

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА
РОБОТА»**

05.05. МР 732 “С” 2024.01.08 108 ПЗ

Яренка Олександра Вікторовича

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.563:633.132(477.52)

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. н., професор
_____ Подпрятів Г.І.
" _____ " _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Динаміка змін якості зерна вівса при зберіганні в умовах
ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської
області»

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

Освітня програма _____ 201 «Агрономія» _____
(назва)

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

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, проф. _____
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Каленська С.Л.
(ПІБ)

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**
канд. с.-г.н., професор _____

Подпрятів Г.І.

Виконав _____

Яренко О.В.

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачкафедри**

технологіїзберігання,
переробкитастандартизаціїпродукціїрослинництваім.
проф. Б.В. Лесика
к. с.-г. н., проф. _____ Подпрятков Г.І.
" _____ " _____ 2023 року

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

ЯРЕНКУ ОЛЕКСАНДРУ ВІКТОРОВИЧУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

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

Освітня програма _____ 201 «Агрономія» _____
(назва)

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

**Тема магістерської кваліфікаційної роботи: : «Динаміка змін якості
зерна вівса при зберіганні в умовах ТОВ «Агрофірма Прилуцька»
Прилуцького району Чернігівської області»**

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

Термін подання завершеної роботи на кафедру 03. _11_.__ 2024р.
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: чотири сорти вівса ярого : **Айворі** (оригіатор: ЗААТЕН УНІОН ГМБХ) , **Деснянський**(оригіатор: Носівська селекційно дослідна станція Чернігівського інституту агропромислового виробництва української академії аграрних наук), **Ефес**(ТОВ «РВА Україна), **Малахіт** (оригіатор: «Державна установа інститут зернових культур національної академії аграрних наук України), які були вирощені в умовах

господарства **ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської області.**

1. Перелік завдань, які необхідно вирішити:

Визначити урожайність та дослідити як змінюються показники якості зерна вівса посівного, що використовується за цільовим призначенням в процесі тривалого зберігання, вирощеного в умовах господарства ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської області.

- визначити термін зберігання зерна вівса посівного, який є оптимальним для його зберігання в приміщеннях складів без сушки до вологості, що відповідає оптимальним показникам;
- надати економічну оцінку ефективності показників зберігання зерна вівса визначених сортів, отриманих за різних умов та термінів зберігання.

Дата видачі завдання “19” вересня 2023 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи:

Подпрятов Г.І.

Завдання прийняв до виконання:

Яренко О.В.

	Зміст	6
	Реферат	7
	Вступ	9
1	Огляд літератури	12
1.1	Значення вівса посівного в народному господарстві країни.	12
1.2	Ботанічна характеристика і біологічні особливості вівса посівного	13
1.3	Технологія вирощування вівса посівного	19
1.4	Характеристика врожаю вівса посівного, як об'єкта післязбиральної доробки, зберігання та переробки	22
1.5	Огляд сучасних технологій післязбиральної доробки, зберігання та переробки зернової продукції	29
2.	Місце, умови, схема та методика проведення досліджень	35
2.1	Ґрунтові умови та рельєф території господарства	35
2.2	Характеристика середньорічних кліматичних і погодних умов з оцінкою відповідності їх вимогам до зерна вівса	37
2.3	Загальна характеристика матеріально – технічної бази для збирання, післязбиральної доробки і зберігання зерна вівса	38
2.4	Схема та методика проведення дослідження	41
3.	Визначення результатів експериментальних досліджень	44
3.1	Показники врожайності зерна вівса посівного вирощеного в ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської області.	47
3.2	Зміна посівних властивостей зерна вівса залежно від терміну зберігання.	51
3.3	Зміна технологічних властивостей зерна вівса залежно від термінів зберігання	61
4	Економічна ефективність результатів досліджень	68
5	Висновки	74
	Пропозиції виробництву	76
	Список використаних джерел	78
	Додатки	81

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на тему:

«Динаміка змін якості зерна вівса при зберіганні в умовах ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської області»

Магістерська кваліфікаційна робота написана на 81 сторінці, має 12 таблиць, включає 33 літературних джерел.

Складається із вступу, огляду літератури, експериментальної частини, економічної ефективності, висновків та пропозицій для виробництва.

Актуальність теми. З розвитком сільського господарства, особливо в період військового стану досить важливим є питання вирощування вівса посівного в достатній кількості як для внутрішніх потреб країни, так і для експорту, тому його зберігання повинно відбуватися в найкращому вигляді відповідно оптимальних умов та термінів.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є визначення динаміки змін якості зерна вівса в залежності від умов та термінів, порівняльна оцінка такої якості на прикладі ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської області, а також встановлення як висновку оптимального терміну і найсприятливіших умов зберігання.

Предмет досліджень: чотири сорти вівса ярого : **Айворі** (оригіатор: ЗААТЕН УНІОН ГМБХ) , **Деснянський**(оригіатор: Носівська селекційно дослідна станція Чернігівського інституту агропромислового виробництва української академії аграрних наук), **Ефес**(ТОВ «РВА Україна), **Малахіт** (оригіатор: «Державна установа інститут зернових культур національної академії аграрних наук України), які були вирощені в умовах господарства **ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської області**, а також показники їх якості та динаміка змін даних показників і вплив різних факторів, що зумовлюють ці зміни.

Об'єкт досліджень – процеси зберігання зерна вівса в умовах ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської області.

Ключові слова: ОВЕС , СОРТИ, ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ, ЯКІСТЬ ЗЕРНА, БОТАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВІВСА, ПОГОДНІ УМОВИ ТА МЕТЕОРОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ, ПОСІВНІ ВЛАСТИВСТІ, ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ, ЗБЕРІГАННЯ ВІВСА ПОСІВНОГО, МЕТОДИ ДОРОБКИ І ПІДГОТОВКИ ДО ЗБЕРІГАННЯ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, РЕЖИМИ ЗБЕРІГАННЯ, ВОЛОГІСТЬ, МАСА ТИСЯЧІ ЗЕРНІВОК, ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ, ПЛАН ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ.

ВСТУП

Агропромисловий комплекс займає значну долю в Україні як сегмент народного господарства, і вагомою мірою визначає соціально-економічний розвиток України, рівень забезпечення держави продуктами харчування, сировиною, та безпосередньо впливає на умови життя населення країни. Даний сектор економіки об'єднує досить значну кількість галузей, економічно та технологічно взаємопов'язаних між собою.

Слід зазначити, що серед галузей агропромислового комплексу України найважливішою є зернове господарство, яке є основою всього сільськогосподарського виробництва. Зернове господарство України забезпечує тваринництво фуражним зерном, формує продовольчий фонд, створює резервні державні запаси зерна, формує певну частину експортної складової країни.

Зерновий комплекс є підкомплексом агропромислового комплексу, і включає в себе сільськогосподарські підприємства, підприємства зі зберігання, обробки зерна та інші об'єкти виробництва, що забезпечують інфраструктуру даного комплексу, а також здійснюють забезпечення засобами виробництва та засобами праці. До таких об'єктів також відносяться хімічні заводи, що постачають хімічні засоби, необхідні для догляду та захисту посівів, тим самим забезпечують ефективне вирощування зернових культур: ячменя, пшениці, жита, вівса, рису, соняшнику і інших. Важливим є також транспортування, зберігання, переробка, продукції зернового комплексу, забезпечення науково-дослідницькими матеріалами та інструментами дослідження, що забезпечують якісне функціонування та прогресивний розвиток зернового комплексу.

Головною цінністю зернових культур є їх біологічні властивості, а саме вміст висококалорійних органічних сполук – білків, жирів, вуглеводів, макро- та мікроелементів; різноманітних ферментів – пероксидазів, амілазів, ліпазів, оксидазів та інших, а також корисних вітамінів: А (каротин), В (тіамін),

(рибофлавін), С(аскорбінова кислота), В₆(піродиксин), Е(токоферол), провітамін та інших.

Обсяг виробництва продовольчого та фуражного зерна безпосередньо впливає на рівень забезпеченості України даним видом продукції, а також в певній мірі визначає експортні можливості даної підгалузі народного господарства.

Тому шляхи підвищення валових зборів продовольчого та фуражного зерна – одне з ключових питань і досягти його можна наступними способами: підвищення врожайності культур, визначення оптимальних умов та термінів зберігання, при можливості – розширення посівних площ. Враховуючи непростий стан сьогодення, збільшити врожайність зерна можливо завдяки: використанню у посівах високоякісних сортів нового покоління, впровадженню передових технологій їх вирощування, застосуванню добрив і засобів хімічного захисту, біологізацій технологій вирощування зернових культур з цільовим використанням невеликих доз мінеральних добрив, перевагам побічної продукції культур-попередників.

Щодо визначення оптимальних умов та термінів зберігання, ці заходи сприяють збереженню максимального об'єму та мінімальних втрат поживних та корисних властивостей зерна вівса, враховуючи його сорт – що і є основою програми наших досліджень.

Овес як культура. Овес – одна з важливих зернофуражних культур. Зерно вівса містить в середньому 40 – 45 % крохмалю, 4,5-5% жиру, 1-5 % цукру, 10-12% білку, 2-3 % золи, а також вітаміни В₁(тіамін), якого в зерні вівса більше ніж у пшениці та ячмені, В₆(рибофлавін).

1 кілограм зерна вівса відповідає 1-й кормовій одиниці зі вмістом перетравного протеїну в зерні 80 — 90 г. Завдяки своїй високій поживності овес є незамінним концентрованим кормом для великої рогатої худоби, особливо молодняку, домашньої птиці, коней. Зерно голозерного вівса використовують для виготовлення борошна, з якого виробляють кондитерські вироби (печиво, харчові галети), сурогат кави, різані й шліфовані крупи. Крупа «Геркулес», що

виготовляється з вівса є особливо цінною для дитячого харчування, вона легко засвоюється та містить велику кількість незамінних амінокислот (лізину, триптофану, аргініну).

Овес посівний має також і лікувальне значення. Борошно вівса використовують для лікування та профілактики захворювань шлунково-кишкового тракту, та як загально-зміцнювальний та пом'якшувальний продукт. Відвари зерна використовують у лікуванні захворюванні нирок, туберкульозі легень, а відвари соломи — при розумовому виснаженні та безсонні.

Для випікання хліба у чистому вигляді борошно вівса не використовують, тому як у ньому не міститься клейковини. Проте його додають до пшеничного або житнього борошна у рецептурі випіканні деяких сортів хліба.

Слід відзначити і корисні якості вівсяної соломи, у якій міститься до 8 % білків і понад 40 % вуглеводів, що робить її цінним кормом для худоби. Зокрема 100 кг вівсяної соломи містять 31 кормову одиницю. Вівсяна солома у своєму складі містить до 7 % білків, понад 40 % вуглеводів, 100 кілограм якої відповідають 45 кормовим одиницям.

У суміші з ярою викою, горохом, чиною овес часто закладають на сінаж, зелений корм.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення вівса посівного в народному господарстві країни.

Історично відомо, що овес відноситься до числа стародавніх культур, зустрічався як бур'ян у посівах пшениці. Однак згодом, завдяки своїй невибагливості та поживним цінностям, овес почали вирощувати як кормову культуру. Перші згадки про вирощування вівса у Древній Греції відносяться до IV віку до н. е. З часом овес поширився і в інші райони світу.

У світовому зерновиробництві овес за посівною площею займає шосте місце серед інших зернових культур і становить близько 50млн га. Найбільші площі дана культура займає в наступних країнах: США, Канаді, Великій Британії, Україні, Індії, Бразилії, Росії, Білорусі, Франції та Німеччині.

В Україні посівна площа вівса становить близько 160 тис. га і вирощують його переважно на Поліссі і в Лісостепу. За середньою врожайністю овес поступається пшениці та ярому ячменю. Однак, овес посівний відзначається досить високим потенціалом врожайності зерна, тому із застосуванням прогресивних елементів сучасних технологій вирощування та при сприятливих кліматичних умовах року, в окремих господарствах врожайність досягає 40-60 ц/га і більше.

Згідно ДСТУ 4963:2008 залежно від якості і напрямків використання овес поділяють на чотири класи, зерно вівса 1 – 3 класів використовують для перероблення на крупи та інші продовольчі потреби, зокрема для виготовлення продуктів дитячого харчування. Харчові продукти, виготовлені із зерна вівса, мають дієтичні якості, завдяки тому, що білки, жири та вітаміни легко засвоюються організмом людини.

Вівсяна солома є цінним кормом для великої рогатої худоби, коней, та інших тварин. Також є цінною вівсяна солома, у її складі міститься до 8 % білків, понад 41 % вуглеводів, а в 100 кг — 46 кормових одиниць.

1.2 Ботанічна характеристика і біологічні особливості вівса.

Овес посівний — *Avena sativa* L. (*Avena*— стародавня лат. назва вівса; *sativus* - посівний), об'єднує диплоїдні (2n-14), тетраплоїдні (2n-28) та гексаплоїдні форми (2n-42), однорічні й багаторічні.

Однорічних видів вівса нараховують 14, до них належать три культурні види: посівний - *A. Sativa* L. (2n-42), візантійський, або середземноморський, - *A. byuintina* C. Koch (2n-42) та піщаний - *A. strigosa* Schreb. (2n-14), а також поширені у нашій країні як засмічувачі дикорослі бур'янисто-польові види, зокрема вівсюг звичайний - *A. fatua* L. (2n-42) та вівсюг південний - *A. ludoviciana* Dur.(2n-42).

Дикі форми вівса відрізняються від культурних тим, що мають біля основи всіх зерен (*A. fatua*) або тільки нижнього зерна (*A. ludoviciana*) так звану підківку з опушеними краями, яка утворена потовщенням нижньої частини квіткової луски.

У культурних видів вівса підківка відсутня і основа зернівки має вигляд рівної або злегка скошеної площинки. Культурний овес після досягання стійкіший проти обсіпання.

В Україні поширений лише овес посівний з культурних його видів. Також інколи трапляється піщаний овес, кий більш відомий як засмічувач посівного вівса і виробничого значення він не має.

Овес посівний існує двох видів: на плівчастий та голозернистий. Голозерний овес має великі багатоквіткові колоски з м'якими плівками, тому при обмолоті зерно легко відділяється від них. У плівчастого квіткові плівки тверді. В нашій країні частіше вирощують плівчасті форми вівса, інколи і голозерністі, проте вони більш вимогливі до умов вирощування і дають меншу врожайність.

У зерновому господарстві поширений ярий та озимий овес. В Україні здебільшого вирощують сорти ярого вівса.

Коренева система його мичкувата, проникає у ґрунт на трохи меншу глибину, ніж у інших зернових культур (до 1-1,5м), водночас має велику кількість кореневих волосків та високу здатність засвоювати поживні речовини.

