 2016 [4]

Таблиця 3.7

Характеристика сорту

Назва	Показники
Висота стебла	90-100 см
Маса 1000 насінин	40-45 г
Вміст білків	13,3-15,2%
Вміст вологої клейковини	27,5-31,4%
Потенціал врожайності -поганих умовах -нормальних умовах -сприятливих умовах	7-8 т/га 9-10 т/га >11 т/га
Рекомендована норма висіву, млн шт. насінин/1 га	4,0-4,5

Таблиця 3.8

Агрономічні характеристики

Назва	Характеристика
Рекомендована зона	Лісостеп, Полісся
Група стиглості	Середньостиглий
Клас якості	Цінний
Зимостійкість	Висока
Стійкість до хвороб: -фузаріоз -борошнистої роси -листова іржа	Висока Висока Висока
Стійкість до вилягання	Висока

3.1.2 Місце та умови проведення дослідження.

Зерно для досліджень отримано з полів підприємства ТОВ «ДЕМЕТРА-ВЕЛЕС», що знаходиться в селі Ісківці Лохвицького району, Полтавської області. Даний район України, має сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування основних сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої.

В умовах даного господарства у вересні 2022-го року було проведено посів пшениці озимої для проведення подальших досліджень. Зібрані урожаї закладені на зберігання відповідно у 2023 році на базі цього ж господарства у складське приміщення засіковим способом та зберігалось на протязі дванадцяти місяців.

Більшість досліджень якості зерна сортів пшениці озимої проводилися у м. Києві, в навчально-дослідних лабораторіях кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика Національного університету біоресурсів і природокористування України. В умовах господарства велися спостереження лише за динамікою зміни вологості, та натурі, з метою отримання достовірних результатів.

3.2 Програма і методики проведення дослідження.

3.2.1 Програма і схема досліджень.

Методом дослідження є підбір сорту озимої пшениці, який здатен забезпечити найкращі якісні показники в конкретних обґрунтовано-кліматичних умовах, покращити ці показники в режимі післязбирального дозрівання та зберегти їх стабільними на всіх етапах зберігання.

Для досягнення цієї мети було поставлено кілька завдань:

- проведення порівняльного аналізу врожайності зерна різних досліджуваних сортів;
- визначення початкової якості зерно озимої пшениці перед закладенням на зберігання та оцінка її відповідності державним стандартам України;
- дослідження змін посівних якостей зерна під час післязбирального дозрівання і в процесі подальшого зберігання для кожного сорту;
- вивчення динаміки змін основних технологічних характеристик зерна в період післязбирального дозрівання та протягом усього періоду зберігання для кожного сорту;
- підсумковий аналіз кожного сорту за всіма показниками та вибір найоптимальнішого сорту для конкретних умов вирощування;
- проведення аналізу економічної ефективності вирощування досліджуваних сортів.

Об'єктом дослідження є зерно чотири сорти озимої пшениці, а предметом – динаміка змін посівних та технологічних показників якості зерна озимої пшениці під час зберігання.

Схема дослідження забезпечення закладення зерна чотирьох сортів озимої пшениці на зберігання в умовах типового одноповерхового зерносклади на період 12 місяців. цей час використовується за змінами якості зерна під час зберігання. Оцінка якості зерна на момент закладення на зберігання (контрольна

перевірка), а також через 1, 3, 6, 9 і 12 місяців після закладення для моніторингу зміни якості під час зберігання.[5]

У дослідних зразках зерна пшениці перед закладанням на зберігання та через 1, 3, 6, 9, 12 місяців визначали такі технологічні показники:

- 1) натура;
- 2) вологість;
- 3) білок
- 4) скловидність;
- 5) кількість клейковини;
- 6) число падання.

3.2.2 Методики оцінки якості.

У дослідженні застосовувалися найбільш розповсюджені у виробництві та наукових дослідженнях методи оцінки якості зерна пшениці та продукту його переробки. Основним методом визначення вологості є висушування наважки розмеленого зерна в сушильній шафі СЕШ-3М при температурі 130°C протягом 40 хвилин. Зі зразка, відібраного для визначення вологості, виділено приблизно 30 г зерна, яке потім розмелюють на лабораторному млинку. Попередньо перевіряють крупність помелу, використовуючи невелику кількість зерна з вологістю 18%. Одноразовий помель повинен відповідати вимогам щодо крупності, зокрема для пшениці вона має становити 60%. Розмелене зерно зараз поміщають у банку з щільною пробкою. Перед узяттям наважки його все перемішують, після чого з різних частин зразка лопаткою відбирають дві порції трохи більше 5 г шкіри та поміщають їх у дві попередньо зважені бюкси. Бюкси з розмеленим зерном переносять на ваги і точно відважують дві наважки по 5 г шкіри.[25]

Далі бюкси поміщають у сушильний шафу на 40 хвилин, відраховуючи повторний час з моменту вимкнення сигнальної лампи, що працює про

встановлену температуру $130 \pm 2^\circ\text{C}$. Після цього бюкси з наважками виймають шафи і поміщають в ексікатор на 15–20 хвилин до повного охолодження. Для осушення в ексікаторі розміщують шар хлористого кальцію або міцну сірчану кислоту з густиною 1,84. Після охолодження бюкси знову зважують із точністю до 0,01 г, а за різницею між масою наважок до та після висушування кількість випарованої води. Отримане значення вологості виражають у відсотках, множивши кількість випарованої води на 20. Отримане значення з двох визначених середніх волог закінчено остаточним показником вологості зерна.

Для визначення вологості зерна, в якому вміст води перевищує 18%, застосувати метод із попереднім підсушуванням. Спочатку відваджують 20 г зерна, розміщують його в неглибокій чашці діаметром 8–10 см і підсушують на сушильному шафі при температурі 105°C протягом 30 хвилин. Після підсушування зерно охолоджують у відкритій чашці та зважують. Підсушене зерно розмелюють, відбирають дві наважки по 5 г і висушують зазначеним вище методом. При цій наважці зерна масою 20 г і розмеленого зерна масою 5 г видалено вологість за формулою:

$$V = (20 - M \cdot m / 5) 100 / 20 = (20 - M \cdot m / 5) 5 = 100 - M \cdot m, \%$$

де M - маса 20-грамової наважки нерозмеленого зерна після підсушування, г;

m - маса 5-грамової наважки зерна, підсушеного і розмеленого після висушування, г.

Вологість програми для кожної наважки по 5 г і виражають як середнє арифметичне з двох визначень. Паралельні визначення вологості за цими методами допускають відхилення не більше $\pm 0,25\%$, у контрольних і арбітражних визначеннях – не більше $\pm 0,5\%$.

Масову збірку білка і вміст клейковини (%) визначали методом інфрачервоної спектроскопії (Infraneo) в Центрі сертифікаційних випробувань Українського інституту експертизи сортів рослин (м. Київ), з використанням

аналізатора Infratec 1225 за методикою державної науково-технічної експертизи. Принцип роботи приладу базується на вимірюванні поглинання електромагнітного випромінювання пробою. Під час аналізу основних компонентів зерна, такі як протеїн, вода, жир, поглинають електромагнітне випромінювання в ближньому інфрачервоному компоненті, тому потреби в додатковій підготовці зерна немає. [25]

Визначення числа падіння за методом Хагберга-Пертена створюється шляхом швидкої клейстеризації водяної суспензії борошна на киплячій водяній бані та подальшого вимірювання ступеня розрідження крохмального гелю під дією альфа-амілази. Число падіння додатково як час (у секундах), необхідний для змішування і падіння вискозиметра-мішалки на певну відстань у гарячій суспензії із борошна і води.

