

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**05.05.- КМР. 18 «С» 2024. 01. 08. 92 ПЗ**

**ЗУБКОВСЬКИЙ АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ**

**2024 р.**

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

**УДК 633.834.786:631.53.01**

**Допускається до захисту**

**Завідувач кафедри**

**Погоджено**  
**Декан агробіологічного**  
**факультету**  
д.с.-г. наук, проф.  
Коваленко В.П.  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 р.

технології зберігання, переробки та  
стандартизації продукції рослинництва  
ім. проф. Б.В. Лесика  
к. с.-г. н., проф. Подпряттов Г.І.  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: " Динаміка технологічних показників зерна пшениці 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:**

**Зубковський А.В.**

**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.,

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 року

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
ЗУБКОВСЬКОМУ АНДРІЮ ВІКТОРОВИЧУ**

Спеціальність: **201 "Агрономія"**

Спкціалізація: **"Агрономія"**

Програма підготовки: освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: "Динаміка технологічних показників якості зерна пшениці в процесі зберігання "

Затверджена наказом ректора НУБІП України від 08.01. 2024р. № 18 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 25.10. 2024р.

Вихідні дані до магістерської роботи: зерно пшениці м'якої вирощене в умовах Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла.

Перелік питань, які потрібно дослідити:

- провести огляд літератури;
- охарактеризувати умови вирощування та доробку зарна пшениці озимої досліджуваних сортів;
- провести методичну частину роботи;
- розрахувати економічну доцільність зберігання;

- провести аналіз та визначити найкращі терміни для зберігання зерна при досягненні ним найвищих показників якості.

**Дата видачі завдання**

**23 вересня 2023 р.**

**Керівник магістерської  
кваліфікаційної роботи**

**Насіковський В.А.**

**Завдання прийняв до виконання**

**Зубковський А.В.**

## Зміст

ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....	10
1.1 Огляд зернового ринку України та світу .....	10
1.2 Ботанічні та біологічні особливості пшениці .....	13
1.3 Формування господарсько-технологічних показників якості зерна пшениці під впливом факторів вирощування .....	14
1.3.1 Фізичні показники.....	16
1.3.2 Фізіологічні та біохімічні зміни, що відбуваються в зерні під час зберігання.....	18
1.4 Вплив умов вирощування на якість зерна пшениці озимої.....	20
1.5 Показники якості зерна пшениці озимої залежно від способів та режимів зберігання .....	22
РОЗДІЛ 2 МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	25
2.1. Характеристика місця і умов проведення досліджень .....	25
2.2 Характеристика ґрунтових умов .....	27
2.3. Погодно-кліматичні умови в роки проведення досліджень .....	30
2.4. Агротехніка вирощування зерна озимої пшениці та післязбиральної доброби в досліді.....	32
2.5 Післязбиральна доробка урожаю та закладання його на зберігання.....	34
2.6. Вимоги стандартів до якості зерна пшениці озимої.....	38
РОЗДІЛ 3 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	40
3.1 Господарсько-технологічна оцінка зерна пшениці залежно від особливостей сорту та умов закладання дослідів.....	40
3.2 Програма і методика проведення досліджень.....	41
3.2.1 Програма і схема досліджень.....	41

3.2.2	Методики оцінки якості зерна пшениці .....	43
3.3	Аналіз початкової якості зерна досліджуваних зразків .....	44
3.4	Зміни посівних якостей досліджувальних сортів на протязі зберігання ....	48
3.5	Технологічні показники досліджуваних сортів в процесі зберігання .....	50
3.5.1	Зміна показників вологості та натуре в процесі зберігання.....	50
3.5.2	Зміна вмісту білка .....	53
3.5.3	Аналіз динаміки вмісту сиреї клейковини .....	54
3.5.4	Аналіз якості клейковини.....	56
3.5.5	Аналіз зміни склоподібності.....	59
3.5.6	Аналіз зміни числа падіння.....	60
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....		63
ВИСНОВКИ.....		66
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....		67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....		68

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему: «Динаміка технологічних показників якості зерна пшениці м'якої у процесі зберігання». Робота виконана на 69 сторінках друкованого тексту, налічує 25 таблиць.

Робота має структуру: реферат, зміст, вступ, огляд та аналіз літератури, місце, умови та методика проведення дослідження, результати досліджень та їх аналіз, економічна ефективність результатів, висновки та поради виробництву, список використаної літератури. У вступі подається доцільність обрання теми досліджень, її актуальність, об'єкт та предмет дослідження.

У першому розділі подаються відомості про пшеницю, наведено її біологічну та ботанічну характеристику, її значення, роль на світовому ринку, наведено технології вирощування, післязбирально доробка та зберігання зерна пшениці, зміни якісних показників, що відбуваються в зерновій масі під час зберігання.

У другому розділі проаналізовано місце, умови та методика проведення досліджень.

В експериментальній частині проведенні дослідження наведені в таблицях та супроводжуються їх детальним аналізом.

Висновки це аналіз даних показників якості сортів під час різного терміну зберігання. Пропозиції виробництву це рекомендації господарству коли саме реалізовувати пшеницю озиму відповідно до змін якості та економічної ефективності.

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

## ВСТУП

Озима пшениця відіграє важливу роль у народному господарстві, забезпечуючи продовольчу безпеку та економічну стабільність. Це одна з основних зернових культур, яка займає провідне місце в структурі сільськогосподарського виробництва багатьох країн, зокрема України. Значення озимої пшениці обумовлене її високою врожайністю, поживними властивостями зерна та широким спектром використання в харчовій і переробній промисловості.

Продовольча безпека є одним з головних аспектів значення озимої пшениці. Зерно пшениці є основою раціону мільйонів людей у світі, входячи до складу хліба, макаронних виробів, кондитерських продуктів та інших харчових продуктів. За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (FAO), пшениця забезпечує понад 20% калорій, що споживаються населенням світу. Висока врожайність і стабільна якість зерна роблять озиму пшеницю надійним джерелом харчових продуктів, що є ключовим для забезпечення продовольчої безпеки.

Економічне значення озимої пшениці полягає в її внеску в національний ВВП та експортні надходження. Україна є одним з провідних експортерів пшениці, забезпечуючи значні валютні надходження в державний бюджет. Висока рентабельність вирощування пшениці сприяє економічній стабільності аграрного сектору, створюючи робочі місця та забезпечуючи доходи фермерів і аграрних підприємств. За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, експорт пшениці складає значну частину від загального експорту сільськогосподарської продукції країни, що підкреслює її важливість для економіки.

Зерно озимої пшениці також має значне промислове значення. Воно використовується не лише в харчовій промисловості, але й у виробництві кормів для тварин, біоетанолу, біопластиків та інших промислових продуктів. Переробка зерна створює додану вартість, стимулюючи розвиток переробних підприємств і забезпечуючи додаткові робочі місця.

Використання зерна пшениці як сировини для різних галузей промисловості підвищує її цінність та розширює можливості використання.

Агроекологічне значення озимої пшениці полягає в її ролі у підтримці родючості ґрунтів та запобіганні їх ерозії. Пшениця використовується у сівозмінах, що сприяє зменшенню ризиків деградації ґрунтів і забезпечує сталість агроecosистем. Залишки пшениці після збору врожаю можуть бути використані як органічне добриво, що покращує структуру ґрунту та його родючість. Вирощування озимої пшениці допомагає підтримувати баланс в агроecosистемах і сприяє збереженню навколишнього середовища.

Соціальне значення озимої пшениці також є важливим. Вона забезпечує робочі місця для мільйонів людей, зайнятих у сільському господарстві, транспорті, переробній та харчовій промисловості. Розвиток цієї галузі сприяє підвищенню рівня життя населення у сільських регіонах, зменшенню безробіття та соціальної напруги. Озима пшениця є важливим фактором соціально-економічного розвитку сільських територій, забезпечуючи стабільність та добробут місцевих громад.

Таким чином, озима пшениця має ключове значення для народного господарства, впливаючи на продовольчу безпеку, економічну стабільність, розвиток промисловості та агроecosистем, а також на соціальний добробут населення. Її вирощування та ефективне зберігання є важливими завданнями для забезпечення сталого розвитку аграрного сектору та підвищення якості життя населення.

## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Огляд зернового ринку України та світу

Зерно виступає основою сільськогосподарського сектору країни, у котрій досить великий показник займає аграрний сектор економіки. Саме ця культура, відноситься до категорії стратегічних видів агропродукції. Культура характеризується постійним попитом, як всередині країни так і на світовому ринку, оскільки має дуже велике значення як для населення, так і для промисловості. Рівень ціни за дану продукцію дуже високий, що все ж таки дає заохочення для суб'єктів економіки в подальшому займатись цією діяльністю. Також, для ринку пшениці притаманний постійний попит на неї, що дає підстави для широкого виробництва продукції, як для держави так і для агропідприємств. Упродовж кількох років пшениця стала саме тією незамінною культурою котра рік у рік вирощується на території України тим самим вона і займає близько 22% серед усіх вирощувальних площ, що становить 6 млн. га. Вирощення пшениці є одним із провідних галузей у сільському господарстві. Участь у вирощуванні цієї культури беруть не тільки сільськогосподарські приватні підприємства та сама держава але і домашні господарства. Сільськогосподарські підприємства у структурі виробництва займають досить велику частку близько 81%, а домашні господарства у районі 19-20%.

12 червня 2024 року Департамент сільського господарства США (USDA) опублікував оновлений світовий прогноз балансу основних сільськогосподарських культур на 2024/25 маркетинговий рік.

Відповідно до прогнозів USDA, в 2024/25 МР показники України щодо виробництва пшениці, в порівнянні з попереднім прогнозом, скоротяться на 1,5 млн т до 19,5 млн т, а виробництво кукурудзи збільшиться на 0,7 млн т до 27,7 млн т. В той же час прогнозується скорочення експорту пшениці на 1,0 млн т до 13,0 млн т та зростання експорту кукурудзи на 0,5 млн т до 24,5 млн т.

Оновлений прогноз світового ринку пшениці на 2024/25 МР передбачає, на

відміну від прогнозу попереднього місяця, збільшення початкових запасів, скорочення виробництва, торгівлі та кінцевих запасів.

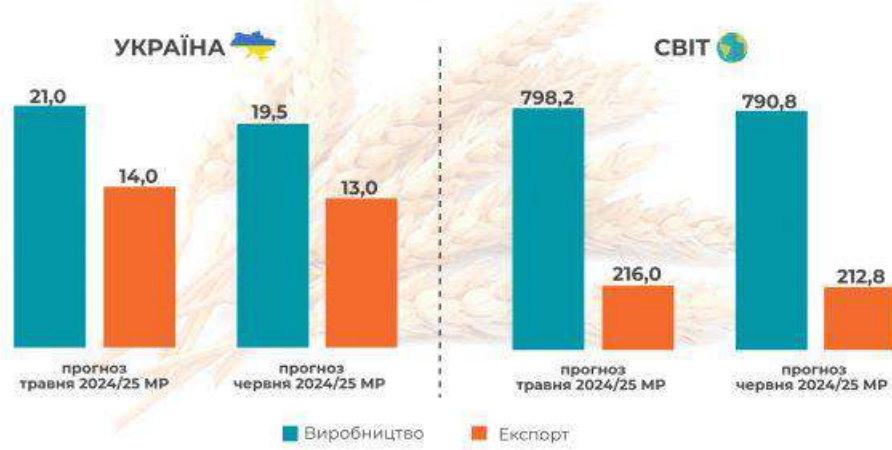
Згідно з оновленими прогнозами, світове виробництво скоротиться на 7,5 млн т до 790,8 млн т. Такі зміни відбудуться за рахунок росії (-5,0 млн т до 83,0 млн т), України (-1,5 млн т до 19,5 млн т) та ЄС (-1,5 млн т до 130,5 млн т), що лише частково компенсується збільшенням світових початкових запасів. Основні причини скорочення – погодні умови.

Світове споживання знижено на 4,3 млн т до 798,0 млн т, головним чином через зниження кормового та залишкового використання в ЄС, росії та Україні. Оскільки світові поставки скорочуються, а ціни зростають, пшениця, що використовується на фураж, стає менш конкурентоспроможною в деяких країнах.

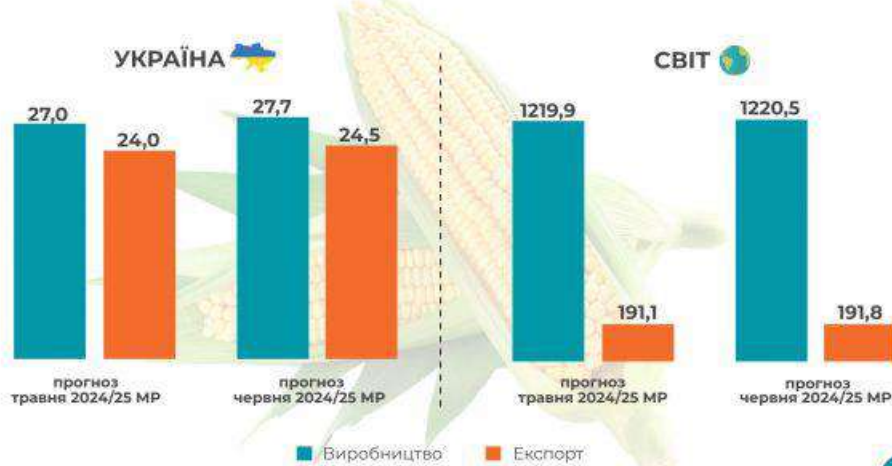


## ПРОГНОЗИ USDA

### Пшениця, млн тонн



### Кукурудза, млн тонн



Джерело: USDA



## 1.2 Ботанічні та біологічні особливості пшениці

Озима пшениця (*Triticum aestivum* L.) є однією з найпоширеніших зернових культур у світі, що вирощується для отримання високоякісного зерна, що використовується у харчовій та переробній промисловості. Ботанічні та біологічні особливості цієї культури визначають її адаптивні можливості, продуктивність та якість зерна.