Овес має кореневу систему, лінійне листя, порожнисте стебло та волоть як суцвіття. Далі більш детальний опис:

1) Коренева система мочкувата, Основна маса коренів розростається у верхніх шарах ґрунту на глибині 30-40 см, але окремі корені можуть проникати на глибину до 1 м і навіть більше, що робить овес досить посухостійкою культурою.

2) Стебло – типова для злакових соломина округлої форми, порожниста в середині з вузлами, які з'єднують між собою 5 – 7 міжвузлів. Стеблові вузли голі або опушені, на нижніх помітне антоціанове забарвлення. В залежності від умов вирощування та сорту висота стебла може коливатися від 50 до 170 см, товщина 4 - 4,5 мм.

3) Листя лінійне, довге, з загостреними кінчиками, розташоване почергово. Листова пластинка широка, гладка або злегка шорстка. Колір листя зазвичай світло-зелений або насичено-зелений.

4) Суцвіття - волоть, розкидистого або стиснутого типу, яка складається з декількох гілочок, на кожній з яких розміщуються колоски. Колоски складаються з 2-3 квіток, зазвичай дві верхні з яких є фертильними, а нижня — стерильна або недорозвинена.

5) Квітка вівса за будовою дрібна, двостатева, з півками і включає: чашечку, що перетворена в дві колоскові луски та віночок, що складається з внутрішньої і зовнішньої квіткових лусок. Квітки самозапилюються, але можливе і перехресне запилення.

6) Плід — це зернівка, зазвичай довгаста, у півчастого вівса - вкрита квітковими лусками (півками), у голозерного - зернівка не обгорнена півками.

Овес є культурою помірного клімату. Він краще росте на легких і середніх за текстурою ґрунтах з достатнім зволоженням, він є найбільш вологолюбним серед хлібних злаків. При проростанні насіння вбирає 60-65% води від власної маси, тому овес погано переносить посуху.

Овес є досить невибагливою культурою до ґрунтових умов і може вирощуватися в різних регіонах на піщаних, суглинкових, глинистих, торфових ґрунтах, а в Україні поширений більше в Поліссі і Лісостепу. Погано росте на засолених ґрунтах. Насіння починає проростати при температурі 1 - 3°C. Відносно стійкий до холоду, може переносити заморозки до -4°C. У фазі цвітіння і молочної стиглості переносить заморозки до -2 °C. Для кущіння досить температури повітря 15–18°C, а оптимальна температура для наливання зерна – до 23°C. Вегетаційний період у різних сортів вівса відрізняється і в середньому складає 85–130 днів.

Життєвий цикл вівса включає наступні фази росту та розвитку вівса посівного: набухання і проростання насіння, сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, утворення зерен, налив зерна, молочна стиглість, воскова стиглість, повна стиглість зерна, відмирання. Розуміння термінів та особливостей цих фаз важливе для правильного управління вирощуванням та визначення оптимальних строків агротехнічних заходів.

Набухання і проростання насіння. На початку цієї стадії насіння поглинає воду. Коли набухаюче насіння знаходиться у вологому шарі ґрунту і добре провітрюється, воно поглинає вологу інтенсивніше, ніж при зануренні у воду. При сприятливих умовах швидкість набухання насіння збільшується, збільшення вмісту вологи призводить до розриву оболонки та проростання. У цій фазі відбувається активація ферментів і починається формування кореневої системи. При проростанні в першу чергу рушає в ріст головний корінець, потім наступні зародкові корінці, у кількості 3 – 4 штуки.

При сприятливій температурі (2 – 3 °C) сходи з'являються на 5-6 день після посіву. По мірі збільшення вологості ґрунту швидкість проростання насіння зростає. Якщо вологість ґрунту нижче 50%, то проростання насіння

уповільнюється. Важливе значення для проростання насіння також має кисень. Тому значну роль відіграє аерація ґрунту. Проростання насіння вівса помітно гальмується або навіть зупиняється при вмісті в ґрунті вуглекислого газу 20%, а при 36% - насіння гинуть.

Сходи. Фаза сходів настає, коли на поверхні ґрунту з'являється перший паросток і невдовзі розгортається. Перший справжній лист вузький, світло-зеленого або зеленуватого забарвлення. Тривалість фази залежить від температури і вологості ґрунту, строку сівби та глибини загортання. Оптимальна температура для швидких і дружних сходів становить від +5 до +10°C, при таких умовах сходи з'являються через 10-12 днів після посіву.

Орієнтовно за 10 - 12 днів до початку куціння вівса утворюється вторинна коренева система. У фазі формування третього листа у вівса закінчується перший етап органогенезу і починається другий етап, який продовжується під час куціння.

Куціння. Куціння починається після утворення 3-4 листків на основному стеблі. В цей час утворюється кілька додаткових пагонів (стебел) біля основного стебла. У фазу повного куціння рослини вівса вступають через 14 - 20 днів після появи сходів. Тривалість та інтенсивність фази куціння залежать від температури і вологості ґрунту. Оптимальна температура ґрунту – 15 - 18 °C, вологість - 65-70%.

У період куціння протікає другий етап органогенезу. На цьому етапі конус наростання перетворюється на зародкові вузли, з яких згодом розвивається доросла рослина. Це важливий етап для формування врожайності, оскільки в цей час відбувається закладка майбутнього суцвіття, що є одним з вирішальних чинників отримання високого врожаю. Тривалість фази куціння у вівса 10-14 днів.

Вихід у трубку. Фаза, під час якої відбувається швидке зростання стебла. Листки витягуються, і стебло видовжується, піднімає формуючу мітелку вівса над поверхнею ґрунту. Період від куціння до фази виходу в трубку триває 15 - 17 днів. У цей період рослина активно набирає біомасу за

рахунок росту стебла, листя та кореневої системи. Відбувається наростання сухої речовини, яке інтенсивно продовжується до цвітіння і поступово знижується перед фазою воскової стиглості. В цей період рослини вівса проходять послідовно від третього до сьомого етапи органогенезу.

Колосіння (викидання волоті). • Ця фаза починається, коли волоть (суцвіття вівса) виходить із верхнього листка і стає повністю видимою. Тривалість фази колосіння у вівса триває 10 - 20 днів, в залежності від температури і сорту і протягом цього часу рослина проходить восьмий етап органогенезу.

Цвітіння. Овес є самоzapильною культурою, тому процес цвітіння відбувається досить інтенсивно. Однак інколи спостерігається і перехресне запилення. Цвітіння вівса починається в теплий і вологий час через кілька днів після колосіння і триває близько 5-7 днів. Спочатку починають цвісти верхні квітки колосків на волоті, а потім — нижні. У цей період рослина проходить дев'ятий етап органогенезу який характеризується утворенням квіток, заплідненням і формуванням зиготи. Фаза цвітіння вівса посівного є критичною для формування врожаю. Якщо погодні умови несприятливі (занадто висока температура або посуха), можуть виникнути проблеми із запиленням, що призведе до зниження кількості зерен або їхньої якості.

Утворення, налив і стиглість зерна. Після запилення починається процес формування зерна і поступово воно набирає вагу та об'єм. Стиглість зерна вівса проходить кілька етапів, які визначають його готовність до збору. Кожен етап характеризується певним рівнем вологості, структурою зерна та змінами в його хімічному складі. Спочатку зернівка досягає молочної стиглості. В цей час зерно має молочно-білий колір і м'яку структуру. Воно легко роздавлюється, при цьому виділяється рідина, схожа на молоко, через що етап і отримав свою назву. Це період активного накопичення поживних речовин, особливо крохмалю і білка, який триває 7 – 10 днів. Коли вміст вологи знижується до 25-30%, настає воскова стиглість (зернівка має воскову консистенцію). У цей період листя відмирає, а нижня половина стебла

жовтіє. Зерно продовжує накопичувати сухі речовини, проте процес завершення заповнення поживними речовинами майже закінчився. У цій фазі важливо, щоб рослина отримувала достатню кількість вологи та поживних речовин. При 10-15% вологості зернівки настає повна стиглість. Поживні речовини починають надходити до зернівки із стебла та їх вузлів. Зерно стає повністю твердим і сухим. Воно не піддається тиску і готове до збору. Зернівка повністю сформована, має типовий для сорту колір та розмір.

Біологічні особливості. Овес – культура помірного клімату, найбільш холодостійка серед зернових. Насіння починає проростати за температури $+2...+3^{\circ}\text{C}$. Сходи проростають при $+6...+7^{\circ}\text{C}$ і здатні перенести заморозки до $-3...-4^{\circ}\text{C}$. І навіть при заморозках -10°C і вище вузол кущення не пошкоджується і рослина відновлює вегетацію при потеплінні. Оптимальна температура для одержання сходів і процесу температури $+15...+18^{\circ}\text{C}$, під час цвітіння і досягання $+20...+22^{\circ}\text{C}$. Посуху та високі температури овес переносить гірше пшениці і ячменю. В залежності від скоростиглості сортів сума ефективних температур за вегетацію коливається в межах $1000 - 1800^{\circ}\text{C}$.

Овес найбільш вологолюбний серед хлібних злаків. При проростанні насіння вбирає більше вологи, ніж насіння інших хлібів першої групи (60-65% від власної маси). Овес має найвищий коефіцієнт транспірації - 400-550. Найбільше вологи потребує у період від кущення до викидання волоті, а найбільше - за два тижні до викидання волоті, під час активного формування генеративних органів. В цей період посуха може привести до великого зниження врожайності. Проте і інтенсивні дощі наносять посівам вівса великої шкоди, особливо в другій половині вегетації: розвивається велика вегетативна маса, утворюється багато підгону, затягується досягання врожаю.

Овес має добре розвинену і фізіологічно активну кореневу систему, яка засвоює фосфор із важкорозчинних сполук, тому до ґрунтів він мало вибагливий. На чорноземних ґрунтах у фазы кущення корені заглиблюються до 50 - 80 см, а в період формування зерна здатні досягти глибини 1.5-2м. Добре росте на піщаних, суглинкових, глинистих дерново-підзолистих ґрунтах. Завдяки тому, що овес

переносить підвищену кислотність ґрунту (рН5-6), його вирощують на освоєваних торф'яних і болотистих ґрунтах. Найкращими ґрунтами для його вирощування є структурні чорноземні, темно-сірі опідзолені ґрунти із слабко кислою реакцією. Для вирощування вівса не підходять лише солонцюваті ґрунти. При формуванні 1 ц зерна культура виносить з ґрунту 2,6 -3 кг калію, 1 – 1,4 кг фосфору і 3 – 3,5 кг азоту.

Овес - рослина самоzapильна, довгого світового дня, але при підвищених температурах можливе і перехресне запилення, має розтягнутий період досягання зернівок у волоті. Добре відростає при ранньому скошуванні, вегетаційний період вівса складає 95 – 120 днів, однак північних районах період його вегетації скорочується. Загальна кустистість 3 – 4, продуктивна в межах 1,6 – 2. Стадія яровизації триває 10- 12 діб при температурі +2...+5°C.

1.3 Технологія вирощування вівса посівного.

Для вівса найкращими попередниками є удобрені просапні культури (кукурудза, картопля), а також зернобобові культури, баштанні, та льон. Овес не бажано сіяти повторно, також після цукрових буряків та у районах поширення шкідника нематоди. В зоні Полісся посіви вівса продуктивні після гречки, картоплі та льону-довгунця. За умови високої культури землеробства овес часто сіють після пшениці, озимого ячменю та жита.

Овес потребує значної кількості вологи, тому при обробітку ґрунту застосовують прийоми, що сприяють накопиченню вологи – снігозатримання та високоякісну передпосівну підготовку. При висіванні вівса після збирання зернових застосовують лущення та глибоку оранку на зяб. На відміну від зяблевої оранки, оранка на весні може призвести до пересушування ґрунту, що може спричинити зниження врожайності в середньому на 5 ц/га. Оптимальним для вівса є забезпечення достатнього осідання ґрунту з нормально діючою капілярною системою для ефективного збереження вологи, тому у перші дні весняних польових робіт проводять передпосівний обробіток ґрунту -

шлейфування або боронування ріллі й культивацію. У випадку мокрих ґрунтів в низині проводять весняну оранку з одночасним боронуванням, після чого застосовують коткування для зменшення випаровування води. А якщо зв'язані ґрунти під впливом атмосферних опадів занадто ущільнюються, то для кращого їх розпушування застосовують чизель-культиватори.

Внесення добрив.

Овес найменш вимогливий до мінеральних добрив порівняно з іншими зерновими культурами, але й потенціал його зернової продуктивності теж нижчий.

Овес найкраще серед інших культур використовує рештки поживних речовин, краще за інші зернові культури засвоює елементи живлення з ґрунту і переносить окисленість ґрунтового розчину. Якщо його висівають після зернових (пшениці, жита), з додатковим внесенням азотних і фосфоритних добрив – це підвищує врожайність на 4 – 8 ц/га. Для підживлення культури фосфорні і калійні добрива вносять під зяб, азотні застосовують навесні.

Слід враховувати і тип ґрунту: на дерново-підзолистих, підзолистих, опідзолених ґрунтах під овес слід вносити підвищені норми азотних добрив, на черноземах – фосфорних, на торфових – мідних та калійних.

Підготовка насіння.

З метою отримання високого врожаю для посіву використовують тільки протруєне, добре вирівняне насіння, з масою зерен не менше 30 – 35г і силою росту вище 80 %, при можливості крупнішої фракції. Протруєння застосовують від твердої сажки, летючої сажки, пліснявіння та фузаріозної кореневої гнилі. Рекомендується вирощувати районовані сорти насіння високої якості і відповідного цільового призначення.

Сівба.

Висівати овес краще якомога раніше в перші дні польових робіт, коли ґрунт досягне фізичної стиглості, одночасно або відразу після сівби ячменю і ярої пшениці. При пізній сівбі знижується врожайність і рослини можуть бути пошкоджені різними хворобами та шкідниками. Овес сіють вузькорядним (7,5см) і перехресним способами. Норми висіву насіння залежать від ґрунтово-

кліматичних умов регіону. Орієнтовні норми висіву в Лісостепу - 4.5-5.5, Поліссі - 5,5-6, в Степу - 4-5 млн схожих насінин на 1 га. Глибина сівби насіння вівса на важких і вологих ґрунтах у північних районах — 2,5 - 3 см, на чорноземах — 4 - 5 см, у південних сухих районах — 5 - 6 см. Насіння починає проростати при температурі ґрунту 2-3 °С, а сходи з'являються при температурі ґрунту 6-7 °С і витримують заморозки до 6-8 °С.

Догляд за посівами.

У разі посушливої весни, щоб забезпечити дружність сходів, посіви вівса коткують кільчасто-шпоровими котками. Після дощу при утворенні кірки на посівах її руйнують легкими зубовими або голчастими ротаційними знаряддями.