Визначення вмісту клейковини в борошні озимої пшениці та тритикале створено як ручним, таким і машинним способом. Ручний спосіб включає перемішування 25 г борошна з 13 мл води при температурі $18 \pm 2^\circ\text{C}$, щоб утворити однорідне тісто. Тісто замішують у фарфоровій чашці, залишають на 20 хвилин у закритій ємності при температурі $18 \pm 2^\circ\text{C}$, після чого клейковину відмивають точною водою через густе сито або в ємності об'ємом 2 л. Процес триває до моменту, коли з відмитої клейковини починає стікати прозора вода. [26]

Для перевірки повного видалення крохмалю з клейковини використовувати два методи:

1. Додають 2-3 краплі води, відтиснутої з клейковини, у чисту воду; якщо рідина залишається прозорою, крохмаль повністю видалено.

2. Додають краплю розчину йоду до відтиснутої рідини. Відсутність синього забарвлення вказує на враження крохмалю.

Відмиту клейковину стискають між долонями, поки вона не почне злегка прилипати, потім зважують її на точних вагах. Якщо після повторного промивання різниця між двома зважуваннями не перевищує 0,1 г, промивання завершено.

Масу клейковини у відсотках запускають до навантаження борошна (25 г) шляхом множення на 4, з допустимим відхиленням $\pm 2\%$. [25,26]

3.3 Аналіз початкової якості зерна досліджуваних сортів пшениці озимої.

Оцінка відповідності її вимогам ДСТУ.

Якість зерна і насіння визначають на основі аналізу середньої (середньодобової) проби, відібраної з досліджуваної партії, що є основною умовою об'єктивності оцінки. При цьому якість зерна середньодобової проби з фізичними та хімічними показниками має повністю відповідати середній якості всієї партії. Під партією зерна розуміють будь-яку кількість зерна, однорідного за якістю, яке одночасно здають, приймають або зберігають.

В Україні чинними державними стандартами, які встановлюють загальні положення щодо вірного відбору та формування проб зерна є відповідно: ГОСТ 13586.3 – 83 Зерно. Правила та методи відбору проб; ДСТУ 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. [16]

Високосортове насіння, дбайливо укладене в ґрунт та доглянуте в процесі вегетації, дає можливість отримати високий урожай якісного зерна пшениці. Фактори природного середовища є домінуючими у вирощуванні сільськогосподарських культур, хоча їхнє використання цими культурами досить незначне: агрометеорологічні ресурси використовуються лише на 40–60%. Значення цього рівня залежить від розвитку землеробства - за екстенсивного його ведення частка впливу ґрунтових і кліматичних умов зростає до 60%, а за інтенсивного землеробства - втричі менша.[20]

Такий стан речей потребує розробки ефективних заходів регуляції отримання якісної продукції, особливо в умовах Лісостепової зони, яка за своїм ресурсним потенціалом може стати регіоном для отримання зерна сильних пшениць. Не менш важливим агротехнічним заходом поліпшення якості зерна пшениці озимої є правильний підбір попередників. Кожна польова культура залежно від вегетації та агротехніки використовує різну кількість води та

поживних речовин і по-різному впливає на фізичні властивості ґрунту, що створює різні умови для вирощування наступної культури. Проте, водозабезпеченість, поживний режим і фізичні властивості ґрунту зумовлюються не лише культурою, яку вирощують на даному полі протягом сезону, але й багатьма іншими факторами. Урожайність сортів озимої пшениці наведена в таблиці 3.9

Таблиця 3.9

Урожайність сортів озимої пшениці в середньому за 2023 рр.

№ п/п	Сорт	Врожайність, т/га
1	Колонія	6,4
2	Скаген	6,1
3	Самурай	5,7
4	Берегиня Миронівська	5,6
	Середнє	5,95

Дана таблиця описує чотири сорти які характеризуються врожайністю в господарстві, лідером якого є сорт Колонія врожайність якого 6,4 т. В господарстві цей сорт застосовується вже декілька років і показує високі показники, також в господарстві є сорти Скаген, Самурай і Берегиня Миронівська які мають теж високі і якісні показники по врожайності пшениці озимої

Залежно від його цільового призначення товарна цінність зерна визначається групами показників, у першу чергу, органолептичних, вологості, а також такими як борошномельних, хлібопекарських, життєздатності. Вони впливають на ціну зерна, а останні в свою чергу, на ціну готової продукції. Кількість і якість зерна можуть змінюватися при збиранні, та під час післязбирального періоду.

Таблиця 3.10

Початкова якість зерна досліджуваних сортів зерна пшениці озимої

Показники	Колонія	Скаген	Самурай	Берегиня Миронівська
Колір і запах	Властиві здоровому зерну			
Вологість, %	12,4	13,5	14,1	13,4
Натура, г/л	790	780	770	770
Склоподібність, %	52	57	49	44
Шкідлива домішка, %	-	-	-	-
Масова частка білка, %	11,8	10,8	11,7	10,8
Масова частка сирі клейковини, %	25,4	22,8	23,6	22,6
Число падання, с	270	292	275	288
Енергія проростання	53	44	51	47
Схожість	77	69	72	70
Зараженість шкідниками, %	Немає			
Клас	3	4	3	4

З таблиці 3.10 зерно сорту Колонія при закладанні на зберігання мало вологість 12,4%, що є нижче критичної вологості для зерна пшениці. За показником натури він перевищував норму 1-го класу на 15г/л і становив 790 г/л. Зерно сорту Колонія містило 52% склоподібних зерен. Масова частка білка була на рівні 11,8%, в порівнянні з показниками стандарту за цим показником зерно сорту Колонія відносилось лише до 3 класу якості. Вміст сирі клейковини в зерні сягав 25,4%, що давало можливість класифікувати зерно другим класом якості. Сорт

Колонія відзначався досить високим показником числа падіння і становив 270с, що на 100с перевищував показники зазначені в стандарті для першого класу якості.

Провівши аналіз показників якості зерна сорту Скаген ми можемо відмітити що, при закладанні на зберігання мало вологість 13,5%, що є нище критичної вологості для зерна пшениці. За показником натуре він перевищив норму першого класу на 5 г/л і становить 780 г/л. Зерно сорту Скаген містило 57% склоподібних зерен. Масова частка білка була на рівні 10,8, в порівнянні з показниками стандарту за цим показником зерно сорту Колонія відносилось лише до 4 класу якості. Вміст сирої клейковини в зерні сягав 22,8%, що давало можливість класифікувати зерно третім класом якості. Сорт Скаген відзначався досить високим показником числа падіння і становив 292с, що на 60с перевищував показники зазначені в стандарті для першого класу якості.