Ботанічно пшениця належить до родини Злакові, роду Пшениця. Це однорічна трав'яниста рослина, яка проходить етапи свого розвитку протягом осіннього, зимового та весняного періодів. Озима пшениця характеризується непогано розвиненою кореневою системою, що складається з первинних та вторинних коренів, первинні утворюються в стадії проростання, вторинні ж розвиваються з вузлів стебла. Коренева система проникає в ґрунт на глибину до 1,4 м, тим самим забезпечуючи себе вологою та поживними речовинами з більш глибоких шарів ґрунту.

Стебло озимої пшениці має вигляд прямостоячої соломини, яка складається з вузлів та міжвузлів, на яких розташовуються листки та колос. Висота стебла може бути від 60 до 150 см залежно від сорту, його селекції та умов вирощування. Листки мають лінійно-ланцетну форму, розташовані вони почергово, з гладкими або шерховидними поверхностями. Колос озимої пшениці складний, багатоквітковий, розташований на верхівці стебла та складається з колосків, що мають від 2 до 5 квіток з яких саме і утворюються зернівки.

Зернівка озимої пшениці є саме плодом рослини та має овально-продовгувату форму, з борозенкою вздовж насінини з одного боку. Зернівка складається з оболонки, ендосперму, алейронового шару та зародка. Хімічний склад зерна пшениці містить високу концентрацію вуглеводів (в основному крохмаль), білків (глютену), жирів, мінеральних речовин та вітамінів, саме це і визначає її високу харчову цінність.

Біологічні особливості пшениці включають її здатність до яровизації та замостійкості. Озима пшениця висівається восени, проходить стадію

яровизації під час зимового періоду, це відбувається коли низькі температури стимулюють процеси диференціації та закладення генеративних органів. Зимостійкість озимої пшениці є дуже важливою біологічною особливістю, що визначає здатність рослини витримувати низькі температури зимового періоду без значних пошкоджень [1]

### **1.3 Формування господарсько-технологічних показників якості зерна пшениці під впливом факторів вирощування**

Формування господарсько-технологічних показників якості зерна озимої пшениці під впливом факторів вирощування у Київській області є складним процесом, який залежить від багатьох агрокліматичних, агротехнічних та біологічних факторів. Київська область, завдяки своєму розташуванню та сприятливим кліматичним умовам, є одним з провідних регіонів з виробництва озимої пшениці в Україні.

Одним з основних факторів, що впливають на формування якісних показників зерна, є ґрунтово-кліматичні умови. Київська область характеризується різноманітними типами ґрунтів, серед яких переважають чорноземи, сірі лісові ґрунти та дерново-підзолисті ґрунти. Чорноземи, завдяки високому вмісту гумусу та родючості, забезпечують оптимальні умови для росту та розвитку озимої пшениці. Водночас, рівень родючості інших типів ґрунтів можна підвищити за рахунок раціонального використання добрив і агротехнічних заходів.

Вологозабезпечення є ще одним важливим фактором. Київська область знаходиться в зоні достатнього зволоження, що сприяє нормальному розвитку озимої пшениці. Однак, розподіл опадів протягом року не завжди рівномірний, і періоди посухи можуть негативно впливати на врожайність та якість зерна. Вирішення цієї проблеми можливе за рахунок впровадження системи зрошення та оптимізації технології обробітку ґрунту.

Строки сівби озимої пшениці також мають значний вплив на якість зерна. Дослідження показують, що ранні строки сівби сприяють кращому

розвитку кореневої системи та накопиченню поживних речовин, що забезпечує високу зимостійкість та врожайність. Занадто пізні строки сівби можуть призвести до недостатнього розвитку рослин і зниження врожайності. Оптимальні строки сівби в Київській області зазвичай припадають на кінець вересня – початок жовтня, що забезпечує рослинам достатньо часу для розвитку до настання зимових холодів.

Значну роль у формуванні якісних показників зерна відіграє система удобрення. Внесення мінеральних та органічних добрив сприяє підвищенню родючості ґрунтів та забезпеченню рослин необхідними поживними речовинами. Азотні добрива, зокрема, впливають на формування вегетативної маси та білкового складу зерна. Фосфорні та калійні добрива сприяють зміцненню кореневої системи, підвищують стійкість рослин до хвороб та несприятливих погодних умов. Оптимальні норми та строки внесення добрив залежать від конкретних умов вирощування та потреб рослин у поживних елементах.

Захист рослин від шкідників, хвороб та бур'янів є ще одним важливим аспектом, що впливає на якість зерна озимої пшениці. Використання сучасних засобів захисту рослин, таких як фунгіциди, інсектициди та гербіциди, дозволяє мінімізувати втрати врожаю та покращити його якість. Систематичний моніторинг стану посівів та своєчасне застосування захисних заходів є необхідними умовами для отримання високоякісного зерна.

Особлива увага приділяється також вибору сортів озимої пшениці, які мають високу продуктивність, стійкість до хвороб і шкідників, а також адаптованість до місцевих умов вирощування. У Київській області вирощуються як вітчизняні, так і зарубіжні сорти, що відзначаються високою врожайністю та якісними показниками зерна. Селекційна робота спрямована на створення нових сортів, що відповідають вимогам сучасного сільського господарства та мають покращені агрономічні характеристики.

Агротехнічні заходи, такі як система обробітку ґрунту, сівозміна, догляд за посівами, також впливають на якість зерна озимої пшениці.

Правильний вибір попередників, зокрема бобових культур, сприяє покращенню структури ґрунту та його родючості. Використання сучасних методів обробки ґрунту, таких як мінімальний обробіток, дозволяє зберегти вологу, покращити структуру ґрунту та забезпечити оптимальні умови для росту рослин.

Кліматичні умови, зокрема температурний режим та розподіл опадів, мають значний вплив на формування якісних показників зерна озимої пшениці. Зими в Київській області характеризуються помірними морозами та достатньою кількістю снігового покриву, що сприяє збереженню озимих посівів. Весняні температури та кількість опадів впливають на інтенсивність росту та розвитку рослин, що в свою чергу визначає врожайність та якість зерна.

Важливим фактором є також технології збирання та післязбиральної обробки зерна. Своєчасне збирання врожаю, дотримання правил зберігання та переробки зерна дозволяє зберегти його якість та мінімізувати втрати. Використання сучасного обладнання для збирання та обробки зерна забезпечує високу якість продукції та її конкурентоспроможність на ринку.

Загалом, формування господарсько-технологічних показників якості зерна озимої пшениці під впливом факторів вирощування у Київській області є багатофакторним процесом, який включає в себе комплекс агрокліматичних, агротехнічних та біологічних заходів. Ефективне управління цими факторами дозволяє досягати високих врожаїв та забезпечувати високу якість зерна, що є запорукою успішного розвитку сільського господарства в регіоні.[4]

### **1.3.1 Фізичні показники**

Умовно показники якості зерна поділяють на три групи: фізичні, біохімічні, технологічні. До фізичних належать натура, маса 1000 зерен, скловидність, вирівняність, колір і запах зерна та деякі ін. Біохімічні показники якості характеризують харчову цінність зерна. До них належать: вміст білка, його фракційний та амінокислотний склад, кількість вітамінів та

зольних елементів. До технологічних належать такі показники якості пшениці, що забезпечують отримання високого, пористого і м'якого хліба з однорідною структурою м'якуша, специфічним ароматом, приємним на смак і колір. До них належать: вміст "сирої" клейковини та її якість, хлібопекарські властивості борошна тощо. Доброякісне зерно кожної культури має специфічний запах. Сторонні запахи виникають під час псування і наявності у зерні сторонніх речовин. У зерні з розпочатим процесом псування розрізняють солодовий, пліснявий і затхлий запахи. Солодовий запах є ознакою того, що воно грілося чи гріється. Пліснявий запах виникає внаслідок розвитку пліснявих грибків і характерний для вологого і сирого зерна. Затхлий запах виникає у разі проникнення плісняви всередину зерна. При збиранні зерна у ворох попадає основне зерно, насіння бур'янів, а також солома, частини колосків, бите і пошкоджене зерно тощо. Особливо небезпечним є пошкодження зерна грибами роду фузаріум. Зараження відбувається в полі, але розвиток грибів у сховищі припиняється тільки при зниженні вологості зерна до 14 %. Зерно, уражене фузаріумом, зберігають окремо від продовольчого і фуражного і використовують для технічних цілей

Виповненість зерна визначає показник натуре, який має велике технологічне значення і вказує на його харчову цінність. У комплексі натуре характеризує зернину, її виповненість, шорохуватість, опушеність. Натуре може використовуватись як ознака, що вказує на борошномельні якості зерна. У випадку, коли натуре не перевищує 730 г/л, зерно має занижений вихід борошна. Коли вона вища 750 г/л, то ця тенденція відсутня. Одночасно від натуре залежать і технологічні властивості. При показнику меншому 700 г/л значно погіршуються хлібопекарські властивості, м'якуш хліба є сірим і з гіршим смаком. Зменшення натуре зерна може бути попередженням зниження врожайності пшениці. При продажу зерна з натурею вище передбаченої базисними кондиціями, господарства отримують надбавку до закупівельної ціни у розмірі 0,1% за кожні 10 г/л, в такому ж розмірі

проводять знижку за знижену натуру в порівнянні з базисом . Натура зерна пшениці кореляційно пов'язана зі скловидністю ( $r = 0,75$ ), крупністю ( $0,65 \leq r \leq 0,85$ ), зольністю борошна ( $r = 0,75$ ). Зміна натури зерна під впливом вологості та інших факторів помітно позначається на місткості силосів елеваторів, продуктивності сепаруючих машин тощо. Скловидність (консистенція ендосперму) характеризує структурно-механічні властивості зерна, які залежать від щільності упакування в ендоспермі крохмальних зерен та їх зцементованості білками. Загальна скловидність характеризується сумою повністю скловидних і напівскловидних зерен. За цим показником можна судити про вміст білка та технологічні показники якості зерна. При його зростанні спостерігається вищий вміст білка та кращі технологічні властивості. Вихід борошна із високоскловидних зерен більший. До числа основних факторів, що визначають скловидність, відносяться: погодно-кліматичні умови, склад добрив, сортові особливості. Висока температура, недолік вологи, стислий період наливання і дозрівання зерна збільшують скловидність. Надлишок фосфору зменшує, а надлишок азоту, навпаки, збільшує скловидність. Вивчення великої кількості експериментального матеріалу, отриманого численними дослідниками в різний час і на різному зерні переконує в тому, що склоподібне зерно пшениці зазвичай містить більшу кількість білкових речовин, ніж борошністе. Однак висока скловидність зерна пшениці не завжди відповідає високому вмісту в ньому білка. Нерідко спостерігається зворотне явище. Це відбувається у зв'язку з тим, що показник скловидності стабільніший, більш піддається дії різноманітних зовнішніх факторів і їх поєднанню, ніж вміст білка і клейковини. [3]

### **1.3.2 Фізіологічні та біохімічні зміни, що відбуваються в зерні під час зберігання**

Вивчення великої кількості експериментального матеріалу, отриманого численними дослідниками в різний час і на різному зерні переконує в тому,

що склоподібне зерно пшениці зазвичай містить більшу кількість білкових речовин, ніж борошністе. Однак висока скловидність зерна пшениці не завжди відповідає високому вмісту в ньому білка. Нерідко спостерігається зворотне явище. Це відбувається у зв'язку з тим, що показник скловидності лабільніший, більш піддається дії різноманітних зовнішніх факторів і їх поєднанню, ніж вміст білка і клейковини. Білок— одна з найважливіших складових зерна пшениці. В Україні середня білковість становить 11-14%. Окрім вмісту білка у пшениці визначають вміст сирої клейковини. Під "сирою" клейковиною розуміють гумоподібний, високогідратований білковий згусток, що залишається після відмивання тіста водою. "Сира" клейковина дещо збіднена на незамінні амінокислоти, тому існує певне протиріччя між харчовою цінністю і технологічними властивостями зерна . Цікаве питання про співвідношення в зерні пшениці між вмістом білків і скловидністю. Одні дослідники стверджують, що між ними існує висока кореляційна залежність, що дозволяє замінити тривале і недостатньо точне визначення кількості та якості клейковини для оцінки хлібопекарської цінності зерна при державних закупівлях зерна пшениці простим і швидким визначенням скловидності. Пропонують по скловидності судити про вміст білка і клейковини і за цими показниками – про хлібопекарські цінності зерна пшениці. Інші дослідники наводять дані, що не підтверджують такого тісного зв'язку між скловидністю і вмістом білка. На якість клейковини впливають умови вирощування пшениці, ступінь зрілості зерна, пошкодженість морозом, клопом-черепашкою, тому воно може коливатися в широких межах: від 0 до 150 одиниць ВДК і підрозділяється на 5 груп. В зерні озимої м'якої пшениці, що вирощується в Україні, в середньому міститься від 20 до 35% "сирої" клейковини. Її вміст підвищує харчову цінність, хлібопекарські властивості, товарний вигляд хліба. Від клейковини залежить газоутримуюча здатність тіста та об'ємний вихід хліба, відношення висоти подового хліба до його діаметра, пористість, характерний колір, смак і аромат. Якість зерна пшениці залежить не тільки від кількості і якості клейковини білків, але і від стану вуглеводно-амілазного