З метою боротьби з бур'янами та покращення аерації боронування проводять у фазі кущіння. Якщо посіви сильно забур'янені, то у фазі кущення застосовують так гербіциди як базагран, агрітокс, ковбой, діален, лонтрел 300 або інші залежно від виду бур'янів. Проти хвороб вівса борошнистої роси та іржі посіви обробляють тілтом, байлетоном, цинебом, проти шкідників злакових мух та клопів-черепашок—метафосом, фосфамідом.

Збирання.

Достає овес нерівномірно: спочатку у верхній частині волоті, далі у середній і нарештєв нижній. У зв'язку з цим ефективніше збирати овес роздільним способом, особливо високорослі та забур'янені посіви. Для запобігання обсіпанню найціннішого зерна, починають збирати урожай коли зерно вівса у верхній частині волоті досягне повної стиглості, а в середній — воскової. При роздільному збиранні значно збільшується врожай завдяки підвищенню маси зерен у нижній частині волоті, які запізнюються з дозріванням. Прямим комбайнуванням можна збирати низькорослі, зріжені та чисті посіви.

1.4 Характеристика врожаю, як об'єкта післязбиральної доробки, зберігання та переробки

Найціннішим компонентом вівса є його зерно, тому слід розглядати характеристику врожаю вівса з точки зору розгляду поняття «зернова маса», яку складає зерно вівса та різні домішки.

Визначимо поняття зернової маси:

«Зернова маса – це сукупність взаємозв'язаних компонентів зерна основної культури, домішок, мікроорганізмів, комах та повітря міжзернових проміжків. Іншими словами, це штучно створена людиною екологічна система, в якій тісно взаємодіють живі організми й навколишнє середовище.[2] ».

Найбільший вміст зернової маси складає основна культура – 60 – 95%. Загалом вміст зернової маси слід розглядати як комплекс живих організмів, кожна група яких за певних умов виявляють свою життєдіяльність. Така життєдіяльність в свою чергу впливає на стан та якість зернової маси, що зберігається.

Зернова маса містить у своєму складі наступні компоненти:

1) Зерно основної культури та інших культурних рослин, що за цінністю та характером використання подібні до основної культури. Разом вони складають основу зернової маси.

2) Різноманітні фракції домішок органічного та мінерального походження (включно насіння культурних та дикорослих рослин, що не відносяться до основоного зерна).

3) Мікроорганізми(сапрофітні і патогенні).

4) Повітря міжзернових просторів (шпаруватість).

5) Комахи, та кліщі у разі їх наявності.

Зернівка злакових складається з зародка, ендосперму та оболонки. Насіннева оболонка не має цінності у продовольчому значенні, однак відіграє важливу роль в процесі зберігання зерна. Зародок зернівки містить білки, жири, вуглеводи та ферменти і є визначальним при проростанні зерна. Він швидко псується після відокремлення від зерна і важко піддається обробці. В процесі

переробки зерна зародок зазвичай відокремлюється від ендосперму і потім переробляється чи зберігається із застосуванням спеціальних технологій. Важливе значення для наступного використання насіння є стан його ендосперму.

Зернівка є цілісним організмом із мінливою якістю однієї її частини неминуче сприятимуть зміни в інших. Тому оцінка комплекс її хімічних і фізичних властивостей має велике значення у визначенні якості зернової маси. Фізичні властивості і хімічний склад зерна залежать від кліматичних, метеорологічних умов та технології вирощування, однак в межах одного роду культур вони характеризуються певними середніми значеннями.

За хімічним складом насіння (зерно) вівса входить в групу культур багатих на крохмаль. З розрахунку на 100 г маси зерно вівса в середньому містить: білків – 10г, жирів – 6,2г, крохмалю – 36,5г, клейковини – 10,7г, моносахаридів – 1,1г, золи 3,2г, води – 13,5г.

У зерновій масі вівса, крім зерна основної культури, присутні домішки насіння сторонніх культурних рослин та бур'янів, органічні, мінеральні домішки, зерна, які пошкоджені шкідниками та інші. Наявність таких домішок не лише знижує цінність зерна, а й погіршує однорідність зернової маси. Внаслідок того, що свіжезібране насіння бур'янів у зерновій масі здебільшого має підвищену вологість, це негативно впливає на збереженість зерна, підвищуючи його вологість.

Наявність шкідливих організмів в зерновій масі є головним зниження якості зерна та його псування. Значні втрати зернових мас вівса під час зберігання зумовлені розмноженням різних комах: хрущаків, зерноїдів, довгоносиків, чорнушок, вогнівок, молі, та інших. Ці шкідники потрапляють у зерно у сховищах, на токах, під час транспортування, очищення, через обладнання і тару. Суттєво зменшити можливість зараження свіжозібраного зерна дозволяють комплексні заходи зі своєчасного знезараження токів, дезінфекції зерносховищ, тари, мішків і транспортних

засобів, знищення минулорічних органічних решток перед збиранням нового врожаю.

Неоднорідність зерен та домішок за розмірами і формою зумовлює присутність у зерновій масі міжзернових проміжків. Повітря, заповнюючи ці проміжки, може істотно впливати на компоненти зернової маси, зокрема змінюючи температуру зернової маси.

На поверхні зерна і насіння інших культур знаходяться також мікроорганізми, які поділяються на епіфітні (властиві кожному роду і виду рослин), рослинні паразити, та паразити, які випадково потрапили на рослину, а також мікроорганізми, що занесені в зернову масу під час збирання врожаю, при неправильному зберіганні та перевезенню.

За способом існування і впливом на зерно розрізняють три групи мікрофлори зернової маси: патогенну, фітопатогенну і сапрофітну.

Патогенні мікроорганізми розповсюджуються хворими тваринами і людьми, або їх бацилоносіями. Де-які мікроби здатні проникати в ґрунт, де вони живуть і розмножуються протягом тривалого часу, через що ґрунт може бути джерелом небезпечних захворювань.

До фітопатогенних мікроорганізмів, що можуть бути присутні у зерновій масі вівся належать бактерії, гриби і віруси. Вони викликають різні захворювання рослин – бактеріози та мікози.

Сапрофітними мікроорганізмами є бактерії, плісневі гриби, дріжджі, й актиноміцети.

Наявність шкідливих мікроорганізмів в зерновій масі вівся в процесі зберігання може негативно вплинути на схожість зерна, зруйнувати його структуру, спричинити затхлий запах, неприродний для зерна колір, погіршити продовольчу його якість, а в де-яких випадках зерно може стати непридатним для використання на продовольчі цілі.

Основний спосіб запобігання усунуванню від шкідливих мікроорганізмів зернової маси – якнайшвидше після збирального очищення її від домішок та просушування до стану рекомендованої вологості.

Використання вівса як кормової та продовольчої культури зумовлює потребу у визначенні цінності його з точки зору його якості. Існує ряд ознак, за якими визначають якість зерна вівса. Деякі з них дуже специфічні, і виявляти їх слід тільки для окремих партій зерна, проте інші ознаки універсальні, за якими можна скласти уявлення про цінність будь-якої партії.

Отже, показники якості зерна вівса можна розділити на три групи залежно від їх значення та обов'язковості:

1. Обов'язкові для всіх партій зерна вівса, що використовується на будь-які потреби. Показники цієї групи визначають на всіх етапах заготівлі та обробки зерна вівса, починаючи з формування партій під час збирання врожаю. До них відносяться: ознаки свіжості та стиглості зерна (зовнішній вигляд, рагнолептичні показники якості); зараженість шкідниками; вологість і вміст домішок, які включені в державні стандарти. Підготовку партій зерна до реалізації слід проводити з урахуванням вимог до цих показників.

2. Обов'язкові при оцінці окремих партій зерна вівса для конкретного цільового призначення. Ці показники мають істотне значення і для переробників зерна. Наприклад, для виробництва крупи з вівса визначають крупність (за розмірами) і вміст ядра та квіткових плівок. При використанні вівса у приготуванні солоду обов'язково визначають схожість та енергію проростання.

3. Додаткові показники якості. Перевіряють овес на такі показники залежно від потреби, що виникла на різних етапах переробки у продовольчій галузі. Іноді проводять аналіз повного хімічного складу зерна або визначають вміст окремих речовин, таких як білки, амінокислоти, жири. Також досліджують видовий і кількісний склад мікрофлори та залишковий вміст фунгіцидів у зерні після газациї для дезінсекції тощо.

Оцінку кожної партії зерна або насіння починають з визначення показників першої групи. Далі, з урахуванням призначення партії, визначають показники, характерні для конкретного роду та виду зерна або насіння, які регулюються державними нормами. Інші показники оцінюють за потреби.

Орієнтовні норми основних параметрів зерна вівса згідно державного стандарту наведено у додатку 1.

Зернова маса є складною біологічною системою, тому процеси, які відбуваються в зерновій масі в результаті життєдіяльності її компонентів, а саме: саого зерна, насіння інших культурних рослин та бур'янів, мікроорганізмів, кліщів, комах, мають важливе значення для збереження якості зерна під час його зберігання.

Під час зберігання зернова маса проявляє життєдіяльність через процеси дихання, післязбирального дозрівання та проростання, а вміннярегулюватиці процесидасзмогузберегтизерноз мінімальними втратами якості, зокремаскоротитивтратинимсухоїречовини.

Дихання – це важливий фізіологічний процес, що є основою обміну речовин у живих організмах. Під час дихання відбувається розщеплення запасних органічних речовин, переважно цукрів, з виділенням енергії, необхідної для підтримки життєвих процесів організму. Лише невелика частина цієї енергії використовується для потреб зерна; основна її частка (90–95 %) виділяється у вигляді тепла, що призводить до підвищення температури зернової маси і погіршення її збереженості.

Інтенсивність дихання зернової маси визначається вологістю, температурою, рівнем аерації, тривалістю зберігання, а також якістю та станом зерна.

Поглинання зерном кисню та виділення вуглекислого газу й води змінюють газовий склад повітря в міжзернових проміжках, що може негативно вплинути на збереження насінневого зерна. У випадку з зерном із підвищеною вологістю весь обсяг кисню в міжзерновому просторі може бути використаний

вже в першу добу після збирання. Проте процес дихання в зерновій масі триває навіть після повного вичерпання кисню.

Щоб запобігти таким небажаним явищам, насіннєве зерно необхідно зберігати з достатнім доступом повітря. Під час дихання зернової маси (зерна, насіння, мікроорганізмів, шкідників) виділяється значна кількість тепла. Частина цього тепла йде на внутрішні перетворення в зерні, а решта — вивільняється в навколишнє середовище. Тому оптимальні умови для збереження зерна досягаються тоді, коли під час зберігання воно перебуває у стані анабіозу, зокрема ксероанабіозу, тобто в стані зниженої життєдіяльності (низької інтенсивності дихання), характерного для сухого зерна.

Післязбиральне дозрівання і проростання зерна. Якість щойно зібраного зерна значною мірою залежить від умов його дозрівання, ступеня стиглості та рівня вологості під час збору і подальшого зберігання. Свіжозібрана зернова маса характеризується неоднорідністю за вологістю і стиглістю окремих зерен, високою фізіолого-біохімічною та мікробіологічною активністю, зниженою енергією проростання і схожістю, пониженими технологічними властивостями та нестійкістю під час зберігання.

Тільки при дотриманні правильної технології обробки та зберігання зерно за кілька тижнів набуває властивостей повноцінного продукту. Процеси, що відбуваються в зерні та насінні протягом перших тижнів після збирання і сприяють покращенню його посівних і технологічних якостей, називаються післязбиральним дозріванням. Цей процес характеризується підвищенням схожості та зниженням інтенсивності дихання.

Тривалість післязбирального дозрівання зерна вівса залежить, окрім сортових характеристик, від умов його наливання і дозрівання на полі, а також від умов подальшого зберігання. Основними факторами, що впливають на ці процеси, є температура і вологість зовнішнього середовища. Якщо під час наливання та дозрівання зерна стояла дощова й прохолодна погода, період післязбирального дозрівання подовжується. Процес значно прискорюється,

якщо після збору зерно було висушене до рівня зв'язаної вологи та зберігається при підвищеній температурі (20–22 °С) і з достатнім доступом кисню.

Сухість зерна, достатній доступ повітря та підвищена температура є основними чинниками післязбирального дозрівання. За сприятливих умов зберігання цей процес закінчується у вівса за 18 - 20 діб.

Проростання зерна. При значному порушенні режиму обробки та зберігання в насипі можуть проростати як окремі зерна, так і цілі слої зернової маси. Однак для проростання необхідні певні умови: достатня вологість, доступ повітря та тепло.

Зерно починає проростати лише при поглинанні рідкої вологи та зволоженні до рівня 40 % і більше, що може відбуватися, наприклад, через сильне зволоження зернової маси опадами, ґрунтовою вологою або внаслідок конденсації води під час різких змін температури, коли зерно вбере певну кількість вологи по відношенню до своєї маси.

Основні заходи для запобігання проростанню зерна під час зберігання – це ретельний контроль вологості зерна в різних шарах і зонах насипу, а також запобігання утворенню рідкої вологи в зерновій масі.

Самозігрівання зернових мас. Самозігрівання зернової маси – це підвищення її температури внаслідок фізіологічних процесів, що відбуваються всередині, та низької теплопровідності. Це явище може виникати під час транспортування та зберігання зерна на токах, у зерносховищах.

Самозігрівання зернової маси, не припиняється самостійно до завершення процесу. Воно триває, поки температура не підніметься до рівня, який не витримують живі компоненти зернової маси, внаслідок чого вони гинуть. Якщо терміново не зупинити процес самозігрівання, зернова маса може повністю втратити посівні, продовольчі, фуражні та технічні якості. Критичною температурою для зерна під час самозігрівання є 55 - 65°С. У свіжозібраному зерні цей процес протікає досить швидко і критичної температури воно може досягти вже через 2–4 доби.

Самозігрівання – це комплексне явище, яке виникає внаслідок інтенсивного дихання самого зерна та мікроорганізмів, що містяться в зерновій масі. Однак не кожне підвищення температури в зерновій масі слід вважати початком самозігрівання, оскільки температура може зростати, наприклад, через поступове прогрівання в весняний і літній періоди. Інтенсивність виникнення та розвитку самозігрівання залежить від стану зернової маси, умов зберігання та догляду за зерном, конструкції зерносховищ.

Для запобігання виникнення цього процесу потрібно правильно готувати зерно вівса перед його закладанням на зберігання (очищати, охолоджувати, знезаражувати), періодично проводити контроль якості зерна під час зберігання та швидко приймати міри у випадку виникнення цього процесу – проводити вентильовання та сушіння зернової маси.