Характеризуючи показники якості сорту Самурай зазначаємо що, при закладанні на зберігання мало вологість 14,1%, що є нище критичної вологості для зерна пшениці. За показником натуре він відповідає другому класу і становить 770 г/л. Зерно сорту Самурай містило 49% склоподібних зерен. Масова частка білка була на рівні 11,7%, в порівнянні з показниками стандарту за цим показником зерно сорту Самурай відносилось до 3 класу якості. Вміст сирої клейковини в зерні сягав 23,6%, що давало можливість класифікувати зерно другим класом якості. Сорт Самурай відзначався показником числа падіння і становив 275с, що на 56с перевищував показники зазначені в стандарті для першого класу якості.

Зерно сорту Березиння Миронівська при закладанні на зберігання мало вологість 13,4 %, що є нище критичної вологості для зерна пшениці. За показником натуре він відповідає 2 класу становив 770 г/л. Зерно сорту Березиння Миронівська містило 44% склоподібних зерен. Масова частка білка була на рівні 10,8 %, в порівнянні з показниками стандарту за цим показником зерно сорту Березиння Миронівська відносилось лише до 4 класу якості. Вміст сирої

клейковини в зерні сягав 22,6%, що давало можливість класифікувати зерно третім класом якості. Сорт Берегиння Миронівська відзначався показником числа падіння і становив 288с, що на 68с перевищував показники зазначені в стандарті для першого класу якості.

Провівши аналіз показників якості за зазначеними показниками у таблиці 3.10 по досліджувальних сортах зерно сорту Колонія відносимо до 3-го класу якості, зерно сортів Самурай та Берегиння Миронівська до 4-го класу, та зерно сорту Скагено до 3-го класу якості.[16]

3.4 Зміни посівних якостей зерна різних сортів пшениці озимої на протязі усього терміну зберігання.

На стан зерна, його якість і технологічні властивості впливають на три основні чинники. Перший — генетичний, закладений у його біологічній природі та переданий спадково. Другий — зовнішні умови, в яких рослина росте, а згодом зерно зберігається та переробляється. Цей фактор включає виробничі умови, матеріальну базу зберігання (типи сховищ) та типи промислової переробки (борошномельні, хлібопекарні та макаронні підприємства).

Перед закладанням на зберігання найнижчу енергію проростання мав сорт Скаген із показником 44%, тоді як найвищий показник у сорту Колонія — 53%, що загалом вказує на низький рівень схожості. Насіння з такими значеннями не придатне для насінневих цілей.

Проте вже через місяць показник енергії проростання значно підвищився у всіх сортах, хоча і в різній мірі зберігання. Наприклад, енергія проростання сорту Скаген зросла з 44% до 59%, Самурай — з 51% до 71%, Колонія — з 53% до 70%, а Берегиння Миронівська — з 47% до 72%. Отже, найкраща зміна енергії проростання відбулася у сорті Скаген.

Таблиця 3.11

Зміна енергії проростання у зерна сортів пшениці озимої у процесі зберігання, %

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Колонія	53	70	85	92	97	95
Скаген	44	72	87	91	96	94
Самурай	51	71	84	94	97	96
Берегиння Миронівська	47	74	82	91	95	93

При зберіганні, протягом наступних двох місяців спостерігається відносна вирівняність енергії проростання по усіх сортах до - рівня 94%-97%. Характеризуючи всі сорти по даній таблиці ми бачимо що доцільно зберігати зерно пшениці дев`ять місяців.

Схожість - це ще один показник, який характеризує якість зерна, як насінневого матеріалу.

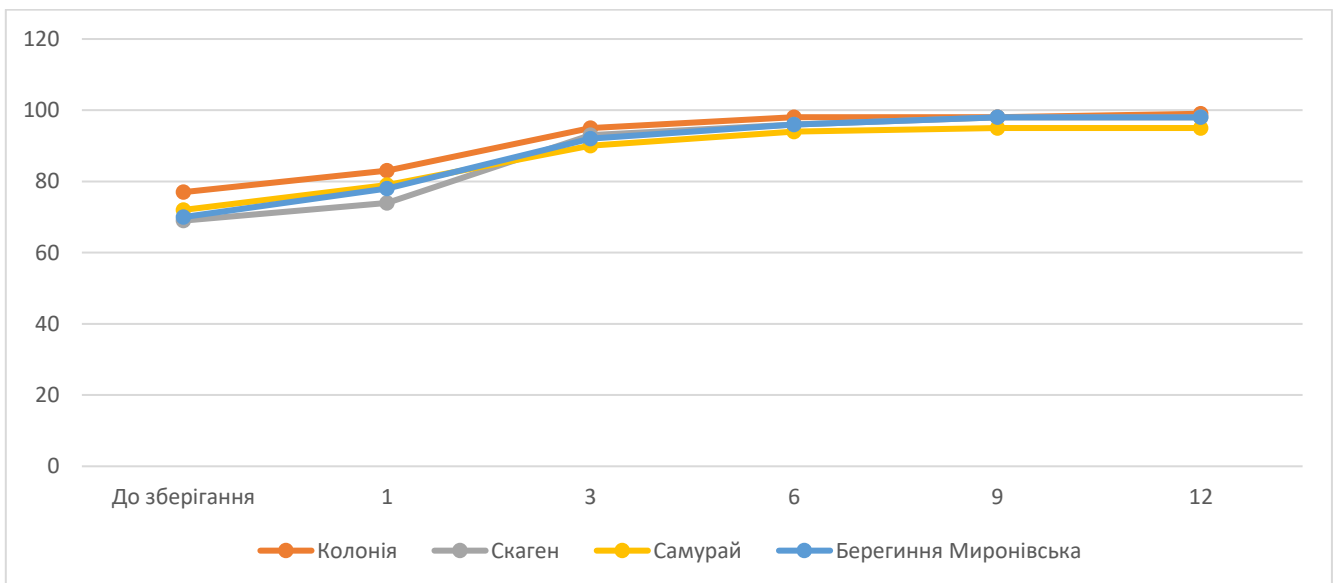
Таблиця 3.12

Зміни схожості у зерна сортів пшениці протягом зберігання, %

Термін зберігання, місяців

Сорт	До зберігання	1	3	6	9	12
Колонія	77	83	95	98	98	99
Скаген	69	74	93	96	98	98
Самурай	72	79	90	94	95	95
Берегиння Миронівська	70	78	92	96	98	98

Проаналізувавши показники схожості, які наведено таблиці 3.12 ми можемо зробити висновок що при закладання на зберігання найвищими показниками схожості мав сорт Колонія, що на початковому етапі до зберігання мав найвищий показник серед усіх вказаних сортів, проте протягом зберігання його показник підвищувався і після 12 місяців зберігання склав 99% що є найвищим показником на цей період з усіх досліджувальних сортів. Найнищий показник схожості на 12 місяць зберігання мав сорт Самурай з показником 95%.



Мал. 3.1 Динаміка схожості у зерна сортів пшениці озимої протягом зберігання, %

Між схожість і енергією проростання зерна спостерігається пряма кореляційна залежність із підвищенням енергії проростання зростає також показник схожості.

3.5 Основні технологічні показники зерна різних сортів пшениці озимої в процесі зберігання.

3.5.1 Залежність показника натурности зерна пшениці озимої від терміну зберігання.