комплексу зерна, яке може бути виявлено показником числа падіння. Цей показник має високу технологічну значимість у тих зонах виробництва товарного зерна, де часто має місце його проростання. При проростанні зерна відбувається розпад крохмалю і частковий перехід його в цукри з вивільненням вологи. При цьому підвищується амілолітична активність зерна, його властивості сильно погіршуються, що в свою чергу погіршує якість випеченого хліба. Показник числа падіння в зерні пшениці може коливатися від 60 до 600 с і більше. Хліб виходить стандартним при числі падіння не менше 150 с. [2]

#### **1.4 Вплив умов вирощування на якість зерна пшениці озимої**

Збирання озимої пшениці з добрими показниками якості та з найменшими втратами можливе лише при проведенні збирання у найоптимальніші строки, тобто у фазу повної стиглості зерна, для того щоб уникнути втрат. Потрібно до настання цієї фази проводити постійний моніторинг щоб уникнути обсіпання чи проростання зерна в колосі. Найбільшу увагу потрібно приділити рослині у фазу молочної стиглості, щоб не упустити момент повної стиглості. Потрібно проводити моніторинг кожні два-три дні. при збиранні пшениці окрему увагу слід приділити вологості повітря й погодним умовам. Оптимальна вологість повітря для збирання пшениці сягає 65-70%, при вологості 71-80% збирання можливе лише за сонячної погоди, при вищій вологості повітря збирання краще не проводити, або якщо і проводити до відразу проводити первинне очищення, а потім сушіння.

Також збирання можна проводити двома способами: прямим та непрямим комбайнуванням. Прямим комбайнування можна збирати коли посіви чисті, непрямим комбайнуванням потрібно збирати коли посіви занадто засмічені або ж нерівномірно досягають. Звичайно непряме комбайнування несе за собою більші втрати як у валовому зборі так і в якості зерна, тому найкраще збирати у оптимальні строки та дотримуватись технології вирощування.

Навіть при негативних впливах погодніх умов можна зібрати зерно високої якості при незначних втратах валу. Це можливо тоді коли чітко дотримується технологія вирощування, збирання, доробка та зберігання зерна. При правильній доробці та зберіганню зерна можливо зберегти борошномельні та хліпекарські властивості врожаю.

Стадія вирощування:

- протруєння зерна високоефективними протруйниками - це впливає на схожість зерна, проювання зменшує ризики втрати врожаю через розвиток хвороб;

- підбір кращих попередників для сівби пшениці озимої - бобові, пар

- правельне внесення та підживлення азотом

- правильно вибранні строки для збирання врожаю

Стадія обробки та зберігання:

- постійний контроль якості зерна, взаємності від цього підбір кращих режимів доробки;

- дефектне зерно розміщуєм окремо одне від одного;

- для кожного вмісту і якості клейковини підбираєм окремий режим сушіння;

- зберігаємо зерно охолодженим та з постійним вентиляванням;

- очищення зерна з правильно підібраними робочими органами, щоб кожна фракція відділялась окремо.

Суттєвим значенням для того, щоб отримати зерно високої якості потрібно чітко дотримуватись режимів сортування, зберігання та сушінн зерна. Саме ці операції над зерном дають стійкий стан, при цьому хлібопекарські властивості зерна покращуються (покращується якість клейковини при правильному режимі сушіння). При цьому первинна обробка зерна обов'язково потрібна якщо при збиранні багато зерен бур'янів потрапило до зернової маси, для його потрібно правильно підібрати решета та потік повітря. Для його чудово піходить спосіб сепарування, завдяки якому можна поділити зернову масу на різні фракції.[3]

## **1.5 Показники якості зерна пшениці озимої залежно від способів та режимів зберігання**

Від умов зберігання врожаю змінюється кількість та різновидність мікрофлори зернової маси. Якщо зернова маса зберігається при номальній вологості повітря та з постійним вентиляванням то різновидність мікроорганізмів може зменшуватись, що позитивно впливає на зернову масу, а також змінюється кількість окремих видів мікроорганізмів. Це зумовлено несприятливими умовами для розвитку мікроорганізмів у зерні. Проте мікроорганізми присутні в зерні незалежно від терміну зберігання.

Спочатку розвиток мікроорганізмів проходить без ознак, що можна помітити візуально. Під час активного розвитку мікроорганізмів у зерновій масі можливе негативне явище самозігрівання або гниття. Також це зумовлено активним диханням зернової маси. Тому потрібно недопускати розвитку мікробів у зерновій масі, адже це дуже негативно впливає на його якість. Якщо всеж таки такі процеси починають відбуватись то потрібно дуже швидко примати рішучі рішення щодо сушіння, охолодження, вентиляванню зернової маси, для того щоб швидко запобігти розвитку негативних мікроорганізмів. Під час дії мікробів зернова маса втрачає свій природній колір, запах, блиск та смак, тобто втрачає свіжість і нормальний зовнішній вигляд. Правильно зібране зерно має відповідати всім показникам якості нормального зерна під час зберігання. Для того, щоб мінімізувати втрати зовнішнього вигляду та показників якості зерно потрібно зберігати в оптимальних умовах. Мікроорганізми зернової маси можуть негативно впливати на запах - він може бути затхлий або пліснявільий; колір - спочатку тьмяні зерна, потім втрата блиску, поява потемнілих та плямистих зернен. Таке зерно вважається не придатним для використання на продовольчі цілі, а також на насінневі цілі, чи будь які інші.

Звичайно від умов зберігання змінюється кількість і різновидність мікрофлори зернової маси. Зерно можна зберігати у складах, бункерах, у силосних ямах - це закриті умови зберігання. Можна також зберігати насипом

на майданчиках , але це для тимчасового зберігання. Зерно на корм можна зберігати у контейнерах та буртах накритих плівкою. Також є різні способи зберігання. У промисловості найчастіше використовують зберігання зерна у сухому стані у стаціонарних сховищах.

Саме з урахуванням складу та характеристик зерно розподіляється на партії. Для кожної визначаються оптимальні умови для зберігання. Згідно з інструкцією, не можна змішувати зерно різних за технологічними властивостями та показниками партій. Виняток становить матеріал, однорідний за типовим складом, рівнем вологості й засміченості, технологічними властивостями. Стандарт також забороняє змішувати партії різних років. Якщо був встановлений факт самозігрівання зерна, то такий матеріал потрібно зберігати окремо від решти продукції. Стандарт забороняє змішувати партії, які піддавалися санітарному обробленню, наприклад проведенню фумігації, що передбачає знищення шкідників-комах.

Режими зберігання зернових мас:

-сухий, його використовують при розміщенні продукції на тривалі зберігання;

-в охолодженому стані. Цей режим застосовують, якщо немає можливості якісно просушити сировину у стислі терміни. Згідно з технологією, температура матеріалу не повинна бути вище ніж +10 градусів Цельсія;

-без доступу повітря. В бункері створюються умови вакууму. Для цього його заповнюють CO<sub>2</sub> або іншими газами. Ці умови не використовуються для зберігання посівмату. Адже в такому середовищі не тільки гинуть всі патогенні мікроорганізми, а й насіння втрачають свій відсоток схожості.

В Україні для зберігання зерна використовують різні способи. Для цієї мети застосовують силосні вежі й металеві бункери, елеватори різного об'єму. Один із найкращих варіантів - бетонний склад. Його застосовують для довгострокового зберігання зернових мас, які вимогливі до температурного показника. Цей матеріал не нагрівається та не поглинає вологу, а всередині

приміщень створюється оптимальний мікроклімат. Для розміщення на короткий період свіжозібраного врожаю використовують бурти. Технологія передбачає відкрите зберігання сировини насипом під навісом. Для розміщення матеріалу, який використовується для виробництва кормів, застосовують траншеї. Це спосіб зберігання продукції без кисню. Він не використовується для розміщення посівного матеріалу.

Висота насипу зерна визначається тривалістю його зберігання, показниками вологості, температури. Чим менша температура зерна тим вище можна його сипати і навпаки. Якщо зерно добре охолоджене до 5-6 °С можна зберігати з більшою висотою навіть при підвищеній вологості. Зниження температури до мінусових або 0 градусів унеможлиблює псування зерна.

Якщо проводити активне вентилявання зерна то можна уникнути процес самозагрівання якщо зерно має дещо підвищену вологість. Охолодження природне в зерні відбувається дуже повільно - 0,8-1,6 °С за 1 місяць. [3]

## **РОЗДІЛ 2 МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1. Характеристика місця і умов проведення досліджень**

Миронівський Інститут пшениці ім. В.М. Ремесла, розташований у селі Центральне Обухівського району Київської області, є провідним науково-дослідним закладом, що спеціалізується на вивченні та розробці нових сортів пшениці. Інститут є важливим центром агрономічних досліджень, відомим своїми досягненнями в селекції, агрономії та технології вирощування пшениці.

#### **1. Географічне розташування та кліматичні умови**

Інститут розташований у Київській області, що забезпечує йому сприятливі умови для агрономічних досліджень. Клімат тут помірно континентальний, що характеризується теплим літом і холодною зимою. Середня температура влітку складає близько 20-25°C, а зимова температура може опускатися до -10°C. Річна кількість опадів варіює від 500 до 600 мм, що забезпечує достатню вологість для вирощування пшениці.

#### **2. Інфраструктура і обладнання**

Інститут оснащений сучасними лабораторіями, де проводяться різноманітні дослідження. Лабораторії обладнані новітньою технікою для аналізу якості пшениці, вивчення її генетичних характеристик і виявлення стійкості до хвороб і шкідників. Є спеціалізовані приміщення для проведення польових досліджень і зберігання зразків.

#### **3. Поля для досліджень**

Поля інституту використовуються для проведення експериментальних посівів та перевірки нових сортів пшениці. Земельні ділянки, що виділені для досліджень, мають різний склад ґрунту, що дозволяє вивчати реакцію рослин на різні умови. Поля регулярно обробляються відповідно до агрономічних стандартів, що забезпечує надійність результатів досліджень.

#### **4. Дослідницькі програми і проекти**

Інститут займається розробкою нових сортів пшениці, стійких до різних

хвороб і несприятливих умов. В рамках дослідницьких програм проводяться випробування нових технологій обробітку ґрунту, застосування добрив і засобів захисту рослин. Дослідження також зосереджені на підвищенні врожайності та якості зерна.

#### 5. Кадровий склад та кваліфікація

В інституті працюють висококваліфіковані спеціалісти в галузі агрономії, селекції та біотехнологій. Науковці мають багатий досвід в проведенні наукових досліджень і публікаціях результатів у спеціалізованих журналах. Молоді дослідники і студенти мають можливість проходити практику під наглядом досвідчених наставників.

#### 6. Умови для проходження практики

Практика в інституті проходить у комфортних умовах, що включає доступ до всіх необхідних ресурсів та обладнання. Студенти мають можливість працювати в лабораторіях і на польових ділянках, брати участь у наукових проектах та конференціях. Інститут забезпечує доступ до бібліотеки з великою кількістю наукових видань та баз даних.

#### 7. Соціальні та побутові умови

Для стажерів і практикантів забезпечені комфортні умови проживання в межах інституту або в найближчих населених пунктах. Є доступ до їдальні, де можна отримувати харчування. Також забезпечено транспортне сполучення з Києвом і іншими великими містами.

#### 8. Професійний розвиток

Практиканти мають можливість не тільки набиратися досвіду, але й брати участь у навчальних семінарах і тренінгах, що проводяться в інституті. Це дозволяє поглибити знання в агрономії, селекції та біотехнології, а також розвинути практичні навички в дослідженнях.

#### 9. Взаємодія з іншими установами

Миронівський Інститут пшениці активно співпрацює з іншими науковими установами та агрокомпаніями як в Україні, так і за кордоном. Це забезпечує доступ до передових технологій і методик, що застосовуються у дослідженнях. [3]

## 2.2 Характеристика ґрунтових умов

Ґрунтові умови Миронівського Інституту пшениці ім. В.М. Ремесла, розташованого в селі Центральне Обухівського району Київської області, є важливим фактором для проведення досліджень у сфері агрономії. Основною характеристикою місцевих ґрунтів є їх різноманітність, що включає як чорноземи, так і сероземи.

