

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА
РОБОТА**

05. 05. МР 18»С» 2024.01.08 102 ПЗ

Чечотенка Ігоря Вікторовича

2024р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК: 633.11»304»:631.53.02(477.53)

ПОГОДЖЕНО

**Декан агробіологічного
факультету, д.с.-г. наук, проф..**
_____ Коваленко В.П..
" ____ " _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
Технології зберігання, переробки та
стандартизації продукції рослинництва ім.
.проф. Б.В. Лесика, к.с.-г. наук, професор
_____ Подпратов Г.І.
" ____ " _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему « Вплив сортових особливостей та умов зберігання на якість зерна
пшениці озимої в умовах ФГ «Ромашка» Миргородського р-ну, Полтавської
області».**

Спеціальність _____ 201 «Агрономія» _____
(код і назва)

Спеціалізація _____ «Агрономія» _____
(назва)

Програма підготовки _____ освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

**Гарант освітньої програми,
доктор с.-г. наук, професор**

Каленська С. М.

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи,
кандидат с.-г. наук, професор** _____

Подпратов Г.І.

Виконав _____

Чечотенко І.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. Лесика, к.с.-г.
наук, професор _____ Подпряттов Г.І.
" _____ " _____ 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Чечотенку Ігорю Вікторовичу

(вище, ім'я, по батькові)

Спеціальність _____ 201 «Агрономія» _____

(код і назва)

Спеціалізація _____ «Агрономія» _____

(назва)

Програма підготовки _____ освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи : « Вплив сортових особливостей та умов зберігання на якість зерна пшениці озимої в умовах ФГ «Ромашка» Миргородського р-ну, Полтавської області».

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

Термін подання завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру _____ 2024.10. 21

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи : провести дослідження з трьома сортами пшениці озимої по темі дипломної роботи в умовах ФГ «Ромашка», яке територіально розташоване в Миргородському р-ні, Полтавської області».

1.Перелік питань, які необхідно дослідити в процесі проведення досліджень, а саме: необхідно визначити урожайність та якість зерна трьох сортів пшениці озимої компанії РЖТ - це Реформ (рік реєстрації 2017), Депот (рік реєстрації 2018) та Мачболл (рік реєстрації 2022). RAGT Семенс» проводить селекцію, виробляє й продає насіння в усьому світі. Компанія займається вирощуванням усіх основних видів польових культур і рослин для задоволення потреб європейської харчової та тваринницької галузей.

- Визначити, як до зберігання, так і в процесі самого зберігання наступні показники якості зерна пшениці озимої: вологість, енергію проростання, масу 1000 насінин, натуру зерна, вміст білку ; вміст клейковини, її якість, вміст крохмалю;; число падання..

-Встановити оптимальний термін зберігання зерна пшениці озимої вище перерахованих сортів, з урахуванням цільового призначення та підтриманням якості зерна на високому рівні.

- Розрахувати економічну ефективність зберігання зерна з урахуванням цінової політики в країні на протязі календарного року та надати пропозиції щодо його реалізації з найкращим економічним ефектом.

Дата видачі завдання «17» вересня 2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____

Подпряттов Г.І.

Завдання прийняв до виконання _____

Чечотенко І. В.

РЕФЕРАТ

Представлена магістерська кваліфікаційна робота виконана згідно Положення про підготовку і захист магістерської кваліфікаційної роботи у НУБіП України від 23 червня 2021 року та оформленої наказом ректора теми: «Вплив сортових особливостей та умов зберігання на якість зерна пшениці озимої в умовах ФГ «Ромашка» Миргородського р-ну, Полтавської області». Написана на 78 сторінках комп'ютерного тексту, включає 15 таблиць та 4 рисунки.

Складається із вступу, 4 розділів, висновків та пропозицій виробництву. Список використаних джерел включає 44 найменувань, в тому числі 9 інтернет видань.

Об'єкт дослідження – процеси і тенденції впливу сортових особливостей та тривалості зберігання на якісні показники зберігання зерна пшениці озимої.

Предмет дослідження – зерно трьох сортів пшениці озимої, його технологічні властивості за умов тривалого зберігання на базі ФГ «Ромашка» Миргородського р-ну, Полтавської області».

У першому розділі розглянуто огляд літературних джерел, щодо теоретичних аспектів якості зерна пшениці озимої в залежності від сортових особливостей та умов зберігання.

У другому розділі магістерської кваліфікаційної роботи наведено характеристику фермерського господарства, умови та схема проведення досліджень, представлена характеристика погодно-кліматичним умов в роки проведення експериментів; наведена характеристика сортів пшениці озимої Реформ, Депот та Мачболл.

У третьому розділі магістерської кваліфікаційної роботи представлено результати проведених досліджень щодо урожайності та якості зерна пшениці в залежності від сортових особливостей та умов зберігання.

В кінці магістерської кваліфікаційної роботи представлено висновки та пропозиції для виробництва.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, технологія вирощування, погодно-кліматичні умови, ґрунти, збирання зерна, якість зерна, режими зберігання, способи зберігання, хіміко-технологічні показники якості зерна, економічна ефективність.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА УМОВ ЗБЕРІГАННЯ.....	10
1.1 Технологічні властивості зерна пшениці озимої	10
1.2 Формування врожайності та якості зерна в залежності від сортних особливостей	17
1.3 Якість зерна в залежності від умов зберігання	21
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	30
2.1 Програма, методика та умови проведення досліджень.....	30
2.2 Погодно-кліматичні умови в роки проведення досліджень.....	38
2.3 Ґрунтові умови господарства	40
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	43
3.1 Урожайність сортів пшениці озимої	43
3.2 Вплив термінів зберігання на вологість насіння пшениці.....	46
3.3 Енергія проростання в зерні пшениці за тривалого зберігання.....	51
3.4 Вплив тривалого зберігання на зміну показника маси 1000 насінин пшениці озимої.....	54
3.5 Вплив термінів зберігання на натуру зерна пшениці озимої.....	56
3.6 Вплив тривалого зберігання на вміст білка в зерні пшениці.....	57
3.7 Вміст крохмалю в зерні пшениці озимої за тривалого зберігання.....	59
3.8 Вміст клейковини в зерні пшениці озимої за тривалого зберігання.....	61
3.9 Якість клейковини в зерні пшениці за тривалого зберігання.....	63
3.10 Число падання в зерні пшениці озимої за тривалого зберігання.....	65
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.....	67
ВИСНОВКИ.....	72
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	75

ВСТУП



Якість зерна впливає на її цінність для використання у харчовій і переробній промисловості. Щоб визначити придатність зерна, досліджують його технологічні показники, а також борошномельні та хлібопекарські властивості.

Підвищення врожайності та якості зерна пшениці є досить важливим народно-господарським вирішення завдання всього агропромислового комплексу нашої країни. В практичних умовах виробництва виникає проблема між збільшенням урожайності зерна та зниженням його якості. При цьому при збільшенні уваги щодо підвищення врожайності зерна, часто упускають питання щодо до зниження якості одержуваного зерна. Важливо пам'ятати, що якість зерна пшениці є глобальною і актуальною проблемою в усьому світі. Особлива увага щодо якості зерна даної культури приділяється сучасними світовими виробниками та експортерами зерна.

Серед провідних сільськогосподарських культур пшениця посідає чільне місце. За показниками врожайності та валових зборів зерна цієї культури Україна ввійшла до сімки основних виробників та експортерів зерна. Донедавна в нашій країні вироблялася значна частина пшениці фуражного

призначення, тобто нижчих класів. В окремі роки його частка у валовому виробництві досягала 60-70%. Впродовж останніх років кількість пшениці приблизно на 65% складалася з продовольчого збіжжя. Це дало можливість підвищити економічні показники рентабельності виробництва.

Таким чином, при вирощуванні зерна пшениці важливо звертати увагу на підвищення не тільки її врожайності, а й її показники якості, що визначають борошномельно-хлібопекарські властивості, технологічні та її товарну цінність. При цьому продовольча пшениця стає дедалі більш затребуваною не лише на міжнародному, але й на внутрішньому ринках, має гарантований попит та збут на борошномельних і хлібопекарських підприємствах.

Слід враховувати, що якісні зерна мають бути великими, однорідними за кольором, однакової форми та мати нейтральний запах. Пшениця першокласна має містити оптимальну кількість білка та глютену, повинна бути чистою від сторонніх домішок та шкідників, не надто волога на дотик. За цими критеріями можна судити проте, що зерно буде підходити для високоякісної борошномельної та хлібопекарської промисловостей.

У світі щорічно виробляється в межах 250 млн. тонн зерна м'якої пшениці, з якої більше половини має низьку якість. Зерна із середньою якістю пшениці-удвічі менше (25-30%). Кількість зерна сортів сильної пшениці становить лише 15-20%. Українська пшениця на сьогодні за якісними показниками поступається найкращим сортам Канади, США та Австрії. Тому питання підвищення якості зерна пшениці було і залишається одним із важливих пріоритетів селекції даної культури.

У системі агропромислового забезпечення продовольчої безпеки України на долю зернового господарства (виробництво, зберігання та переробка зерна) відводиться дуже важливе значення. Це обумовлено насамперед тим, що на частку зерна і продуктів його переробки припадає значна частина енергетичних та білкової складової кожної людини.

Найбільша питома вага в продовольчому балансі людства припадає на

злакові хлібні та круп'яні культури, що займають більшу частину посівної площі земної кулі.

Пріоритетними напрямками вирішення проблеми якості зерна пшениці є вдосконалення режимів та способів його зберігання з урахуванням сортових особливостей, з метою забезпечення збереженості якісних показників зерна, які забезпечать стійкість до біотичних та абіотичних чинників довкілля.

Як для внутрішнього, так і зовнішнього споживача, якість українського зерна, його особливості виробництва є важливими проблемами та характерними властивостями. Україна за своїми ґрунтовими, погодно-кліматичними умовами та потенціалом має в своєму розпорядженні великі перспективи в зерновому товаровиробництві: має великий резерв для екстенсивного та інтенсивного видів розвитку сільського господарства, а також за низького використання різноманітних хімікатів, є потенційним виробником екологічно чистих зернових продуктів та продуктів їх переробки. Наша країна має великий експортний потенціал щодо експорту зерна, який може успішно реалізовувати. Військові дії на території України призвели до значного зменшення експорту зерна через блокування портів та руйнування підприємств із зберігання зернових мас, що також має пряме значення щодо погіршення якості зерна та знижує конкурентоспроможність України на світовому зерновому ринку.

Метою даної роботи є проведення практичних досліджень, які будуть мати безпосереднє відношення та вплив на якість зерна пшениці озимої залежно від сортових особливостей та умов зберігання на базі ФГ «Ромашка» Миргородського р-ну, Полтавської області».

РОЗДІЛ 1. ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА УМОВ ЗБЕРІГАННЯ

1.1 Технологічні властивості зерна пшениці озимої

Пшениця озима є однією з найважливіших зернових культур та є головною продовольчою культурою, так як забезпечує задоволення потреби людей високоякісними продуктами харчування. Крім того вона є важливим джерелом білка, крохмалю, мінеральних речовин і вітамінів у харчуванні людей та у раціонах кормів тварин і птиці. В складі зерна пшениці на долю білка припадає від 11 до 20%, крохмалю – 63-74%, жирів близько 2%, зольних мінеральних речовин до 2%, велика кількість вітамінів (В1,В2,рр.,Є, провітаміни А, Д). Пшеничне борошно використовується не тільки для виробництва хліба, а також масового виробництва макаронних та кондитерських виробів. Також із зерна пшениці можна виготовляти спирт декстрин та крохмаль.

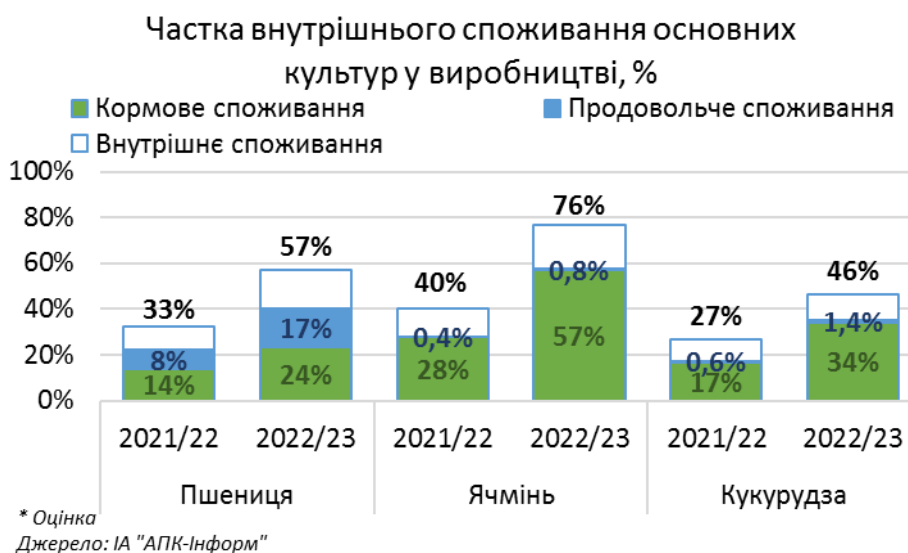


Рис. 1. Частка внутрішнього споживання основних культур у виробництві, %

Традиційно в Україні лєвова частка валового збору зерна йшла на експорт, тоді як частка врожаю, необхідна для внутрішніх потреб, за останні 5

сезонів не перевищувала 36%, в т.ч. на продовольче споживання в середньому припадало лише близько 6%, на кормове – 18%.

Значне перевищення обсягів експортного потенціалу над внутрішньою потребою є характерним для основних зернових – пшениці, ячменю та кукурудзи, тоді як у сегменті нішевих культур часто обсяги внутрішнього споживання все ж таки перевищують обсяги експортних поставок.

Розрізняють два види пшениці - м'яка і тверда. Залежно від показників якості зерно м'якої пшениці поділяють на чотири класи, а зерно твердої пшениці - на п'ять класів. Вимоги до якості кожного класу пшениці надано відповідно в *ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови»*.

М'яку пшеницю 1-3 класів використовують для продовольчих (переважно в борошномельній та хлібопекарській галузях) потреб і на експортпотреб . Пшеницю 4-го класу використовують на продовольчі й непродовольчі потреби та експортування. Вимоги до показників якості пшениці для експортування й імпортування встановлюють у контракті (угоді) між постачальником і покупцем. В Україні традиційно більше м'якої пшениці озимої.

Тому питання підвищення якості зерна пшениці , поліпшення його технологічних і хлібопекарських властивостей є одним з пріоритетних завдань сучасної селекції. [1].

Поянтяття якості зерна необхідно розглядати у двох напрямках: з погляду харчової цінності, яка залежить від вмісту і якості білка та інших складових зернівки, а з іншого боку , його технологічних властивостей, які забезпечують придатність зерна для виробництва хлібобулочних виробів..

Проблема якості зерна також має і економічний ефект, оскільки на зерно сильної пшениці завжди будуть вищими закупівельні ціни та буде підвищеною вихід борошна і як наслідок хліба. [2].