Натура — це маса зерна в певному об'ємі, традиційно вимірюється в грамах на 1 літр (г/л). Цей показник для зерна хлібних злаків. Відмінності в натурности зерна пшениці, жита, ячменю та вівса зумовлені різною щільністю укладання зерна та структурою їх.[14]

Таким чином, голозерні культури (пшениця та жито) мають вищу природу, ніж плівчасті (ячмінь і овес). На природу також впливають виповненість зерна, його вологість та засміченість. Виповненість зерна має важливе технологічне значення, оскільки у більш вирощених зернах (із високою природою) міститься більше ендосперму (ядра) та менше оболонок, що вийшли борошна і круп при переробці. Відтак натура є показником борошномельних і круп'яних якостей зерна.

Натуру визначають на спеціальних приладах - пурці. Показники натурности (об'ємної маси) використовують для зразкового розрахунку потрібної місткості силосів і складів або для приблизного визначення фізичної маси збереженої партії зерна. Для високонатурного зерна, порівняно з низконатурним, потрібна менша складська ємність.[14]

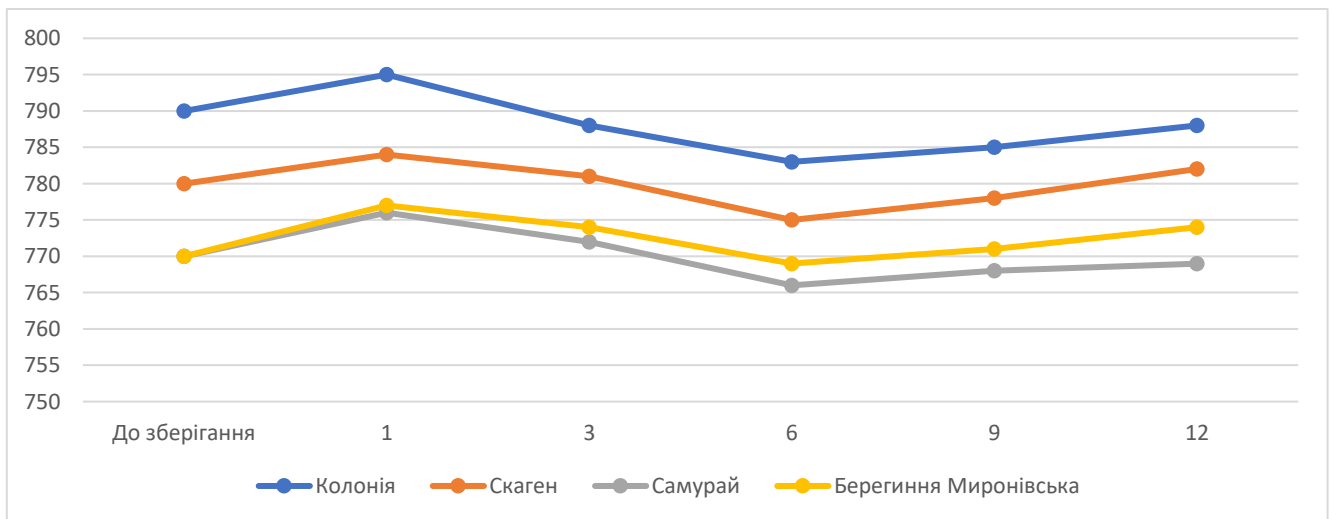
Середня натура зерна пшениці становить 750–830 г/л.

Аналіз результатів досліджень показав, що вологість зразків озимої пшениці сортів Колонія, Скаген, Самурай і Березиння Миронівська під час зберігання майже не змінилася.

Таблиця 3.12

Зміна натури в сортах озимої пшениці, г/л

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
	Натура, г/л					
Колонія	790	795	788	783	785	788
Скаген	780	784	781	775	778	782
Самурай	770	776	772	766	768	769
Берегиння Миронівська	770	777	774	769	771	774



Мал. 3.2. Зміна натури в сортах озимої пшениці, г/л

Однак, слід відмітити певні закономірності. Зокрема, на початку зберігання (до 3-х місяців) в усіх сортах відбулися зміни у підвищенні натури, але на 3-й місяць зберігання різко знизило свої показники (до 6-х місяців) почала знижуватися, а потім всі сорти підвищили показники (до 12 місяців) зростає.

3.5.2 Залежність показника вологи зерна пшениці озимої від терміну зберігання.

Відомо, що основним фактором зберігання зерна є його вологість.

Вологість - це вміст у зерні гігроскопічної води, виражене у відсотках від маси наважки, взятої для аналізу. Вологість як показник якості зерна має деяке значення: економічний і технологічний. При продажу партія зерна приймається без обмежень, якщо вологість зерна не перевищує обмежувальних кондицій (для пшениці і ячменю - 14,5%), оскільки в зерні цінуються сухі речовини, а не вода. За взаємною домовленістю сторін може прийматися зерно з підвищеною вологістю, але в цьому випадку зменшується оплачувана маса партії зерна, тобто проводиться натуральна знижка з фізичної маси в розмірі один відсоток за кожен зайвий відсоток води. Крім того, стягується плата за сушку зерна і насіння.

Технологічне значення вологості величезне. Зернові культури тривалий час зберігають з мінімальними втратами, якщо вони знаходяться в сухому стані (коли в них немає вільної води). Для успішної переробки зерна потрібна певна вологість, при великій вологості не можна успішно розмолоти зерно в борошно або переробити його в крупу, виділити масло з насіння олійних культур. [12]

В залежності від вологості зерно злаків поділяють на чотири стани: сухе (до 14%), середньої сухості (14,1-15,5%), вологе (15,6-17%) і сире (понад 17%). Сухе зерно добре зберігається. Стан середньої сухості характеризується тим, що з'являється невелика кількість вільної води при критичній вологості (14,5-15,5%), для тривалого зберігання зерно не придатне, проте володіє хорошими технологічними якостями для помелу. [14,16]

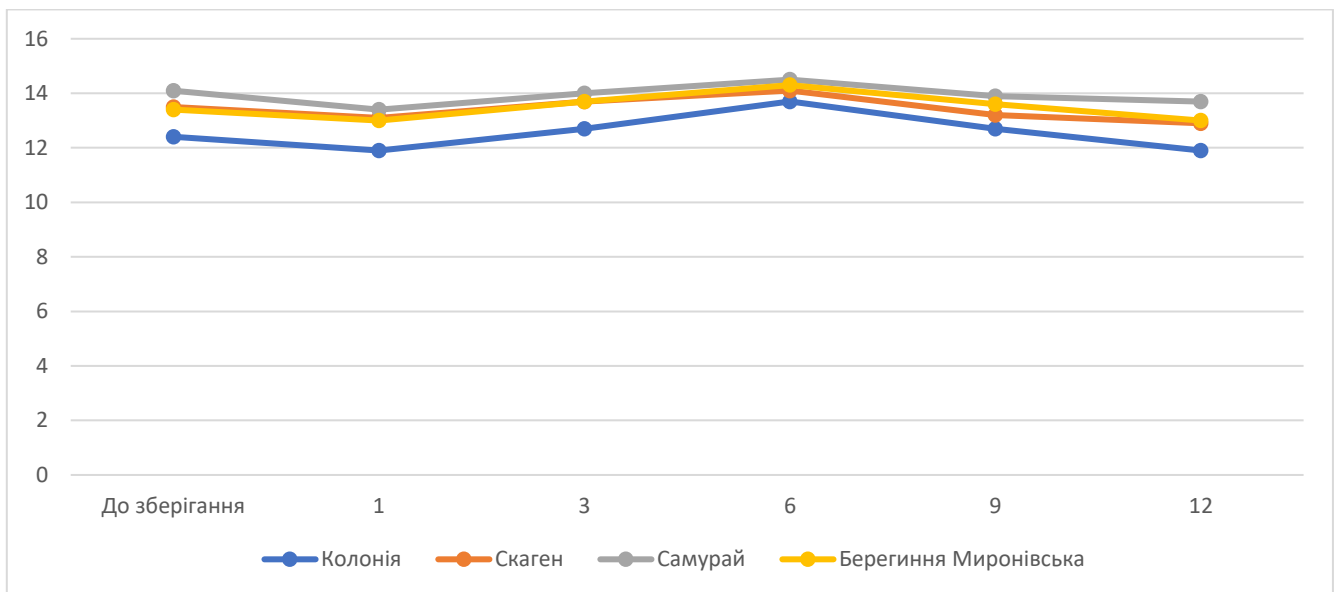
В таблиці 3.13 наведено динаміка вологості зерна пшениці озимої в процесі зберігання.