Чорноземи, які переважають на території інституту, відрізняються високим вмістом органічних речовин, що позитивно впливає на родючість і забезпечує сприятливі умови для росту пшениці. Ці ґрунти мають глибокий гумусний горизонт, що сприяє гарному водозабезпеченню та аерації кореневої системи рослин. Сероземи, хоча й менш родючі, забезпечують достатню підтримку для агрономічних досліджень завдяки їх помірній дренажності і стабільному рівню кислотності. У загальному, ґрунти інституту мають нейтральну або слабо лужну реакцію, що є ідеальним для вирощування пшениці.

Слід також відзначити, що земля на території інституту регулярно підлягає агрономічній обробці, зокрема внесенню органічних і мінеральних добрив, що сприяє підтриманню високого рівня родючості. Однак, деякі ділянки можуть потребувати додаткового зрошення в періоди засухи, оскільки річна кількість опадів може бути недостатньою для підтримки оптимальних умов для росту культур.

Під час проведення досліджень особлива увага приділяється аналізу властивостей ґрунту, таких як вміст поживних речовин, структура і водопроникність. Це дозволяє коригувати агротехнічні заходи та підбирати найбільш підходящі методи обробітку для досягнення максимальних результатів. Всі ці фактори разом створюють ефективну середовище для агрономічних експериментів і наукових досліджень, що проводяться в інституті, забезпечуючи умови для успішного вирощування пшениці і досягнення високих показників врожайності.

Таким чином, ґрунтові умови на території Миронівського Інституту

пшениці є надзвичайно сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур завдяки високій родючості чорноземних ґрунтів. Однак для підтримання цієї родючості необхідно дотримуватися певних агротехнічних заходів, таких як внесення органічних та мінеральних добрив, застосування сівозміни, мінімальний обробіток ґрунту та зрошення. Виконання цих заходів забезпечує оптимальні умови для росту та розвитку рослин, підвищує їх врожайність та якість продукції.

Таблиця 2.1

### Водно-фізичні властивості ґрунту дослідної ділянки

Глиби на шару, см	Об'ємна маса, г/см <sup>3</sup>	Питома маса, г/см <sup>3</sup>	Загальна пористість, %	Максимальна гігроскопічність, %	Вологість в'янення, %	Полева вологоємкість, %	Вологість розриву капілярів, %
0-10	1,30	2.65	50	8.5	15	25	18
10-20	1,35	2.65	48	8.2	14	24	17
20-30	1,40	2.65	47	8.0	13.5	23.5	16.5

Таблиця 2.2

**Фізико-хімічні показники ґрунту дослідної ділянки**

Глиби на шару, см	Гумус, %	рН водне	рН сольове	Гідролітична кислотність, мг-екв на 100 г ґрунту	Сума основ, мг-екв на 100 г ґрунту	Місткість вбирання, мг-екв на 100 г ґрунту	Ступінь насичення основами, %	Карбонати, %
0-10	3.5	6.8	6.5	2.0	25	27	92	0.5
10-20	3.0	6.6	6.4	1.8	22	24	90	0.4
20-30	2.8	6.5	6.3	1.5	20	21.5	88	0.3

Таблиця 2.3

**Агрохімічні показники ґрунту дослідної ділянки**

Глибина шару, см	Вміст загального азоту, %	Легкогідролізованого азоту, мг на 100 г ґрунту	Рухомого фосфору, мг на 100 г ґрунту	Обмінного калію, мг на 100 г ґрунту
0-10	0.15	10.0	15.0	20.0
10-20	0.12	8.5	13.5	18.0
20-30	0.10	7.0	12.0	16.0

### **2.3. Погодно-кліматичні умови в роки проведення досліджень**

Погодно-кліматичні умови в роки проведення досліджень в Миронівському Інституті пшениці ім. В.М. Ремесла мають суттєвий вплив на результати агрономічних експериментів. Клімат у Київській області, де розташований інститут, відзначається помірно континентальним типом, що характеризується чергуванням теплих і холодних сезонів. Влітку середня температура повітря коливається від 20 до 25°C, що забезпечує комфортні умови для вегетації пшениці. Літні місяці зазвичай супроводжуються помірними опадами, що допомагає підтримувати вологість ґрунту на необхідному рівні. Однак, у роки з високою температурою і низькою вологістю спостерігається потреба у додатковому зрошенні, оскільки дефіцит води може негативно вплинути на розвиток рослин.

Весна часто характеризується помірно теплими температурами, що сприяє швидкому пробудженню рослин після зимової сплячки. Однак в окремі роки весняні заморозки можуть завдати шкоди молодим сходам пшениці, що є важливим фактором при плануванні досліджень. Восени температура повітря поступово знижується, що впливає на процес дозрівання зерна. Осінні дощі часто сприяють накопиченню вологи в ґрунті, що є корисним для зими та наступного весняного посіву.

Зимовий період може бути досить холодним, з температурами, що опускаються до -10°C і нижче. Глибина замерзання ґрунту залежить від тривалості і інтенсивності морозів, а також від наявності снігового покриву. Сніг служить як ізоляційний шар, що допомагає зберігати стабільну температуру ґрунту та захищати кореневу систему від замерзання. В роки з недостатнім снігопадом існує ризик пошкодження рослин через сильні морози.

У період проведення досліджень було відзначено кілька аномальних погодних явищ, таких як засухи, що суттєво вплинули на результати агрономічних експериментів. В окремі роки тривала посуха призводила до значного зниження врожайності та потреби у коригуванні агротехнічних

практик. З іншого боку, рясні дощі можуть спричиняти проблеми з іржі та іншими хворобами пшениці, що вимагає додаткових заходів для контролю за фітопатологічними процесами.

Кліматичні умови, зокрема температурні коливання та кількість опадів, також впливають на процеси фотосинтезу та обмін речовин у рослинах, що може змінюватися від року до року. Варіації в температурі та вологості протягом вегетаційного періоду можуть впливати на якість та кількість врожаю, тому постійний моніторинг погодних умов є критично важливим для адаптації досліджень.

Дослідження також показують, що в роки з аномально високими температурами спостерігається швидше дозрівання зерна, що може вплинути на характеристики якості пшениці. Аналіз погодних умов допомагає в прогнозуванні потенційних ризиків і своєчасному реагуванні на зміни клімату, що може бути корисним для поліпшення методів агрономічних досліджень і оптимізації врожайності. [3]

Таблиця 2.4

### Оцінка типовості опадів вегетаційного сезону за даними метеослужби,

мм

Показники	Квітень (04)	Травень (05)	Червень (06)	Липень (07)	Серпень (08)	Вересень (09)	Жовтень (10)	Сума вег. пер.
Середньомісячна кількість	55	70	70	95	70	55	40	450
Багаторічна норма	60	65	80	95	75	60	45	485
Відхилення від норми	-11	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-35
Коефіцієнт істотності відхилень	-0.2	-0.04	-0.05	-0.05	-0.07	-0.08	-0.11	-0.07

## **2.4. Агротехніка вирощування зерна озимої пшениці та післязбиральної доробки в досліді**

Агротехніка вирощування зерна озимої пшениці є комплексним процесом, що включає кілька важливих етапів, починаючи від підготовки ґрунту до післязбиральної доробки. Правильна агротехніка дозволяє забезпечити високу врожайність та якість зерна. Першим етапом є підготовка ґрунту, яка розпочинається ще до посіву. Глибока оранка або культивація необхідна для поліпшення структури ґрунту, що сприяє його аерації і забезпечує оптимальні умови для розвитку кореневої системи пшениці. Перед основною обробкою ґрунту слід провести його аналіз на вміст поживних речовин і рівень кислотності (рН), щоб виявити потребу у внесенні добрив і коригувати їх кількість відповідно до рекомендацій.

Після обробки ґрунту проводять внесення добрив. Основні органічні добрива, такі як перегній або компост, застосовують для збільшення вмісту гумусу в ґрунті, що покращує його водо- і повітропроникність. Мінеральні добрива, зокрема азотні, фосфорні та калійні, вносять відповідно до результатів аналізу ґрунту. Азотні добрива зазвичай вносять в кілька етапів: частина під час основної обробки ґрунту, інша частина – під час весняного відновлення вегетації, і ще частина – під час колосіння. Після внесення добрив слід провести вирівнювання ґрунту для забезпечення рівномірного посіву.

Посів озимої пшениці проводять восени, зазвичай в середині вересня до середини жовтня, залежно від регіональних кліматичних умов. Правильний строк посіву є критично важливим для того, щоб рослини встигли укоренитися до настання холодів. Для посіву використовують насіння високої якості, яке попередньо підлягає обробці фунгіцидами та інсектицидами для захисту від хвороб і шкідників. Глибина загортання насіння повинна бути від 3 до 5 см, щоб забезпечити його надійне укорінення. Важливо забезпечити рівномірне розподілення насіння по всій площі поля для досягнення однорідних сходів.

Після посіву поле потрібно обробити катком для забезпечення хорошого

контакту насіння з ґрунтом і для запобігання утворенню повітряних кишень. Протягом зимового періоду, рослини озимої пшениці проходять стадію зимового спокою, під час якої важливо забезпечити, щоб вони не зазнали шкоди від низьких температур або заморозків. Наявність снігового покриву служить природним захистом для кореневої системи пшениці від сильних морозів.

Навесні, після пробудження рослин, проводять ранньовесняне підживлення азотними добривами для стимулювання росту і розвитку. Важливо також провести моніторинг і контроль за наявністю бур'янів, шкідників та хвороб, оскільки вони можуть негативно вплинути на врожайність і якість зерна. Для боротьби з бур'янами застосовують гербіциди, які вибірково діють на небажані рослини, не завдаючи шкоди пшениці.

Збирання врожаю проводять, коли зерно досягає технічної стиглості, тобто має вологість на рівні 14-16%. Вибір часу для збору врожаю критично важливий для забезпечення максимальної якості зерна і запобігання втратам. Збирання зерна зазвичай здійснюється комбайнами, які також виконують очищення та сортування зерна.

Післязбиральна доробка включає кілька етапів: очищення, сушіння і зберігання зерна. Очищення зерна від домішок і полови забезпечує його високу якість і готовність до подальшого використання. Сушіння зерна необхідне для зменшення його вологості до рівня, що відповідає стандартам для тривалого зберігання. Після сушіння зерно зберігають у спеціальних складі для забезпечення оптимальних умов зберігання і запобігання можливим втратам якості.

Загалом, агрономічна техніка вирощування озимої пшениці є комплексним процесом, який вимагає детального підходу на кожному етапі, починаючи від підготовки ґрунту і посіву до збору врожаю і післязбиральної доробки. Дотримання технологічних норм і врахування погодних умов забезпечують високі врожаї та якість зерна, що є основою для успішного агрономічного виробництва.[3]

## **2.5 Післязбиральна доробка урожаю та закладання його на зберігання**

В даній організації використовують такий спосіб збирання врожаю як пряме комбайнування привологості 16-17%, адже при такій вологості зерно менш травмується при збиранні. Його проводять в короткі строки. Спочатку збирають остисті сорти пшениці потім безості, оскільки остисті більш піддаються осипанню. Також є метод не прямого збирання врожаю культуру скошують при вологості близько 30% і потім у валках чекають поки культури дійдуть до стандартної вологості і починають збір валків. Не пряме комбайнування використовують тоді коли посів нерівномірний або сильно забур'янений. Також у забур'янених посівах використовують хімічне підсушування на основі хімічних препаратів таких, Раундап чи Реглон-S. Також важливою складовою для збирання будь-якої культури є правильне регулювання комбайна. Потрібно регулювати такі показники - висота зрізу, швидкість комбайна, оберти барабана, положення та оберти мотовила, зазори в решетах та підбарабанню, зазори різального апарата і тд.

### **Після збиральна доробка та зберігання зерна.**

Після збирання зернову масу потрібно довести до однорідності, відокремити різні домішки, досушити, відокремити різні фракції одну від одної, охолодити тощо. Всі ті операції потрібно проводити у стислий проміжок часу, щоб не втрачати якість зібраного врожаю.

### **Сортування та очищення**

Свіжозібране зерно потрібно швидко піддати очищенню особливо за підвищеної вологості, тому що якщо його не зробити то може відбутися процес самозігрівання.

Якщо зернова маса з підвищеною вологістю та високим вмістом домішок, то потрібно використовувати попередню очистку, первинній очистці підлягає все зерно, вторинну очистку застосовують при необхідності якщо це продовольче або насіннєве зерно.

Потім очещене зерно піддають сортуванню, тобто відокремлень фракцій зерна одна від одної. Для цього використовують зерносепаратори. Їх

потрібно правильно налаштувати для максимальної продуктивності та ефективності. Особливу увагу потрібно приділити регулюванню та підбором решет. Такі сепаратори, як БСХ, БЦСМ, КБС, СС, СПО-50 забезпечують найкращий рівень роботи по калібруванню, якості очищення та продуктивності.