1.5 Огляд сучасних технологій післязбиральної доробки, зберігання та переробки зернової продукції

Сучасні технології післязбиральної доробки, зберігання та переробки зернової продукції включають ряд послідовних операцій, які повинні забезпечити підготовку до зберігання, безпосереднє зберігання за встановленими вимогами та подальшу переробку, і передбачають автоматизацію процесів, використання спеціалізованого обладнання та оптимізацію умов для збереження якості. Ці технології повинні забезпечити ефективність, безпеку та високу якість кінцевої продукції.

Післязбиральна доробка зернової маси спрямована на очищення, сушіння та сортування зерна.

Очищення зернової маси та насіння базується на використанні технологічних її властивостей: аеродинамічність, стан чи форма поверхні, геометричні розміри - товщина, довжина, ширина зерна), колір, щільність, та ін.

Обов'язковою умовою при прийманні свіжозібраного зерна є його негайне очищення від бур'янистих домішок, особливо від дрібного сміття.

Для очищення зернової маси використовують або окремі машини, або поточні технологічні лінії. Поточні технологічні лінії поділяють на:

- зерноочисні агрегати вороху (ЗАВ), які доцільно використовувати переважно в південних областях, де на післязбиральну доробку надходить зерно вологістю до 16 %;
- зерноочисно-сушильні комплекси (КЗС) – використовують у господарствах лісостепової та поліської зон;
- спеціальні лінії очищення.

Якщо спеціальні лінії відсутні, то для доробки насінного зерна комплекси ЗАВ і КЗС можливо обладнати насіннеочисними приставками СП-5, СП- 10, СП-20.

Серійно випускають наступні агрегати для очищення вороху: ЗАВ-5, ЗАВ-10, ЗАВ-20, ЗАВ-25, ЗАВ-40, ЗАВ-50, ЗАВ-100, які призначені для доведення зерна до базисних норм за один пропуск і забезпечують приймання, очищення, відвантаження, а в деяких випадках і зберігання зерна з вологістю не вище 16%.

Поточні лінії є універсальними, оскільки змінні робочі елементи їхніх машин дозволяють обробляти насіння різних культур. Основні машини та обладнання в агрегатах і комплексах є уніфікованими, узгодженими за продуктивністю та керуються дистанційно з пульта управління.

На таких лініях зерно очищається від великих, дрібних, легких, довгих і коротких домішок. Працюють одночасно повітряно-решітна установка та трієрний блок. Завантаження норії регулюється заслінкою у нижній частині. Аспіраційні канали первинного очищення видаляють з вороху легкі домішки, після чого він подається на решітний стан. Запорошене повітря через повітропровід потрапляє у відцентрово-інерційний повітроочисник централізованої системи, де домішки осідають у конусі й через клапани потрапляють у відділ відходів, а очищене повітря вентилятором викидається назовні. На решітному стані виділяються великі й дрібні домішки та щупле

зерно. Очищене зерно надходить до поперечного шнека передавального конвеєра та далі в трієрний блок, який для очищення продовольчого зерна налаштовують на паралельну роботу, а для насінного — на послідовну. При очищенні насінневого зерна підбирають відповідні решета, зменшують продуктивність блока вдвічі та заново налаштовують аспіраційну систему.

Зерноочисно-сушильні комплекси (КЗС) комплектують шахтними (КЗС-10Ш, КЗС-20Ш, КЗС-25Ш, КЗС-40Ш, КЗР-5) або барабанними (КЗС-10Б, КЗС-10Б2, КЗС-20Б) сушарками.

До складу комплексу КЗС з такою ж продуктивністю, як і ЗАВ, додатково входить машина для попереднього очищення зернової маси, двопоточна норія замість однопоточної (для очищення зерна або для очищення та подачі в сушарку), а також завальна двосекційна яма.

Технологічна схема роботи КЗС-20 Ш виглядає так: з приймального бункера ворох за допомогою завальної норії подається в машину для попереднього очищення. Далі сухе зерно надходить на другу секцію завальної норії, а потім проходить вторинне очищення. Вологе зерно після попереднього очищення направляється до сушарки, а потім — на вторинне очищення.

Сушіння є ключовою технологічною операцією для приведення зерна та насіння до необхідного стану для зберігання. Лише після видалення всієї зайвої вологи зі свіжозібраної зернової маси і доведення зернової маси до сухого стану можна забезпечити його надійне зберігання. Процес сушіння полягає у видаленні будь-якої рідини з рослинного матеріалу, що збільшує відносний вміст сухої речовини.

В сухій зерновій масі всі живі компоненти, за винятком шкідників і комах, перебувають у стані анабіозу, тому зберігання зерна в сухому стані є основним способом підтримання високої життєздатності насіння у партіях зерна всіх культур, а також збереження якості продовольчого зерна протягом тривалого часу.

Сушіння є складним технологічним процесом тепло та масообміну, який повинен забезпечувати збереження всіх властивостей речовин у зерні. Це

можливо лише за дотримання оптимальних параметрів процесу. Під час сушіння постійно змінюються термодинамічні та теплофізичні властивості зернової маси, такі як теплоємність і теплопровідність. Тому необхідно чітко дотримуватись рекомендованих режимів сушіння для кожної культури, залежно від її вологості та цільового призначення.

Зерно вівса посівного завдяки великій шпаруватості добре сушиться, але через ризик самозагоряння насінних та плодових плівок його не слід нагрівати до температури вище 50°C.

Існують три методи сушіння (зневоднення) зерна: теплове (включно з вакуумним), сорбційне (контактне) та механічне (відтискання, центрифугування). Найчастіше використовується теплове сушіння, інколи — сорбційне, а механічне застосовується лише у мийних машинах на борошномельних заводах. Під час теплового сушіння рідина випаровується, для чого потрібна теплова енергія. При сорбційному сушінні волога видаляється із зерна як у пароподібному, так і в рідкому стані, причому цей процес не потребує додаткового джерела енергії.

Серед різних методів теплового сушіння, які відрізняються способом передачі тепла зерну, найбільш поширеним є конвективний. Його суть полягає в передачі тепла конвектором від теплоносія, який поглинає вологу і відводить її в атмосферу. За цим принципом працюють шахтні, рециркуляційні, барабанні, стрічкові та інші види сушарок.

Також поширені камерні сушарки. Найпростіша двокамерна сушильна установка складається з піднятої решітчастої основи та тепловентиляційного пристрою, який забезпечує нагрівання та подачу сушильного агента в простір під решіткою. Сушильний агент під тиском проходить через решітку і потім рухається крізь зернову масу знизу вгору. У таких сушарках зернова маса залишається нерухомою.

При рециркуляційному сушінні зерна чергується короткочасне нагрівання зернової маси з наступним охолодженням та повторним поверненням більшої частини вже просушеного зерна. За короткий час (2–3 с) перебування в камері

нагрівання при температурі сушильного агента 250–380 °С зерно нагрівається до 50–60 °С. Зерносушарки з рециркуляцією, які сьогодні найчастіше використовуються на хлібоприймальних підприємствах, поділяються за конструкцією та методом нагрівання зерна на рециркуляційні з камерами нагрівання та шахтні рециркуляційні без камер нагрівання.

За інтенсивністю та характером руху повітря в насипу вентилявання існує пасивне й активне, безперервне й переривчасте.

Пасивне вентилявання (провітрювання) зерна характеризується низьким рівнем повітрообміну. Переміщення повітря в насипу відбувається здебільшого через різну щільність зерна, температурні відмінності та виникнення протягів через відкриті двері сховищ.

Активне вентилявання зерна передбачає примусове продування його атмосферним повітрям. Цей процес здійснюють для збереження якості сирого та вологого зерна, запобігання розвитку плісняви та шкідників. В окремих випадках активне вентилявання використовують для прискорення післязбирального дозрівання, вирівнювання вологості та температури зернової маси. Завдяки цьому змінюється повітря в міжзернових проміжках насипу.

Профілактичне вентилявання застосовується для збагачення киснем повітря в міжзернових просторах, вирівнювання температури та вологості в зерновому насипі, збереження життєздатності насіння, усунення комірною запаху, а також запобігання утворенню осередків самозігрівання. При цьому обсяг подачі повітря становить 30–50 м³/т на годину. Вентилювання здійснюють періодично, враховуючи температуру і вологість як навколишнього середовища, так і самого зерна. Профілактичну обробку сухого зерна та зерна середньої сухості проводять через 1–3 місяці зберігання.

Також існують такі види вентилявання як вентилявання для охолодження зерна, для проморожування зерна, завдяки яким у ньому значно гальмуються всі фізіологічні та мікробіологічні процеси.

Найпоширенішими серед стаціонарних вентиляційних установок є СВУ-1 і СВУ-2. Установка СВУ-2 складається з магістральних каналів, накритих

дерев'яними щитами і вбудованих у підлогу типового зернового складу. Магістральні канали по всій довжині мають ширину 40 см, а їхня глибина для забезпечення рівномірного розподілу повітряного потоку від вентилятора поступово зменшується з 50 до 7 см. Відстань між осями сусідніх каналів становить 3,1–3,2 м. Кожні два канали з одного боку з'єднані попарно і підключені до вентиляторів. Кожна пара з'єднаних каналів називається секцією.

Переносні підлогові установки застосовуються для активного вентилявання зерна в складах, під навісами або на відкритих токах. Їх можна швидко встановити в будь-якому місці, адаптувати для роботи в приміщеннях та на майданчиках будь-якої форми і розмірів. Установки оснащені вентиляторами різної потужності, а основним конструкційним елементом є повітророзподільний канал.

Бункерні установки -бункер активного вентилявання БВ-25 призначений для активного вентилявання насіння зернових культур і являє собою стаціонарну установку циліндричної форми (діаметром 3080 мм) з конусоподібним дном.

Інновації та автоматизація процесів є важливими факторами підвищення ефективності операцій з післязбиральної доробки, зберігання та переробки зерна і передбачають наступні фактори:

- автоматизація виробничих процесів - впровадження систем моніторингу та управління, на основі інноваційних технологій дозволяє відстежувати показники в реальному часі, оптимізувати процеси зберігання та переробки;
- лазерні та оптичні сортувальні системи - використання інноваційних сортувальних систем для відокремлення пошкодженого та низькоякісного зерна з підвищеною точністю;
- екологічні методи - впровадження технологій з мінімальним впливом на навколишнє середовище, таких як біоконтроль для захисту від шкідників, та використання енергозберігаючих систем для сушіння та переробки.

РОЗДІЛ 2. МІЩЕ, УМОВИ, СХЕМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтові умови та рельєф території господарства

ТОВ «Агрофірма Прилуцька» розташоване в північній частині зони Лісостепу, та південній частині Чернігівської області. Господарство має вигідне географічне положення до райцентру – 10км , до обласного центру – 160 км, до залізниці – менше 5 км, до Києва – 160 км.

Господарство спеціалізується на вирощуванні та збуті сільськогосподарських культур для потреб оптового сільськогосподарського ринку України.

Рельєф сільськогосподарських угідь Прилуцького району Чернігівської області належить до рівнинного з незначними хвилястими та пологохвилястими формами. В основному це рівнинні та пологохвилясті ділянки, які переважають на більшості сільськогосподарських угідь. Цей рельєф є зручним для механізованого обробітку ґрунтів і вирощування зернових, технічних та кормових культур. А також місцями зустрічаються невеликі підвищення, які створюють мікрорельєфні варіації. На цих ділянках часто використовуються спеціальні агротехнічні прийоми для збереження вологи та підвищення родючості.

Основні типи ґрунтів у цьому районі мають високу природну родючість. Виділяють такі основні типи ґрунтів у цьому районі:

1. Чорноземи опідзолені – найбільш поширені в даному районі. Вони відзначаються високим вмістом гумусу, сприятливими фізичними властивостями та високою природною родючістю. Чорноземи забезпечують добрі умови для вирощування зернових і технічних культур.

2. Сірі лісові ґрунти – зустрічаються в зонах, наближених до лісів, і характеризуються середньою родючістю. Такі ґрунти потребують внесення органічних і мінеральних добрив для поліпшення продуктивності.

3. Торф'яно-болотні ґрунти – зустрічаються в низинних місцевостях. Ці ґрунти мають високий вміст органічної речовини, проте є надто вологими. Вони потребують осушувальних заходів і правильного агротехнічного обробітку.

Загалом, ґрунти Прилуцького району є досить різноманітними, що дозволяє вирощувати широкий спектр сільськогосподарських культур. Для ефективного використання їх родючості важливо застосовувати комплексні агротехнічні заходи, враховуючи специфіку кожного типу ґрунтів.

В таблиці 2.1 наведені основні агрохімічні характеристики ґрунту ТОВ «Агрофірма Прилуцька».

Таблиця 2.1.

Агрохімічна характеристика ґрунту господарства

Тип ґрунту	Гранулометричний склад	Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Ступінь насиченості основ, %	Гідролітична кислотність	Сума увібраних основ	Середня забезпеченість ґрунту, корисними хімі. сполуками, мг/100 г ґрунту		
						мг/100 г ґрунту		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорноземи опідзолені	Суглин ок	0-20	3.5-4.5	5.5-6.0	80-85	1.5-2.5	20-25	10-15	15-20	20-30
Сірі лісові ґрунти	Легкосуглинковий	0-20	2.0-3.0	5.0-5.5	70-75	2.0-3.0	15-20	8-12	10-15	15-20
Торф'яно-болотні ґрунти	Торф'янистий	0-20	10.0-15.0	4.5-5.0	50-60	4.0-5.0	10-15	15-20	8-12	5-10

Ґрунтові умови Прилуцького району Чернігівської області є сприятливими для вирощування вівса завдяки наявності родючих ґрунтів, таких як чорноземи опідзолені та сірі лісові ґрунти. Овес є культурою, що добре адаптується до

різних типів ґрунтів і може рости навіть на менш родючих ділянках. Ці умови впливають на вирощування вівса наступним чином:

- чорноземи опідзолені мають високий вміст гумусу (3.5-4.5%), що сприяє стабільному росту вівса;
- завдяки нейтральному або слабкокислому рН (5.5-6.0) чорноземи забезпечують добрий розвиток кореневої системи вівса;
- чорноземи добре утримують вологу та поживні речовини, які є важливими для формування врожайності цієї культури.
- сірі лісові ґрунти мають вміст гумусу тут трохи нижчий (2.0-3.0%), однак достатній для підтримки життєздатності вівса, особливо за внесення органічних і мінеральних добрив;
- слабкокислий рН (5.0-5.5) є прийнятним для вівса, оскільки ця культура толерантна до кислуватих ґрунтів. Ці ґрунти також вимагають регулярного внесення фосфорних і калійних добрив для забезпечення оптимального росту.

Загалом, вирощування вівса у Прилуцькому районі є перспективним за умови правильного агротехнічного підходу.

2.2. Характеристика середньорічних кліматичних і погодних умов з оцінкою відповідності їх вимогам до зерна вівса

Прилуцький район Чернігівської області розташований у північній частині лісостепової зони України. Кліматичні умови району сприяють вирощуванню широкого спектра сільськогосподарських культур у тому числі і вівса.