Поянтяття якості зерна складається з багатьох ознак , які визначаються видовими та сортовими особливостями, фізичними ознаками та хімічними характеристиками.

Якість зерна, зокрема і його харчові властивості харчові (поживна цінність, хлібопекарські та інші властивості) залежать здебільшого від фізико-хімічних характеристик, зокрема від вмісту білка, амінокислот, клейковини, крохмалю та інших речовин. [3].

Фактори, що впливають на якість пшениці озимої.

- ▶ більш ретельний відбір сортів пшениці озимої з ширшим використанням насіння сортів із здатністю до накопичення білків та клейковини. При виборі сорту пшениці необхідно врахувати багато факторів, починаючи з кліматичних умов регіону і закінчуючи особливостями конкретного поля;
- ▶ **оптимізація мінерального живлення посівів.** Ефективно, в межах розрахованої в тих чи інших елементах живлення посівів відповідно до запланованої врожайності, слід застосовувати мінеральні добрива, здійснювати нормоване позакореневе підживлення мікроелементами. Азот і калій здійснюють найбільший вплив на якість зерна. Азот необхідний для формування білку або крохмалю в зерні. Калій підтримує структуру рослини, що зберігає посіви від вилягання, в результаті якого зменшується число падання і питома вага зерна. Мікроелементи, такі як сірка і марганець, впливають на вміст білка і питому вагу зерна відповідно, у той час, як цинк сприяє азотистому обміну, в результаті чого вміст білка в зерні також підвищується.

Звісно, багато залежить від якості, виду, способу і строків внесення добрив, а також від ступеня їх засвоєння кореневою системою рослин;

- ▶ **підвищення ефективності захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів.** Якість пшениці істотно погіршується при великій забур'яненості посівів, ураженні рослин хворобами, пошкодження клопом-черепашкою. Використання будь-якого засобу захисту рослин оцінюється науковцями в 1,04% ;
- ▶ **дотримання сівозміни;**
- ▶ **адаптовані строки сівби;**

► організація максимально стислого в строках збирання цієї

культури. Дослідження свідчать про те, що перестоювання пшениці на корені 10-12 діб, а також тривале перебування у валках за несприятливих умов призводять до істотного погіршення показників якості.

Вибір оптимальних параметрів агротехніки впливає не тільки на обсяг врожаю пшениці озимої, але і на біохімічні та технологічні властивості зерна.

Суттєво впливають на визначення якості зерна і такі важливі показники як його вологість та наявність смітних домішок. Чим нижчим буде вміст смітєвих домішок у партії, тим простіше її буде сушити і зберігати та в кінцевому рахунку реалізувати. Що стосується вологості, то цей показник залежить від низки факторів: погодних умов при збиранні, якісного проведення попереднього очищення і сушіння у зерносушарках, дотримання вимог належного зберігання врожаю у зерносховищах.

Показник склоподібності свідчає про визначення консистенції, яка формує білково - крохмальний комплекс. Чим вона є вищою, тим міцніше зерно, і тим простіше переробляти продукцію на борошно та крупи. Цей показник залежить від строків сівби. Певні переваги в якості пшениці більш пізніх посівів значною мірою пояснюються кращими умовами живлення.

Вміст білка і клейковини визначає якість пшениці. Ці показники є вирішальними при визначенні класу, а відтак і ціни на зерно.

Показники клейковини в оцінці якості зерна пшениці з метою використання в хлібопекарському виробництві займають важливе місце. Великий вміст клейковини в зерні характеризує хлібопекарську якість. Клейковина покращує споживчу цінність хліба, крім цього є основним чинником технологічних властивостей борошна. Кількість клейковини спадково обумовлена меншою мірою, оскільки цей показник сильно залежить від умов вирощування.

На вміст білка і клейковини істотно впливають фактори, які діють як в період вегетації, збирання так і в післязбиральний період. Вміст білка

залежить не тільки від погодних умов , агротехніки, а й від пластичності сортів. Відомо, що вміст білку в зерні залежить від генотипних особливостей та забезпеченості рослин азотом. Для того щоб рівень вмісту білку і клейковини в зерні були високими , рослини повинні отримувати необхідну кількість азоту в критичні фази розвитку - кушіння, ріст стебла і безпосередньо перед колосіння. Хвороби колоса (септоріоз та фузаріоз) призводять до зниження вмісту білку і клейковини, зменшення натурії і забруднення забруднення мікотоксинами. Ураження хворобами (плямистості, різні види іржі і борошниста роса) також знижує вміст білка і клейковини, зменшує натуру і вихід борошна. Вилягання призводить до проростання зерен, зменшення числа падання і виходу борошна. Погіршується якість клейковини при несприятливих погодних умовах (чергуванні дощів і посух безпосередньо перед збиранням). З метою уникнення руйнування білку в період сушіння – температура агента сушіння повинна бути чітко регламентованою відповідними нормативними документами.

Прийнято вважати, що кількість клейковини в зерні на 70% залежить від умов вирощування, а її якість – на 70% від генетичних особливостей сорту і на 30% від екологічних та інших чинників [26].

Під якістю клейковини, яка складається здебільшого з гліадину та глютеніну, розуміють сукупність її фізичних властивостей: пружність, розтяжність , здатність до набрякання та збереження фізичних властивостей у часі. Залежно від кількості та якості клейковини , пшеницю відносять до однієї з трьох груп за показаннями приладу ВДК в умовних одиницях.

Розтяжність клейковини забезпечує розтягування тіста під тиском утвореного ньому вуглекислого газу. Пружність клейковини зберігає досягнутий об'єм тіста, завдяки чому воно не розпливається під час випікання без форми.

Є сорти пшениці, що мають гарну клейковину (сильні пшениці) і генотипи з клейковиною поганої якості (слабкі пшениці). Сила пшениці залежить в основному від якості клейковини, її фізичних властивостей

(пружність, розтяжність, еластичність, в'язкість). Від якості клейковини залежать фізичні властивості тіста [24]. Численні дослідження показують, що якість клейковини є вирішальним фактором у визначенні хлібопекарських властивостей [25].

Вміст білка в ендоспермі менше, ніж в цілому зерні, але там є також досить велика кількість крохмалю. Чисте пшеничне борошно складається на 3/4 з крохмалю або 1/10 з білка. Вміст уже в чистому борошні клітковини складає 0,16%. Вміст жиру в борошні складає тільки 0,6-0,7%, це менше ніж в цілому зерні майже на 2%. Зольність чистого ендосперму - 0,4-0,5 %. Хімічний склад анатомічних частин пшеничного зерна, у% від сухої речовини представлено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Хімічний склад анатомічних частин пшеничного зерна, % від сухої речовини

Частина зерна	Масове співвідношення частин	Білок	Крохмаль	Цукор	Клітковина	Пентозани	Жир	Зола
Ціле зерно	100,20	16,16	63,17	4,22	2,86	8,20	2,34	2,28
Ендосперм	82,60	12,94	78,88	3,56	0,17	2,76	0,78	0,55
Зародок	3,34	41,32	0,00	25,22	2,56	9,76	15,14	6,37
Оболонка з алейроновим шаром	15,58	28,65	-	4,28	16,30	36,68	7,68	10,61

Число падання добре реагує на удобрення.

Натура зерна – це один із давніх показників якості зерна, який використовувався з давніх часів. Цей показник опосередковано характеризує виповненість зерна пшениці. Виповненому зерну властива завершеність процесів синтезу речовин, що входять до його складу. У ньому міститься більше ендосперму, а відповідно і крохмалю, цукрів, білків. Чим більше

виповненість зерна, тим вище його натура. Натура залежить від таких факторів впливу – попередник, строки сівби, сорт. Більшому значенню натури зерна відповідають більші показники вмісту білка в зерні і більша частка в зерні і клейковини. Найменшій натурі зерна відповідає найменший вміст білка і клейковини. Це доводить те, що натура зерна буде більшою, чим більшим буде вміст білка в зерні пшениці.

C.E. Mangels і T. Sanderson встановили коефіцієнт кореляції між натурною масою і виходом борошна, що дорівнює $+0,762$ [14]. Хоча наведений коефіцієнт має велике значення, він водночас ясно вказує, що натуру зерна не можна вважати точним і надійним індексом для розрахунку виходу борошна.

Однією з найважливіших ознак є абсолютна маса зерна або маса 1000 зерен. Вона залежить від сорту, умов вирощування і визначається розмірами та щільністю зерна. Співвідношення між ендоспермом та рештою компонентів у відносно крупних зернівок буває вищим, ніж у щуплих, дрібних або погано виповнених, що позитивно позначається на виході борошна [15].

Існує взаємозв'язок між кількістю протеїну та масою 1000 зерен. Чим нижча маса 1000 зерен, тим вищий вміст протеїну (білка). Це пояснюється тим, що в щуплому зерні більше оболонки. В оболонках білка накопичується більше, ніж в ендоспермі. Однак під час помелу дрібного та щуплого зерна вихід і якість борошна знижується. Ось чому кращим є те зерно, в якому і багато білка, і маса 1000 зерен вища [15].

Склоподібність зерна в Україні є однією з ознак, за якою партія зерна належить до того чи іншого класу при заготівлі сировини. Це відносно суб'єктивна ознака, яка в основному залежить від умов вирощування. Не кожен сорт, що має високі значення за склоподібністю, має підвищені технологічні властивості [16].

На думку низки вчених на склоподібність зерна впливають: попередники, строки сівби, структура і способи обробітку ґрунту та інші агрозаходи [17]. Вважається, що за нормального перебігу росту і розвитку

рослини пшениці, процесу наливання і дозрівання зерна, збільшується продуктивність і борошністість зерна; несприятливі умови – знижують продуктивність і збільшують склоподібність зерна [17]. Зі склоподібністю зерна пов'язують більший вміст у ньому азоту.

Однак це положення не завжди підтверджується. Склоподібність може бути висока і за низького вмісту азоту в зерні. Тому значення склоподібності не може бути абсолютним критерієм відносного вмісту азоту в зерні [18]. Склоподібність знижується за несприятливих умов збирання та зберігання [19].

Таким чином, підводячи підсумок вищевикладеному, можна констатувати, що якість пшениці озимої залежить від великої кількості факторів, врахування яких дозволить отримати не тільки високий врожай, а й високу якість зерна.

1.2 Формування врожайності та якості зерна в залежності від сортових особливостей.

У загальному комплексі заходів, спрямованих на збільшення продуктивності зернових культур і підвищення якості їхнього врожаю, головне місце відводиться селекції.

Селекція пшениці озимої м'якої досягла значних успіхів на підвищення врожайності як в Україні, так і за кордоном. Сучасні сорти сягають врожайності понад 10 тонн, що в 1,32–2,25 рази більше, ніж у сортів ранніх етапів селекції. Серед значних змін у результаті селекції, які вплинули на врожай, можна виділити декілька: 1) висота рослин зменшилась у сучасних сортів, що дало змогу збільшити зернову частку у співвідношенні зернової та вегетативної від 32–40 % у сортів ранніх етапів селекції її до 42–48 % у сучасних сортів; 2) маса зерна з одного колоса в сучасних сортів на 76–94 % більше, ніж у сортів інших етапів селекції; 3) за показником маси 1000 зерен

стійкий прогрес мають тільки сорти селекції СГІ НЦНС та деякі сорти інших установ України.

Сорт – це динамічний біологічний фактор, що має здатність реалізувати генетичний потенціал продуктивності за різного поєднання чинників зовнішнього середовища. Тому сорт і є головним фундаментом виробництва зерна з високою урожайністю і його якістю.

У зв'язку з цим створення і широке поширення у виробництві нових високо адаптивних, стійких до посухи, вилягання, різних патогенів і шкідників сортів є перспективним, екологічно безпечним та економічно доцільним шляхом розвитку сільського господарства.

Успіх сучасної селекції у високому ступені залежить від знань успадкованості та мінливості селектованих ознак, взаємодій між генотипом і середовищем та генетичних чинників у детермінації ознак якості зерна, принципу добору пар; генетичного ефекту добору за ознаками якості зерна в різних типах схрещувань; методів поетапного оцінювання за різними ознаками якості; генетично зумовлених зв'язків, загалом еколого-генетичних засад селекції на якість зерна [30].

Актуальним питанням для світової аграрної науки і виробництва є вирішення проблеми харчової безпеки за рахунок підвищення рівня врожаю та валових зборів зерна пшениці озимої з високими показниками, що визначають товарну цінність зерна, а саме його борошномельно-хлібопекарські й технологічні властивості.

Серед найважливіших факторів підвищення ефективності зерновиробництва провідна роль належить створенню та впровадженню сучасних адаптивних до екологічних умов кожного регіону сортів інтенсивного з високим генетичним потенціалом продуктивності. Саме сорт, на частку якого припадає 50–59% у формування рівня, забезпечує вищу продуктивність, якість, екологічну безпечність продукції без додаткових витрат матеріально-технічних ресурсів [5]. Максимальну реалізацію генетичного потенціалу продуктивності сортів, навіть за несприятливих

погодних умов, забезпечує науково обґрунтоване поєднання всіх елементів агротехнологій – розміщення культури по кращих попередниках, оптимальна система удобрення та ефективна система захисту рослин від шкідливих організмів [8].

Великий внесок у розробку теоретичних засад створення високопродуктивних сортів, для певних екологічних зон, з високим генетичним потенціалом формування підвищених врожаїв високоякісного зерна зернових, зернобобових та інших культур внесли видатні вчені та багато інших дослідників. Спираючись на наукові засади створення високоякісних сортів, вченими створено велику кількість сортів для різних зон обробітку, що мають високу адаптивність. Під час створення нових сортів рослин доводиться розв'язувати проблему поєднання потенційної продуктивності та якості кінцевої продукції з екологічною пристосованістю. [30].

Протягом останніх десятиліть як у нашій країні, так й за межами території, були проведені численні дослідження у яких визначено основні складники інтенсивної технології вирощування пшениці озимої. До них слід віднести систему удобрення, попередники, захист рослин, включаючи усі види пестицидів, стимуляторів росту та морфорегуляторів. Останнім часом, сорт, що є біологічною основою технології виступає у ролі потужного фактора інтенсифікації.

Серед великого сортового асортименту, до рослин пшениці озимої ставляться високі вимоги, серед яких найбільш важлива – стійкість рослин до вилягання. Сорти пшениці озимої інтенсивного типу характеризуються складним комплексом господарсько корисних ознак, серед яких висота рослин займає провідне місце, тому що короткостеблові сорти не вилягають і максимально можуть реалізувати свої потенційні можливості в інтенсивному землеробстві [8]. У багатьох країнах світу з підвищенням рівня землеробства кожні 50 років висота рослин пшениці зменшувалася приблизно на 15 см. Явище широкого розповсюдження низькорослих сортів було настільки

значним у вирішенні загальносвітової проблеми підвищення виробництва продуктів харчування, що його подібно соціальним революціям назвали «зеленою революцією».