### **Сушіння зерна**

Сушать зерно у разі підвищеної вологості, а також коли ми хочемо підвищити якість клейковини пшениці. На режим сушіння буде впливати якість клейковини, якщо вона слаба то температуру потрібно дещо підвищити, якщо сильна то зменшувати. Якщо зерно пошкоджене клопом черепашкою чи проросле його також потрібно сушити за підвищених температур, адже воно має слабку клейковину. За один прохід через зерносушарку зернова маса повинна втрачати не більше 6-8% вологості. Найчастіше під час сушіння пшениці застосовують двоступеневі режими з висхідною по ходу процесу температури агента сушіння. У першій зоні за зниженої температури зерно прогрівається. Його питома подача в першій зоні вища, ніж у другій. Це запобігає такому негативному явищу, як «запарювання» зерна. Своєю чергою, підвищення температури агента сушіння в другій зоні створює інтенсивне прогрівання зерна.

### **Активне вентилявання**

Після збирання зерна воно може мати підвищену вологість. Оскільки все зерно неможливо спочатку висушити, то тоді можна відтянути процес самозігрівання активним вентиляванням. Воно полягає в активній подачі повітря через зернову масу за допомогою вентиляційного обладнання. Сам процес не потребує велих затрат. Вентилювання використовують також для охолодження зерна або при сушінні. При підсушуванні використовують потік гарячого повітря, а при охолодженні потік холодного повітря. Завдяки активному вентиляванню зернову масу з вологістю 17% можна довести до стандартної вологості.

Активне вентилявання зерна використовують з профілактичною метою

або для охолодження насипів, їх проморожування, сушіння, дегазації, ліквідації самозігрівання, прогрівання насіння перед сівбою тощо. Режими його залежать від подачі повітря, його температури і вологості, тривалості продування, висоти (товщини) зернового шару.

### **Зберігання зерна та контроль якості**

Зерно, навіть правильно підготовлене до зберігання, – живе. В ньому відбуваються різні фізіологічні процеси, в тому числі дихання. Аеробне дихання, яке спостерігається найчастіше, – це процес окислення цукрів з виділенням вуглекислого газу і води. В результаті в зерновій масі відбувається втрата маси сухих речовин зерна і виділення тепла. Тепло може затримуватися в масі зерна і приводити до його самозігрівання. Вода, що виділяється при диханні, найчастіше утримується зерною масою. Відповідно, збільшується вологість зерна, що призводить до більш інтенсивного газообміну і створює передумови для розвитку мікроорганізмів. Інший тип – анаеробне дихання, спостерігається за недостатнього доступу повітря. При анаеробному диханні цукри розщеплюється з утворенням етилового спирту. Етанол пригнічує життєві функції клітин і спричиняє втрату життєздатності зерна. Але продовольчі й фуражні властивості такого зерна менше змінюються, оскільки при анаеробному диханні виділення тепла зменшується приблизно в 30 разів і сприятливі умови для розвитку шкідників і мікроорганізмів не створюються.

Дихання зернової маси – процес неминучий, тому основним завданням є його мінімізація. Інтенсивність дихання зернової маси залежить від вологості, температури та ступеня аерації.

Вологість, при якій в зерні з'являється вільна волога, називається критичною. За наявності вільної вологи різко зростає активність гідролітичних і дихальних ферментів, тобто інтенсивність дихання. Критична вологість зернових культур складає 14-14,5%, кукурудзи – 14%, сої – 12,5%, соняшнику – 7-9%. Саме тому дуже важливо закладати на зберігання зерно відповідної вологості і її підтримувати.

Отже, при зберіганні зерна важливо стежити за температурою та відносною вологістю повітря, забезпечити достатню вентиляцію. Періодично також необхідно контролювати температуру зернової маси і її вологість, зараженість комірними шкідниками, запах, колір та інші показники якості.

Якість зерна – фактор, що визначає його вартість. Діапазон використання врожаю варіюється від інгредієнта корму для тварин до споживання людиною після попередньої обробки. Якість врожаю визначають шляхом його фізичного сортування, коли оцінюють властивості візуально, а також за допомогою приладів. У ході цього процесу встановлюються придатність використання зернових за прямим призначенням та сортність, які безпосередньо пов'язані з майбутньою вартістю. Тому дуже важливо на період зберігання проводити моніторинг по зміні показників якості і якщо вони відбуваються в гіршу сторону, то потрібно діяти так, щоб його не відбувалось.[4]

## 2.6. Вимоги стандартів до якості зерна пшениці озимої

Зерно пшениці м'якої поділяють на 4 класи якості. Пшеницю 1-3 класів використовують у продовольчих цілях, 4 клас використовують у переробці чи годівлі тварин.

Показники	Характеристика і норми для м'якої пшениці за класами			
	1	2	3	4
Натура, г/л, не менше	775	750	730	Не обмежено
Склоподібність, %, не менше	50	40	Не обмежено	Не обмежено
Вологість %, не більше ніж	14,0	14,0	14,0	14,0
Зернова домішка %, не більше ніж зокрема:	5,0	8,0	8,0	15,0
<i>биті зерна</i>	5,0	5,0	5,0	у межах зернової домішки
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	1,0	2,0	2,0	3,0
зокрема: мінеральна домішка	0,3	0,5	0,5	1,0
<i>у мінеральній зокрема: галька, шлак, руда</i>	0,15	0,15	0,15	0,15
<i>зіпсовані зерна</i>	0,3	0,5	0,5	1,0

<i>зокрема:</i>				
<i>Фузаріозні зерна</i>	0,3	0,3	0,5	1,0
<i>шкідлива домішка</i>	0,1	0,1	0,2	0,2
<i>триходесма сива</i>	Не дозволено			
<i>кукіль</i>	У межах шкідливої домішки			
<i>кожен з видів іншого токсичного насіння</i>	0,05	0,05	0,05	0,05
<i>Сажкове зерно, %, не більше ніж</i>	8,0	8,0	8,0	10,0
<i>Масова частка білка, у перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж</i>	14,0	12,5	11,0	Не обмежено
<i>Масова частка сирої клейковини, %, не менше ніж</i>	28,0	23,0	18,0	Не обмежено
<i>Якість клейковини: одиниць прикладу ВДК</i>	45-100	45-100	45-100	Не обмежено
<i>Число падіння, с, не менше ніж</i>	220	220	180	Не обмежено

У разі невідповідності граничній нормі якості зерна м'якої пшениці хоча б за одним показником її переводять у відповідний за якістю клас.

## РОЗДІЛ 3 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1 Господарсько-технологічна оцінка зерна пшениці залежно від особливостей сорту та умов закладання досліду

У Миронівському інституті пшениці ім. Ремесла було досліджено 4 сорти пшениці: Вежа миронівська, Сталева, Дарунок Поділля, Еміль.

#### Характеристика сорту Вежа миронівська

**Оригінатор:** Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла

Зареєстровано сорт у 2018 році. Високопродуктивний середньостиглий, з високою посухо- та зимостійкістю. Стійкий до вилягання, обсіпання, проростання зерна в колосі та збудників хвороб (борошниста роса, кореневі гнилі, бура іржа, септоріоз листя та фузаріоз колосу).

Сорт стабільно формує високу продуктивність після таких попередників, як соняшник, кукурудза та ранньостигла соя. Синхронність розвитку стеблостою забезпечує високий вихід зернової маси з рослини.

Стійкий до обсіпання та проростання зерна в колосі

Стійкий до борошнистої роси, корневих гнилей, бурої іржі, септоріозу листя та фузаріозу колосу

Натура зерна 814 г/л. Вміст сирого протеїну 14,0-14,9 %, сирої клейковини – 26,2-30,4 %, сила борошна 240-320 о.а., об'єм хліба до 890 см<sup>3</sup>

Сорт володіє високою посухостійкістю, стабільно формує високу продуктивність після таких попередників, як соняшник, кукурудза та ранньостигла соя. Синхронність розвитку стеблостою забезпечує високий вихід зернової маси з рослини.

#### Опис сорту Сталева

Сорт виведений шляхом індивідуального відбору в F-2 з популяції схрещування сортів Шестопалівка, Миронівська - 808, Безоста-1 і Одеська-83. Колос великий, середньої довжини (10-12 см), середній щільності, на 10 см стрижня 24 колоска. Форма колоса циліндрична. Восковий наліт сильно виражений, при дозріванні колос білий, неломкий. Ості коротше колоса, середнього розгалуження, грубі, середньої товщини, при дозріванні білі.

### **Характеристика сорту Дарунок Поділля**

Оригіатор: Інститут фізіології рослин і генетики НААН України

Сорт зареєстрований у 2013 році

Біологічні ознаки: сорт Дарунок Поділля середньорослий, високоінтенсивний, західноєвропейського типу. Сорт середньостиглий, висота рослин 92-95 см, вегетаційний період 280-285 днів. Стійкий до вилягання (8,2-8,5 балів). Має вищесередню зимостійкість (8,3-9,0 бала) та посухостійкість (8,4-8,6 бала). Стійкий до ураження основними хворобами та шкідниками, до стікання, осипання та проростання зерна в колосі. Різновидність лютесценс.

Якість зерна: борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі. Зерно містить 14,0-14,5 % білка, 28,2-31,5 % сирі клейковини, сила борошна 284-353 а.о., об'єм хліба із 100 г борошна 950-1050 мл. Сильна пшениця.

### **Характеристика сорту Еміль**

Оригіатор: KWS. Рік реєстрації 2017

#### **Сорт пшениці Еміль – особливості**

Низькорослий сорт інтенсивного типу вирощування досягає висоти 81-85 см, висока куцистість (500-650 м<sup>2</sup>) дозволяє отримувати високий урожай без особливих зусиль. Маса 1000 зернин з білком 12-13%, клейковиною 23-25% – 43-50 грам. Вегетаційний період – 280 днів. Терміни посіву 10-25 вересня з густиною 3,0-3,5 млн. нас./га, глибина посіву 3-4 см. До посіву посівний матеріал рекомендовано обробити протруйником насіння, до появи колосу обробити фунгіцидом, інсектицидом, гербіцидом. Еміль пшениця, ціна якої порівняно не висока, добре реагує на внесення азотних добрив, мікро та макроелементів, гуматів. [32]

## **3.2 Програма і методика проведення досліджень**

### **3.2.1 Програма і схема досліджень**

Метою моїх досліджень є відбір кращого сорту для вирощування конкретно в зоні лісостепу, який має найкращі якісні показники протягом вегетації та під час тривалого зберігання. Для вирішення даної мети було

проведено роботи щодо визначення якості зерна пшениці протягом декількох етапів зберігання.

Об'єктом дослідження є зерно 4 сортів пшени м'якої озимої.

Предметом дослідження є динаміка технологічних показників якості пшениці.

Схема досліду передбачала закладання зерна сортів пшениці, в звичайне підлогове сховище, 4 сортів пшениці аклалися на термін зберігання 12 місяців. Проводили постійний моніторинг стану зерна та його якості через 1,3,6,12 місяців зберігання.

Протягом зберігання визначав такі показники:

натура;

вологість;

енергію проростання;

схожість;

вміст білка;

вміст клейковини;

якість клейковини;

скловидність;

число падання.

### 3.2.2 Методики оцінки якості зерна пшениці

**Метод визначення вологості.** З напівпроби відважують для висушування дві субпроби по 4 - 5 г. Якщо маса середньої проби становить 50 г і менше, наважки виділяють безпосередньо з неї. Польові культури висушують розмеленими в сушильних шафах при температурі 130<sup>0</sup>С протягом 40 хвилин. Соняшник висушують цілим при температурі 130<sup>0</sup> С протягом 60 хвилин, ефіроолійні, інші олійні, технічні культури висушують цілими при температурі 105<sup>0</sup> С протягом 30 хвилин. Якщо вологість розмеленого насіння перевищує 18 %, то для отримання правильного помелу напівпробу (20 г) попередньо підсушують у сітчастому бюксі пшеницю, жито, ячмінь, овес, тритікале, гречку при температурі 120<sup>0</sup> С протягом 15 хвилин, інші зернові та зернобобові культури при температурі 105<sup>0</sup> С протягом 30 хвилин, Підсушене насіння охолоджують (разом з сітчастою бюксою протягом 5 хв на охолоджувачі або 10-15 на металевій плиті чи 15-20 хв. в ексикаторі), висипають у чашку ваг і зважують до другого десяткового знака, після чого розмелюють і виділяють наважки для подальшого аналізування.

**Масову частку білка та клейковини** в сортах визначали за допомогою приладу Infratec 1225 та КЕТ.

Наважку (250–350 г) засипають у приймальну воронку. На початку аналізу виконується контрольне сканування порожньої комірки. Потім відчиняються дверцята і комірка заповнюється дослідною пробкою. Після цього проводиться сканування першої субпроби і обладнане щіточками, розподільне колесо повертається, звільняючи комірку від першої субпроби і подаючи наступні. Після аналізу останньої колесо обертається до тих пір, поки все зерно не опиниться у висувному ящику.

**Визначення числа падіння за Хагбергом-Пертеном.** Метод базується на швидкій клейстеризації водяної суспензії борошна на киплячій водяній бані з подальшим вимірюванням ступеня розрідження крохмального гелю під дією альфа-амілази.