Таблиця 3.13

Вологості зерна пшениці озимої в процесі зберігання,%

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Колонія	12,4	11,9	12,7	13,7	12,7	11,9
Скаген	13,5	13,1	13,7	14,1	13,2	12,9
Самурай	14,1	13,4	14,0	14,5	13,9	13,7
Берегиння Миронівська	13,4	13,0	13,7	14,3	13,6	13,0

Як свідчать дані таблиці 3.13, зерно на зберігання було закладено з вологістю 12,4-14,1 %. В перший місяць всі сорти знизили свої показники вологості, підвищилися значно на третій і шостий місяць, різко знизилися на дев'ятий місяць, всі втратили свою вологість, отже найкращу вологість зерно озимої пшениці показало на шостий місяць зберігання.



Мал. 3.3. Динаміка вологості в зерні озимої пшениці%

Найбільше підвищення вологості спостерігалось в період з 6 до 9 місяців зберігання зерна.

3.5.3 Зміна вмісту білка пшениці озимої.

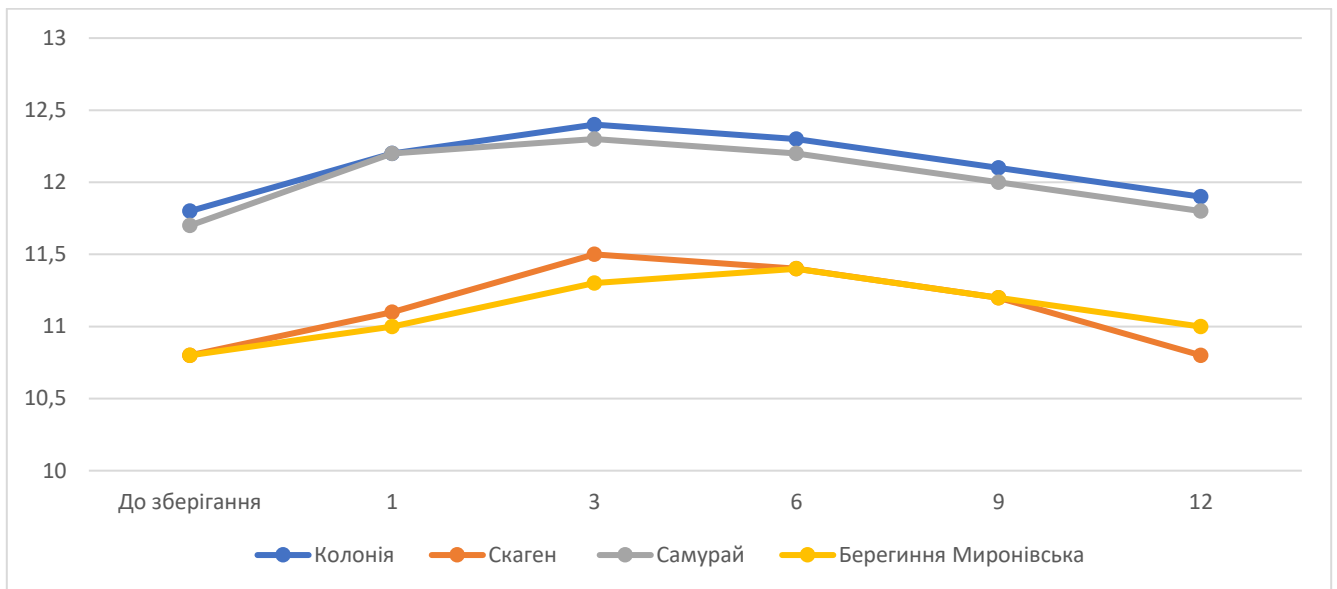
Відомо, що при високих показниках урожайності вміст білка в зерні знижується, тому важливо оцінити прогнозовану врожайність ще на етапі наливу зерна.

Білки пшениці мають повноцінний амінокислотний склад, після чого утворюються всі незамінні амінокислоти: лізин, триптофан, валін, метіонін, треонін, фенілаланін, гістидин, аргінін, лейцин та ізолейцин, які добре засвоюють людський організм. Однак у складі пшеничного білка бракує таких амінокислот, як лізин, метіонін і треонін, що знижує його поживну цінність до 50% загального вмісту білка. Це означає, що для вмісту білка в зерні на рівні 14% фактично засвоюється лише 7%. [27]

Таблиця 3.14.

Зміна в місту білка в зерні пшениці озимої під час зберігання, %

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Колонія	11,8	12,2	12,4	12,3	12,1	11,9
Скаген	10,8	11,1	11,5	11,4	11,2	10,8
Самурай	11,7	12,2	12,3	12,2	12,0	11,8
Берегиня Миронівська	10,8	11,0	11,3	11,4	11,2	11,0



Мал. 3.4 Динаміка зміни білка зерна пшениці озимої під час зберігання, %

Характеризуючи показники в результаті досліджень по сортах ми можемо відмітити що найвищий показник в зміні білка має сорт Самурай при закладанні на зберігання становив 11,7 %, але після першого місяця зберігання білок підвищився на 0,5 % і став 12,2, на третій місяць він став 12,3%. Подальше зберігання зерна цього сорту показує що показник зміни білка дещо знижується після третього місяця зберігання і становлять у порівнянні з третім місяцем де значення вмісту білка сягало найвищого рівня 0,6%. Проте це зниження немоло значного впливу оскільки зерно пшениці сорту Самурай за вмістом білка залишилося в третьому класі якості, як при закладанні на зберігання так і після дванадцяти місяців зберігання.

Як ми бачимо сорт Колонія підвищив свої показники в перші місяці, а в подальшому поступово знижувався як і сорт Самурай. Ці зміни як в сторону підвищення так і зниження не викликали зміни класності зерна. В процесі зберігання зерно сорту Колонія за вмістом білка залишалося третього класу.