Не дивлячись на зростаючий асортимент продуктів на ринку борошняних виробів у селекційних центрах України, на жаль, здійснюється селекція сортів пшениці виключно хлібопекарського призначення. У цивілізованих країнах селекцію спрямовано на продукування сортів пшениці для спеціалізованого хлібопекарського призначення та для кондитерського, кормового, технічного й інших напрямів використання. Важливим проривом й найвидатнішою подією у світовій селекції було виведення напівкарликових сортів. Це сорти повністю нового, високоінтенсивного типу з поліпшеними морфо, агробіологічними, адаптаційними, господарськими й економічними якостями і властивостями й високим генетичним потенціалом за урожайністю. Уперше низькорослі пшениці почали культивувати у Японії, де було одержано перші справжні напівкарлики. Виведення і впровадження у виробництво напівкарликових сортів пшениці ярої та озимої сприяло значному збільшенню валових зборів зерна у всьому світі, в багатьох країнах подвоїло врожайність, сприяло одержанню рекордних урожаїв.

Під час селекції необхідно враховувати відмінність у вимогах до зерна пшениці різних типів.

Для задоволення харчового виробництва необхідно мати такі типи пшеничного зерна:

- сильні пшениці, що володіють підвищеним вмістом білка, склоподібним зерном із добрими борошномельними якостями, пружним еластичним тістом, із високою вологопоглинальною здатністю, ефективним поліпшенням хлібопекарських якостей слабких пшениць за випікання в суміші;

- Цінні за якістю зерна сорти повинні мати підвищений вміст білка, добрі борошномельні якості, стійке формування зерна з високими хлібопекарськими якостями..

Пшениці для кондитерського виробництва повинні мати знижений вміст білка, борошнистий ендосперм, високі кондитерські якості.

Пшениці призначені на кормові цілі, повинні мати підвищений вміст біологічно повноцінного за високої продуктивності.

Винятково важливим завданням селекції на технологічні споживчі, харчові та кормові ознаки зерна є підвищенням якості білка. Вважається, що 70% усіх світових запасів білка припадає на протеїн зернових культур, якість якого залишається низькою через невисокий вміст лізину.

З метою ведення цілеспрямованої селекції на якість зерна необхідно знати закономірності успадкування якісних ознак і на цій основі підбирати батьківські пари для схрещування. Ефективність селекції на якість зерна в багато в чому залежить від своєчасної та об'єктивної оцінки на всіх етапах селекційного процесу. Селекція на якість спрямована на поєднання в одному сорті високої продуктивності та відмінної стабільної якості зерна. За відповідної технології вирощування за рахунок таких сортів можна істотно поповнити продовольчі ресурси в Україні.

1.3 Якість зерна в залежності від умов зберігання

Зерно – це живий організм, в якому відбуваються фізіологічні процеси і як будь-який живий організм воно дихає. Від інтенсивності дихання зернової маси при зберіганні, залежить її якість та термін зберігання.

Найважливішими факторами, які визначають інтенсивність дихання зерна, є вологість і температура.

Добре зберігається сухе зерно, тобто таке, яке має вологість нижчу від допустимої на 1-2%. Під час зберігання середньо-сухого зерна з'являється небезпека посилення інтенсивності дихання і розвитку мікроорганізмів та комах. Зерно, вологість якого перевищує критичну на 2-3% починає швидко втрачати якісні показники.

Зниження температури значно послаблює інтенсивність дихання усіх живих компонентів зернової маси і сприяє збільшенню строків її зберігання. Чим нижча температура, тим менша інтенсивність дихання зерна. Так, охолодження зерна до 15...10 °С знижує величину втрат більш як у 4 рази, а до 5°С – у 35 разів. Важливість охолодження полягає ще й в тому, що за досить низьких температур шкідники впадають в сплячку і не завдають шкоди зерну. Крім того, охолодження припиняє процес розвитку грибів . Кожне разове охолодження додатково просушує зерно, знижуючи його вологість ще на 0,5-1,5%.

Стан і якість зерна також впливають на його зберігання. Пошкодження зерна – механічні, мікробіологічні та шкідниками суттєво посилюють інтенсивність дихання , внаслідок чого зернова маса стає менш стійкою під час зберігання. Це пояснюється великим ураженням битих та пошкоджених зерен мікроорганізмами і, нарешті, більш вільним доступом кисню до клітин. Зерносховище має надійно зберігати зерно, захищаючи його від різних видів впливу: атмосферних опадів, ґрунтових і поверхневих вод, гризунів, птахів, комірних шкідників ; бути зручним для завантаження та вивантаження зерна і контролю за його станом.

Вплив негативних факторів при зберіганні зерна в зерносховищах можна зменшити, використовуючи такі заходи, як:

- провітрювання або аерацію зерна механічними способами;
- вентилявання, при якому зерно продувається свіжим повітрям;
- охолодження, при якому зерно продувається охолодженим повітрям;
- хімічне знезаражування та консервування зернової маси.

Пошкоджені під час збирання зерна неминуче призведуть до збільшення кількості битих зерен і дрібних фракцій, що не підлягають збуту. Крім того, вони погіршують циркуляцію повітря в масі, збільшуючи ймовірність зниження санітарної якості. Домішками визнаються неякісні зерна пшениці

(пошкоджені шкідниками, пророслі, аномального забарвлення, почорнілі, позеленілі), зерна інших культур, земля та інші сторонні матеріали.

Правильне регулювання комбайна (швидкість руху, налаштування молотильного барабана, очищення...) забезпечує чистоту зерен і знижує ризик травмування зерна.

Максимальна врожайність досягається на стадії біологічної стиглості, тобто коли вологість зерна наближається до 32-30%. Залишаючи довше пшеницю на полі, їй дають підсохнути за рахунок втрати вологи, але при цьому підвищується ризик погіршення санітарної якості та вилягання, що ускладнить збирання врожаю.

Показником зрілості зерна пшениці є поєднання максимальної ваги зерна (завершення наливання) та гранично низької вологості, яка робить пшеницю більш «придатною» до обмолоту. Відомо, що вміст вологи в зерні впливає на збереження його цілісності під час обмолоту, попереднього складування та сушіння. Цей показник доповнює очікування покупців, для яких прийнятна тільки товарна якість.

Вибір технології вирощування пшениці впливає на якість: оптимальне визрівання (врожайність/вологість) досягається в результаті вибору гібридів відповідного типу стиглості.

Більш рання продукція могла б продаватися за вигідними цінами в період до надходження основного обсягу нового врожаю:

- налив зерна та його санітарна і технічна якість зберігаються, при цьому рослина отримує всю необхідну їй вологу;
- санітарний стан рослин і зерна покращується за правильної агротехніки культури з моменту посіву до збирання;
- санітарний стан наступної культури поліпшується, якщо пожнивні рештки дрібно подрібнюються і поверхнево закладаються;
- за дозріванням і станом зерна спостерігають на полі.

Це дає змогу спланувати строки збирання, обрати пріоритетні ділянки.

У момент збирання врожаю найкращі умови як за якісними, так і за кількісними критеріями, забезпечуються поєднанням багатьох чинників, у т.ч.:

- точне визначення строку збирання, який має відповідати стадії фізіологічної стиглості рослин за мінімально можливою вологості, за цієї умови в полі немає втрат або вони незначні;

- придатність рослин до збирання;

- технічні властивості та параметри налаштування комбайна;

- гранично стислі строки збирання з максимальним скороченням втрат.

Зменшенню втрат зерна під час зберігання сприяє добре організований облік: коли коли обліковують не тільки фізичну масу зерна, а й показники якості – вологість і наявність домішок, кількість яких прямо впливає на збільшення або зменшення маси зерна. Зниження вологості зернової маси й кількості домішок під час обробки та зберігання зерна в результаті видалення вологи, переходу смітних домішок у відходи сприяє поліпшенню якості та зменшенню фізичної маси зерна. Підвищення вологості внаслідок поглинання вологи зерном погіршує його якість і збільшує фізичну масу залишків. Збільшення кількості домішок у зерні через потрапляння зерен інших культур також погіршує якість насіння та призводить до появи залишків.

Якісні показники сухого, чистого, незараженого шкідниками та охолодженого зерна майже не змінюється, і втрати його мінімальні. Розрізняють дійсні та уявні втрати зерна. Уявні зумовлені помилками у визначенні маси та якості зерна під час його приймання й витрачання. Дійсні втрати за своєю природою бувають механічними і біологічними.

Механічні втрати зерна під час зберігання виникають виключно внаслідок його розпилювання. Тобто в процесі видалення із зернової маси під час її переміщення, очищення й сушіння найдрібніших частинок, які не затримують фільтри.

Для зменшення механічних втрат і травмування зерна кількість його переміщень зводять до мінімуму, регулюють роботу зерноочисних машин та

транспортних механізмів так, щоб травмування було мінімальним, що сприятиме скороченню втрат унаслідок зменшення розпилення.

Біологічні втрати зумовлюються фізіолого-біохімічними властивостями зернової маси. У нормативних умовах зберігання відбувається природний процес розкладання речовин, пов'язаний із диханням зерна. Величина біологічних втрат залежить також від вологості зерна.

Визначення величини втрат сухого й чистого зерна за тривалого зберігання у виробничих умовах дало змогу вивести середні їх величини. Діючі норми природних втрат зерна під час зберігання на підприємствах диференційовані для культур, типів зерносховищ залежно від умов і строків зберігання й не мають перевищувати максимально допустимі норми. Через сезонність зернового виробництва виникає потреба зберігання запасів зерна для їхнього використання на різноманітні господарські потреби протягом наступного міжсезоння. Це цілком задовольняє потреби самого господарства, а також дає змогу отримати вищу ціну за продукцію, яку реалізовуватимуть у більш пізній період.

Післязбиральна обробка зерна та його зберігання у межах господарства доцільні тоді, коли вони будуть дешевші за обробку й зберігання його на елеваторах. Це забезпечується наявністю в господарстві приміщення для вентиляційного сушіння та потреби у постійному частковому відбиранні зерна для господарських потреб. Устаткування для післязбиральної додаткової обробки зерна та наявні у господарстві зерносховища мають відповідати таким вимогам:

- забезпечувати збереження високої якості зерна протягом усього часу зберігання;
- бути відповідно оснащеними засобами для охолодження збіжжя;
- мати достатню продуктивність навантажувально-розвантажувальних засобів зерна;
- бути зручними стосовно технічного обслуговування і не потребувати великої кількості обслуговуючого персоналу;

- за потреби забезпечувати збереження зерна різного виду, сорту та якості, мати змогу забезпечувати зберігання зерна окремих партій; мають бути розташовані в зручному місці залежно від шляхів сполучення чи потреби у використанні (наприклад поруч із комбикормовим заводом)

Якість пшениці як, озимої, так і ярої, складається з низки характеристик, які визначають кінцевий продукт. Щоб задовольняти споживчі та виробничі потреби, особливу увагу слід приділяти аналізу зерна як під час збирання, зберігання врожаю, так і на етапі переробки.

Зерно та насіння тої чи іншої культури під час збирання, транспортування і подальшого зберігання вважаються живими організмами. Для них є характерною умовою це постійний обмін речовин, що буде відображати життєдіяльність зернової маси. Основною формою життєдіяльності є процеси дихання (газообміну). Також для партій зерна і насіння характерними є проходження фізіологічних і біохімічних процесів, що називаються післязбиральним дозріванням, а також в наслідок порушення умов зберігання зернових мас в них можуть протікати процеси проростання, що є явищем недопустимим.

Період в зерна і насіння протягом якого вони зберігають свої властивості, називають їхньою довговічністю.

В процесі зберігання зернових мас, в них проходять фізіологічні процеси, які за несприятливих умов можуть призводити до різних небажаних явищ і зокрема появи різноманітних мікроорганізмів. Численні експерименти показали, що активність мікроорганізмів також викликає мимовільне нагрівання. Процес виглядає наступним чином. На початку процесу швидко розмножуються мікроорганізми, особливо епіфітні бактерії та гриби; далі відбувається процес зокрема, (підвищення температури до 25-40 °C), постійне розмноження мікроорганізмів, ріст цвілевих грибів і актиноміцетів, зменшення епіфітної мікрофлори; процес тримає (температура піднімається до 40-50 °C): епіфіти повністю зникають, накопичуються термофільні бактерії, зменшується загальна кількість мікроорганізмів;

Це означає, що в процесі зберігання зерна важливими є їхня вологість, відсутність різних домішок, умови зберігання, які впливають на якість і довговічність зернової маси.

Зміна харчової цінності зерна під час зберігання пов'язана з поступовим, хоча й дуже повільним, старінням колоїдів. Початок процесу старіння колоїдів практично збігається із завершенням післязбирального дозрівання зерна. Відомо, що збирання зерна відбувається у стадії технічної стиглості, коли його вологість 18 - 25 % і синтез поживних речовин ще не завершено. Воно зазвичай має знижені схожість і технологічні достоїнства. Повна фізіологічна стиглість зерна, за якої якнайповніше виявляються -технологічні та насінневі якості, настає для жита і вівса через 15 - 20 днів, пшениці - 1 - 1,5 міс., ячменю - 6 - 8 міс. після збирання.

Під час дозрівання закінчуються процеси утворення полісахаридів, білків і жирів. Зменшується частка розчинних вуглеводів і небілкового азоту. Білки клейковини ущільнюються, якість її поліпшується якість її поліпшується. Знижується частка вільних жирних кислот і дещо зростає вміст тригліцеридів та інших ліпідів. Схожість зерна досягає максимуму. Активність ферментів знижується до рівня, характерного для добре дозрілого зерна.

Старіння також іде під дією ферментативного комплексу зерна та за участі кисню повітря. Однак основна спрямованість його протилежна дозріванню. Усі процеси старіння колоїдів у зерні протікають значно повільніше, ніж у продуктах його переробки. Тому резервне зберігання хлібних продуктів у всіх країнах здійснюється саме у вигляді сировини, а не борошна і крупи. Слід зазначити, що навіть за найсприятливіших умов зберігання життєві процеси в зоні тривають (хоча і з малою інтенсивністю) і колоїди, що утворюються, поступово змінюються, старіють, знижують свою харчову цінність.

Загальний вміст азотистих речовин залишається постійним або незначно зростає за рахунок зменшення частки вуглеводів, що витрачаються на дихання. Однак знижуються розчинність білків і зменшується їхній вміст.

Поступово змінюється амінокислотний склад білків, знижується частка доступного лізину. Особливо істотні ці зміни в перші місяці зберігання і під час сушіння, навіть дуже обережного. Змінюється також частка гістидину та аргініну.

Зміна вуглеводів у бік зменшення відбувається за рахунок витрачання їх на дихання, але співвідношення розчинних вуглеводів і крохмалю тривалий час залишається досить постійним у результаті діяльності амілаз. Надалі спостерігається поступове зростання вмісту розчинних вуглеводів за рахунок ослаблення дихання.

Зміна ліпідів. Протікають ферментативними процесами в ліпідному комплексі – розщеднюються фосфорно і гліколіпіди, гліцериди; прои цьому накопичуються вільні жирні кислоти. Ненасичені жирні кислоти, особливо вільні, під дією кисню повітря і ферменту ліпоксигенази окислюються. Накопичуються перекиси, гідро перекиси та інші продукти окислення, які можуть утворювати комплекси з білками та вуглеводами.