**Визначення якості клейковини.** Підготовка проби. Із відмитої і

зваженої клейковини виділяють наважку 4 г, за 3–4 рухи пальцями формують її у кульку і кладуть на 15 хв. у чашку (ступку) з водою за температури  $18 \pm 2^\circ\text{C}$ , після чого приступають до визначення пружних властивостей. Для визначення якості сирієї клейковини у центр столика приладу «ВДК-1» кладуть наважку клейковини (перебивання клейковини не допускається)

**Визначення натуре зерна.** Натуру визначають за допомогою такого приладу, як літрова пурка. Спочатку зважуємо пустий циліндр, потім засипаємо зерно через лійку, що знаходиться на верху циліндра, потім відкриваємо отвір, зерно рухається до низу, потім зрізаємо закривачем, щоб в циліндрі була рівно 1 л зерна і після цього знову зважуємо, і різниця це і буде натура зерна.

**Методика визначення скловидності діафаноскопом.** На решітці приладу розміщують зерна борозенкою вниз. Решітку встановлюють між лінзою і джерелом світла. Зерна скловидні просвічуються добре, крохмалисті – не просвічуються зовсім, напівскловидної консистенції – частково. Проглядають не менше як 100 зерен.[32]

### **3.3 Аналіз початкової якості зерна досліджуваних зразків**

Оцінка зерна на якість починається з відбору середньої проби із зразка.

Потрібно правильно відібрати зразок, щоб він відповідав показникам усієї партії. Ми відбирали щупом на різні висоти в різних точках насипу. Насип був розміром до 100 т. рівномірно розподілений в сховищі, тому було відібрано 10 проб ручним щупом.

Звичайно якість зерна залежить від багатьох показників, таких як агрокліматичні умови, технологія вирощування, кількість опадів, удобрення, правильний підбір попередника, тощо. Насправді 2024 рік був не типовим щодо погодних умов; весна була холодною дощовою а пів літа не було жодного дощу, тому це дуже повпливало на якість пшениці та на його врожайність.

**Урожайність досліджувальних сортів пшениці.**

№	Сорт	Врожайність, т/га
1	Вежа Миронівська	7,3
2	Дарунок Поділля	6,0
3	Сталева	7,4
4	Еміль	6,7

Дана таблиця показує нам врожайність чотирьох сортів. Найкращий показик має сорт Сталева врожайністю 7,4 т/га. Цей сорт в господарстві завжди показує кращі результати. Хоча і інші сорти показують непогані результати. Сорт Дарунок Поділля показав найнищий результат.

Залежно від призначення ціна зерна буде залежати від показників якості.

Даний інститут звичайно має за основу вирощення насінєвого матеріалу, але якщо вони не можуть продати стільки насіння, то його відправляють на переробку на борошно, тому дані сорти мають мати показники якості 1-2 класів.

З даних таблиці 3.2 сорт Сталева при закладанні на зберігання мав вологість 13,5%, що відповідає стандарту всіх класів. За натурою даний сорт перевищує 1 клас стандарту на 52 г/л і скаладає 827 г/л. Склоподібність даного сорту складає 70%. Масова частка білка складає 14,1% і відповідає першому класу якості. Вміст сирі клейковини даного сорту складає 30,1 %, що також відповідає першому класу якості. Якість клейковини становила 92 одиниці ВДК, за даним показником, цей показник також відповідає першому класу якості. Сорт має число падіння 276 с, що перевищує стандарт першого класу на 56 с, тому звичайно за даним показником цей сорт відновиться також до першого класу. Сорт має наступні посівні показники схожість складає 85% а енергія проростання 58%.

**Початкові показники якості зерна досліджувальних сортів**

Показники	Вежа Миронівська	Дарунок Поділля	Сталева	Еміль
Колір і запах	Притаманні даним сортам			
Вологість, %	13,2	13,3	13,5	13,6
Натура, г/л	772	768	827	751
Склоподібність, %	45	55	70	40
Масова частка білка, %	12,3	12,7	14,1	11,9
Масова частка сирої клейковини, %	27,1	27,7	30,1	25,1
Якість клейковини, одиниць ВДК	100	102	92	98
Число падання,с	293	282	276	316
Енергія проростання	44	41	58	35
Схожість	76	74	85	69
Зараженість шкідниками,%	Відсутнє			
Клас	3	4	1	3

Наступний сорт для якого я провів аналіз є Вежа Миронівська. Даний сорт має вологість 13,2%, що є в нормі. Показник натури був на рівні 772 г/л, що не вистачає для першого класу. Зерно даного сорту має відсоток склоподібності на рівні 45, що вівповідає 2 класу якості. Масова частка білка складає 12,3%, що переносить його до 3 класу якості. Вміст сирої клейковини має показник 27,1%, що відносить її до 2 класу згідно стандарту. Якість клейковини становить 100 одиниць ВДК, за даним показником зерно даного сорту можна віднести до 1-3 класів якості. Даний сорт відзначається числом падіння на рівні 293с, що насправді є досить високим показником. Посівні

показники складають: енергія проростання 44%, схожість 76%.

Наступним сортом є Дарунок Поділля. Його вологість до закладання на зберігання складає 13,3%, що в нормі по стандарту. Натура даного сорту складає 768 г/л, що відносить його до 2 класу якості. Зерно даного сорту має 55% склоподібних зерен, що за стандартом відносить його до першого класу. Масова частка білка становить 12,7%, що відносить його до 2 класу якості. Вміст сирої клейковини складає 27,7%, що трішки не відповідає 1 класу, тому відноситься до 2 класу згідно стандарту. Якість клейковини становила 102 одиниць ВДК, що перевищує норму на 2 одиниці, тому даний сорт відносить до 4 класу якості. Число падіння в даного сорту склала 282с, що підходить до всіх класів якості. Посівні показники такі: енергія проростання 41%, схожість 74%.

Зерно сорту Еміль характеризувалося наступними значеннями вологість до закладання на зберігання складає 13,6%, що відповідає нормі стандарту. Натура даного сорту складає 751 г/л, що відповідає другому класу якості. Зерно даного сорту має 40% склоподібності, що відносить його до другого класу якості. Масова частка білка складає 11,9%, що відносить його до 3 класу якості. Вміст сирої клейковини складає 25,1% - другий клас якості. Якість клейковини складає 98 одиниць ВДК, що відносить його від першого класу до третього класу якості. Даний сорт має число падіння 316 с, що на 96 с перевищує показники першого класу. Посівні показники даного сорту склали: енергія проростання 35%, схожість склала 69%.

Провівши аналіз даних показників можемо зробити висновок, що при закладанні на зберігання сорт Сталева має найкращі показники якості і відноситься до першого класу якості, сорт Дарунок Поділля відноситься до четвертого класу якості, сорт Вежа Миронівська та Еміль відносяться до третього о класу якості.

### 3.4 Зміни посівних якостей досліджувальних сортів на протязі зберігання

Зміна складу зерна проходить з початку його висіву в ґрунт, впродовж росту й розвитку і до дозрівання та доробки зерна.

Існує два чинники, від яких залежить стан зерна. Перший - генетичний, передається в спадок, тобто закладений в його біологічній природі. Другий-зовнішні умови, вони безпосередньо впливають на ріст та розвиток рослини.

Найменша енергію проростання має сорт Еміль, що є досить низьким показником. Найвищу енергію проростання має сорт Сталева 58%, що є також низьким показником. Дане насіння не є придатним для посіву.

Протягом зберігання цей показник починає рости, це зумовлено тим, що насіння дозріває в сховищі, хоча і в кожному сорті ці зміни відбуваються по різному. Так, сорт Еміль змінює цей показник, за перший місяць зберігання, зростає з 35% до 61%. Сорт Сталева з 58% до 72%, Дарунок Поділля з 41% до 57%, сорт Вежа Миронівська з 44% до 61%.

Таблиця 3.3

#### Зміна показника енергії проростання під час зберігання,%

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Вежа Миронівська	44	61	86	93	97	96
Дарунок Поділля	41	57	88	94	95	95
Сталева	58	72	90	95	97	97
Еміль	35	61	82	91	96	94

Протягом зберігання від 6 місяців енергія проростання в усіх сортах вирівнюється до рівня 91-97%. Аналізуючи дану таблицю, можемо сказати що

найкраща енергія проростання для кожного сорту складає 9 місяців, після цього періода енергія проростання починає або падати, або залишається на сталому рівні.

Схожість також дуже важливий показник для характеристики даного матеріалу, як посівного.

Таблиця 3.4

### Зміни схожості зерна, %

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Вежа Миронівська	76	81	94	97	98	98
Дарунок Поділля	74	80	90	95	96	96
Сталева	85	89	92	96	99	99
Еміль	69	78	85	92	97	97

Виходячи, з цих даних можу сказати, що всі сорти мають дуже високу схожість, лідером є сорт Сталева на період 9 місяців зберігання і навіть після 12 місяців показник не зменшився, найменшим показником схожості відзначився сорт Дарунок Поділля маючи показник на рівні 96%, всі чотири сорти показують що найкращим є період від 9 місяців, тобто виходячи з цього можна сказати що сіяти краще на наступний рік кожного разу.

Слід зазначити що при зростанні показника енергія проростання зростає і показник схожості, також із збільшенням терміну зберігання зменшується різниця між енергією проростання та схожістю.

### 3.5 Технологічні показники досліджуваних сортів в процесі зберігання

#### 3.5.1 Зміна показників вологості та натуре в процесі зберігання

Одним з найважливіших показників при зберіганні зерна є його вологість. Вологість - це вміст в зерні гігроскопічної вологи, вираженої у відсотках. Показник критичної вологи для пшениці знаходиться на рівні 14,5%. Критична волога - це показник наявності в зерні вільної вологи, що може привести до самозгрівання, чи розвитку різних шкідливих мікроорганізмів. Вологість має два значення технологічне та економічне. Економічне це при продажі зерна, якщо партія перевищує вологість 14% може відбуватися зменшення ціни. Технологічне значення впливає насамперед на виготовлення борошна, переробки зерна в крупу та ін. В таблиці 3.5 відображено динаміку змін вологості наших сортів в процесі зберігання.

Таблиця 3.5

#### Зміна показників вологості в процесі зберігання

Сорт	Час після збирання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Вежа Миронівська	13,2	13	13,4	13,6	13,2	13,1
Дарунок Поділля	13,3	13,1	13,3	13,5	13,0	12,7
Сталева	13,5	13,2	13,4	13,7	12,8	12,8
Еміль	13,6	13,4	13,8	14,2	13,7	13,0

Виходячи з даних таблиці можна сказати, що на зберігання було закладено сорти з вологістю від 13,2 до 13,6%. Через один місяць після зберігання волога всіх сортів зменшилася, через три місяці зберігання вона підвищилась, через 6 місяців волога також піднялась у всіх сортів, через 9 місяців показник вологи знизився у всіх сортів і через 12 місяців від також зменшмвся і складав у Вежи Миронівської 13,1%, у сорту Дарунок Поділля

складав 12,7%, сорт Сталева мав показник вологості на рівні 12,8% та сорт Еміль мав показник рівно 13%. Всі сорти крім Вежі Миронівської мали найнищі показники вологості на 12 місяці зберігання. Найбільше підвищення вологості для всіх сортів було в період з 3 до 6 місяців зберігання.

Натура - це масова частка зерна в певному об'ємі, вимірюється в г/л. Натура характеризує щільність зерна, щільність укладання зерна. Зерно з більшим вмістом насінєвих лусок має меншу натуру, а голозерні сорти характеризуються вищим даним показником. Також на цей показник впливає засміченість зерна, виповненість та вологість зерна. Чим вища вологість зерна тим цей показник нищий.

Натуру визначають за допомогою приладу: літрова пурка. Натуру визначають для того щоб розуміти, яка місткість сховищ потрібна для зберігання, також це важливий показник при переробці зерна на борошно, та в інших технологічних аспектах.

Натура в моїх зразках сортів коливається в межах 751-827 г/л.

Таблиця 3.6

### Зміна натури в сортах в процес зберігання

Час після збирання, місяців	Натура, г/л			
	Вежа Миронівська	Дарунок Поділля	Сталева	Еміль
До зберігання	772	768	827	751
1	777	771	833	754
3	770	774	825	750
6	767	769	830	747
9	773	776	832	752
12	769	770	839	753

Виходячи з наших даних, можна сказати, що показник натури змінюється на протязі всього періоду зберігання.

Сорт Вежа Миронівсь до початку зберігання мав натуру на рівні 772 г/л, після одного місяця зберігання показник підвищився до рівня 777 г/л, після 3

місяців зберігання він знизився до 770 г/л, після 6 місяців зберігання натура знизилась до показника 767г/л, після 9 місяців зберігання показник дещо виріс та склав 773 г/л та після року зберігання показник знову знизився до рівня 769 г/л.

Сорт Дарунок Поділля до моменту зберігання мав натуру 768г/л, після місяця зберігання він підвищився до 771 г/л, після 3 місяців зберігання він знову підвищився до рівня 774 г/л, після 6 місяців зберігання даний показник знизився і був на рівні 769 г/л, після 9 місяців зберігання показник природи знову підвищується до рівня 776 г/л та після року зберігання показник падає до 770 г/л.