Найнижчим показником масової частки білка із сортів виявилися сорти Скаген та Берегиня Миронівська в результаті чого за цим показником перед закладанням на зберігання був віднесений до четвертого класу якості. Однак слід

відмітити, що зберігання зерна цих сортів протягом шисти місяців привело до підвищення вмісту білка на рівень третього класу і склало 11,4% проте це підвищення втрималося лише у сорта Берегиння Миронівська і залишилося з показником 11%, що є граничним для третього класу, сорт Скаген на дванадцятий місяць повернувся до показника 10,8% з яким і закладався на зберігання.

Одже слід відмітити, що масова частка білка в процесі зберігання варіює хоча ці зміни є досить несуттєвими і становлять в межах 0,5% проте для зерна яке має значиння вмісту білка які наближені до граничного значення цього показника по класах у стандарті може призвести до суттєвих змін при визначенні його класу якості та встановленні ціни реалізації. Томущо, як правило цей показник є в більшості випадків ціноутворюючим.

3.5.4 Аналіз динаміки вмісту сирої клейковини.

Одним із основних показників якості зерна в Україні є кількість і якість клейковини. Клейковина — це білкова речовина з високим вмістом води, яка складається переважно з гліадину та глютеніну. Важливо відзначити, що гліадин відноситься до проламінів, а глютенін — до глютелінів, через те, що вони мають різні властивості розчинності у водних розчинах. Це, своєю чергою, дає можливість оцінити переваги та недоліки різних методів визначення якості клейковини.[27]

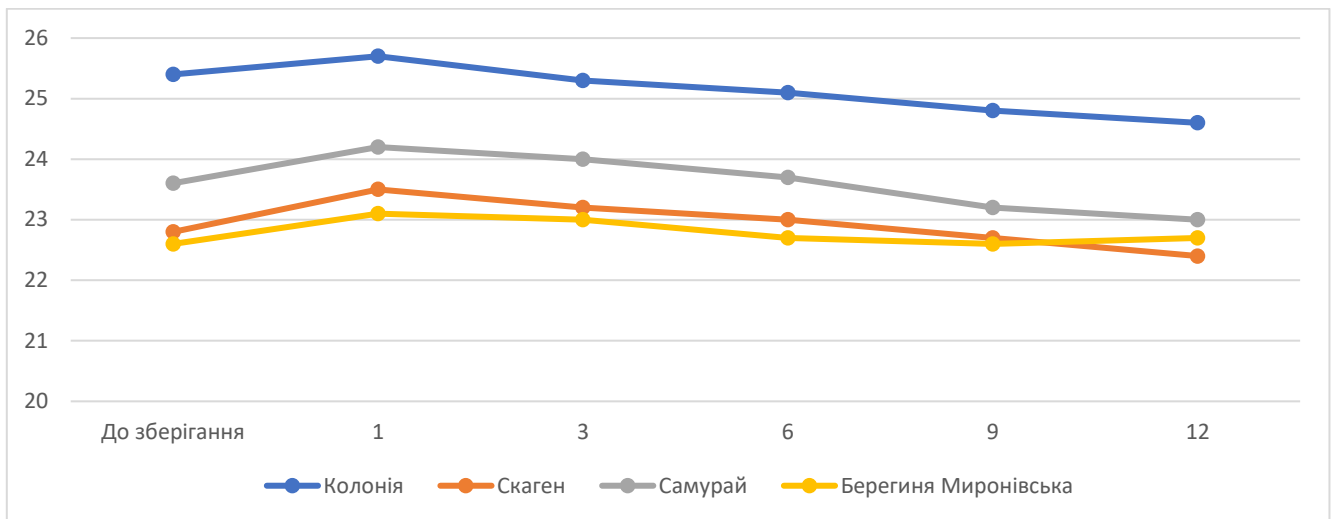
На результат впливають численні фактори, зокрема спосіб приготування тіста, час витримки перед відмиванням, температура, хімічний склад води, що застосовуються для змішування тіста і відмивання, та метод відмивання. Кількість клейковини також залежить від сорту зерна та умов його вирощування.

Таблиця 3.15

Зміна кількості клейковини в сортах озимої пшениці, %

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Колонія	25,4	25,7	25,3	25,1	24,8	24,6
Скаген	22,8	23,5	23,2	23,0	22,7	22,4
Самурай	23,6	24,2	24,0	23,7	23,2	23,0
Берегиня Миронівська	22,6	23,1	23,0	22,7	22,6	22,7

Отже як видно з таблиці 3.15, закладали на зберігання чотири сорти найвищим із них є сорт Колонія 25,4% що протягом зберігання сорт підвищував свої показники до першого місяця 0,3%, після 1 місяця показники його знижувалися, до кінця терміну зберігання привизначенні на 12 місяць вміст клейковини становив 24,6% що на 0,8% нище за початкове значення показника. Найменше значення вмісту сирої клейковини мав сорт Берегиня Миронівська, що становило 22,6% у процесі зберігання показники збільшувалися, і після дванадцяти місяців, показник клейковини становив 22,7%, що на 0,1 % вище від початкового показника, але це не вплинуло на класність зерна. Також тенденція росту показників спостерігалася у сорта Скаген, з першого і до шостого місяця, даний сорт покращив свої показники, але після шостого місяця показник пішов на спад, і в кінці становив 22,4%. Схожа тенденція росту була і у сорта Самурай, але це не вплинуло на класність зерна.



Мал. 3.5. Зміна вмісту клейковини в сортах озимої пшениці, %

В процесі післязбирального дозрівання як у перші 30 днів після збирання, так і в наступні терміни зберігання, кількість клейковини істотно не змінюється на більш високі показники за цей час збільшення кількості клейковини максимально становила у сорту Колонія при закладанні його на зберігання, а в процесі зберігання зменшилася на 0,8%. Характерні зміни кількості клейковини в процесі зберігання мають всі чотири сорти.

3.5.5 Аналіз зміни склоподібності.

Склоподібність зерна є показником, що характеризує структуру ендосперму і консистенцію зерна. Залежно від цієї ознаки, зерно по виділенню на склоподібне, частково склоподібне та борошністе. Склоподібність зерна додаткового сорту, умовами вирощування та хімічним складом.

Склоподібне зерно має прозору, рогоподібну структуру в розрізі, тоді як борошністе зерно має непрозору, пухку консистенцію і білий колір у розрізі. До склоподібних відносяться зерна, які є повністю прозорими або мають незначне помутніння і не містять борошністої частини, що перевищує 1/4 їх об'єму. Борошністі зерна можуть бути повністю борошністими або частково склоподібними, за умови, що склоподібні ділянки становлять не більше 1/4 площі

поперечного розрізу зерна. Частково склоподібними вважаються зерна, які не підходять під критерії цих двох груп.[14,27]

Зазвичай склоподібне зерно містить більше білків із борошністим. Склоподібність є показником якості зерна, після чого вона характеризує певні технологічні властивості зерна та визначає його цільове призначення.