Загальні середньорічні кліматичні умови для Прилуцького району є такими:

1. Середня річна температура повітря коливається від $+7^{\circ}\text{C}$ до $+9^{\circ}\text{C}$, із зимовою температурою близько -4°C та літньою – до $+18^{\circ}\text{C}$. В останні роки, можливо, спостерігалось незначне підвищення температур через глобальні кліматичні зміни.

2. Середньорічна кількість опадів становить 550-600 мм. Найбільша кількість опадів у літній період (червень-липень). Оподи здебільшого рівномірно розподіляються, проте можуть бути значні коливання між роками.

3. Середня річна вологість повітря – близько 75-80%, з тенденцією до зростання восени та взимку і зниження в літній період.

4. Сніговий покрив у зимовий період спостерігається стійкий сніговий покрив, який зберігається в середньому 2-3 місяці.

Ці кліматичні умови в цілому сприяють розвитку сільського господарства в районі, є досить сприятливими для вирощування високих урожаїв вівса але також вимагають агротехнічних заходів, зокрема контролю за зволоженням ґрунту, внесення добрив та боротьби зі шкідниками.

2.3. Загальна характеристика матеріально-технічної бази для збирання, післязбиральної доробки і зберігання вівса

Основні завдання післязбиральної підготовки зерна вівса включають заходи, спрямовані на підготовку та тривалогозберігання із збереженням якості зерна, підвищення його посівних та продовольчих характеристик.

Технологічний процес післязбиральної обробки зерна вівса включає такі обов'язкові операції: приймання насінневої маси, попереднє очищення

та сушіння, вторинне очищення, сортування і калібрування, зберігання, передпосівна обробка насіння.

В господарстві ТОВ «Агрофірма Прилуцька» для очищення зерна вівса використовують зерноочисні машини ОВС-25 та СМ-4.

Зерноочисна машина ОВС-25 є однією з найпопулярніших в Україні для післязбиральної підготовки зерна. Вона призначена для очищення зернових і насінневих культур, таких як пшениця, овес, ячмінь, кукурудза та інші. Машина забезпечує видалення бур'янистих домішок і пошкодженого зерна, що значно покращує якість зернової маси.

Основні характеристики:

продуктивність – до 25т/год;

тип живлення –електричний;

габарити – довжина 4.1 м, ширина 2.2 м, висота 3.6 м;

вага–близько 1200 кг;

особливості конструкції – складається з корпусу, решітної системи, аспіраційної камери та системи вентиляторів;

Переваги:

- універсальність – можливість роботи з різними культурами завдяки змінним решетам;
- висока продуктивність – озволяє швидко очищати великі обсяги зерна;
- ефективна аспірація – зменшує вміст пилу та легких домішок, що покращує якість зернової маси;
- надійність і простота обслуговування – машина має просту конструкцію і легко налаштовується, що дозволяє її обслуговувати з мінімальними витратами.

Зерноочисна машина СМ-4 призначена для попереднього та первинного очищення зерна від бур'янистих домішок та інших забруднень. Вона має меншу порівняно з ОВС-25 продуктивність (близько 4т/год), але

завдяки невеликим габаритам може використовуватися при обмежених просторах.

Сортування зерна вівса у ТОВ «Агрофірма Прилуцька» проводять на агрегаті ПСС-2,5В. Це пневматичний сортувальний стіл призначений для сортування зернових, зернобобових і технічних культур за питомою вагою. Він широко застосовується на елеваторах, насінневих підприємствах, зерносховищах і сільськогосподарських комплексах для підготовки насіння і зернової маси. Сортувальний стіл відокремлює важкі, повноцінні зерна від пошкоджених, щуплих і засмічених, що дозволяє підвищити якість продукції.

Агрегат ПСС-2,5В має продуктивність 2,5т/год, високу точність сортування та універсальність.

Для сушіння в господарстві використовують агрегати СЗСБ-8А та СЗШ-16А.

Барабанна сушарка СЗСБ-8А призначена для сушіння зернових, зернобобових, олійних і круп'яних культур. Це популярна сушарка серед сільськогосподарських підприємств, оскільки вона ефективно забезпечує видалення зайвої вологи із зерна, покращуючи умови для його зберігання. Агрегат має продуктивність 8 т/год, що робить її підходящою для обробки великих обсягів зерна в короткі терміни. Основою перевагою крім високої продуктивності є рівномірність сушіння.

Господарство має власне зерносховище, а також необхідні виробничі підрозділи: тракторний стан, хімічний склад, автогаражі з зимовими боксами, ремонтні бокси, заправочний комплекс, склад для зберігання мінеральних добрив.

Склади для зберігання зернової маси в господарстві відповідають необхідним вимогам, які забезпечують якісне зберігання зерна, збереження його поживних та посівних властивостей. Це будівлі з металевими стінами та бетонною підлогою, обладнані системи вентиляції для підтримки стабільної температури.

Позитивним впливом на рентабельність вирощування продукції є і те, що зерноприймальний пункт знаходиться на відстані 12 км від зерносховищ.

Площа ріллі для посіву вівса в господарстві незначна, але займає майже 25% від загальної структури посівних площ господарства, яка наведена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

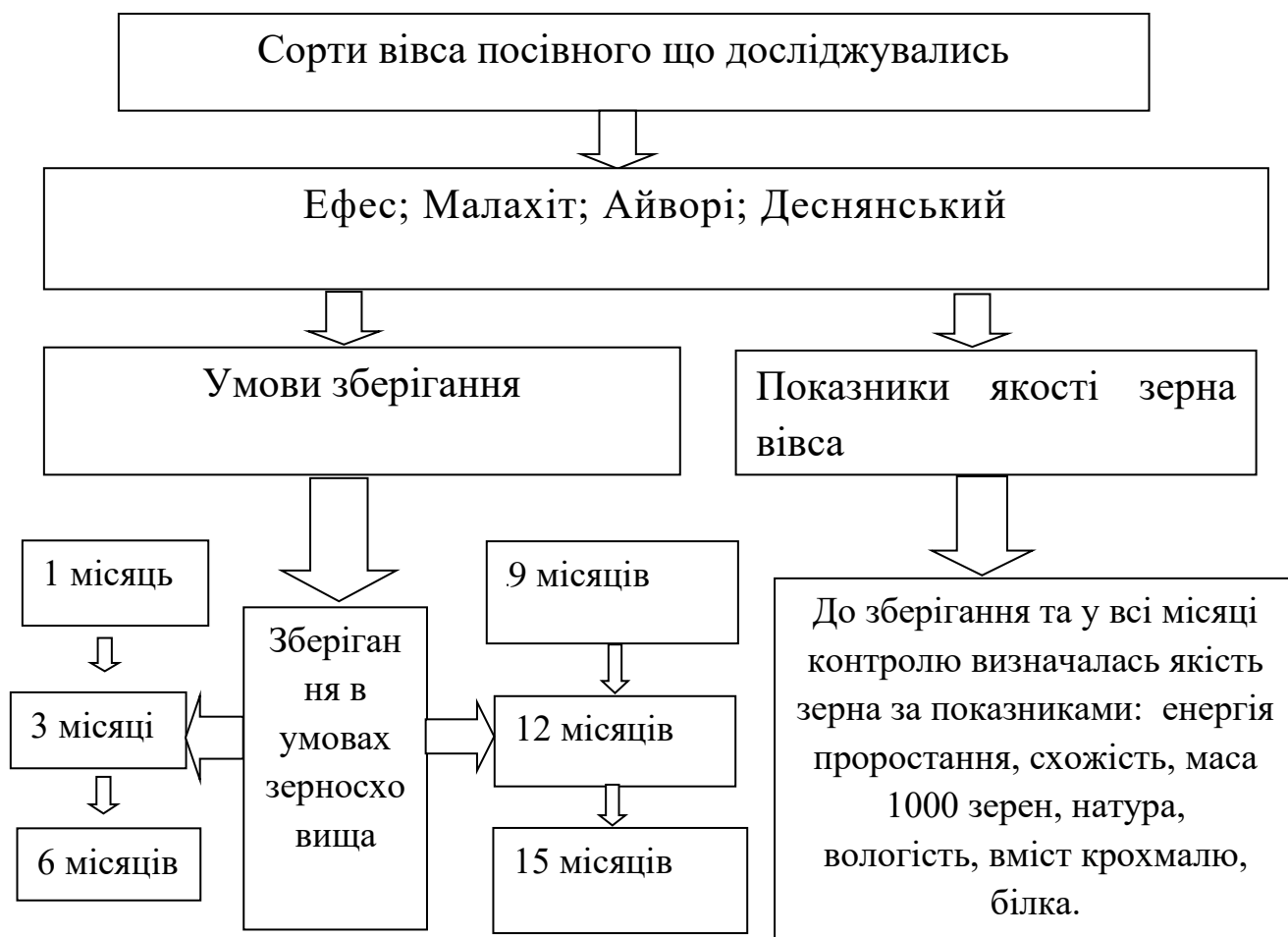
Структура посівних площ господарства, 2023р.

Культури	Площа, га	Частка, % до площі ріллі
Зернові і круп'яні, всього, у тому числі:	258	46%
– овес	130	
– кукурудза	128	
Технічні, всього, у тому числі:	302	54%
– ріпак	210	
- соняшник	92	
Всього ріллі	560	100,00

2.4. Схема та методика проведення дослідження

Полеві дослідження з вирощування та зберігання сортів проводилися в умовах ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської області.

Лабораторні дослідження та аналізи з визначення якості сортів вівса проводились в лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В.Лесика за нижче наведеною схемою:



На зберігання закладали чотири сорти вівса посівного на зерно: Ефес (ТОВ «РВА Україна»), Малахіт (оригіна́тор: «Державна установа інститут зернових культур національної академії аграрних наук України»), Айворі (оригіна́тор: ЗААТЕН УНІОН ГМБХ) та Деснянський (оригіна́тор: Носівська селекційно дослідна станція Чернігівського інституту агропромислового виробництва української академії аграрних наук) які були вирощені в умовах господарства ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської області.

Програма проведення досліджень передбачала оцінку зазначених показників якості зерна відразу після збирання і подальший контроль даних показників через один, три, шість, дев'ять, дванадцять та п'ятнадцять місяців зберігання.

Показники якості визначалися за методиками, які наведені стандартами на методи досліджень визначених наступними нормативними документами:

- ГОСТ 10840-64 Зерно. Метод визначення натури;
- ГОСТ 13586.3-83 Зерно. Правила прийому і методика відбору проб;
- ГОСТ 13586.5-93 Зерно. Метод визначення вологості;
- ГОСТ 10967-90 Методи визначення кольору та запаху;
- ГОСТ 30483-97 Зерно. Метод визначення загального і фракційного складу смітної і зернової домішок; вміст дрібних зерен і крупнисті; вміст зерен пшениці, пошкоджених клопом-черепашкою; вміст металевої домішки.
- ГОСТ 13586.4-86 Зерно. Метод визначення зараженості і пошкодження шкідниками.
- ГОСТ 10940-64 Зерно. Метод визначення типового складу;
- ГОСТ 13586.1-68 Зерно. Метод визначення кількості та якості клейковини у пшениці;
- ГОСТ 10846-91 Зерно та продукти його переробки. Метод визначення білка;
- ГОСТ 10987-76 Зерно. Метод визначення склоподібності;
- ДСТУ 4138-2002 Методи аналізування схожості насіння;
- ГОСТ 30483-97 (ISO 3093-82) Зернові культури. Визначення числа падіння.

Оцінка якості проводилась за методикою Державного центру по сортовипробуванню.

РОЗДІЛ 3. ВИЗНАЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ КСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Правильно організоване і проведене дослідження показників якості має велике значення для оцінки кожного продукту, його класифікації за стандартами та обґрунтування розрахунків. Методи оцінки якості будь-якого продукту поділяються на дві основні групи: сенсорні або органолептичні та лабораторні.

Загальноприйнято, що першими методами дослідження споживчих якостей рослинної продукції є органолептичні. Людина, використовуючи органи чуття, отримувала необхідні відомості про якість продукції. Однак оцінка якості продукції в процесі його виробництва та просування до споживача, що ґрунтується лише на органолептичних показниках, призводить до суб'єктивного сприйняття.

Разом з науково-технічним розвитком в практику увійшли методи оцінки якості продукції з використанням приладів. Ці методи стали називати лабораторними або об'єктивними, оскільки результати отримуються за допомогою різних вимірювальних приладів, іноді навіть автоматичних, які фіксують показники безпосередньо.

Лабораторні методи дослідження можна поділити на хімічні, фізичні, фізико-хімічні, біологічні та технологічні, залежно від принципу роботи приладів, властивостей продукції, що підлягають виявленню, застосування реактивів та методів обробки продукції під час дослідження.

Нижче наведено ряд лабораторних методів дослідження, що використовують при проведенні дослідів по зберіганню зерна та борошна.

Фізичні методи дослідження включають, зокрема, визначення складу маси продукту і його компонентів за однорідністю і крупністю, вивчення мікроструктури продукту, поляриметричний аналіз вмісту крохмалю і цукрів, рефрактометричне визначення сухих розчинних речовин і жиру, електричні методи для оцінки вологості, точне вимірювання кольору продукту, а також

акустичний метод для виявлення зараженості продукції шкідниками і комахами, та інші методи.

Хімічні методи дослідження також широко застосовуються, адже харчова та технологічна якість продукції безпосередньо залежить від вмісту органічних і мінеральних речовин, що входять до її складу.

З розвитком науки про харчування стає недостатньо просто визначити сумарний вміст певних груп речовин у продуктах. Виникає потреба в детальному аналізі, наприклад, амінокислотного складу білків, наявності вітамінів, пігментів та інших сполук. Необхідні також біохімічні дослідження, такі як визначення ферментативної активності, оскільки технологічні властивості продуктів часто залежать від стану їх ферментних систем.

Слід зазначити, що безліч продуктів характеризується вмістом вільних кислот, тому доволі часто визначається титрована кислотність.

До біологічних методів відносять дослідження продукції на зараженість шкідниками – кліщами, комахами, коли визначають їх вид.

Технологічний метод дослідження сировини є комплексним підходом, що дає змогу оцінити якість майбутнього продукту або напівфабрикату. В рамках цього методу сировина перетворюється на напівфабрикат чи готовий виріб, за якістю яких визначають її технологічні властивості. Наприклад, пробний розмел зернових зразків на спеціальних лабораторних млинах дозволяє оцінити технологічні властивості зерна, зокрема вихід борошна, а пробна випічка в лабораторії дає уявлення про хлібопекарські характеристики борошна або зерна.