Сорт Сталева мав найвищий показник природи як до зберігання так і впродовж всього зберігання. До зберігання цей показник становив 827 г/л, після першого місяця зберігання він підвищився і склав 833 г/л, після 3 місяців зберігання зменшується і складає 825 г/л, після 6 місяців зберігання показник підвищується і складає 830 г/л, після 9 місяців зберігання показник знову зростає до 832 г/л та після 12 місяців показник знову зростає і складає 839 г/л.

Сорт Еміль мав найнищий показник природи серед досліджуваних сортів і склав до зберігання 751 г/л, після першого місяця зберігання він підвищився до рівня 754 г/л, після 3 місяця зберігання він знизився на 4 г/л і склав 750 г/л, після 6 місяців зберігання показник знову знизився і склав 747 г/л, після 9 місяців зберігання показник виріс до 752 г/л та після року зберігання показник природи склав 753 г/л.

### 3.5.2 Зміна вмісту білка

Вміст білка в зернах пшениці є важливим показником. До складу білка пшениці входять такі амінокислоти, як лізин, триптофан, валін, метіонін, треонін, гістидін, лейцин, фенілаланін, аргінін, ізолейцин, які добре засвоюються організмом людини, тому є цінними амінокислотами. Але є деякі амінокислоти яких нема в білках пшениці і тому поживна цінність зменшується на 50%. У зернах пшениці найбільше проламінів та глютенінів, вони і утворюють клейковину. Амінокислотний склад проламіну або його ще називають гліадином відрізняється малим вмістом незамінних амінокислот - триптофану і лізину.

Білки розподіляються по всій частині зерна не рівномірно. Вони накопичуються в дозрілому зерні пшениці та служать для початкового живлення зародка до моменту його проростання.

Таблиця 3.7

#### Зміна вмісту білка пшениці під час зберігання

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Вежа Миронівська	12,3	12,5	12,8	12,9	12,6	12,5
Дарунок Поділля	12,7	12,9	13,0	13,0	12,9	12,8
Сталева	14,1	14,4	14,5	14,2	14,1	14,2
Еміль	11,9	12,2	12,2	12,1	12,0	11,8

Проаналізувавши дану таблицю можна сказати, що показник вмісту білка змінюється в усіх сортів на протязі усього періоду зберігання. В період до одного місяця зберігання відбувається незначне збільшення вмісту білка в усіх сортах і в сорті Вежа Миронівська він складає 12,5%, сорт Дарунок Поділля має показник 12,9%, сорт Сталева має показник ні рівні 14,4%, сорт Еміль має 12,2% білка, також в період до трьох місяців бачимо збільшення даного

показника для всіх сортів окрім, сорту Еміль в нього цей показник падає, після 6 місяців зберігання впринципі показник змінюється в межах 0,1%, крім сорту Сталева тут показник падає на 0,3%, після 9 місяців зберігання показник падає в усіх сортах, після 12 місяців зберігання показник теж дещо падає, але всі показники приблизно повертаються до свого початкового значення (до зберігання), тому можна сказати, що після року зберігання показник вмісту білка залишається не змінним. Можна сказати, що даний показник варіює в межах 0,5 %, чим самим може переводити дані сорти пшениці як вище класом якості, так і нище.

### **3.5.3 Аналіз динаміки вмісту сирої клейковини**

Одним з важливих показників якості зерна пшениці є показник вмісту сирої клейковини, він є дуже важливим при визначенні хлібопекарських властивостей зерна. Клейковина - це високогідратована білкава сполука, що складається з гліадину та глютеніну. Гліадини відносяться до проламінів, а глютенін до глютенінів, тому ще означає, що вони мають характеристики не розчинності у воді.

Від кількості та якості клейковини залежить здатність пшеничного борошна давати під час випічки пишний хліб з пружним еластичним і пористим м'якушем.

Клейковина є складним білковим комплексом, що складається з двох фракцій - гліадинової та глютенінової. Приблизно їх порівну. Клейковина різної якості має однаковий склад амінокислот і складається з одних і тих же білків. Але міцність їх з'єднання є різною. У міцній клейковині щільність білкових елементів вища ніж у слабкій.

Кількість сирої клейковини залежить від характеристики сорту та умов вирощування.

**Зміна вмісту клейковини в даних сортах, %**

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Вежа Миронівська	27,1	27,6	27,9	28,0	27,7	27,2
Дарунок Поділля	27,7	27,9	28,2	28,2	27,9	27,5
Сталева	30,1	30,4	30,3	30,2	30,1	30,2
Еміль	25,1	25,4	25,3	25,2	25,3	24,8

Виходячи з даної таблиці, можна сказати, що зміни відбуваються на протязі всього періоду зберігання. Так сорт Вежа Миронівська до зберігання мав показник на рівні 27,1%, потім після місяця зберігання цей відсоток виріс на 0,5%, після 3 місяців він ще дещо виріс на 0,3%, після 6 місяця відбулося знову підвищення на 0,1%, потім цей показник почав падати і після 12 місяців зберігання був на рівні 27,5%. Сорт Дарунок Поділля до зберігання мав показник 27,7%, після першого місяця зберігання цей показник піднявся на 0,2%, після 3 місяців він знову виріс на 0,3%, після 6 місяців виріс ще на 0,3%, після 9 місяців зберігання показник показник почав падати і після 12 місяців зберігання він становив 27,5%. Сорт Сталева до зберігання мала показник вмісту сирої клейковини на рівні 30,1%, після місяця зберігання даник показник піднявся до рівня 30,4%, після 3 місяці зберігання він зменшився на 0,1%, через 6 місяців ще на 0,1%, після 9 ще на 0,1%, та після 12 місяців зберігання виріс на 0,1% і став на рівні 30,2%. Сорт Еміль мав найнищий показник вмісту сирої клейковини: до зберігання 25,1, після першого місяця виріс на 0,3%, після 3 місяця зменшився на 0,1%, після 6 місяців зменшився ще на 0,1%, після 9 місяців підвищився на 0,1% ті після 12 місяців зберігання показник зменшився на 0,5% і став на рівні 24,8%.

Впринципі всі дані сорти не змінили свого класу за даним показником.

### 3.5.4 Аналіз якості клейковини

Визначення якості клейковини є дуже важливим, тому в зерні пшениці є такий шкідливий, як клоп-черепашка, який може дуже негативно впливати на даний показник. Він може вражати до 20% врожаю.

Якість клейковини показує її фізичні властивості - розтяжність, пружність, водовбирну та газоутримуючу здатність, а також еластичність тіста. Група м'якої пшениці за своїми властивостями поділяється на сильні, середні та слабкі сорти.

Борошно сильних пшениць дає пружне еластичне тісто, хліб дуже добре зберігає форму, під час випікання дає пористу структуру м'якушу.

Тісто дуже сильних пшениць має обмежену здатність до розтягування і знижену здатність газоутримання, тому хліб має зменшений об'єм.

Тісто середньої групи якості пшениць дає хліб гарної якості, але не може бути в ролі поліпшувача. Поліпшувач це сорти пшениці які можна змішувати сильні пшениці із слабкими і отримувати хліб хорошої якості.

Борошно слабких пшениць дає хліб з поганим об'ємом та пористістю.

У ендоспермі пшеничного зерна клейковина розподіляється нерівномірно. Найбільше її зосереджено а зовнішньому шарі ендосперму, найменше у внутрішньому шарі. Так борошно 2 гатунку міститиме більше клейковини.

Аналізуючи таблицю 3.9 можна сказати, що за весь період зберігання відбувається покращення якості клейковини. Так сорт Вежа Миронівська до зберігання мала показник 100 одиниць приладу ВДК, після зберігання одного місяця цей показник зменшився до 85 одиниць ВДК, після 3 місяців зберігання показник знизився ще на 2,5 одиниць ВДК, після 6 місяців він знизився ще на 2,5 одиниць, після 9 місяців він знизився на 3 одиниці та після 12 місяців зберігання він знизився ще на 3 одиниці приладу ВДК і склав 74 одиниці, що і перевело її до першої групи якості.

**Зміна якості клейковини в період зберігання, одиниць ВДК**

Срт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Вежа Миронівська	100	85	82,5	80	77	74
Дарунок Поділля	102	98,5	96	95	93,5	92
Сталева	92	87	85	82	76,5	75
Еміль	98	100	95,5	90,5	89,5	87

Сорт Дарунок Поділля мав значення вище 100 одиниць, тому саме це і стало причиною переведу його до 4 класу якості, але впродовж зберігання цей сорт почав змінювати даний показник в кращу сторону і тому на кінець зберігання його можна перевести в 2 клас якості. Так до зберігання цей сорт мав показник в 102 одиниці приладу ВДК що відносило його до третьої групи якості клейковини. Після одного місяця зберігання цей показник знизився до 98,5 одиниць, після 3 місяців зберігання показник зменшився ще на 2,5 одниниці, після 6 місяців показник зменшився ще на 1 одиницю, після 9 місяців показник зменшився ще на 1,5 одиниці та після 12 місяців зберігання ще на 1,5 одиниці приладу ВДК і становив 92 одиниці.

Сорт Сталева до зберігання мала 92 одиниці приладу ВДК, що відносило її до другої групи якості. Після першого місяця зберігання якість клейковини покращилась і склала 87 одиниць, після 3 місяців знову відбувається покращення і складає 85 одиниці, після 6 місяців зберігання показник падає ще на 3 одиниці, після 9 місяців показник знову падає на 3,5 одиниці та після 12 місяців зберігання показник знову ж таки знижується до 75 одиниць і тому переводить даний сорт до першої групи якості.

Сорт Еміль протягом зберігання залишився в другій групі якості. До

зберігання показник якості складав 98 одиниці, після першого місяця зберігання відбулося погіршення якості і склав 100 одиниць, потім після 3 місяців зберігання відбулося покращення якості клейковини і вже склало 95,5 одиниці, після 6 місяців відбувається знову поркащення і складає 90,5 одиниці, після 9 місяців показник впав ще на 2 одиниці та після 12 місяців зберігання показник був на рівні 87 одиниць приладу ВДК.

### 3.5.5 Аналіз зміни склоподібності

Склоподібність характеризує консистенцію та будову ендосперма зерна.

За даною ознакою зерно поділяють на склоподібне та борошнисте. На склоподібність впливає технологія вирощування, характеристика самого сорту його хімічний склад.

Борошністі зерна мають білу, пухку, непрозору консистенцію, а склоподібні навпаки будуть прозорі та матимуть рогоподібну структуру. До склоподібних форм відносять зерна, що мають борошнисту частину на рівні 1/4 всього свого розміру. До борошнистих відносять зерна, що мають або повністю борошністі зерна, або зерна, що мають не більше 1/4 частини скловидних ділянок поперечного розрізу. Склоподібні сорти пшениці мають більший вміст білку, але не завжди так.

Протягом всього періоду зберігання значних змін щодо склоподібності не зафіксовано

Таблиця 3.10

#### Зміна показника скловидності протягом зберігання, %

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Вежа Миронівська	45	46	46	48	47	46
Дарунок Поділля	55	57	56	58	56	56
Сталева	70	72	69	70	71	71
Еміль	40	42	43	41	40	42

Аналізуючи дану таблицю, можна сказати, що незначних змін показника склоподібності, за весь період зберігання не відбулося. Після першого місяця зберігання відбувається збільшення показника у всіх сортах, Після третього місяця зберігання сорт Вежа Миронівська залишився на попередньому рівні, сорти Дарунок Поділля та Сталева дещо знизилися показники, а в сорту Еміль відбулося підвищення даного показника, після 6 місяців в перших трьох сортах відбулося підвищення показника, а в сорті Еміль відбулося зменшення

його на 2%, після 9 місяців спостерігалось зниження показника всіх сортів крім сорту Сталева, тут відбулося збільшення і після 12 місяців зберігання сорти Дарунок Поділля та Сталева не змінили показник в порівнянні з попереднім значенням, сорт Еміль підвищив даний показник на 2%, а от сорт Вежа Миронівська зменшила цей показник на 1%. Тому можна сказати, що сорти Сталева та Дарунок Поділля відносяться до склоподібного зерна, а от сорти Вежа Миронівська та Еміль відносяться до борошнистих сортів пшениці.

### **3.5.6 Аналіз зміни числа падіння**

Число падіння дуже важливий технологічний показник. Від його значення буде залежати вихід та сила борошна. Число падіння характеризує активність алфа-амілази. При проростанні зерна альфа-амілаза переходить у даєстрини, а потім у цукри. Тому проросле зерно не допускається для випікання хліба. Надмірна активність даного ферменту приводить до розщеплення крохмалю, утворення в'язкого та липкого тіста.

Ключовими факторами для кращого значення числа падіння є збалансоване азотне та калійне живлення, а також у використанні точного землеробства, для управління змінами вмісту азоту в ґрунті. Калій сприяє розвитку міцних клітинних стінок. Таким чином, низький рівень калію підвищує ризик вилягання посівів, що в свою чергу може привести до проростання зерна в колосі і це дуже погано відобразиться на борошномельних властивостях, адже число падіння зменшиться.