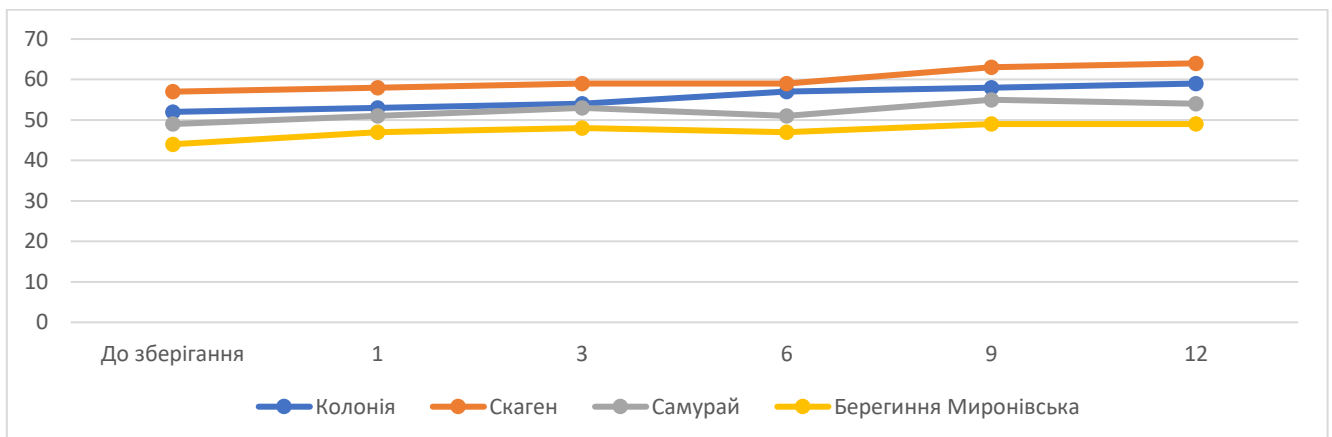
Протягом року зберігання не зафіксовано значних змін у кількості скловидних зерен (табл.3.17).

Таблиця 3.17

Зміна скловидності в сортах озимої пшениці, %

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Колонія	52	53	54	57	58	59
Скаген	57	58	59	59	63	64
Самурай	49	51	53	51	55	54
Берегиня Миронівська	44	47	48	47	49	49

Помічено незначне підвищення скловидності зерна вже у перший місяць і поступово збільшувалася по усім сортам озимої пшениці, найбільшим скловидним став сорт Скаген з показником 64% , другим був сорт Колонія 59%, більш низькі результати скловидності показали сорт Самурай 54 і Берегиня Миронівська 49%.



Мал. 3.6. Динаміка скловидності зерна озимої пшениці, %

Якщо проаналізувати динаміку зміни даного показника при подальшому зберіганні (рис.3.8), то бачимо підвищення показника з тривалістю зберігання. Зростання показника зумовлене перебігом біохімічних процесів, утворення більш складних речовин (білків, жирів). У цілому показник скловидності є досить високим. Режим зберігання на кількісні зміни цього показника поступово зростає.

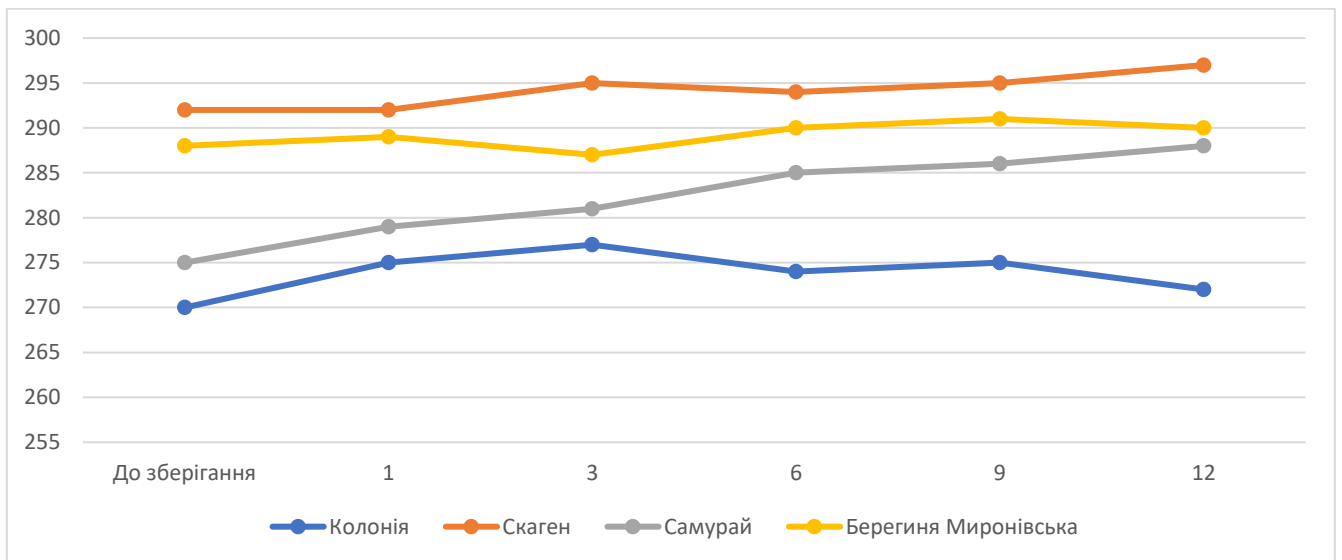
3.5.6 Аналіз зміни числа падання.

Автолітична активність борошна належної якості є низькою і не впливає негативно на властивості хліба. Однак, якщо зерно збирають у дощовій погоді, існує ймовірність його проростання, що призводить до підвищення активності ферментів, особливо α -амілази. Крохмаль у такому зерні починаючи розщеплюватися, перетворюючись першу на декстрині, а згодом на цукри. У результаті цього забезпечуються хлібопекарські властивості борошна: хліб із такого борошна має липкий м'якуш з поверхнями та темну скоринку. Дослідження показали, що показник «число падіння», який свідчить про амیلітичну активність пшеничного зерна, варіюється залежно від сорту пшениці.[27]

Таблиця 3.18

Зміна числа падіння в зерні озимої пшениці, с.

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Колонія	270	275	277	274	275	272
Скаген	292	292	295	294	295	297
Самурай	275	279	281	285	286	288
Берегиня Миронівська	288	289	287	290	291	290



Мал. 3.7. Зміна числа падіння зерна озимої пшениці, С

Характеризуючи отримані показники в результаті дослідження по сортах ми можемо відмітити що найвищий показник числа падіння має сорт Скаген і при закладанні на зберігання становив 292 секунд, після першого місяця зберігання число падіння залишилося не зміним. Подальше зберігання зерна цього сорту показує, що показник числа падання змінюється не суттєво і на кінець зберігання він склав 297 с. Такі високі показники числа падіння свідчать про те, що тісто із такого зерна буде мати «тугу» клейковину, і як результат хліб отримуємо малого об'єму. Хліб блідий, міцний на жар, має невисокий об'єм за даним описом відноситься до сорту Платін це зерно, яке потребує підвищення активності амілолітичних ферментів.

Найнижчим показником числа падання відзначався сорт Колонія і при закладанні його на зберігання він показав 270 секунд, що є позитивним значенням для зерна пшениці яке використовують на виробництво хлібобулочних виробів. При визначені числа падіння після першого місяця зберігання він становив 275 секунд що на 5 секунд вище за початкове визначення показника. Подальше зберігання зерна сорту Самурай засвідчує підвищення показника числа падіння, що в сою чергу веде до пониження активності автолітичних ферментів. При остаточному визначені показника числа падіння після дванадцяти місяців

зберігання зерна пшениці сорту Самурай він склав 288 секунди, що на 13 секунди вище за початкове визначення значення показника. Сорт Берегиня Миронівська, також мала тенденцію росту показників протягом зберігання, але вона не була значною.