Застосування лабораторних методів дає точні та зіставні результати лише за умови дотримання методик дослідження та правил роботи з приладами, які повинні бути в справному технічному стані та перевірятися відповідно до встановлених процедур для кожного приладу. Недотримання цих правил не лише знецінює отримані результати, але й може завдати

значної шкоди під час класифікації за стандартами, подальшого використання та зберігання продукції.

Лабораторні методи оцінки якості не виключають визначення органолептичних ознак. Але деякі важливі показники, такі як запах, може визначити лише лаборант органолептично. Смак також відіграє значну роль у оцінці харчових продуктів, адже запах і смак є ознаками свіжості, наявності дефектів або повної зіпсованості продукту. Тому в державних стандартах нормуються всі значущі органолептичні показники, а в стандартах на методи досліджень поряд із лабораторними включено і органолептичні методи.

Для визначення якості продукції, що зберігається, досліджується невелика частина партії зернової маси, використовуючи метод середніх проб. Для отримання достовірних результатів, що відображають реальну якість продукції, необхідно дотримуватись таких двох вимог:

- продукт має бути достатньо однорідним, тобто дійсно становити одну партію;
- середній зразок або проба для дослідження повинні бути сформовані таким чином, щоб відображати середню якість всієї партії.

Отже, вихідним матеріалом для складання середньої проби є виїмки (точкові проби), взяті з різних частин партії зерна. Змішування цих точкових проб для отримання вихідної проби, а з неї — середньої, а також виділення наважок для аналізу здійснюється за допомогою спеціальних пристроїв — дільників. Для різних типів аналізів виділяють наважки різної маси.

3.1 Показники врожайності зерна вівса посівного вирощеного в ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської області

Сьогодні овес є однією з додаткових зернових культур в Україні, з посівними площами близько 160 тис. га. В Україні переважно вирощують посівний овес, що пояснюється його цінністю в харчовому, кормовому та технічному використанні, а також високою врожайністю та здатністю добре адаптуватися до несприятливих умов. Овес забезпечує високий урожай при застосуванні інтенсивних технологій та мінерального живлення. Досягнення таких результатів ґрунтується на експертній оцінці сортів у державному випробуванні з урахуванням їхньої стійкості до біотичних і абіотичних факторів, здатності до сучасних технологій вирощування та інших господарсько-цінних ознак, що впливають на врожайність, енергоефективність, стабільність та економічну доцільність вирощування. Щороку піддаються кваліфікаційній експертизі близько 50 сортів вівса.

В Україні виведено багато високоякісних сортів вівса, які здатні забезпечувати значні врожаї. При дотриманні технологій вирощування середній урожай вівса в Україні може досягати 4-6 т/га, що порівнянно з показниками європейських країн. Це створює можливість повністю задовольнити внутрішній попит на фуражне зерно та сировину для пивоваріння. Однак характерною рисою виробництва вівса в Україні є коливання рівня врожайності та обсягів валового збору через нестабільність умов вирощування.

За сприятливих умов овес може давати високий урожай зерна, однак його продуктивний потенціал наразі використовується не повністю. Не всі сорти вівса, внесені до Державного реєстру сортів рослин України, мають високий адаптивний потенціал, тому їхня пристосованість до змінних умов вирощування в різних регіонах обмежена. Виведення нових екологічно пластичних сортів, стійких до хвороб, шкідників та природних коливань, є ключовим для підвищення врожайності вівса. Сорт з комплексною стійкістю здатен збільшити урожайність на 1,0-1,5 т/га без застосування додаткових засобів захисту або агротехнічних заходів.

У структурі посівних площ Лісостепу овес займає приблизно 7 %, а в окремі роки, коли виникає потреба пересівати озимі культури – до 8-12 %. Тому вивчення особливостей формування його продуктивності у системі технологічних прийомів вирощування та розробка основних елементів сортової агротехніки з урахуванням адаптивності до ґрунтово-кліматичних умов регіону є актуальними. Важливим чинником формування продуктивності є норма висіву, від якої залежить ріст і розвиток рослин. Оскільки кожен регіон має свої специфічні кліматичні та ґрунтові умови, для кожного з них потрібно підбирати сорти, здатні поєднувати високу адаптивність до несприятливих абіотичних і біотичних факторів з достатнім потенціалом продуктивності, здатним реалізуватися навіть у стресових умовах. На сьогодні заходи з вирощування вівса не завжди забезпечують очікуваний урожай через порушення технології. Однією з ключових умов, що забезпечує оптимальне використання природних ресурсів та досягнення високого врожаю належної якості, є оптимальна густина стояння рослин.

Дослідження та практика свідчать, що різні сорти по-різному реагують на агротехнічні заходи. Оскільки створюються нові сорти для різного використання, визначення оптимальної норми висіву набуває особливого значення для ефективного використання природних ресурсів. У зв'язку зі швидкими змінами у технологіях вирощування вівса та соціально-економічних умов виробництва й споживання зерна, впровадження нових інтенсивних і напівінтенсивних сортів із різними вегетаційними періодами потребує уточнення норм висіву та позакореневих підживлень, з урахуванням специфіки кожного сорту. Наразі районовані сорти вівса висіваються з нормою від 3,0 до 6,0 млн схожого насіння на гектар. З економічної та організаційної точки зору, найбільш ефективним підходом є впровадження адаптованих сортів із застосуванням оптимізованих елементів сортової технології. Враховуючи ґрунтово-кліматичні особливості та специфіку нових сортів вівса, що мають різну реакцію на окремі технологічні прийоми, необхідно встановити оптимальні рівні агротехнічних заходів для отримання стабільного врожаю.

Технологія вирощування вівса повинна забезпечувати умови для повної реалізації його потенціалу за якісними та врожайними показниками, що вимагає дотримання агротехнічних заходів та їх своєчасного виконання.

На тлі науково-технічного прогресу відносини суспільства з природою значно ускладнилися. Людство отримало можливість впливати на природні процеси, підкорювати сили природи та освоювати майже всі доступні відновлювані та невідновлювані ресурси. Проте водночас почалося забруднення та руйнування навколишнього середовища.

В дослідженнях використовували чотири сорти вівса посівного на зерно: Ефес (ТОВ «РВА Україна»), Малахит (оригіатор: «Державна установа інститут зернових культур національної академії аграрних наук України»), Айворі (оригіатор: ЗААТЕН УНІОН ГМБХ) та Деснянський (оригіатор: Носівська селекційно дослідна станція Чернігівського інституту агропромислового виробництва української академії аграрних наук) які були вирощені в умовах господарства ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської області.

Високий і якісний врожай є основою кожного сорту і визначається багатьма факторами. На врожайність значно впливають такі показники, як кількість рослин на 1 га, кількість продуктивних стебел, кількість зерен у колосі, абсолютна маса зерна, висота рослин і їх однорідність, розвинена коренева система, стійкість до вилягання та хвороб, реакція рослин на інтенсивну агротехніку та родючість ґрунту. Важливо також, щоб рослина за своїми біологічними властивостями відповідала умовам регіону та була достатньо пластичною. Обмолочене зерно має бути ретельно просушеним і відсортованим, що забезпечує високу енергію проростання та збереження світлого забарвлення, яке пов'язане з рівномірним і швидким проростанням.

У середньому за два роки досліджень урожайність рослин вівса найбільшою була встановлена у сорту Малахит 3,25 т/га. Слід також відмітити, що спостерігалось коливання урожайності в межах років досліджень на рівні 0,5 тони з гектара.

Зміна показників урожайності зерна відбувалася в найбільшому діапазоні у Сорту Малахіт – 0,5 тони. Найбільша врожайність зерна вівса даного сорту спостерігалася на рівні 3,5 т/га у 2023 році .

Таблиця 3.1

**Урожайність зерна вівса посівного вирощеного в умовах
ТОВ «Агрофірма Прилуцька», т (середнє 2022-2023 рр.)**

Сорт	2022р.	2023р.	Середнє 2022- 2023 рр.	Відхилення від контролю, +;-
Айворі	2,8	3,2	3,0	-0,9
Ефес	2,6	3,0	2,8	-
Малахіт	3,0	3,5	3,25	+3,4
Деснянський	2,5	2,8	2,65	+2

Найнижча урожайність виявилась у сорту Деснянський 2,5 т/га. Слід відмітити той факт, що урожайність зерна всіх чотирьох сортів вівса була вищою в 2023, ніж у 2022 році в середньому на 2,9 т/га. Таке підвищення урожайності пов'язане в першу чергу з погодно –кліматичними умовами, а також зі збільшенням рівня вологи.

Таким чином, за показником урожайності зерна вівса, вирощеного в умовах ТОВ «Агрофірма Прилуцька» виділився сорт Малахіт (оригініатор: «Державна установа інститут зернових культур національної академії аграрних наук України»), - 3,5 т/га.

3.2. Зміна посівних властивостей зерна вівса залежно від терміну зберігання.

Для отримання високого врожаю всіх сільськогосподарських культур, і вівса в тому числі, необхідною умовою є висока якість посівного матеріалу. Кожен гектар насінневого посіву вівса забезпечує збір насіння для посіву на площі 10 – 12 га, і в післядії 1 га насінневої ділянки при формуванні найкращих якостей насіння забезпечує додатковий збір зерна у межах 20 – 25 ц.

Практика сільськогосподарського виробництва підтверджує, що врожай і валовий збір зерна та інших сільськогосподарських культур підвищується на 20 – 25 % тільки за рахунок висіву високоякісного насіння. Умови, які впливають на якість насіння і особливо на їх показник врожайності умовно поділяються на дві групи:

1-а група – зумовлені дією навколишнього середовища;

2-а група - дія заходів, впроваджених людиною.

Враховуючи дані наукових досліджень, можна зробити висновок, що в сприятливі роки формується насіння з підвищеними врожайними якостями, тому є можливість тільки за рахунок такого насіння збільшити врожай. І навпаки, ймовірність настання різко несприятливих років в майбутньому, коли не тільки можуть різко погіршитися умови для формування доброякісного насіння, а й виникне проблема отримати хоча б середній врожай, спонукає до необхідності створення страхового фонду з посівного насіння. Безперечно, що економічно вигідно для господарств сіяти насіння з високими посівними і врожайними якостями, які забезпечать значну прибавку до урожаю.

Материнська різноякісність насіння залежить від умов, у яких воно формується на материнській рослині. Підвищена куцистість, гілкування рослин і неодночасне цвітіння збільшують різноякісність насіння. Тому агротехнічні заходи для виробництва високоякісного насіння мають бути спрямовані на забезпечення дружніх сходів, дотримання оптимальних термінів посіву і норм висіву, що сприяє збільшенню частки основних стебел у насінневих посівах. Зменшені норми висіву використовуються лише для швидкого розмноження дефіцитних сортів.

Лабораторну енергію проростання та хожість визначають методом пророщування, який дозволяє встановити відсоток насінин, здатних утворювати добре розвинені, пропорційні, здорові або з незначними дефектами проростки (корінці, підсім'ядольне та надсім'ядольне коліна, сім'ядолі, колеоптиль) за оптимальних умов. Енергія проростання насіння відображає його життєздатність і впливає на швидкість проростання. Насіння з високою енергією проростання забезпечує ранні та рівномірні сходи.

Показники енергії проростання зерна вівса посівного в процесі тривалого зберігання в умовах зерносховища представлені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2.

Енергія проростання зерна вівса посівного в процесі тривалого зберігання в умовах зерносховища, %, (урожай 2023 р.)

Сорт	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання, міс					
		1	3	6	9	12	15
Айворі	95,7	95,9	96,0	96,7	96,9	96,7	96,5
Ефес	96,0	96,2	96,5	97,2	97,5	97,3	97,2
Малахіт	96,7	97,0	97,3	97,7	97,7	97,6	97,4
Деснянський	96,2	96,2	96,5	96,9	97,3	97,2	96,9

Проаналізувавши дані досліджень з енергії проростання можна зробити висновок, що цей показник до зберігання у всіх сортів, що досліджувалися, знаходився на рівні 95,7 – 96,7%. Найнижчий показник енергії проростання мав сорт вівса Айворі – 95,7 %, що на 1% нижче в порівнянні із сортом вівса Малахіт. На перших етапах зберігання зерна (після першого місяця), за рахунок проходження в ньому процесів післязбирального дозрівання спостерігалось деяке підвищення показника енергії проростання на 0,2 – 0,3%. За подальшого зберігання, протягом 6-ти, показник енергії проростання зростав в межах 0,7– 1%, у всіх сортів без виключення. Найбільше показник енергії проростання виріс на 1,0% у сорту вівса Ефес, на відміну від інших

сортів, де зміни відбувалися в менших діапазонах. Це свідчить про те, що в даних сортах ще не до кінця завершився період післязбирального дозрівання.

За подальшого зберігання зерна вівса до 9 місяців, показники енергії проростання у сортів Айворі та Ефес продовжували зростати і збільшилися відповідно на 0,2 та 0,3%.

І тільки після дванадцяти місяців зберігання у всіх сортів зерна вівса, що досліджувалися, спостерігається незначне зниження показника енергії проростання. Після 15 місяців зберігання показник енергії проростання також мав тенденцію до певного зниження. При цьому, слід зауважити, що енергія проростання і далі знаходилася на високих величинах (96,5 – 97,4%). А найбільше зменшення цього показника, знову ж таки спостерігалось у сорту Айворі, і на кінець зберігання він становив 96,5%.

Відповідно, ми маємо явище, коли показники енергії проростання у всіх сортів вівса на кінець зберігання (15 місяців) знаходилися на значно вищому рівні, ніж перед закладанням зерна на зберігання, однак в період з 6 до 15 місяців зберігання значення даного показника або ж не змінювалось, або ж коливалось і здебільшого в сторону пониження.

Наступним показником, що має значення у визначенні якості зерна вівса в процесі його зберігання є схожість насіння, яка визначає його здатність проростати та утворювати здорові, життєздатні проростки. До нормальних проростків відносять такі, у яких найбільш важливі структури (корінці, підсім'ядольне та надсім'ядольне коліна, брунечка, сім'ядолі, колеоптіль) добре і пропорційно розвинуті. Цей показник вказує на кількість схожих насінин у відсотках від загальної кількості насінин і є одним з ключових показників посівної якості насіння, оскільки впливає на густоту посіву, рівномірність розподілу рослин на полі та в результаті — на майбутній урожай. Схожість формується під час вирощування культури і залежить від технології обробітку ґрунтово-кліматичних умов, системи удобрення, а також від збору врожаю, його дообробки (очищення, підсушування, калібрування) та дозрівання. Схожість існує двох видів: польова та лабораторна.

Польова схожість насіння – це показник, який визначає відсоток насіння, що проростає в умовах відкритого ґрунту, тобто в польових умовах. Вона залежить не тільки від якості самого насіння, але й від зовнішніх факторів, таких як температура ґрунту, вологість ґрунту, ґрунтова структура та склад, агротехнічні заходи (підготовка ґрунту, глибина загортання насіння, дотримання оптимальних норм висіву) погодні умови.