Зміна вітамінів відбувається вкрай повільно. Так, убуток тіаміну в сухій пшениці становить за 5 міс. Зберігання близько 12% його початкової кількості. Висока температура і вологість прискорюють розпад тіаміну. Інші вітаміни групи В також стійкі при зберіганні. Найшвидше окислюються каротиноїди, втрати яких за рік зберігання сягають 50 - 70 % початкової кількості в зерні. Зниження частки токоферолів тісно корелює зі зменшенням вмісту ненасичених жирних кислот у ліпідах зернових культур.

Біохімічні зміни речовин, що входять до складу зерна, поступово призводять до зниження активності ферментів, схожості, втрати притаманного живому організму активного імунітету та істотно зниження технологічних властивостей і харчових достоїнств. Зерно стає більш крихким, легко дробиться під час переробки з утворенням підвищеної кількості відходів, знижуються вихід продукції та її якість. Отриманні продукти значно легше обсіменяються мікроорганізмами і швидше псуються.

Довговічність зерна залежить від його вихідної якості та умов зберігання. Хлібні злаки зберігають життєздатність (схожість) від 5 до 15 років. Найбільш довговічними є овес, пшениця та ячмінь, швидше за всіх втрачає схожість просо. Борошномельні- круп'яні та харчові достоїнства зберігаються 10 - 12 років, а кормові - ще довше. Однак настільки тривале зберігання запасів недоцільне, їх слід оновлювати через 3 - 5 років.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Програма, методика та умови проведення досліджень

Дослідження з теми магістерської кваліфікаційної дипломної роботи проводились в умовах Фермерського господарства «Ромашка», Миргородського району Полтавської області. Організацію ФГ «Ромашка», код ЄДРПОУ 33020495, було зареєстровано 07.06.2004 року. На час останнього оновлення даних 10.04.2024 стан підприємства – не перебуває в процесі припинення. Керівником підприємства Фермерське господарство «Ромашка» є Шаповал Наталія Валеріївна, Шаповал Сергій Володимирович.

Організаційно – правова форма організації «Ромашка» - Фермерське господарство. Основний вид діяльності (КВЕД) – 01.11 вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур.

Додаткові КВЕДи

01.61 Допоміжна діяльність у рослинництві 46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин 47.89 Роздрібна торгівля з лотків і на ринках іншими товарами

Юридична особа Фермерське господарство «Ромашка» зареєстрована за юридичною адресою Україна **2, Полтавська обл., Гадяцький район, с. Сватки.

ФГ «Ромашка» - має земельний банк площею понад 300 гектарів орної землі. У своїй роботі фахівці ФГ «Ромашка» використовують принципи чіткого дотримання вітчизняного та міжнародного законодавства, з метою забезпечення найвищої якості продукції. По мірі свого розвитку, підприємство планомірно розширює географію і масштаби виробничої діяльності .

В галузі рослинництва важливого значення надають сортовим ознакам тої чи іншої культури, так є важливим фактором зростання виробництва сільськогосподарської продукції. За рахунок селекційних досягнень , впровадження у виробництво нових сортів , урожайність польових культур

може збільшуватися більше ніж на 40%. Господарство проводить тісну співпрацю з компанією РАЖТ Семенс Україна з питань насінництва пшениці озимої, тому питання насінництва залишаються актуальними.

Сорт є головним фактором, який безпосередньо впливає на кінцеві результати з виробництва зерна і його якісних показників. Спроможність того чи іншого сорту засвоювати необхідні для якості зерна елементи живлення, які впливають безпосередньо на вміст білка, його амінокислотний склад, клейковини тощо.

Сорти пшениці за генетично-обумовленою якістю можуть відноситися до екстрасильних, сильних, цінних пшениць або пшениці філер, мають різний напрям використання, групи стиглості та рекомендовані зони вирощування.

Для кожного сорту необхідно підбирати та дотримуватися відповідну агротехнологію залежно від його інтенсивності, враховуючи попередник, добрива, родючість ґрунту, засоби захисту, вологозабезпечення.

Наведемо сортову характеристику сортів пшениці, які вирощуються в у ФГ господарстві «Ромашка» та які безпосередньо досліджувалися. Представлені сорти пшениці озимої було надано компанією: «РАЖТ», Франція для проведення наших досліджень.

РЖТ Реформ (опис сорту)

Оригігатор: «РАЖТ», Франція

Група стиглості: Середньопізній

Потенціал урожайності 12 т/га.

Зона вирощування – Лісостеп - Полісся

- Терміни сівби – ранні - середні - пізні

Головні переваги:

1. Середньопізній високоврожайний сорт
2. Толерантний до строків посіву
3. Висока зимостійкість

Профіль сорту: Група якості - цінна

Різновид - лютесценс (безоста)

Висота рослини - 88см

Маса 1000 насінин - 42г

Толерантність до хвороб (1-9 балів)

фузаріозу - висока

септоріозу - висока

бурої/жовтої іржі - дуже висока

борошниста роса - дуже висока

ламкість стебла - дуже низька

Рекомендована норма та строки висіву:






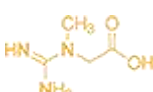

Ранні: 3,0-3,5 млн/га схожих насінин.

Оптимальні 3,5-3,8 млн/га схожих насінин.

Пізні 3,8-4,2 млн/га схожих насінин.

Характеристики сорту

Висота рослини	85-90 см.
Маса 1000 зерен	40-50 гр.
Потенціал урожайності	120 ц.

-  Вегетаційний період: 263-277 днів
-  Норма висіву: 4,0-5,0 млн насінин/га
-  Маса 1000 насінин: 50-52 г
-  Потенціал продуктивності: 118-130 ц/га
-  Висота рослин: 70-78 см
-  Вміст білка: 13,5-14,2%  Вміст клейковини: 26,8-28,0%

Агрономічні характеристики
(Бали 1-9):

Посухостійкість - 8

Стійкість до хвороб - 7

Холодостійкість -6

Стійкість до вилягання -9

Опис:

Високопродуктивний середньопізній сорт хлібопекарської пшениці озимої (клас А) інтенсивного типу. Абсолютний бестселер у Центральній та Західній Європі. Завдяки своїй пластичності за кілька років вийшов на друге місце у Чехії за посівними площами в озимому кліні.

ПЕРЕВАГИ:

Хороша стійкість до борошнистої роси, бурої іржі, фузаріозу колосу.

Високостійкий до вилягання та осипання зерна в колосі. Характеризується високою здатністю до продуктивного куцання (від 4 до 6 стебел), причому як осіннього, так і весняного. Високоадаптивний, універсальний до строків сівби та типів ґрунтів.

РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИРОЩУВАННЯ:

- Строки сівби – від ранньо-оптимальних до пізніх.
- Високоінтенсивна технологія вирощування з достатнім азотним живленням.
- Регулятори росту – тільки при формуванні нерівномірного стеблостою.
- Задовільно переносить стерньові попередники.
- Придатний для всіх типів ґрунтів.

Рік реєстрації: 2017

Сорт Мачбол. В державний реєстр внесений в 2018 році. Усереднена урожайність сорту за п'ять попередніх років склала 50,2 - 63,1 ц/га.

Урожайність сорту 35,8 - 70,5 ц/га. Тривалість періоду вегетації складає 259 - 276 діб. Висота рослини - 60,4 - 74,0см. Стійкість до вилягання 8 - 9 балів.

Стійкість до обсіпання 8 - 9 балів. Стійкість до посухи 7 - 9 балів. Стійкість проти борошнистої роси 8 - 9 балів. Стійкість проти бурої іржі 8 - 9 балів.

Стійкість проти фузаріозу колоса 8 - 9 балів. Вміст білка - 12,8 - 13,2%. Вміст клейковини - 25,4 - 26,6%. За хлібопекарськими якостями ф

Рекомендована зона для вирощування:

Лісостеп, Полісся.

Напрямок використання:

зерновий.

Якість:

філер.

Метод створення:

Самозапилення

Урожайність:

Степ: 35.8 ц/га

Лісостеп: 70.5 ц/га

Полісся: 64.1 ц/га

Зимостійкість (холодостійкість):

8 балів

Стійкість до посухи:

7-9 балів

Стійкість до полягання:

8-9 балів

Стійкість до осипання:

8-9 балів

Стійкість до окремих видів шкідників (хвороб):

Борошниста роса - 8-9 балів

Іржа бура - 8-9 балів

Фузаріоз колосу - 8-9 балів

Тривалість періоду вегетації, діб:

259-276

**КАРТА СЕРЕДНЬОЇ ВРОЖАЙНОСТІ сорту реформ, т/га
2021-2022 рр.**



Рис. 2.1. Загальний вигляд рослин пшениці озимої сорту РЖТ Реформ.

Сорт РЖТ ДЕПОТ (пшениця м'яка, пшениця озима)

Рік реєстрації: 2022

Рекомендована зона для вирощування:

Степ, Лісостеп, Полісся.

Сорт РЖТ ДЕПОТ внесений в державний реєстр в 2022 році. Тривалість періоду вегетації складає 272 - 274 діб. Висота рослини - 82,5 - 85,7см. Вміст білка - 13,3 - 13,8%. Стійкість до вилягання 8 балів. Стійкість до обсипання 8 - 9 балів. Стійкість до посухи 6 - 8 балів. Стійкість проти борошнистої роси 7 - 8 балів. Стійкість проти бурої іржі 7 балів. Стійкість проти фузаріозу колоса 8 - 9 балів. Стійкість проти мухи шведської 9 балів. Стійкість проти твердої сажки 9 балів. Стійкість проти клопа-черепашки 9 балів. Стійкість до летючої сажки 9 балів.

Основна культура:

пшениця озима

Рослина:

пшениця м'яка

Рекомендована зона для вирощування:

Степ, Лісостеп, Полісся.

Метод створення:

Самозапилення

Урожайність:

Степ: 82.9 кг/м²

Лісостеп: 82.5 кг/м²

Полісся: 85.7 кг/м²

Зимостійкість (холодостійкість):

7-9 балів

Стійкість до посухи:

6-8 балів

Стійкість до полягання:

8 балів

Стійкість до осипання:

8-9 балів

Стійкість до окремих видів шкідників (хвороб):

Борошниста роса - 7-8 балів

Іржа бура - 7 балів

Фузаріоз колосу - 8-9 балів

мухи шведські - 9 балів

Сажка тверда - 9 балів

клоп-черепашка шкідлива - 9 балів

Тривалість періоду вегетації, діб:

272-286

Показник:	Значення		
	С	Л	П
Усереднена урожайність сортів, що пройшли державну реєстрацію за п'ять попередніх років, т/га	5,20	6,76	6,02
Урожайність (за стандартної вологості 14%), т/га	7,05	7,56	6,85
+, - до усередненої урожайності, т/га	1,85	0,80	0,83
+, - до усередненої урожайності, %	35,6	11,8	12,3
Довірчий інтервал, т/га	0,06	0,06	0,04
Тривалість періоду вегетації, діб	272	272	274
Висота рослини, см	82,9	82,5	85,7
Маса 1000 зерен (за стандартної вологості 14%), г	39,3	44,9	41,8
Вміст білка, %	13,3	13,7	13,8
Вміст сирої клейковини, %	28,1	28,3	28,2
Сила борошна (її), о.а.	179	236	277,5
Об'єм хліба зі 100 г борошна, мл	800	870	930
Стійкість до вилягання, бал	8	8	8
Стійкість до обсіпання, бал	9	9	8
Стійкість до посухи, бал	8	6	7
Стійкість проти борошнистої роси, бал	7	8	7
Стійкість проти бурої іржі, бал	7	7	7
Стійкість проти фузаріозу колоса, бал	9	8	8
Стійкість проти мухи шведської, бал	9	9	9
Стійкість проти твердої сажки, бал	9	9	9
Стійкість проти клопа-черепашки, бал	9	9	9
Стійкість проти летючої сажки, бал	9	9	9
Зимостійкість: польова оцінка, бал	9	8	7

Морозостійкість за проморожування (за даними Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва), бал	1,0	1,0	1,0
Блок	1	1	1
Напрямок використання	ф	ф	цін

2.2 Погодно-кліматичні умови в роки проведення досліджень

Клімат району різко континентальний, середня кількість опадів 500 міліметрів. Середня температура $+6,5^{\circ}\text{C}$, абсолютна температура холоду -34°C , тепла $+37^{\circ}\text{C}$.

Середньорічна кількість опадів 550-660 мм. Клімат характеризується помірним кліматом, із відносно м'якою зміною між ними, не сягаючи екстремально високих або низьких температур. Проте, зони помірного клімату часто характеризуються непередбачуваною погодою.

Середня температура повітря за рік складала $6,5-7^{\circ}\text{C}$. Максимальна температура $36-38^{\circ}\text{C}$ влітку, а мінімальна до мінус 25°C взимку. Середня багаторічна температура найтеплішого місяця - липня, дорівнює $19-21^{\circ}\text{C}$, а найхолоднішого – січня, мінус $6,0^{\circ}\text{C}$. Середня температура повітря навесні складає $8,0^{\circ}\text{C}$ з нестійким її підвищенням від березня до травня. Тривалість періоду за температури вище $+6^{\circ}\text{C}$ становить в середньому 212-217 днів, а за температури вище $+12^{\circ}\text{C}$ – 155-190 днів. Середня багаторічна норма суми активних температур понад $+10^{\circ}\text{C}$ за вегетаційний період становить 2679.

З настанням літа приходить жарка погода, особливо у липні – серпні. Між кінцем літа та початком осені спостерігається теплий міжсезонний період тривалістю близько 20-30 днів.

Зима м'яка. Середня багаторічна температура повітря у грудні становить мінус 3°C , у січні – мінус 7°C , у лютому – мінус 5°C . В зимку часто спостерігаються відлиги.

Середньорічне значення ФАР за вегетаційний період складає 1472 мДж/м². Цієї кількості цілком достатньо для формування врожаю сільськогосподарських культур..

Умови зволоження території господарства цілком сприятливі . За вегетацій ний період в середньому випадає 420 – 460мм опадів, а за трік в середньому 558 мм.

Середні багаторічні температури повітря і суми опадів по місяцях представлені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Середні багаторічні температури повітря і суми опадів по місяцях

Місяці року	Середньорічна температура, °С	Сума опадів
Січень	-5,6	24
Лютий	-5,5	26
Березень	-1,8	31
Квітень	6,8	40
Травень	14,5	59
Червень	17,2	81
Липень	18,7	80
Серпень	18,1	57
Вересень	13,1	49
Жовтень	7,5	41
Листопад	1,1	37
Грудень	-3,7	35
За рік	6,6	560

В теплий період майже щороку спостерігаються дні з невеликими та середньої інтенсивності атмосферними посухами, детально про суму опадів представлено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Сума опадів (мм) за 2022-2023 роки

Декада	Місяці											
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
1	19	12	9	6	9	3	11	7	19	16	14	26
2	17	10	16	7	7	10	5	12	8	19	26	32
3	16	19	12	16	12	9	4	7	12	21	35	17
Середньо-місячна	52	41	37	29	28	22	20	26	37	56	75	75
Середньо-багаторічна	58	50	42	38	36	23	26	30	39	58	80	81

Таким чином, що умови зволоження зони задовольняють потреби у волого забезпеченні культур, які вирощуються в господарстві. Хоча в окремі роки спостерігається недостатнє волого забезпечення культур. Середня глибина промерзання ґрунтів складає до 5-7 см.