Розділ 4 АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Метою роботи є підбір сорту озимої пшениці, який здатний забезпечувати найкращі якісні показники у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, покращувати їх в період післязбирального дозрівання та зберігати протягом усього періоду зберігання. А одним з основних завдань поставлених для виконання даної мети є аналіз економічної ефективності зберігання зерна досліджуваних сортів пшениці озимої протягом усього періоду зберігання.

Наступним кроком визначимо ціна на класи відповідних сортів пшениці озимої. Ціна на пшеницю залежить від класу та терміну її реалізації.[1]

Таблиця 4.1

Аналіз зміни вартості зерна сортів пшениці озимої на кожному з етапів зберігання в залежності від динаміки зміни якісних показників

Сорт/ термін	Колонія		Скаген		Самурай		Берегиня Миронівська	
	ціна	Клас	Ціна	Клас	Ціна	клас	Ціна	клас
До зберіг.	4950	3	4700	4	4950	3	4700	4
1 міс.	5120	3	5120	3	5120	3	5120	3
3 міс.	5320	3	5320	3	5320	3	5320	3
6 міс.	5700	3	5700	3	5700	3	5700	3
9 міс	5450	3	5450	3	5450	3	5450	3
12 міс.	5330	3	5150	4	5330	3	5330	3

Характеризуючи дану таблицю ми спостерігаємо що всі сорти які ми закладали на зберігання вході всіх досліджень змінили свої показники і разом з цим в деяких сортів змінилися класи. Отримавши результат під час зберігання ми бачимо що сорт Скаген та Берегиня Миронівська, які на момент закладання на зберігання мали 4 клас вже після першого місяця за якісними показниками

відносилися до 3-го класу і прибавили у вартості. Інші ж два сорти не змінили свої якісні показники, щоб перейти в інший клас і залишалися у третьому.

При розрахунку вартості партії використовують наступні надбавки і скидки:

Надбавки і скидки з маси партії зерна.

Вологість та смітна домішка - за кожен відсоток понад базисні кондиції знімається 1% від маси партії і навпаки.

Надбавки і скидки з вартості партії зерна.

Натура - за кожні 10 г натури зерна нижче базисних кондицій знімається 0,1% з вартості партії, а при їх перевищенні - додається.

За кожен відсоток зернової домішки понад базисні кондиції знімається 0,1% з вартості.

За кожен відсоток шкідливої домішки понад базисні кондиції знімається 3% від вартості партії.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного дослідження можемо зробити наступні висновки:

1. На момент закладання на зберігання найкращими якісними показниками характеризується сорт Колонія і був віднесений до 3-го класу якості.

2. За комплексом технологічних показників та динамікою їх зміни в процесі зберігання найкращі результати показує сорт Берегиня Миронівська, сорт Скаген теж показав себе досить добре в процесі зберігання.

3. Посівні якості зерна, на момент закладання його на зберігання не є задовільними для використання на насінневі цілі. Але вже після 6-ти місяців зберігання вони є досить високими по усіх сортах.

4. Найбільшою врожайності в господарстві показав себе сорт Колонія 6,4т/га, найменшою сорт Берегиня Миронівська .

5. Масова частка білка в процесі зберігання варіює хоча ці зміни є досить несуттєвими і становлять в межах 0,5% проте для зерна яке має значиння вмісту білка, які наближені до граничного значення цього показника по класах у стандарті може призвести до суттєвих змін при визначенні його класу якості та встановленні ціни реалізації.

6. Можна стверджувати що в процесі зберігання та післязбирального дозрівання відбувається зміна показника якості клейковини та поліпшення її фізичних властивостей, що в свою чергу веде за собою зміну класу зерна.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Характеризуючи дані досліджень які ми проводили для даного господарства, пропонуємо такі пропозиції:

1. Реалізовувати зерно рекомендується не раніше як через 3-6 місяці після закладання на зберігання, коли воно набуде вищих якісних показників
2. За комплексною характеристикою для вирощування в господарстві рекомендується сорт Колонія.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інтернет джерело <https://latifundist.com/>
2. Інтернет джерело <https://eapk.com.ua/uk>
3. Інтернет джерело <https://www.apk-inform.com/uk>
4. Інтернет джерело <https://agrarii-razom.com.ua/>
5. Самофалов А.П. Роль різних елементів структури урожаю в збільшенні урожайності озимої пшениці // Зерновое хазяйство.-2005. - №1.-С.15-17
6. Інтернет джерело <https://www2.deloitte.com/ua/uk.html>
7. Інтернет джерело <https://www.mckinsey.com/>
8. "Зерновий ринок України: проблеми та перспективи розвитку"
9. Навчальний посібник з дисципліни «Рослинництво» для студентів галузі знань «Аграрні науки та продовольство» спеціальності 201 «Агрономія» першого бакалаврського рівня. Вінниця: Видавництво ТОВ «Друк». 2020. 352 с.
10. Інтернет джерело <https://www.ukrinform.ua/>
- 11.Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного / лекція 4 / пшениця.
12. Мельник С.І. Технологія виробництва продукції рослинництва.
13. Конопльова Є. Л. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої протягом весняно-літньої вегетації. Бюлетень ДУ ІСГ СЗ НААНУ. 2013. № 4. С. 116–120.
- 14.Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур (В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко,- 3-тє вид.. – Львів: укр.технології, 2010.
- 15.Інтернет джерело <https://agrosfera.ua/ua/articles/temperatura-volohyst-hruntu-dlya-posivu>

16. Показники якості зерна пшениці м'якої та вимоги до них згідно ДСТУ 3768:2019
17. Павлюк С.Д. Курс лекцій навчальної дисципліни: «сучасні підходи до контролю якості і безпечності сільськогосподарської продукції»
18. Інтернет джерело <https://soctrade.ua/otrosli-ukr/analiz-silgospprodukcziyi/zernovi-ta-produkti-yix-pererobki/kleykovyna/>
19. Русанов В. Технології вирощування озимої пшениці та їх оцінка / В.Русанов // Агроном. – 2008. – № 4.
20. Національна академія аграрних наук України Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН / технологія вирощування насіння пшениці озимої.
21. Збірник наукових праць національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»
22. Запорізький національний університет / лекція 1. Загальна характеристика ферментів як біологічних каталізаторів.
23. Інтернет джерело <https://meteofor.com.ua/>
24. Інтернет джерело <https://np.pl.ua/wp-content/uploads/2021/09/Stratehiiarozvytku-Senchanskoj-OTN-na-period-do-2027-roku-3.pdf>
25. Подпрятів Г.І., В.І. Рожко, Л.Ф. Скалецька Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва
26. Савчук Н.Т., Подпрятів Г.І., Скалецька Л.Ф., Нинько П.І., Гунько С.М., Войцехівський В.І. Технохімічний контроль продукції рослинництва. – Київ: 2005
27. Інтернет джерело <https://buklib.net/>