Лабораторна схожість насіння – це показник, який визначає відсоток насіння, що здатне прорости в оптимальних, контрольованих умовах лабораторії. Лабораторні умови передбачають створення наступних умов згідно вимог щодо досліджувальної культури: оптимальна температура, відповідна вологість, рівень освітлення, чистота та відсутність забруднень (сторонні мікроорганізми чи інші фактори, які можуть перешкоджати проростанню).

Польова схожість зазвичай нижча за лабораторну, оскільки в полі насіння піддається впливу багатьох неконтрольованих факторів. Цей показник є надзвичайно важливим для агровиробників, оскільки відображає реальну здатність насіння забезпечити густоту посіву в умовах конкретного поля і створених як природніх умов, так і під впливом людини.

Лабораторна схожість визначається шляхом пророщування насіння протягом певного періоду, зазвичай 7-10 днів, залежно від виду культури. Після цього проводиться оцінка кількості проросшого насіння у відсотковому відношенні до загальної.

Цей показник здебільшого є вищим за польову схожість, оскільки в лабораторії створюються максимально сприятливі умови для проростання. Лабораторна схожість є важливим показником якості насіння і дозволяє оцінити його потенційну здатність до проростання перед польовими роботами.

Для досліджувальних зразків відібраних сортів вівса в лабораторних умовах було визначено наступний алгоритм для визначення лабораторної схожості (згідно ДСТУ 4138-2002): насіння розкладають між двома шарами зволоженого паперу рядками, поміщують у посудину і ставлять на полицю термостата; далі переставляють у температурні умови відповідні до вимог щодо

пророщування вівса, а саме 20 °С. Слід зазначити, що у разі аналізування свіжозібраного насіння з незавешеним періодом фізіологічного досягання вживають заходів щодо подолання стану спокою, а саме: попереднє охолодження (при +5°C), прогрівання (+3...+35°C), промивання. В даному випадку такі міри не застосовувались, тому як зерно не було свіжозібраним. Термін для пророщування вівса при дослідженні – 10 днів, в цей період входять перший обліковий (5 днів) та другий обліковий періоди. Під час першого облікового періоду окремо оцінюють і враховують нормально пророслі насінини, а також насінини з вираженими ознаками аномалій та зігнилі. Дві останні групи видаляють, а нормально пророслі залишають і фіксують їх кількість. По закінченню другого облікового періоду підраховують нормально пророслі насінини та встановлюють відсоток схожості у відсотках.

Мінімальне рекомендоване значення показника лабораторної схожості для зерна вівса – 92%, оптимальне значення має бути в діапазоні 94-97%.

Такий рівень схожості дозволяє забезпечити достатню густоту посіву для отримання високої врожайності. Показник може дещо варіювати залежно від вимог конкретного стандарту або призначення насіння (посівне, фуражне тощо).

Далі наведено показники схожості насіння досліджуваних сортів після кожного проміжного етапу зберігання в умовах зерносховища.

Таблиця 3.4

Схожість зерна вівса в процесі тривалого зберігання в умовах зерносховища, %, (урожай 2023 р.)

Сорт	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання, міс					
		1	3	6	9	12	15
Айворі	95,8	95,9	96,0	96,3	96,2	96,2	96,3
Малахіт	96,2	96,3	96,6	97,0	97,1	97,3	97,3
Ефес	96,9	97,1	97,4	97,8	97,7	97,7	97,6
Деснянський	96,5	96,3	96,4	96,7	96,9	97,0	96,9

Аналізотриманих результатів дозволяє зробити висновок про те, що у досліджувальних сортів зерна вівса до початку зберігання показник схожості був на 0,8 – 1,1% вищим, ніж показник енергії проростання. Найбільше зростання значення даного показника за перших півроку спостерігалось у зерна вівса сорту Ефес на 1,1%, у всіх інших сортів зростання коливалось в діапазоні 0,3 – 0,6 %.

При подальшому зберіганні зерна вівса протягом наступних термінів зберігання відбувалося підвищення схожості насіння, що знову ж таки є наслідком проходження у насінні процесів післязбирального дозрівання. Найвищі показники підвищення значення схожості були отримані у двох сортів: у Ефес після шести місяців зберігання – 1,1%, у Малахит після 9 місяців зберігання – 1,1%. Сорти вівса Деснянський та Айворі показали меншу динаміку підвищення показника, який у даних сортів становив: Деснянський – на 0,8% після 12 місяців, Айворі – на 0,6% після 6 місяців зберігання.

При подальшому зберіганні зерна вівса, спостерігалися незначні коливання динаміки показників схожості, аналогічно як і з показниками енергії проростання.

Також важливим показником якості зерна вівса є вологість. Цей показник визначають відразу при прийомі зернової маси. Значення цього показника повинно бути оптимальним для зберігання відповідно до культури, інакше, при надлишковій волозі можуть відбуватися негативні процеси для зберігання як безпосередньо у самій зернівці, так і на її поверхні і в міжзерновому просторі, де можуть розвиватися шкідники та патогенні мікроорганізми. Підвищена вологість активізує ряд фізико-хімічних та фізіологічних процесів в зернівці - дихання, проростання, розщеплення високомолекулярних біополімерів, набухання, зменшення рівня натури, виникнення бродіння, активізацію ферментів, які погіршують якість зернової маси та ускладнюють зберігання та її переробку.

Оптимальним показником вологості для зберігання зерна вівса – 13-14%. Зберігання зерна вівса у сухому стані – основний захід підтримання його високої життєздатності протягом усього періоду зберігання. Це стосується як партій посівного матеріалу, так і якості зерна продовольчого та фуражного призначення. Якщо вологість зерна перевищує критичного показника для вівса 15,5%, потрібно негайно сушити зерно, щоб уникнути розвитку цвілі, комах та патогенних мікроорганізмів.

Зернова маса, яка зберігається має міжзерновий простір, об'єм якого, залежно від розмірів зернин, може становити до 25% загального об'єму збіжжя. Цей простір зазвичай заповнений повітрям. І саме контроль за станом повітря міжзернового простору є одним з найважливіших завдань під час тривалого зберігання зерна. Складність полягає у тому, що навіть коли вологість зерна вівса є оптимальною, а вологість повітря міжзернового простору буде завищеною, то ця вологість із повітря обов'язково буде перерозподілена і потрапить у зерно.

У зв'язку з тим, що вміст вологи у зерновій масі під час тривалого зберігання може дещо підвищуватися внаслідок сорбції з повітря, то найкраща його стійкість забезпечується при вологості 12 – 13%.

В процесі даного дослідження вологість вимірювалась за допомогою сушильної шафи та лабораторних вагів. Відповідно до ДСТУ, вологість зерна визначають шляхом зважування зразка насіння на лабораторних вагах до і після висушування у високоточній сушильній шафі. Відсоток вологості обчислюють на основі кількості води, яка випарувалася під час сушіння. Цей метод вважається найточнішим і має статус арбітражного.

Зернова маса, яка зберігається має міжзерновий простір, об'єм якого, залежно від розмірів зернин, може становити до 35% загального об'єму збіжжя. Цей простір зазвичай заповнений повітрям. І саме контроль за станом повітря міжзернового простору є одним з найважливіших завдань під час тривалого зберігання зерна. Складність полягає у тому, що навіть коли вологість зерна вівса є оптимальною, а вологість повітря міжзернового простору буде

завищеною, то ця вологість із повітря обов'язково буде перерозподілена і потрапить у зерно.

Далі, у таблиці 3.5 наведено початкові дані вологості досліджуваних сортів вівса та показники, що вимірювались в процесі зберігання.

Таблиця 3.5

**Зміна вологості в зерні вівса в процесі зберігання, %
(урожай 2023 р.)**

Сорт	Контроль (до зберігання)	Термінзберігання, міс					
		1	3	6	9	12	15
Айворі	11,4	11,6	12,3	12,7	14,1	14,2	14,1
Малахіт	12,1	12,6	12,8	13,2	13,6	13,8	13,6
Ефес	11,8	12,4	12,8	13,4	14,0	13,9	14,0
Деснянський	11,9	12,1	12,7	13,5	14,4	14,5	14,7

Аналіз даних, представлених у таблиці 3.5 показує, що зерно закладалось на зберігання за вологості нижче рекомендованої, тобто в межах (11,8 -12,1%). Далі, в процесі зберігання зерна вівса, протягом перших трьох місяців, спостерігалось підвищення вологості зерна в середньому на 0,7– 1,0%. Така зміна вологості зерна пов'язана в першу чергу з відносною вологістю повітря в складському приміщенні в період його зберігання.

За подальшого зберігання зерна вівса підвищення його вологості продовжувалось, і в результаті, показник у всіх сортах значно виріс, порівняно з початковим до зберігання і становив 13,6-14,5%. У більшості сортів (Малахіт, Ефес, Айворі) показник вологості в кінці періоду зберігання становив у межах оптимальних щодо даної культури – 13,6 – 14,1%, і лише у сорту Деснянський

(14,7) показник вологості значно виріс і наблизився до критичного для вівса 15,5% рубіжу.

Слід також зазначити, що після 6-ти місяців зберігання показник вологості у більшості сортів досяг оптимального значення для цієї культури, а саме 12,7-13,5%. Незважаючи на те, що вологість зерна в процесі зберігання може бути регульована, все ж маємо певний найліпший термін для зберігання щодо оптимальних показників вологості.

Важливим показником посівних властивостей зерна вівса є маса 1000 зерен вівса, який характеризує його крупність і рівень розвитку зерна. Значення цього показника може змінюватись залежно від сорту, умов вирощування, агротехнічних прийомів та ступеня зрілості зерна. По своїй суті маса 1000 зернин є показником величини та дозрівання 1000 одиниць сухого насіння, вираженого в грамах.

Маса тисячі насінин є важливим господарським показником, який використовують для точного розрахунку норми висіву зерна. Без урахування цього параметра, а також посівної придатності, неможливо правильно визначити норму висіву та оцінити схожість зерна в польових умовах.

Типові значення маси 1000 зерен вівса:

а) звичайний овес (плівчастий) – 20-35г, а для високоякісного зерна цей показник ближчий до верхньої межі (30–35 г);

б) овес голозерний – зазвичай має масу 25-40 г, оскільки зерно вільне від луски;

На значення даного показника впливають наступні фактори:

а) сорт вівса – є сорти, що мають більші зерна, це збільшує масу 1000 зерен

б) умови вирощування – достатнє зволоження, родючість ґрунту та оптимальний температурний режим сприяють формуванню більшого зерна.

в) агротехнічні заходи та застосування різного роду препаратів, що знищують шкідників та підвищують якість зерна.

Для визначення маси тисячі зернин в процесі дослідження застосовували таку поширену методику: спочатку з чистої фракції насіння відібрали дві проби

по 500 зернин кожна. Потім ці проби зважили, приділяючи особливу увагу точності до 0,01 г. Допустима похибка між масами двох проб не повинна перевищувати 3% від їхньої середньої маси. Якщо маса зерна відповідає встановленим нормам, результати зважування обох проб підсумовують. Отримане значення є показником маси тисячі зернин.

Результати отриманих замірів та початкові значення маси 1000 насінин досліджуваних сортів вівса наведено у таблиці 3.6.

Таблиця. 3.6

Динаміка зміни маси 1000 зерен вівса в процесі тривалого зберігання в умовах зерносховища, г, (урожай 2023р.)

Сорт	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання, міс					
		1	3	6	9	12	15
Айворі	31,3	31,8	32,1	32,6	33,1	33,3	33,1
Малахіт	32,4	32,8	33,0	33,3	33,6	33,8	33,6
Ефес	31,5	31,9	32,4	32,9	33,5	33,3	33,5
Деснянський	33,6	33,9	34,4	34,9	35,6	35,9	35,8

Отже, до початку зберігання маса 1000 зерен у всіх сортів була на досить високому рівні в діапазоні 31,3 – 33,6г в залежності від сорту. Під час зберігання маса поступово зростала у всіх сортів, що зумовлено підвищенням показника вологості зерна. Після 9-ти місяців зберігання спостерігалось найбільш вагоме підвищення даного показника, порівняно з майбутніми періодами. Найвищий рівень збільшення маси 1000 насінин показали сорти Ефес (2,2г) та Айворі (1,8г), а найменший зафіксовано у сорта Малахіт (1,2г). Загалом, найвищий показник маси по закінченню всього періоду зберігання виявився у сорта Деснянський – 35,8г, а найнижчий у сорта Айворі – 33,1г.

Даний показник змінювався в основному під впливом збільшення показника вологості зернової маси, що призводило відповідно до проходження певних фізіологічних процесів в зерні вівса.

3.3 . Зміна технологічних властивостей зерна вівса залежно від термінів зберігання.

Технологічні властивості зерна вівса характеризують його придатність до обробки, зберігання та використання для різних цілей - продовольчих, кормових, технічних. Вони залежать від фізико-хімічних параметрів зерна, зокрема його складу, структури та оброблюваності.

Овес є багатофункціональною зерною культурою, яка використовується в різних галузях завдяки високим поживним властивостям і технологічній універсальності.

Технологічні властивості вівса впливають на його продовольче, технічне та фуражне використання.

У продовольчих цілях зерно вівса використовують для виготовлення вівсяної крупи та пластівців, вівсяного молока, борошна для випічки, у виробництві дієтичних продуктів (мюслі, вівсяні каші швидкого приготування, батончики).

Технічне використання зерна вівса зумовлено використання його у таких галузях:

- косметичній промисловості – виготовлення екстрактів для косметичних продуктів , зокрема засобів для догляду за шкірою (креми, лосьйони, мило), а також вівсяних екстрактів, що заспокоюють шкіру, зменшують подразнення та мають антиоксидантні властивості;
- фармацевтиці - овес використовується як джерело бета-глюканів для виробництва біологічно активних добавок, що підтримують імунітет, знижують рівень холестерину та покращують функціонування серцево-судинної системи;
- вироблення солоду в спиртовому виробництві;

- виробництві біопалива та бетанолю.

Овес використовується як кормова база – це високопоживний корм для худоби, коней, свиней і птиці. Використовується як цільне зерно, комбікорм або у вигляді кормової муки.

Основні технологічні властивості зерна вівса, які впливають на його якість у вищезазначених сферах використання – це вологість, натура, вміст білків, вміст крохмалю, вміст поживних речовин, вміст домішок, шкідників та мікроорганізмів, енергетична цінність, механічна пошкодженість.

Деякі з цих показників, такі як вміст домішок, шкідників, мікроорганізмів, механічна пошкодженість, забезпечуються в оптимальних значеннях або повністю відсутніми ще до зберігання, тобто в процесі доробки.