2.3. Ґрунтові умови господарства.

На території фермерського господарства основною ґрунтовою відмінністю, яка займає найбільшу площу, є чорноземи, у свою чергу, переважають чорноземи типові, що займають 2/3 площі орних земель. Ці ґрунти багаті на гумус (80.... 120 см), який формувався завдяки великій кількості відмерлої рослинності та глибокій проникності вологи.

Ґрунти Полтавської області формувалися у помірному кліматі з майже оптимальним зволоженням; переважно на лісових карбонатних пухких породах, які вирізняються багатим мінеральним складом і мають гарні фізико-хімічні властивості; лучно-степовою і степовою рослинністю на подрібнених правобережжя річок; на півдні області характерне неглибоке залягання ґрунтових мінералізованих вод, на півночі – промивний водний режим; під впливом давнього господарського освоєння.

Підвищення родючості ґрунтів Полтавщини потребує заходів по їх меліорації (покращенню структури, водного режиму; усуненню

несприятливих для рослинності фізико-хімічних властивостей; засоленості, надмірної кислотності тощо) та по охороні від прискореної ерозії, дефляції, хімічної деградації. На Полтавщині у різній мірі деградовано 79% сільськогосподарських угідь і 75,5% орних земель (у тому числі 9,4% – сильно деградовані).

Основною причиною деградації ґрунтів є прискорена водна та вітрова ерозії, як наслідок розташування орних земель на схилах понад 2° (16% ріллі), а також застосування еколого-небезпечної техніки та технології.

Глибина залягання підґрунтових вод на рівні 20м, це свідчить про те, що підґрунтові води не мають впливу на процеси ґрунтоутворення. Глибина гумусово-елювіального горизонту становить 28-30 см. Колір ґрунтів у цьому шарі сірий та темно-сірий, перехід пор кольору помітний.

Таблиця 2.3.

Характеристика ґрунтової відміни

Тип ґрунту	Площа,	Грунт	улом	емні	сть	Ступ	інь	рН	соль	Глиб	ина	Вміс	Вміст рухомих форм, мг/100г
------------	--------	-------	------	------	-----	------	-----	----	------	------	-----	------	-----------------------------

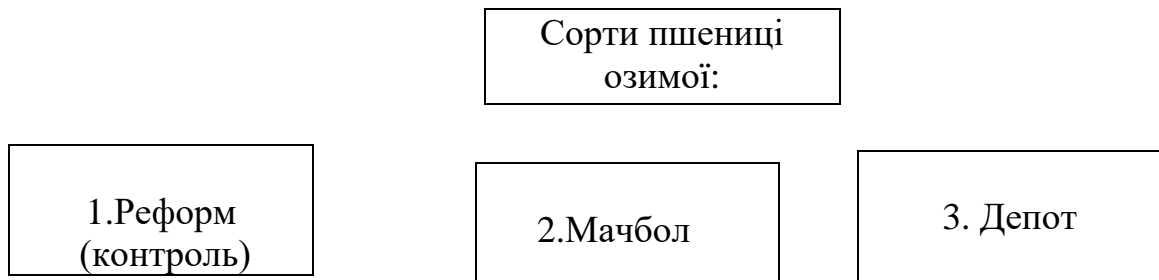
									P2O5	Легкогідролізуваний азот	K2O
Темно сірий слабо реградований крупнопилувато-легкосуглинковий ґрунт на лесовидних суглинках	300	крупнопилувато-легкосуглинковий	12,2	91	6,2	30,1	2,7	6,8	7,5	7,1	

За гранулометричним складом, ґрунти придатні для вирощування більшості сільськогосподарських культур. Ґрунти мають високий ступінь насиченості основами, що позитивно впливає на ріст та розвиток рослин. Для більшості сільськогосподарських культур співвідношення катіонів ГВК є оптимальним. Реакція ґрунтового розчину орного шару близька до нейтральної (рН сольове 5,6-6). Слід вапнувати лише ґрунти в сівозмінах з вимогливими до вапнування культурами. Щільність орного шару ґрунтів близька до оптимальної (1,24-1,28 г/см³). Аерація ґрунту є доброю (18,9% від об'єму). Діапазон активної вологи в шарі 0-100 см становить від 112,20 до 131,45 мм, що є недостатнім для повного забезпечення рослин доступною вологою під час вегетації.

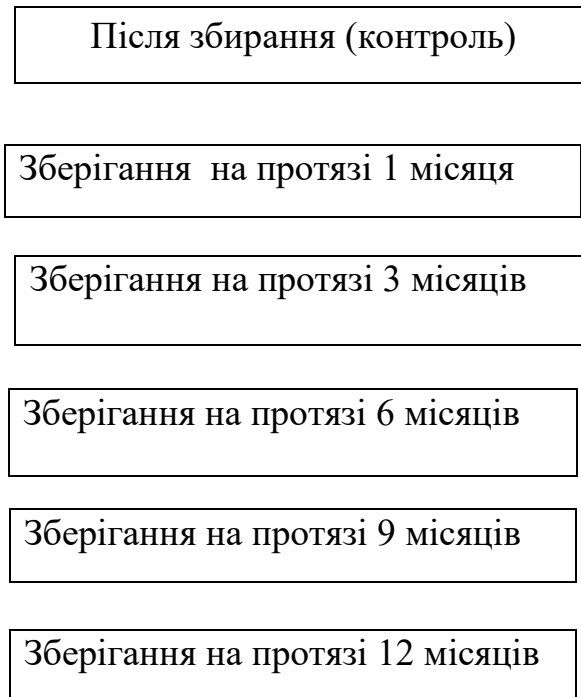
Вміст легкогідролізованого азоту в ґрунтах середній, рухомих форм фосфору – низький, обмінного калію – середній.

Аналізуючи фізико-хімічні властивості ґрунтів можна зробити висновок, що вони в повній мірі є придатними для вирощування пшениці озимої.

Схема та методика проведення дослідження



Терміни зберігання :



На протязі 1, 3, 6, 9, 12, місяців зберігання визначалися такі показники:

Вміст вологи
 Енергія проростання
 Маса 1000 зерен
 Натура зерна
 Вміст крохмалю
 Вміст білка
 Вміст клейковини
 Якість клейковини
 Число падіння.

Перераховані показники якості визначали згідно оновленого та існуючих на сьогодні методик і вимог ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови».

3.1 Урожайність сортів пшениці озимої

До основних передумов отримання високих урожаїв пшениці озимої це є вибір сортового складу пшениці, який для кожної ґрунтово-кліматичної зони різний. Одним із основних критеріїв високого потенціалу врожайності сорту пшениці озимої є створення продуктивного колосу (1,8–2 г), можливість формувати високу густоту (до 600–800 продуктивних стебел на 1 м²), створення генотипів з висотою 70–90 см з співвідношенням зерна пшениці озимої до соломи 1:1. Для підвищення інтенсивності фотосинтезу слід збільшити ширину листків і розмістити їх під меншим кутом відносно стебла.

Пшениця озима вимагає постійного контролю і захисту. Для отримання високого урожаю пшениці озимої необхідно дотримуватися наступних рекомендацій:

- Підбір сортів для конкретної ґрунтово – кліматичної зони;
- Своєчасна сівба восени в якісно підготовлений ґрунт;
- Внесення калійних і фосфорних добрив в залежності від агрохімічних аналізів;
- Управління азотним живленням (дробне внесення, вибір правильних форм);
- Використання мікроелементів, магнію, сірки;
- Застосування інтегрованої системи захисту посівів;
- Погодні умови вегетаційного періоду;
- Інше.

Для встановлення впливу сортових особливостей на врожайність, а також і показники якості зерна пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Ромашка» Миргородського району Полтавської області впродовж 2022–2023 років було проведено дослідження з трьома сортами Реформ, Мачбол та Депот. Оригіном даних сортів є наукові установи Франції, які представлені компанією РЖТ.

У технології вирощування пшениці озимої важлива роль відводиться способам і строкам її збирання. Звичайно, що найкращим способом збирання є пряме комбайнування, яке проводять при досягненні культурою повної фази стиглості.

З метою зниження собівартості виробництва зерна, максимально необхідно уникати процесу його сушіння, так як вартість сушіння на сьогодні має високі величини у зв'язку з подорожанням енергоносіїв. Тому збирання зернових необхідно проводити з вологістю близькою до 15-16% і строки збирання повинні коливатися в проміжку 12-15 днів.

Урожайність зерна в умовах ФГ «Ромашка» залежала від сорту пшениці озимої та календарного року вирощування. На варіанті 2022 року найвищий урожай одержано у сорта Депот – 7,4т/га, тоді як показник урожайності у сортів Реформ та Мачбол відповідно складав 6,1 та 5,7 т/га. (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Урожайність зерна пшениці озимої, вирощеної в умовах
ФГ «Ромашка» т/га**

Сорти	2022р.	2023р.	Середнє за (2022 – 2023р)	Відхилення (+;-)
1.Реформ (контроль)	6,1	6,8	6,4	0
2.Мачбол	5,7	6,2	5,9	- 0,5
3. Депот	7,4	8,3	7,8	+1,4

За контрольний варіант нами було обрано сорт Реформ, так як він був внесений до реєстру у 2017 році, раніше ніж інші два сорти.

За рахунок великих цін на паливо мастильні матеріали та мінеральні добрива, селітра під пшеницю не вносились. Ціна на селітру взимку була 36000 грн/т, а весною – 26-28 тис. грн/т. Відповідно потрібно було здати тонну пшениці, щоб 100 кг підживити. Це звичайно є не зовсім рентабельно. Звичайно потенційні можливості даних сортів по урожайності є вищими, але через ряд проблем, отримати кращих показників не вдалося.

Ціна за продовольчу пшеницю на сьогодні становить 5100— 5200 грн./т. Це на 13% вище, ніж було у минулому році. При цьому відбувається

збільшення ціни на мінеральні добрива і надалі – десь на 50% в порівнянні з минулими роками, на пальне ми також очікуємо збільшення.

Даної ціни вистачає лише покриття витрат. Продовольче зерно отримали як правило 3-4 класу і це також відображається на собівартості його виробництва.

Аналізуючи показники врожайності зерна ми бачимо, що не дивлячись на те, що пшениця озима сорту Мачбол є найбільш пристосованою до наших умов вирощування, з урожайності займає третє місце - 5,9 т/га.

Проведені дослідження показали, що враховуючи погодно – кліматичні умови, ми змогли отримати кращі показники з урожайності зерна по всіх трьох сортах, які досліджувалися. У дні, коли йшов дощ, прийшлося робити декілька пауз. Не дивлячись на це, закінчили збирати пшеницю озиму на початку серпня. При цьому, їх урожайність зросла на 0,5-0,7 т/га. Як у 2022 році, так і у 2023 році, найвища урожайність сформувалася у сорту Депот 8,3 т/га. Така ж динаміка спостерігалася і по сортах Реформ і Мачбол.

Згідно отриманих результатів щодо отриманої урожайності, перше місце займає пшениця озима сорту Депот, який перевищує контрольний сорт на 1,4 т/га і її урожайність склала у середньому за 2022-2023рр -7,8 т/га. На останньому місці за врожайністю опинилася пшениця озима сорту Мачбол, який уступав контрольному варіанту 500 кг/га. Не дивлячись на всі об'єктивні та суб'єктивні причини для зони Ліостепу це є досить непогана врожайність. Отже, урожайність в умовах ФГ «Ромашка» в середньому за два роки досліджень в сортовому розрізі становила: Реформ – 6,4 т/га; Мачбол - 5,9 т/га; Депот – 7,8 т/га.

3.2. Вплив термінів зберігання на вологість насіння пшениці

Харчові та смакові якості хліба в значній мірі залежать від хімічного складу борошна і на сам перед від зерна з якого воно було отримано. Хімічний

склад зерна складається з білків, пігментів, жирів, , вітамінів ферментів та різних мінеральних речовин. Отже, в зерні пшениці в середньому міститься від 12 до 14 % білка і до 70% різних вуглеводів (цукор, крохмаль, геміцелюлоза), близько 2 % жиру та клітковини, а також мінеральні речовини. Для збереження хімічного складу зерна пшениці після збору врожаю необхідно вжити всіх заходів з очистки, сушки і забезпечити оптимальні умови для проходження процесів післязбирального дозрівання зерна. Після збирання зерно має нижчі технологічні властивості і тільки після проходження післязбирального дозрівання, настає повна фізіологічна зрілість.

На цьому етапі в зерні продовжуються ті процеси, які розпочалися ще при його дозріванні (адже зерно – це живий організм), в результаті чого в ньому завершуються процеси формування білку, крохмалю, жиру, а також зменшується активність ферментів, знижується інтенсивність дихання та настає стан спокою. Спостерігається також покращення технологічних якісних показників в незначних межах: покращується якість сирої клейковини, адже від цього показника залежить напряму якість борошна і відповідно готового хлібу, також покращується стійкість зерна при зберіганні. З метою прискорення дозрівання зерна після зберігати в сухому стані за температури 20-22 °С впродовж двох-трьох тижнів з послідуочим активним вентиляванням. Встановлено, що в зерні з підвищеною вологістю процес дозрівання проходить уповільнено і якість зерна не покращується , а навпаки погіршується. За сприятливих умов зберігання (сухе зерно, доступ повітря) дозрівання зерна пшениці після збирання закінчується впродовж 1-1,5 місяців.

Україна є одним із лідерів у забезпеченні зерна пшениці до Європейського Союзу, оскільки родючі ґрунти завжди відзначалися високою врожайністю злакових культур.

На сьогодні Мінагрополітики України проводить роботи з адаптації методів та стандартів визначення якості та класифікації, набуваючи європейських норм.

Згідно оновленого ДСТУ 3768:2019 «Пшениця. Технічні умови», важливими є такі ознаки: клас, скловидність, вміст клейковини та білку, показник вологості та натуре, наявність сміттєвих домішок, паразитів тощо.

Таблиця класів пшениці:

Показники	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас	5 клас
Натура, г/л, не менше ніж	750	750	730	710	Без обмежень
Вологість, %, не більше ніж	14,5	14,5	14,5	14,5	4,5
Склоподібність, %, не менше ніж	70	60	50	40	Без обмежень
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	2,5	2,5	2,5	5,0	5,0
Масова частка білка, у перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	14,0	13,0	12,0	11,0	Без обмежень
Число падіння, с, не менше ніж	220	200	150	100	Без обмежень

Таблиця класів пшениці

Тверда пшениця

Тверда пшениця (*durum*) відрізняється підвищеним вмістом білка. Добре підходить для виробництва висококласних макаронних виробів та хліба преміум-класу.

М'яка пшениця

М'яка пшениця має м'який ендосперм, крохмальні зерна добре кришаться при перемелюванні. Краще підходить для хлібопекарських та кондитерських підприємств.