**Аналіз зміни числа падіння в процесі зберігання, с**

Сорт	Термін зберігання, місяців					
	До зберігання	1	3	6	9	12
Вежа Миронівська	293	295	297	298	301	296
Дарунок Поділля	282	286	288	290	287	283
Сталева	276	280	282	285	281	287
Еміль	316	320	322	325	319	321

Аналізуючи дану таблицю, можна сказати, що в кожного досліджуваного сорта на протязі зберігання від 1 до 9 місяців відбувається збільшення показника число падіння, але в кожного сорту цей показник дуже високий, що буде означати, що всі вони мають низьку активність ферментів і тому при виробництві хліба потребують більшого терміну розтоювання при виброджуванні тіста.

Сорт Вежа Миронівська характеризується підвищенням даного показника до 9 місяця зберігання і вже на 12 місяць зберігання цей показник починає зменшуватися.

Сорт Дарунок Поділля до зберігання має показник числа падіння на рівні 282 с, після першого місяця зберігання даний показник зростає до 286 с, після 3 місяців зберігання даний показник зростає ще на 2 с, після 6 місяців показник зростає ще на 2 с, після 9 місяців він починає зменшуватися і складає 287 с та після року зберігання показник зменшується знову і складає 283 с.

Сорт Сталева має найнищий показник числа падіння і складає до зберігання 276 с, після місяця зберігання він зростає на 4 с, після 3 місяців він зростає ще на 2 с, після 6 місяців знову зростає на 3 с, після 9 місяців він починає знижуватися і складає 281 с та після зберігання понад 12 місяців показник знову зростає і складає 287 с.

Сорт Еміль має найвищий показник числа падіння серед даних сортів і до моменту зберігання складає 316 с, після першого місяця зберігання показник зростає на 4 с, після 3 місяців зберігання показник зростає ще на 2 с, після 6 місяців показник зростає на 3 с, після 9 місяців він знижується на 6 с та після зберігання 12 місяців показник знову зростає і складає 321 с.

## РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Метою даної магістерської роботи є вибір кращого сорту, який може забезпечити якісні показники в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, чи покращенні даних показників якості упродовж періоду зберігання.

Таблиця 4.1

### Зміна вартості зерна сортів пшениці на різному терміні зберігання

Сорт/ термін	Вежа Миронівська		Дарунок поділля		Сталева		Еміль		Витрати за зберігання я ціна
	ціна	клас	ціна	клас	ціна	клас	ціна	клас	
До зберіг.	7600	3	7450	4	8400	1	7600	3	-
1 міс.	8100	2	8100	2	8500	1	7800	3	60
3 міс.	8400	2	8400	2	8900	1	8100	3	170
6 міс.	8900	2	8900	2	9300	1	8600	3	330
9 міс.	9300	2	9300	2	9700	1	8900	3	500
12 міс.	9400	2	9400	2	9900	1	9100	3	650

Виходячи з даних таблиці, можна сказати, що всі сорти, які ми заклали на зберігання змінили свої показники якості, але такі сорти як Сталева та Еміль не перейшли вище класом якості, а залишилися в тому класі в якому вони були, а от сорти Вежа Миронівська та Дарунок Поділля перейшли вище класом якості, тому за рахунок зберігання вони підвищили свої цінові властивості. Сорт Вежа Миронівська до зберігання мала 3 клас якості та вже після місяця зберігання перейшла до 2 класу якості і залишилася в ньому після року зберігання. Сорт Дарунок Поділля мав 4 клас до зберігання та знову ж таки після першого місяця зберігання перейшла до 2 класу якості за рахунок покращення якості клейковини.

Сорт Сталева не змінила свій клас якості. Він був першим і після року

зберігання залишився таки першим, хоча показники якості змінювалися протягом усього періоду зберігання.

Сорт Еміль до зберігання мав 3 клас якості та після 12 місяців зберігання не змінив позицію, хоча знову ж таки зміни в якості відбувалися протягом усього терміну зберігання.

Щодо ціни то вона зростала протягом зберігання, тому можна сказати, що в моєму випадку, зерно даних сортів потрібно було зберігати протягом року, адже максимальна ціна протягом зберігання була саме через рік зберігання і досі вона продовжує зростати. Відповідно до зростання ціни та зміни класу якості досліджуваних сортів найбільший прибуток можна отримати після року зберігання з урахуванням плати за зберігання.

Таблиця 4.2

**Чистий прибуток та рівень рентабельності на кожному терміні зберігання**

Сорт/ термін	Вежа Миронівська		Дарунок Поділля		Сталева		Еміль	
	чист. приб. грн/т	рентабе льність %	чист. приб. грн/т	рентабе льність %	чист. приб. грн/т	рентабе льність %	чист. приб. грн/т	рентабе льність %
	1 міс.	2290	40	1040	15	2740	48	1440
3 міс.	2480	43	1230	18	3030	53	1630	26
6 міс.	2820	49	1570	22	3270	57	1970	31
9 міс.	3050	53	1800	26	3500	61	2100	33
12 міс.	3000	52	1750	25	3350	59	2150	34

На кожний сорт було затрачено на 1 га 42000 грн. Витрати на вирощування однієї тони сорту Вежа Миронівська складають 5750 грн, на сорт Дарунок Поділля 7000 грн, на сорт Сталева 5700, на сорт Еміль 6300 грн. Виходячи з даної таблиці можна сказати, що чистий прибуток та рівень рентабельності зростає до 9 місяця зберігання в усіх сортах крім сорту Еміль, тому доцільно

ці сорти продавати до 9-го місяця зберігання для того щоб економічна ефективність була найвищою, для сорту Еміль рівень рентабельності та чистий прибуток продовжив свій ріст навіть після 12 місяців зберігання, тому його доцільно реалізовувати після року зберігання, або спостерігати і можливо чистий прибуток збільшиться ще через певий проміжок часу. Але даний рік є не типовим роком, тому в нашому випадку ціна на пшеницю зростала протягом всього року досліджень і продовжує зростати навіть зараз через рік досліджень тому я вважаю, що можна навіть ще почекати з реалізацією, потрібно просто постійно моніторити ринок і спостерігати над таким терміном як "потреба та пропозиція".

## ВИСНОВКИ

На основі всіх проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. На момент закладання зерна найкращими показниками якості характеризується сорт Сталева вона відповідає першому класу якості.
2. За комплексом всіх показників якості в процесі зберігання та їх динамікою в процесі зберігання сорт Сталева також має найкращі результати.
3. Сорт Дарунок Поділля після першого місяця зберігання з 4 класу якості переходить в 2 клас якості за рахунок покращення якості клейковини, тому його доцільно зберігати хоча б місяць.
4. Посівні якості всіх сортів до початку зберігання є незадовільними для сівби, але вже після 6 місяців зберігання вони стають досить високими, тому можна сказати, що для посіву краще використовувати кожний сорт на наступний рік.
5. Найбільший показник врожайності показав сорт Сталева, хоча сорт Вежа Миронівська відстала на 0,1 т, тому можна сказати, що з врожайністю ці два сорти знаходяться на рівні.
6. Масова частка білка в процесі зберігання змінюється на 0,5%, що є несуттєво, хоча навіть зміна на такий відсоток може переводити сорти в різні класи якості. Так після місяця зберігання сорт Вежа Миронівська за рахунок зміни показника білка переходить до 2 класу якості і залишається в ньому до кінця періоду зберігання.
7. Також можна сказати за даними цього року, що всі сорти економічно вигідно зберігати більш ніж 9 місяців, тому що ціна на протязі року лише зростала, хоча це є не типово.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

1. Доцільно та найбільш вигідно зберігати всі сорти хоча б від одного місяця, а якщо потрібно отримати максимальний прибуток не зважаючи на час, то найкраще реалізовувати сорти після 9 місяців зберігання.

2. За комплексом всіх показників рекомендується для вирощування сорт Сталева у господарстві.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алімов Д.М., Білоножко М.А., Бобро М.А. та ін. Рослинництво: Лаб. - практик. Заняття: Навчальний посібник - К.: урожай, 2001 р.
2. Подпряттов Г.І., Бобер А.В., Ящук Н.О. Технохімічний контроль продукції рослинництва: підручник. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2022. 790 с.
3. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: підручник. [Подпряттов Г.І., Завадська О.В., Бобер А.В., Ящук Н.О.]. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2023. 844 с.
4. Подпряттов Г.І., Бобер А.В. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва: навчальний посібник. Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2024. 650 с.
5. Осокіна Н.М. Якість та облік зерна за приймання, оброблення і зберігання зерна: навчальний посібник. Умань, 2021. 455 с.
6. Микитенко В.В. Вимоги до впровадження новітніх технологій і високотехнологічної продукції. Проблеми науки. 2021. №9. С.50-58.
7. Подпряттов Г.І., Бобер А.В. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва: навч. посіб. К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2019. 492 с.
8. Подпряттов Г.І., Бобер А.В., Гунько С.М. Переробка продукції рослинництва : Навч. посібник. Київ: НУБіП України, 2023. 580 с.
9. Скалецька Л.Ф., Подпряттов Г.І. Біохімічні зніми продукції рослинництва при її зберіганні та переробці. – К.: Виданичий центр НАУ, 2008. – 288 с.
11. Лихочвор В.В. Зерновиробництво / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриненко, П.В. Іващук. - Львів: НВФ Українські технології, 2008.
12. Скалецька Л.Ф., Подпряттов Г.І., Завадська О.В. Методи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва. Навч. посіб. – К.: ЦІТ «КОМПРИНТ», 2014. – 416 с.
14. Шевченко І., Васильченко Т., Власов А. Стандарти якості та сертифікація продукції: навч. посіб. – Запоріжжя: ЗНУ, 2020. 136с.

15. Пшениця. Технічні умови: ДСТУ 3768:2019 - Чинний від 1 квітня 2019 року. - К.: Держспоживстандарт України, 2019.
16. Русанов В. Технології вирощування озимої пшениці та їх оцінка / В. Русанов / Агроном. - 2008. С. 82-87
17. Савчук П.Т., Подпряттов Г.І., Скалецька Л.Ф., Нинько П.І., Гунько С.М., Войцехівський В.І. Технохімічний контроль продукції рослинництва. - Київ: 2005.
18. Стрельчук Р. М. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання. Харків : НТУ "ХП", 2024. 236 с.
19. Хахула В.С. Вплив екологічного чинника на реалізацію селекційного потенціалу нових сортів пшениці озимої м'якої / В.С. Хахула, Л.І. Уліч, О.Л. Уліч // Агробіологія. - 2013. - № 11. - с.42-48.
20. Подпряттов Г.І., Гунько С.М., Скалецька Л.Ф., Матеріально-технічна база зберігання, післязбиральної доробки та переробки продукції рослинництва. – К.: ЦП «Компринт», 2016. – 466 с.
21. Науково-практичні основи зберігання та переробки зерна пшениці, жита, ячменю /Подпряттов Г.І., Гунько С.М., Бобер А.В., Ящук Н.О. Монографія. К.: ЦП «Компринт», 2018. – 304 с.
22. Скалецька Л.Ф., Подпряттов Г.І., Завадська О.В. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва. Навч. посіб. – К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2010. – 218 с.
23. Якість зерна озимої пшениці на півдні України та шляхи її підвищення / А.В. Черенков, М.С. Шевченко, О.Л. Романенко, А.С. Бондаренко. 2009. С.7-24
24. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво : Підручник за ред. О.І. Зінченка, 2003 р. С.590-594
25. Василюк П.М. Еколого-адаптивний підхід до реалізації потенціалу продуктивності пшениці м'якої озимої / П.М. Василюк, Л.І. Уліч, М.М. Корхова, Ю.Ф. Терещенко, 2012 с. 17-22.
26. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення

технології вирощування зернових культур. - Чабани : Інститут землеробства УААН, 2001. С. 17-23.

27. Міністерство цифрової інформації України. Бізнес: [сайт]. URL: <https://thedigital.gov.ua/projects/business>

28. Крафтове виробництво хлібобулочних, борошняних кондитерських та кулінарних виробів із борошна: [сайт]. URL: <https://palyanytsyabread.com.ua>

29. Елеватори. Elevatorist.com. Головний елеваторний сайт країни. URL: <https://elevatorist.com/spetstemy/elevatory>

30. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: підручник / [Подпрятів Г.І., Завадська О.В., Бобер А.В., Ящук Н.О]. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2023. 844 с. 8. Zavadzka, O., Bobos, I., Fedosiy, I., Podpryatov, H. & Olt J. (2020) Studying the storage and processing quality of the carrot taproots (*Daucus carota*) of various hybrids. *Agronomy Research*, 18 (3), 2271-2284. <https://doi.org/10.15159/ar.20.199>

31. Аграрний сектор України. Сучасні технології зберігання та переробки продукції рослинництва: [сайт]. URL: <http://agroua.net/economics/documents/category-122/doc-199>. 34. Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва та зберігання продукції рослинництва. URL: [http://economyandsociety.in.ua/journals/16\\_ukr/53.pdf](http://economyandsociety.in.ua/journals/16_ukr/53.pdf)