Показники	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас
Натура, г/л, не менше ніж	775	750	730	Без обмежень
Вологість, %, не більше ніж	14	14	14	14
Склоподібність, %, не менше ніж	50	40	Без обмежень	Без обмежень
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	1,0	2,0	2,0	3,0
Масова частка білка, у перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	14,0	12,5	11,0	Без обмежень
Масова частка сирої клейковини, %, не менше ніж	28,0	23,0	18,0	Без обмежень
Число падіння, с, не менше ніж	220	220	180	Без обмежень

Якщо зерно не відповідає пороговій нормі показників, тоді його переводять у інший клас якості.

Міжнародна класифікація якості пшениці

Світова класифікація може суттєво відрізнятиметься від норм прийнятих в окремих державах, але саме світовий стандарт є показником, що дозволяє експортувати зерно до будь-яких країн світу. Цей стандарт включає наступні групи.

Група «А»

Зерно пшениці групи «А» є пшеницею високоякісною, що має високий вміст білків, добре забарвлення та низький вміст вологості. Вона використовується для виробництва високоякісного борошна та хліба, а також для інших харчових продуктів..

Група «Б»

Зерно пшениці групи «Б» має менший вміст білку, меншу глибину забарвлення, вищий вміст вологи та домішок порівняно з пшеницею вищої

Пшениця класу «Б» також може бути використана для виробництва різноманітних видів хліба, булочок, пирогів та інших хлібобулочних виробів.

Вологість є одним із головних параметрів якості зернових культур, що впливає на підсумкову масу та властивості зерна. Технологічні процеси виробництва та переробки продукції безпосередньо залежать від цього показника.

На збереження зерна також великий вплив має його вологість і температура, які є регуляторами інтенсивності біохімічних процесів та розвитку у зерновій масі мікроорганізмів і шкідників. У сухому зерні біохімічні процеси майже повністю припиняються, утворюються несприятливі умови для факторів псування врожаю. Таке зерно може зберігатися тривалий час із незначними втратами маси.

Зерно пшениці, ячменю, вівса, жита, вважається сухим, якщо вміст вологи в ньому не перевищує 14%. У зв'язку з тим, що вміст вологи у зерні під час тривалого зберігання, може дещо підвищуватися внаслідок сорбції з повітря, тому найкращою його вологістю при якій забезпечується стійкість є вологість в межах 12 – 13%. Таким чином, оптимальна норма вологості для тривалого зберігання товарних партій насіння має бути на 1 – 2% нижчою за критичну яка є неоднаковою для різних культур, і залежить від хімічного складу зерна. Чим більше у насінні міститься жиру, то швидше із нього

вивільняється волога, а отже буде меншим показник вологості, що може забезпечити оптимальне його зберігання.

Результати визначення вологості зерна пшениці озимої після збирання та зберігання тривалий період в умовах ФГ «Ромашка» наведено в табл. 3.2.

З наведених даних представлених в табл. 3.2 видно, що найвищий показник вологості після збирання був відмічений у зерна пшениці сорту Реформ 12,5%. Вологість зерна сорту Депот була на рівні 12,2% і найнижчою вологістю після збирання характеризувався сорт пшениці Мачбол – 11,6%. В процесі зберігання зерна спостерігається незначне зростання вмісту води в зерні і це в першу чергу відбувалося за рахунок зміни відносної вологості повітря в зерносховищі. Таке зростання вологості в розрізі сортових особливостей коливалося по мірі часу зберігання зерна і на дванадцятому місяці складало 0,4-0,5% по відношенню до контрольного варіанту. У сортів Реформ та Депот вона була однаковою і становила 12,9%. У сорта Мачбол вона збільшилася на 0,6% і зупинилася на відмітці 12,2%.

Таблиця 3.2

**Вміст води в зерні пшениці озимої в умовах ФГ «Ромашка»
(урожай 2023 р.), %**

Сорт пшениці	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання				
		1 місяць	3 місяці	6 місяців	9 місяців	12 місяців
1.Реформ (контроль)	12,5	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9
2.Мачбол	11,6	11,9	11,8	11,8	12,0	12,2
3. Депот	12,2	12,4	12,5	12,7	12,7	12,8

Результати визначення вологості в зерні пшениці озимої за тривалого зберігання в умовах зерносховища ФГ «Ромашка» показали, що за оптимальних умов зберігання, вологість зерна змінюється незначно і знаходилася нижче рівня критичної вологості.

Таким чином, з метою унеможливлення підвищення вологості під час його зберігання, у сховищі потрібно проводити періодичне провітрювання шляхом використання активного вентилявання, та для збереження якості зерна необхідно підтримувати постійну температуру, нижче +5°C .

3.3. Енергія проростання в зерні пшениці за тривалого зберігання

Початковий період розвитку пшениці озимої є вирішальним у формуванні високопродуктивних посівів. Адже у цей проміжок часу відбуваються надважливі процеси для рослин: з'являються сходи, формується коренева система, відбувається куціння рослин, визначається густина посіву, формується зимостійкість, починається створюватись структура агроценозу та закладається урожайний потенціал посіву.

Проростання насіння називають складним та трудомістким процесом, у результаті якого зародок зі стану спокою переходить в стан росту, перетворюючись в росток та переходить на самостійне живлення. Зернівка проходить ряд послідовних етапів проростання:

- 1-ий день – активізується ферментативна діяльність, підвищується інтенсивність дихання, відбувається гідроліз запасних речовин, які використовує зародок для проростання і в процесі подальшого розвитку;
- 2-ий – 3-ій – поява зародкових корінців, завдяки яким починається розвиток паростка; у пшениці ця фаза закінчується появою колеоптиля (перший після сім'ядолі лист злаків);
- 3-ий - 4-ий – проростки досягають довжини 0,5-1,0 см; – Становлення проростка – вихід на поверхню та перехід на самостійне живлення.

Здорові і дружні сходи восени є важливим фактором, що впливає на врожайність та якість зерна пшениці озимої.

Зерно, яке має високу енергію проростання, є стійкішим до несприятливих польових умов, його проростки швидше розвиваються ,

менше хворіє та ошкоджується шкідниками, що також позитивно відображається на майбутньому врожаї.

Результати визначення зміни енергії проростання зерна пшениці за тривалий період в умовах ФГ «Ромашка» наведено в табл. 3.3.

Провівши аналіз зміни показників енергії проростання наведених в таблиці 3.3, можна зробити висновок про те, що перед закладанням на зберігання, тобто майже одразу після збирання, показник енергії проростання зерна знаходився на досить значних показниках. За подальшого зберігання, особливо на протязі 1-3 місяців після збирання у зерні як правило відбуваються процеси дозрівання.

Таблиця 3.3

Енергія проростання зерна пшениці за тривалого зберігання в умовах ФГ «Ромашка» (урожай 2023 р.), %

Сорт пшениці	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання				
		1 місяць	3 місяці	6 місяців	9 місяців	12 місяців
1.Реформ (контроль)	95,8	96,5	96,1	95,8	95,7	95,3
2.Мачбол	95,5	96,1	96,3	96,2	95,9	95,5
3. Депот	96,8	97,0	97,1	96,8	96,6	96,2

Найбільшим показником енергії проростання зерна протягом усього періоду зберігання характеризувався сорт Депот. Під час закладання на зберігання зерна, даний показник становив 96,8%, а уже після 120 днів зберігання він зріс до рівня 97,1%. Як по даному сорту, так і по двох інших, спостерігалася динаміка зростання енергії проростання на протязі перших трьох місяців на 0,3-0,8%. Це свідчає про те, що в зерна в цей період продовжувався процес проходження післязбирального дозрівання зерна. За подальшого зберігання енергія проростання зерна мала тенденцію до

незначного зниження. Так у сортів Депот і Реформ на кінець періоду зберігання зниження даного показника складало відповідно 0,6 і 0,5% . За подальшого терміну зберігання сорту Мачбол до дванадцяти місяців показник енергії проростання залишився на рівні , як і до зберігання на рівні 95,5%.

У сортів Реформ і Мачбол даний показник перед зберіганням був нижчим по відношенню до сорту Депот відповідно на 0,7 – 1%.

Підсумувавши проведений вище аналіз, можна зробити висновок про те, що найкращий показник енергії проростання сформувався у сорту зерна пшениці Депот і він був найвищим на протязі всього терміну зберігання.

3.4. Вплив тривалого зберігання на зміну показника маси 1000 насінин пшениці озимої

Маса тисячі насінин є одним із господарських показників. Її розраховують впешу чергу з метою правильного визначення норми висіву зерна. Адже якщо не враховувати показників посівної придатності та маси 1000 зернин, неможливою виявиться процедура встановлення норми висіву та визначення його схожості в польових умовах.

На масу зерна впливає багато чинників навколишнього середовища. Насамперед, важливими є метеорологічні умови дозрівання зерна, а також антропогенні фактори, тобто застосування агротехніки та різного роду препаратів для знищення шкідників та підвищення якості зерна. У періоди посухи та при недостатньому зволоженні ґрунту насіння на рослинах розвивається слабким, а вага його зазвичай легка. Негативно позначається на масі зерна вплив шкідників , ураження хворобами та вилягання стебла. З метою підвищення маси зерна, необхідно забезпечувати рослини достатньою кількістю вологи та поживних речовин. Адже якщо насіння велике за розміром та важке, це свідчить про наявність високого показника поживності показника поживності та розвиненості зародка. Це в подальшому відобразиться на врожайності зерна.

Результати проведених досліджень з визначення показника маси 1000 зерен пшениці за тривалий період зберігання в умовах ФГ «Ромашка» наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Маса 1000 зерен пшениці озимої за тривалого зберігання в умовах ФГ «Ромашка» (урожай 2023 р.), %

Сорт пшениці	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання				
		1 міс.	3 міс.	6 міс.	9 міс.	12 міс.
1.Реформ (контроль)	42,4	42,4	42,5	42,5	42,6	42,6
2.Мачбол	41,5	41,5	41,6	41,6	41,7	41,6
3. Депот	43,0	43,0	43,1	43,2	43,1	43,1

За період закладання зерна на зберігання показник маси 1000 зернин складав у сортовому розрізі відповідно: Мачбол – 41,5 г, Реформ – 42,4г та Депот – 43,0 г. Таким чином у порівнянні з контрольним варіантом (Реформ) у сорту Мачбол даний показник був нижим на 0,9 г, а у сорту Депот, навпаки він був вищим на 0,6г. В процесі тривалого зберігання зерна спостерігалось незначне його зростання в межах 0,1 – 0,3г і наприкінці тривалого зберігання показники залишилися майже такими, якими були на початку проведення досліджень.

Аналізуючи дані, наведені в таблиці 3.4, можна зробити висновок про те, що найвищими показники маси 1000 насінин пшениці досліджуваних сортів Реформ і Мачбол, були зафіксовані в період зберігання на протязі дев'яти місяців, тоді як у Сорту Депот маса 1000 зерен була найвищою через 6 місяців зберігання - 43,2г.

3.5. Вплив термінів зберігання на натуру зерна пшениці озимої

Натура - це маса зерна в певному обсязі, найчастіше вимірюється в грамах на 1 літр (г / л). Натура визначається для зерна хлібних злаків. Крім того, натура визначається різної виповненості зерна, вологістю і засміченістю. Виконаності зерна має велике технологічне значення. У виконаному зерні (з високою натурою) міститься більше ендосперму (ядра) і менше частка оболонки, а значить більший вихід борошна і крупи при переробці. Таким чином натура характеризує борошномельні і круп'яні якості зерна.

Показник натура зерна також характеризує виповненість зерна, чим більше виповненість, тим вище натура і тим вищими будуть показники вмісту білку та масової частки сирого клейковини.

Вологість зерна досить суттєво впливає на зміни багатьох показників якості, а саме на такий важливий показник як натура зерна. Вчені вже давно встановили зв'язок, між показником вологості і натурою зерна є прямообернена залежність, яка полягає в тому, що чим менша об'ємна маса зерна, тим більше там знаходиться води.. Натура підвищується за збільшення вмісту крохмалю та наявності мінеральних домішок.

Таблиця 3.5

**Натура зерна пшениці озимої за тривалого зберігання в умовах
ФГ «Ромашка» (урожай 2023 р.), %**

Сорт пшениці	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання				
		1 місяць	3 місяці	6 місяців	9 місяців	12 місяців
1.Реформ (контроль)	788	790	793	795	790	787
2.Мачбол	777	780	781	783	782	779
3. Депот	811	813	813	815	810	808

Перед закладанням зерна на зберігання показник природи зерна у пшениці озимої складав у сортовому розрізі відповідно: Мачбол – 777 г/л, Реформ – 788 г/л та Депот – 811 г/л. В процесі подальшого зберігання зерна пшениці озимої природа збільшувалась до шостого місяця у всіх трьох сортів, що досліджувалися і набувала таких показників за зберігання в звичайному зерносховищі: у сортовому розрізі відповідно: Мачбол - 783г/л, Реформ – 795 г/л та Депот – 815 г/л, що перевищувало відповідно цей показник перед зберіганням на 6г/л, 7г/л та на 4 г/л. .

При визначенні природи зерна після дванадцяти місяців зберігання у сортів Реформ і Дебол вона виявилася нижчою, ніж цей показник був до зберігання, тоді як у сорту Мачбол природа зерна перевищувала вихідні дані на 2г/л.

3.6. Вплив тривалого зберігання на вміст білка в зерні пшениці

Білки або протеїни - це високомолекулярні азотовмісні органічні сполуки, молекули яких побудовані із залишків амінокислот.

Відмінною особливістю білка в зерні пшениці є найвищий у ньому вміст лізину, на який, як правило, є бідними білки зернових культур. При цьому пшениця є гарним доповнювачем до зернових культур, що підвищує їхню біологічну цінність.

За численними науковими даними, вміст білку в зерні пшениці залежить насамперед від сумарної кількості наявного в ґрунті і внесеного азоту в різні фази стиглості пшениці. Крім азоту, вагому частку для накопичення білку відіграють сірка, магній, марганець і цинк. У зв'язку з економічними і політичними обставинами, війною в країні, падіння дохідності пшениці, довелося суттєво скоротити. І це один із основних чинників, які вплинули на якість зерна і білку в ньому.

Є три важливі параметри, за якими оцінюють пшеницю в усьому світі: один з них це вміст білка. Нормою вважається показник в межах 11-17%, вихід за ці рамки негативно позначиться на якості хліба. Білок тісно пов'язаний з клейковиною, якщо вміст першого підвищується на 50%, то концентрація клейковини збільшується на 75%.

У дні, коли йшов дощ, прийшлося робити декілька пауз. Не дивлячись на це, закінчили збирати озиму пшеницю на початку серпня. Але рясні дощі у регіоні під час наливу зерна вплинули на вимивання клейковини та зниження вмісту білку у пшениці, що негативно відобразилось на якості врожаю.

Результати вмісту білка в зерні пшениці в умовах ФГ «Ромашка» наведено в табл. 3.6.

**Вміст білка в зерні пшениці озимої в умовах ФГ «Ромашка»
(урожай 2023 р.), %**

Сорт пшениці	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання				
		1 місяць	3 місяці	6 місяців	9 місяців	12 місяців
1.Реформ (контроль)	12,36	12,45	12,50	12,58	12,52	12,46
2.Мачбол	11,93	12,00	12,01	12,12	12,06	12,01
3. Депот	12,74	12,80	12,97	13,05	13,09	13,00

З наведених даних в табл. 3.6 видно, що найвищий показник вмісту білка в зерні пшениці після її вирощування відмічався у сорту Депот – 12,74%. На другому місці за вмістом білка в зерні характеризувався сорт Реформ – 12,36%. На 0,41% менше, в порівняння з контрольним варіантом, було накопичено білку в сорту Мачбол – 11,93%.

В процесі тривалого зберігання відмічалось незначне зростання вмісту білка в зерні пшениці у сортів Реформ і Мачбол до шести місяців зберігання, тоді як у сорту Депот, таке збільшення відмічалось до дев'ятого місяця зберігання 13,09%, що 0,36% більше в порівнянні з вихідними показниками.

За подальших термінів продовження зберігання в зерні відбувалося незначне зниження даного показника на 0,05-0,7%, що пов'язано з витратою сухих речовин на підтримання процесів життєдіяльності зерна.

Отже, за результатами проведеного дослідження, щодо визначення вмісту білка за період зберігання на протязі дванадцяти місяців в умовах зерносховища ФГ «Ромашка» в зерні пшениці озимої, найвищим показником, за вмістом білка характеризувався сорт Депот після дев'яти місяців зберігання - 13,09%. В сортів Реформ і Мачбол, даний показник мав найвищі

параметри після шостого місяця зберігання і відповідно становив 12,58% та 12,12%.

3.7. Вміст крохмалю в зерні пшениці озимої за тривалого зберігання.

Значення крохмалю в технологічних процесах визначаються його властивостями як високополімерної речовини. В борошні сортового 75% виходу, вміст крохмалю коливається в межах 75-80 %. Вміст крохмалю може коливатися в значних межах в залежності від сортової особливості пшениці, здатності накопичувати більшу чи меншу кількість білка, застосування азотних добрив, кліматичних умов дозрівання зерна, тощо.

Важливість функціональності крохмалю як кінцевого продукту, наприклад у харчових продуктах, набула нещодавнього підвищеного визнання. Крохмаль є основним вуглеводним запасним матеріалом у рослинах, а також основним компонентом, що забезпечує енергію, в харчових раціонах людини. Структурні властивості крохмалю також є важливими в промислових (нехарчових) застосуваннях, у яких крохмаль використовують, наприклад, як желювальну речовину, наповнювач, водоутримувальний агент.

У зернових рослинах крохмаль становить приблизно 45-65% зрілого зерна. Крохмаль складається тільки з глюкозидних залишків, але виявляється у вигляді двох типів молекул, амілози та амілопектину.

Крохмаль первинно синтезується в рослинах у фото синтезуючих тканинах, таких як листя, у формі транзитарного крохмалю. Він мобілізується під час наступних періодів, постачаючи вуглець для експорту в органи-стоки та енергетичного метаболізму або для зберігання в таких органах, як зерна або бульби.

Крохмаль зерна є основним продуктом, який під дією гідролітичних ферментів трансформується в етанол. За середнім вмістом крохмалю

пшениця озима має показники від 66,9% до 73,5%. Цілком очевидно, що чим вищий вміст крохмалю в зерні, тим вищий бути вихід етанолу з 1 тони зена.

Між вмістом у пшеничному зерні й борошні крохмалю та кількістю білка існує обернена залежність. Тому всі чинники, що сприяють нагромадженню в зерні білка, зумовлюють зменшення в ньому крохмалю,

Матеріали з визначення вмісту крохмалю у зерні пшениці озимої за тривалий період в умовах ФГ «Ромашка» наведено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Вміст крохмалю в зерні пшениці озимої за тривалого зберігання в умовах ФГ «Ромашка» (урожай 2023 р.), %

Сорт пшениці	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання				
		1 місяць	3 місяці	6 місяців	9 місяців	12 місяців
1.Реформ (контроль)	71,7	71,3	68,9	67,4	66,1	64,9
2.Мачбол	72,6	72,4	71,0	69,6	68,9	68,4
3. Депот	69,3	69,1	68,9	68,4	67,3	66,1

З наведених в табл. 3.7 видно, що найвищий показник вмісту крохмалю в зерні пшениці накопичувався у сорта Мачбол – 72,6%. Найнижчий вміст становив у сорта Депот - 69,3%. Уже після першого місяці зберігання в зерні пшениці в умовах зерноховища ФГ «Ромашка» вміст крохмалю в усіх трьох сортах, що досліджувалися, мав динаміку до зменшення в середньому на 0,1-0,4%. В подальшому в процесі зберігання зерна пшениці відмічалася тенденція до зниження вмісту крохмалю. Так, його вміст на кінець зберігання знизився у сорту Реформ на 6,8 % і знаходився на рівні 64,9%. У сорту Мачбол відповідно на 4,2% до 68,4 і у сорту Депот на 3,2% та до рівня 66,1%. Найбільше зниження вмісту крохмалю відбувалося у сорту Реформ. На нашу думку це впершу чергу пов'язано з більшим вмістом вологи в зерні даного

сорту під час зберігання (табл. 3,2) і як наслідок, більшою витратою сухих речовин на процеси дихання.

Таким чином, якщо зерно пшениці за цільовим призначенням в подальшому буде використовуватися для переробки, де важливе значення має вміст крохмалю, то його найкраще зберігати терміном не більше 60 днів.

3.8. Вміст клейковини в зерні пшениці озимої за тривалого зберігання.

Клейковина — це термін, який об'єднує цілу групу білків, що містяться у зернах злакових рослин, наприклад у пшениці, ячмені та житі. Зазвичай клейковиною називають білки групи проламінів та глютенінів.

Клейковина та глютен — це одне і те ж саме. Слово “клейковина” більш притаманне українській мові, тоді як “глютен” походить з латини, але обидва цих два слова позначають єдину групу білків.

Клейковина або глютен — це абсолютно природна речовина, білок, який становить загрози для здоров'я більшості людей. Існує автоімунне захворювання тонкого кишківника — целиакія. Вона може виникнути у людей різного віку, але зазвичай проявляється в дитинстві через генетичну схильність. Люди, з діагнозом “целиакія” не переносять клейковину, вживання продуктів з її вмістом призводить до болю в кишківнику, хронічних закрепів або діареї.

Динаміку змін вмісту клейковини в зерні пшениці можна спостерігати із даних наведених в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Вміст клейковини в зерні пшениці озимої за тривалого зберігання в умовах ФГ «Ромашка» (урожай 2023 р.), %

Сорт пшениці	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання				
		1 місяць	3 місяці	6 місяців	9 місяців	12 місяців
1.Реформ (контроль)	28,1	28,6	28,8	28,6	28,4	28,1
2.Мачбол	27,2	27,4	27,8	27,9	27,6	26,9
3. Депот	29,5	29,7	29,9	30,0	29,8	29,7

Перед закладанням на зберігання найвищі показники за вмістом клейковини були отримані у сорта Депот 29,5%. На другому місці за даним показником був сорт Реформ 28,1% і найменше клейковини накопичилося в зерні під час вирощування у сорту Мачбол 27,2%. Таким чином, за однакових умов вирощування, найкращими генетичними властивостями щодо вмісту клейковини, характеризувався сорт Депот.

В процесі тривалого зберігання зерна, в умовах звичайного зерносховища, за рахунок проходження в ньому синтетичних процесів, які є характерними для періоду післязбирального дозрівання, відбувалося незначне зростання клейковини у всіх трьох сортах, які досліджувалися. Так, у сортів Мачбол і Депот підвищення даного показника відбувалося до 9 місяців зберігання, відповідно на 0,7 і на 0,5%.

У сорта Реформ, таке зростання спостерігалось до третього місяця зберігання на 0,7%. За подальшого зберігання, в зерні пшениці проходив гідролітичний процес, який призводив до зменшення клейковини. На дванадцятий місяць зберігання, вміст клейковини в зерні становив на рівні, як і перед закладанням його на зберігання – 28,1%. Така ж динаміка із зміною показника вмісту клейковини відбувалася і в двох інших сортів, але у сорту Мачбол даний показник після дванадцяти місяців зберігання був нижчим на 0,3% у порівнянні з даними перед його зберіганням. У сорта Депот, навпаки, вміст клейковини за цей період був на 0,2% вищим, ніж на контрольному варіанті.

3.9. Якість клейковини в зерні пшениці озимої за тривалого зберігання.

Якість клейковини є сортовою особливістю в значно більшій мірі, ніж її уміст у зерні. Сильна й слабка клейковина відрізняється внутрішньою структурою білка. Разом із тим умови вирощування також певним чином впливають на якість клейковини, тому сорти сильної пшениці в багатьох випадках можуть давати зерно з низьким умістом клейковини незадовільної якості.

Серед чинників, що впливають на якість клейковини, одне з перших місць посідає пошкодження зерна клопом шкідливою черепашкою.

Особливої шкоди завдають личинки шкідника в період наливання зерна.

Несприятливі погодні умови (проливні дощі, підвищена вологість повітря) у період дозрівання врожаю спричиняють проростання зерна. Також різко підвищується активність ферменту альфа-амілаза, який має великий вплив на крохмаль у процесі випікання хліба. Відбувається надмірне зрідження тіста, що проявляється в липкості й вологості хлібного м'якуша.

Зерно сирій пшениці повинне мати у своєму складі сирій клейковини не менше 28%, за якістю не нижче 1 групи показник ВДК 45-75 од.). Безпосередньо якість сирій клейковини характеризує пружні властивості тіста (як еластичність, пружність, розтяжність, а також водопоглинальна здатність).

Якість клейковини в зерні пшениці в залежності від термінів зберігання в умовах звичайного зерносховища наведені в таб. 3.9.

Таблиця 3.9

Якість клейковини в зерні пшениці озимої за тривалого зберігання в умовах ФГ «Ромашка» (урожай 2023 р.), %

Сорт пшениці	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання				
		1 місяць	3 місяці	6 місяців	9 місяців	12 місяців
1.Реформ (контроль)	74	74	75	72	70	70
2.Мачбол	80	82	84	80	77	75
3. Депот	69	71	70	67	68	65

Перед закладанням зерна на зберігання проводилося проведення контрольної оцінки якості клейковини. До першої групи якості клейковини було віднесено зерно сортів Депот та Реформ, Відповідно показники приладу ВДК відповідали 69 та 74 одиниці. До другої групи якості відноситься клейковина сорту Мачбол – 80 од. За допомогою проведених досліджень, було встановлено, що за зберігання зерна пшениці сортів Реформ і Депорт, на протязі календарного строку, якість клейковини залишалася першої групи.

Найвищою якістю клейковини відмічався сорт Мачбол, після дванадцяти місячного зберігання. Якість клейковини вийшла на першу групу після зберігання в умовах звичайного зерносховища на протязі 365 днів.

3.10. Число падіння в зерні пшениці озимої за тривалого зберігання.

Число падіння Хагберга - це показник певного ферменту, який використовується для визначення придатності пшениці для випікання хліба, причому чим вищий показник – тим краще. Число падіння впливає на вихід хліба та інші хлібопекарські властивості борошна в процесі випікання.

Ефективне управління живленням, особливо азотом та калієм, може допомогти збільшити число падіння Хагберга.

Число падіння Хагберга – це одиниця виміру активності особливих ферментів, а саме – альфа – амілази. Цей фермент діє на молекули крохмалю, розщеплюючи їх до цукрі, внаслідок чого виробляється газ, який дає пористість і хорошу структуру готових хлібобулочних виробів.

Рівень вмісту альфа – амілази має бути низьким, оскільки через занадто активне розщеплення крохмалю тісто буде в'язким і липким.

Однією з головних причин низького числа падіння Хагберга є проростання зерна в колосках через ряд факторів та його виляганням.

Вважається оптимальною нормою до 150 секунд – за таких обставин крохмаль вважається мінімально пошкодженим. За більшого значення отримують тісто в'язким і липучим, а за менших показників - більш тягучим. Для випікання хлібобулочних виробів, пекарі вважають нормальним показником числа падання зерна от 230 до 300 секунд.

Таблиця 3.10

Число падіння зерна пшениці озимої за тривалого зберігання в умовах ФГ «Ромашка» (урожай 2023 р.), %

Сорт пшениці	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання				
		1 місяць	3 місяці	6 місяців	9 місяців	12 місяців
1.Реформ (контроль)	240	245	250	252	250	247
2.Мачбол	173	178	181	184	184	180
3. Депот	260	266	271	274	270	267

Згідно чинних вимог ДСТУ зерно першого класу пшениці озимої повинно мати число падіння 220с., другого – 200с. третього класу – 180с.

Перед закладанням на зберігання зерна показник числа падіння у сортів Реформ і Депот відповідав вимогам 1 класу, відповідно 240 і 260 с., тоді як у сорту Мачбол він знаходився на рівні 173с.

В процесі тривалого зберігання зерна пшениці в умовах звичайного зерносховища, відбувалося покращення якості зерна за показником число падіння на протязі всього періоду. При цьому найвищі показники були отримані після шести місяців зберігання. За подальшого зберігання вони дещо понижувалися, але не були нижчими, ніж до зберігання.

Як показали проведені дослідження, ми можемо стверджувати, що за оптимальних умов зберігання до шести - дев'яти місяців в зерні відбувається активізація хіміко-технологічних процесів, які призводять до підвищення активізації альфа-амілази. Як показали проведені дослідження, ми можемо стверджувати, що до дев'ятого місяця при зберіганні стрімко активізувалися хіміко – технологічні процеси, що призвели до підвищення активації альфа – амілази.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Пшениця – популярна сільгоспкультура в Україні, так і за кордоном. Велика кількість сортів, що вирощуються, використовується для внутрішніх потреб і відправляється на експорт.

На сьогодні на ціну зерна пшениці впливають численні фактори, а саме:

- попит зерна на глобальному ринку;
- військовий стан в Україні;
- площа засіву пшеницею в основних державах, що займаються експортом;
 - кліматичні та погодні умови, що визначають врожайність та якість зерна;
 - валютний курс, вартість паливно-мастильних матеріалів, обслуговування техніки та ін.;
 - власні характеристики зерна пшениці (показники її якості).
- Вартість зерна пшениці залежить від періоду циклу вирощування.

Мінімальна ціна спостерігається під час збирання врожаю. Надалі вона поступово підвищується у зв'язку з додаванням додаткових витрат, зокрема зберігання зерна. Піковий підйом цін на зерно пшениці відзначається наприкінці осені – на початку зими та на початку весни.

Останнім часом у сфері зберігання сільськогосподарської продукції фахівцями запропоновані ефективні і, в той же час, економічні способи.

Сьогодні вони з успіхом застосовуються також і українськими аграріями. Незважаючи на це, проблема збереження, як кількості, так і якості продукції є як і раніше актуальною. Для підвищення ефективності використання того чи іншого способу зберігання важливо врахувати його особливості та провести аналіз сучасних промислових технологій зберігання зерна, визначити та обґрунтувати найбільш ефективні з них умови нарощування обсягів виробництва зерна.

Сьогодні Україна та український народ переживають важкі часи, часи військового стану, тому невирішеною залишається проблема підвищення економічної ефективності інтенсифікації виробництва продукції рослинництва повоєнного часу. Через війну на території України впало

виробництво, зменшилась продуктивність праці, зменшилась кількість залучених працівників, підвищився рівень безробіття.

Крім того, відбувається щорічне зростання цін на нафтопродукти та пестицидів. При цьому, закупівельні ціни на зерно за останні роки мають динаміку до нестабільності, що своєю чергу має безпосереднє значення на зниження собівартості виробництва зерна пшениці.

Економічна ефективність діяльності підприємств зі зберігання зерна, характеризується рядом фінансових показників, при яких необхідно орієнтуватися на довгострокову перспективу розвитку підприємства.

З метою визначення економічної ефективності виробництва та зберігання зерна пшениці в наших дослідженнях використовувалися наступні показники:

- вартість 1 т продукції до зберігання зерна та після його зберігання через 3,6,9 та 12 місяців;
- понесені витрати на виробництво, післязбиральну доробку та зберігання продукції;
- обсяг валового, чистого доходу та прибутку на одну тону продукції до і після зберігання;
- обсяг валового, чистого доходу та прибутку на одну тону продукції до і після зберігання зерна ;
- рівень рентабельності виробництва до і після 3,6,9 та 12 місяців зберігання.

З метою розрахунку економічної ефективності зберігання зерна пшениці були використані закупівельні ціни 2023-2024 маркетингового року з деякими корегуваннями відносно якості зерна та різних термінів його реалізації. Закупівельна ціна зерна пшениці, яке було вирощене в умовах ФГ «Ромашка» станом на 01.10.2023 року складала 4540 грн./т. Витрати на вирощування зерна пшениці озимої в даному році становила 3875 грн./т., а

витрати на зберігання після 3,6,9 та 12 місяців відповідно знаходилися на рівні 360, 720, 1080 та 1440 грн./т.

Ефективність різних термінів зберігання зерна пшениці.

Аналіз закупівельних цін на протязі зберігання показав, що ціни коливалися з динамікою до зростання на протязі всього періоду зберігання. Так, через 3 місяці (станом 01.01.2024р.) - 5333 грн./т; через 6 місяців (станом 01.04.2024р.) – 5600 грн./т; через 9 місяців (станом 01.07.2024р.) – 7852 грн./т та через 12 місяців (станом 01.10.2024р.) - 8700 грн./т.

Чистий прибуток – це показник фундаментальної прибутковості підприємства. Чистий прибуток = виручка від реалізації – сукупні витрати.

Рентабельність продукції вираховується як відношення чистого прибутку від реалізованої продукції до її собівартості, що характеризує економічну діяльність конкретного господарського об'єкта.

Рентабельність продукції розраховується як відношення чистого доходу від реалізації продукції до собівартості і характеризує прибутковість господарської діяльності підприємства від основної діяльності.

В результаті проведених досліджень встановлено, що найбільш економічно вигідним, виявився термін зберігання терміном 12 місяців, після якого умовно чистий дохід становив 3385 грн./т, а рівень рентабельності – 64%. Цьому сприяла закупівельна ціна на зерно, яка була на рівні 8700грн./т, що дало можливість значно перекрити затрати на його зберігання.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність зберігання зерна пшениці озимої (розрахунок на 1 тону зерна), (урожай 2023р.)

Показники	Термін зберігання			
	3 місяці (станом 01.01.2024р.)	6 місяців (станом 01.04.2024р.)	9 місяців (станом 01.07.2024р.)	12 місяців (станом 01.10.2024р.)
Вимога до стандарту	Так	Так	Так	Так
Закупівельна ціна на зерно пшениці станом 01.10.2023 р., грн/т	4540			
Витрати на вирощування, грн./т	3875			
Витрати на зберігання, грн./т	360	720	1080	1440
Загальні витрати на вирощування та зберігання зерна, грн./т	4235	4595	4955	5315
Реалізаційна ціна зерна після зберігання, грн./т	5333	5600	7852	8700
Умовний чистий дохід, грн./т	1098	1005	2897	3385
Рівень рентабельності після зберігання, %	26	22	58	64

ВИСНОВКИ

1. Урожайність сортів пшениці озимої, які були вирощені в умовах ФГ «Ромашка» Миргородського району Полтавської області в середньому за два роки досліджень в сортовому розрізі становила: Реформ – 6,4 т/га; Мачбол – 5,9 т/га; Депот – 7,8 т/га.
2. Результати визначення вологості в зерні пшениці озимої за тривалого зберігання в умовах зерносховища ФГ «Ромашка» показали, що за оптимальних умов зберігання, вологість зерна змінюється незначно і знаходилася нижче рівня критичної вологості.
3. Найкращий показник енергії проростання сформувався у сорту зерна пшениці Депот 96,8% і він незначно зростав до 3 місяця зберігання 97,1% і на 0,9% знижувався після 12 місяців зберігання. Така ж тенденція спостерігалася і по двох інших сортах.
4. Перед закладанням зерна на зберігання показник натурності зерна у пшениці озимої складав у сортовому розрізі відповідно: Мачбол – 777 г/л, Реформ – 788 г/л та Депот – 811 г/л. В процесі подальшого зберігання зерна пшениці озимої натурність збільшувалася до шостого місяця у всіх трьох сортах, що досліджувалися і набувала таких показників за зберігання в звичайному зерносховищі: у сортовому розрізі відповідно: Мачбол – 783 г/л, Реформ – 795 г/л та Депот – 815 г/л, що перевищувало відповідно цей показник перед зберіганням на 6 г/л, 7 г/л та на 4 г/л.
5. Визначення вмісту білка в зерні пшениці в процесі зберігання за умов зерносховища показало, що найвищі показники були отримані в сортах за термінів зберігання 6 місяців – 12,2-13,05%. За зберігання пшениці на протязі 12 місяців показник вмісту білка знаходився на рівні початкових показників.
6. Найвищий показник вмісту крохмалю в зерні пшениці накопичувався у сорта Мачбол – 72,6%. Найнижчий вміст становив у сорта Депот – 69,3%. Уже після першого місяця зберігання вміст крохмалю в усіх трьох сортах що досліджувалися, мав динаміку до зменшення в середньому

на 0,1-0,4%. В подальшому в процесі зберігання зерна пшениці відмічалася тенденція до зниження вмісту крохмалю.

7. В процесі тривалого зберігання зерна, в умовах звичайного зерносховища, за рахунок проходження в ньому синтетичних процесів, які є характерними для періоду післязбирального дозрівання, відбувалося незначне зростання клейковини у всіх трьох сортах, які досліджувалися. Так, у сортів Мачбол і Депот підвищення даного показника відбувалося до 9 місяців зберігання, відповідно на 0,7 і на 0,5%.

8. В процесі тривалого зберігання зерна пшениці в умовах звичайного зерносховища, відбувалося покращення якості зерна за показником число падання на протязі всього періоду. При цьому найвищі показники були отримані після шести місяців зберігання. За подальшого зберігання вони дещо понижувалися, але не були нижчими, ніж до зберігання.

9. Найбільш економічно вигідним, виявився термін зберігання терміном 12 місяців, після якого умовно чистий дохід становив 3385 грн./т, а рівень рентабельності – 64%. Цьому сприяла закупівельна ціна на зерно, яка була на рівні 8700грн./т, що дало можливість значно перекрыти затрати на його зберігання.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Аналіз впливу сортових особливостей у процесі вирощування та зберігання на урожайність та хіміко – технологічні властивості пшениці озимої умовах ФГ «Ромашка» Миргородського району Полтавської області показав, що найкращими показниками характеризувався сорт Депот (урожайність – 7,8 т/га) для якого найбільш економічно вигідним виявився термін зберігання в умовах звичайного зерносховища на протязі 12 місяців.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бойко В.І. Економіка виробництва зерна/Бойко В.І. – К.: ННЦ Інститут аграрної економіки, 2008. – 547с.
2. Забарський В.К. Економіка сільського господарства: навч. Посібник/ за ред. В.К. Забарського, 2010. – 280с.
3. Подрятов Г.І., Основи стандартизації, управління якістю та та сертифікація продукції рослинництва : посібник / Г. І. Подпратов, В. І. Войцехівський, Д. М. Мацейко. – К. : Арістей, 2019. – 552 с.
4. Танчик С. Технології виробництва продукції рослинництва [Текст] : підруч. для підготовки бакалаврів напрямів "Економіка та підприємництво" і "Менеджмент" у вузах II - IV рівнів акредитації / С.П. Танчик, М.Я. Дмитришак, Д.М. Алімов; за ред. С.П. Танчика ; Міністерство аграрної політики України. – К. : Слово, 2008. – 1000 с.
5. Пузик Л.М., Пузик В.К. Технологія зберігання і переробки зерна : навч. посіб. / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х. : ХНАУ, 2013. – 312 с.
6. Іваненко Ф.В., Сінченко В.М. Технологія зберігання та переробки сільськогосподарської продукції. Навч. метод. Посібник для самостійного вивчення дисциплін. – К.: КНЕУ. – 2005. – с.
7. Подпратов Г.І., Бобер А.В., Ящук Н.О. Технохімічний контроль продукції рослинництва: Підручник. – К.: ФОП Ямчинський О.В., 2022. – 790 с.
8. Подпратов Г.І., Завадська О.В., Бобер А.В., Ящук Н.О. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: Підручник. – К.: ФОП Ямчинський О.В., 2023. – 844 с.
9. Подпратов Г.І., Бобер А.В. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва. Навч. посібник. - К.: НУБіП України, 2024р. 44.5 ум.друк. арк. 650 с.
10. Технології вирощування сільськогосподарських рослин / [Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В., Корнійчук О.В.]. -Львів: НФВ "Українські технології," 2011.-1088с.

11. Cann D., Hunt J., Rattey A., Porker K. Indirect early generation selection for yield in winter wheat. *Field Crops Research*. 2022. 282 с.
12. Мельник С.І., Муляр О.Д., Кочубей М.Й., Іванцов П.Д. «Технологія виробництва продукції рослинництва»: навч. посіб. Ч.1. К.: Аграрна освіта, 2010. 282 с.
13. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво. Навчальний посібник. - м. Вінниця: Видавець ТОВ "Друк" 2020. – 352 с.
14. Пшениця спельта / Г. М. Господаренко та ін.; за заг. ред. Г.М. Господаренка. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 312 с.
15. Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С., Поліщук М.І. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. – Вінниця: Рогальська І.О., 2015. – 448 с.
16. Назаренко М.М. Продуктивність та якість зерна сортів пшениці озимо в умовах північного степу України / М.М. Назаренко, О.О. Іжболдін, Д.С. Білан// Таврійський науковий вісник 2022. – С144-151.
17. Yield and Sowing Qualities of Winter Bread Wheat Seeds Depending on the Preceding Crops and Sowing Dates in the Forest-Steppe of Ukraine / Siroshant A. et al. *American Journal of Agriculture and Forestry*. 2021. Vol. 9(2). P. 76–82.
18. Jaradat A. Simulated climate change differentially impacts phenotypic plasticity and stoichiometric homeostasis in major food crops. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2018. 30(6). P. 429–442.
19. Yield and Sowing Qualities of Winter Bread Wheat Seeds Depending on the Preceding Crops and Sowing Dates in the Forest-Steppe of Ukraine / Siroshant A. et al. *American Journal of Agriculture and Forestry*. 2021. Vol. 9(2). P. 76–82.
20. Савицький О. Розвиток ринку зерна України та його вплив на формування міжнародної конкурентоспроможної вітчизняної економіки. *Вісник соціально-економічних досліджень*. 2012. №2. С. 365-372.
21. Моргун В. В. Інституту фізіології рослин і генетики Національної академії наук України – 70 років. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2016. № 2 (31). С. 83–90

22. Хомяк П.В. Урожайність та якість зерна пшениці озимої залежно від сорту, умов живлення та розміщення в сівозміні /П.В. Хомяк// Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур:Збірник наук. Праць – Вип.14. – Київ, 2012. – С. 375-379.
23. Ващенко В.В., Назаренко М.М. Аналіз продуктивності пшениці м'якої озимої в умовах північного Степу України. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2015. № 4. С. 68–72.
24. Ружицька О. М., Борисова О. В. Ріст, продуктивність та якість зерна озимої спельти за умов півдня Степової зони України. Вісник Одеського національного університету. Біологія. 2015. Т. 20, Вип. 1(36). С. 47-58.
25. Назаренко М.М., Горшар В.І., Іжболдін О.О., ЛихолатО.А., Колінько О.М. Еколого-економічні особливості формування врожайності та якості сучасних сортів пшениці озимої. Екологічний вісник Криворіжжя, 5. 2020. С. 127-140.
26. Jullien, M., Navascu.es, M., Ronfort, J., Loridon, K., & Gay, L. Structure of multilocus genetic diversity in predominantly selfing populations. *Heredity*, 123, (2019). С. 176–191.
27. Костащук М. В. Липитан Р. М., Мартинюк Л. С. Потенціал продуктивності сортів озимої пшениці. Цукрові буряки. 2015. № 5. С. 15-16.
28. Дриженко Л. М., Тищенко В. М., Чернишова О. П. Генетичні кореляції врожайності пшениці озимої із селекційними індексами в стресових умовах середовища. Сортовивч-я та охорона прав на сорти рослин. 2014. № 3. С. 32–35.
29. Прядко Ю.М. Особливості росту та розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації залежно від попередників і строків сівби // Бюл. Інст-ту сільського господарства Степової зони, 2014. –№ 7. – С. 143-147.
30. Жемела Г.П., Баган А.В. Урожайність та елементи продуктивності селекційного матеріалу пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) та зв'язок між ними. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. Київ, 2007. № 6. С. 59-66.

31. Макаров Л.Х. Агротехніка пшениці озимої в неполивних умовах півдня України [монографія] / Л.Х. Макаров, М.В. Скорий. – Херсон: Айлант, 2010. – 240 с.
32. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України [монографія] / І.Т. Нетіс. – Херсон: Олдіплюс, 2011. – 460 с.
33. Ткаченко М.А., Кондратюк І.М., Борис Н.Є. Хімічна меліорація кислих ґрунтів [Монографія]. Вінниця, ТОВ «ТВОРИ», 2019.- 318 с.
34. Литвиненко М.А. Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці // Насінництво. – 2010., №8. – С. 1-6.
35. Бурденюк - Тарасевич Л.А., Дубова О.А., Хахула В.С. Оцінка адаптивної здатності сортів пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України // Селекція і насінництво: тем. Наук. Зб.–Х., 2012. – Вип 101.- С.3-17.

1. <http://agrolife.info/sobivartist-4>
2. База даних /форум /Блоги / Дошка оголошень AGROScience.COM.UA
3. AgroUA <http://agroua.net>
4. Історія цін <http://www.nibulon.com/data/zakupivlya-silgospprodukcii/istoriya-cin.html>
5. Карта урожай онлайн 2018 <https://latifundist.com/urozhaj-online-2018>
6. Головний сайт для агрономів <https://superagronom.com/>
7. ZernoUA.info <http://www.zernoua.info>.
8. [2] World Agricultural Production, USDA Reports <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf52>
9. Рослинництво України 2018. Статистичний збірник статистики України, 2019 <http://www.ukrstat.gov.ua/>.