В процесі тривалого зберігання особливо мінливими і такими, що можуть істотно впливати на якість зернової маси, серед даних показників можна виділити: вологість, натура, вміст білків та вміст крохмалю, які і будуть розглядатись в даному розділі.

Щодо показника вологості, який вже розглядався вище, слід зауважити, що як технологічний показник якості вологість зерна вівса повинен становити не більше ніж 13,5% для вівса на продовольчі потреби (Додаток 1), для кормових потреб та у виробництві солоду – не більше 15,5%.

Аналізуючі дані таблиці 3.5 можемо зробити висновок, що для продовольчих потреб найбільше підходить термін зберігання – до 6 місяців у даному випадку дослідження. Це зумовлено впливом зовнішнього середовища сховищ, зокрема встановленням та підтримкою належного рівня вологості. Отже, слід звернути увагу на засоби та способи підтримання оптимальної вологості у приміщеннях сховищ, якщо зерно передбачається реалізовувати на продовольчі потреби. Щодо вимог вологості для використання зерна на фуражні потреби та для виробництва солоду, то показник вологості у всіх досліджувальних сортів протягом усього терміну зберігання знаходився у межах норми.

Показник натурн зерна - це маса 1 літра зерна, виражена у грамах. Даний показник характеризує щільність, крупність і якість зернової маси, та залежить від сортових особливостей, умов вирощування та обробки.

Згідно ДСТУ 4963:2008 що наведений у Додатку 1, показник натурн зерна як технологічний показник повинен бути у межах 460-520 г/л.

Натурн зерна визначають шляхом зважування об'єму зерна (1 літр) за допомогою спеціального обладнання, такого як натуромір Шоппера. Для цього відбирають репрезентативну пробу зерна, завантажують її у вимірювальний циліндр об'ємом 1 літр, зважують та фіксують результат.

Дані дослідження показника натурн у обраних сортів наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Показники натурн зернавівса в процесі тривалого зберігання в умовах зерносклади господарства, г/л, (урожай 2023р.)

Сорт	Контроль (до зберігання)	Термін зберігання, міс					
		1	3	6	9	12	15
Айворі	471	467	464	462	459	457	459
Малахіт	483	477	475	471	469	466	469
Ефес	478	474	472	470	468	466	468
Деснянський	457	449	446	441	439	437	435

Під час закладання зерна на зберігання показник натурн у зерна досліджувальних сортів знаходився у межах 457 – 483 г/л, при цьому, найвищий показник був у сорта Малахіт (483г/л), а найнижчий у сорта Деснянський (457г/л). В процесі зберігання показник натурн зерна всіх сортів вівса змінювався по різному, однак очевидно, що натура зерна змінювалась в залежності від зміни вологості – чим більша вологість, тим нижча натура. Зерно вбирає вологу, через що збільшується його маса і зменшується насипна

щільність, і як результат – натура знижується через розширення зерна та утворення більших повітряних проміжків між зернами.

Протягом 6 місяців зберігання показник натури зерна зменшився у межах 0,9 – 1,6 г/л, найбільше зменшився у сорту Деснянський і найменше у сорту Айворі.

В кінці терміну зберігання динаміка змін натури не змінилась щодо сортів. Показник натури у кінцевому результаті найвищий спостерігався у сорту Малахит (469 г/л), і найнижчий відповідно у сорту Деснянський (435 г/л).

Аналізуючи дані, можемо зробити висновок, що після 6 місяців зберігання у всіх досліджуваних сортів вівса крім Деснянський, спостерігався рівень натури зерна, який відповідав вимогам на продоволчі потреби (не менше 460г/л). Однак наприкінці терміну зберігання в незначній мірі втрати таку відповідність і сорт Айворі (459 г/л).

Беручи до уваги те, що показник натури зменшувався відповідно до підвищення вологості зерна, маємо найвищу натуру у сорта Малахит, тому даний сорт найбільш підходить за нормами як продовольчий сорт.

Енергетичну, поживну та харчову цінність зерна більшості культур визначає вміст основних біохімічних показників – білків, жирів та крохмалю. Структура білків нестійка, тому вони можуть змінюватися під впливом зовнішніх факторів, тому важливо дослідити динаміку змін даного показника під час довготривалого зберігання.

Білок у зерні вівса є ключовим поживним компонентом, який визначає його харчову цінність і широке використання у продовольчій сфері. Завдяки високій концентрації білка, овес є важливим джерелом поживних речовин. Білок вівса багатий на есенціальні амінокислоти, зокрема лізин, який рідко зустрічається у великій кількості в інших злакових. Наявність глютамінової кислоти, проліну та аргініну робить білок легко засвоюваним і цінним для організму. Високий вміст білка робить овес чудовим інгредієнтом для продуктів здорового харчування, а завдяки легкому засвоєнню, білок вівса

використовується в дієтичному та дитячому харчуванні. Завдяки високому вмісту білка, збалансованому амінокислотному складу та високій засвоюваності, зерно вівса є одним із найцінніших компонентів кормових раціонів у тваринництві.

Вміст білка у зерні вівса становить 10–15% залежно від сорту, умов вирощування та обробки.

Визначення вмісту білка в зерні в процесі дослідження визначалося методом К'ельдаля. Це один із найпоширеніших методів, що базується на визначенні загального азоту у зразку.

Розрахунок: Вміст білка визначають шляхом множення кількості азоту на коефіцієнт 6,25 (для вівса).

Динаміка зміни вмісту білка в зерні вівса у досліджувальних сортів під час зберігання представлена в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Вміст білка в зерні вівса в процесі тривалого зберігання в умовах зерносховища, %, (урожай 2023 р.)

Сорт	Контроль (до зберігання)	Термінзберігання, міс					
		1	3	6	9	12	15
Айворі	12,3	12,5	12,6	12,5	12,3	12,2	12,0
Малахіт	12,9	12,9	13,0	12,9	12,8	12,7	12,6
Ефес	11,8	11,9	11,8	11,8	11,7	11,5	11,4
Деснянський	11,7	11,7	11,9	12,2	12,3	12,1	12,0

Приведені дані свідчать про те, що коливання вмісту білка в зерні вівса в розрізі сортів, які досліджувалися, коливалося в межах 0,3 – 0,4%. Однак позитивна динаміка зміни спостерігалася в кінці першого півріччя, що свідчить про те, що умови, які були створені для зберігання зернової маси максимально вигідні саме для зберігання протягом 6 місяців. Наступний період зберігання

призвів до незначного зниження вмісту білків у всіх сортах, однак показник суттєво не змінився, залишився у межах норми і склав 11,4 – 12,6 відсотків залежно від сорту. Серед досліджуваних сортів найвищий вміст білка виявився у сорта Малахіт як до зберігання, так і в останній місяць періоду, зазавши незначного зниження у 0,3%.

Варто зазначити, що за результатами досліджень за останні роки спостерігалася закономірність: із підвищенням врожайності знижувався вміст білка в зерні. Це підтверджується висновками багатьох науковців, таких як Носатовський А.І., Ремесло В.М. та інших. Проте кореляційна залежність між рівнем врожайності та білковістю зерна поки що недостатньо науково обґрунтована і потребує подальшого детального дослідження, зокрема в різних зональних умовах.

Наступним показником для визначення якості зерна вівса як продовольчої, технічної та кормової культури є вміст крохмалю. Крохмаль є основним компонентом вуглеводів у зерні вівса, що становить близько 40–60% сухої маси зерна, залежно від сорту, умов вирощування та обробки. Його вміст має велике значення як у продовольчому, так і в кормовому використанні вівса. Крім того, крохмаль в зерні вівса має декілька важливих функцій, як у біохімічному складі зерна, так і в процесах його обробки. Ця речовина є основним джерелом енергії в продуктах харчування, виготовлених із вівса, таких як каші, пластівці, борошно, водночас крохмаль забезпечує повільне вивільнення глюкози, що сприяє підтриманню стабільного рівня цукру в крові. Крохмаль у вівсі є важливим джерелом енергії для тварин, особливо для коней, свиней і великої рогатої худоби, і завдяки повільному перетравленню забезпечує тривалу енергетичну підтримку.

Таким чином, крохмаль у зерні вівса є важливим компонентом, який визначає його харчову, кормову та промислову цінність. Його універсальність робить овес цінною культурою для різних галузей.

Вміст крохмалю в процесі дослідження проводився поляриметричним методом, який базується на принципі вимірювання обертання площини

поляризації світла, яке викликається крохмалем у водному розчині. Розчин готують шляхом подрібнення та екстрагування водорозчинних компонентів відібраної проби зерна.

Під час зберігання зерна вівса вміст вуглеводів, зокрема крохмалю, цукрів і клітковини, зазнає певних змін, залежно від умов зберігання (температури, вологості, вентиляції) та тривалості зберігання. Ці зміни можуть вплинути на харчову цінність зерна, його якість і технологічні властивості.

Далі наведені дані динаміки зміни вмісту крохмалю у досліджуваних сортів вівса в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Вміст крохмалю в зерні вівса в процесі тривалого зберігання в умовах зерносховища, %, (урожай 2023 р.)

Сорт	Контроль (до зберігання)	Термінзберігання, міс					
		1	3	6	9	12	15
Айворі	54,8	54,6	54,3	54,1	54,0	53,7	53,4
Малахіт	54,2	54,0	53,6	53,2	52,9	52,8	52,4
Ефес	53,7	53,4	53,0	52,9	52,6	52,5	52,2
Деснянський	56,0	55,8	55,5	55,1	54,8	54,4	54,2

У період закладання на зберігання показники вмісту крохмалю склали 53,7 – 56,0% в залежності від сорту, що вказує на більш ніж середні показники по даній культурі (40-60%). При цьому найвищий показник був у сорту Деснянський (56,0%), а найменший у сорту Ефес (53,7%). Через 6 місяців зберігання показники вмісту крохмалю зменшилися в межах 0,4-1% залежно від сорту, а в кінці періоду зберігання цей показник зменшився на 1,4-1,8%, при цьому найвищу динаміку змін показали сорти Малахіт та Деснянський.

Зміни вмісту крохмалю у зерні вівса під час зберігання пов'язані з диханням, ферментативними процесами та впливом мікроорганізмів.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Одним із ключових завдань в умовах ринкової економіки є забезпечення високої якості сільськогосподарської продукції під час зберігання та переробки. У цьому процесі важливу роль відіграють два аспекти: соціальний і економічний.

Соціальний аспект полягає в тому, що з високоякісної сировини можна виготовити більше повноцінних харчових продуктів із широким асортиментом, тоді як низькоякісна сировина обмежує такі можливості. Таким чином, якість безпосередньо впливає на кількість продукції.

Економічний аспект відображається у тому, що продукція високої якості має вищу ринкову вартість, що дозволяє виробникам отримувати додатковий прибуток і матеріальну мотивацію для подальшого покращення якості продукції.

У сучасних умовах важливим завданням є підвищення економічної ефективності галузі зберігання та переробки сільськогосподарської продукції. Не менш значущим є завдання мінімізації втрат сільськогосподарських продуктів. Зменшення втрат під час зберігання дозволяє збільшити обсяги переробки та використання продукції без необхідності розширення її виробництва.

Розуміння природи продуктів, процесів, що в них відбуваються, а також дотримання розроблених режимів і методів зберігання сприяє мінімізації втрат. При цьому якість продукції, яка надходить на зберігання, є вирішальним фактором її збереження та величини втрат. Для тривалого зберігання придатна лише здорова, високоякісна продукція, що відповідає встановленим стандартам.

Перед закладкою зерна на зберігання, після його обробки, а також перед відвантаженням з хлібоприймального підприємства проводиться повний технічний аналіз. Оцінка якості зерна починається з визначення загальних показників, таких як свіжість і стан, що включають колір, запах, смак,

вологість, ступінь засміченості та зараженість шкідниками. Органолептичні характеристики, зокрема колір, смак і запах, є першими індикаторами доброякісності зерна як харчового продукту і служать показником його свіжості.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва оцінюється на різних рівнях: загальнонародному, на рівні окремих галузей, видів продукції, господарської діяльності сільськогосподарських підприємств, а також окремих заходів. Залежно від цього застосовуються різні економічні показники, які повинні бути взаємопов'язані та відповідати критеріям ефективності.

Для оцінки ефективності народного господарства, окремих галузей, видів продукції або заходів впровадження нових технологій і організаційних рішень використовуються різні показники. Єдиного показника для оцінки всіх рівнів і напрямів не існує. Широко застосовуються як натуральні, так і вартісні показники.

Натуральні показники, хоч і є основою для оцінки, самі по собі не дають змоги визначити рівень економічної ефективності. Для забезпечення порівнянності результатів обсяг виробленої продукції переводять у вартісний вираз, що дозволяє точно оцінити економічні результати виробництва.

Ключовим показником, який характеризує результати сільськогосподарського виробництва, є вартість валової та товарної продукції господарства. Цей показник дозволяє обчислити валовий і чистий дохід, а також прибуток підприємства.

У сучасних умовах підприємницької діяльності та ринкових відносин значення вартісних показників зростає, оскільки вони більш повно враховують розвиток товарно-грошових відносин, сприяють зміцненню товарної форми економічних зв'язків і вдосконаленню господарського розрахунку.

Для оцінки економічної ефективності виробництва зерна застосовуються такі показники, як урожайність зернових культур, продуктивність праці, собівартість, окупність витрат, обсяг валового доходу, прибуток і

рентабельність виробництва. Водночас визначення економічної ефективності для продовольчого та фуражного зерна має свої специфічні особливості.

Система показників економічної ефективності виробництва продовольчого зерна включає:

- Урожайність;
- Собівартість 1 ц зерна;
- Ціну реалізації 1 ц;
- Затрати праці на 1 ц зерна;
- Виробництво зерна з розрахунку на 1 люд-год;
- Прибуток з розрахунку на 1 ц;
- Рівень рентабельності.

Система показників економічної ефективності виробництва фуражного зерна включає:

- Урожайність;
- Вихід кормових одиниць та перетравного протеїну з 1 га посіву;
- Собівартість 1 ц зерна, 1 ц корм. од., перетравного протеїну;
- Затрати праці на 1 ц зерна, 1 ц корм. од., перетравного протеїну;
- Рівень рентабельності;
- Ціну реалізації;
- Прибуток з розрахунку на 1 ц.

Рівень економічної ефективності виробництва зерна визначається співвідношенням валового збору зерна до витрат на його виробництво, або співвідношенням урожайності до витрат на 1 га посівної площі.

Збільшення обсягів сільськогосподарського виробництва та покращення його якості потребують кардинальних змін у системі економічних відносин, впровадження науково-технічного прогресу та соціальних реформ у сільській місцевості. На сьогодні активно впроваджується розвиток агропромислового комплексу, базованого на різних формах власності та господарювання в умовах ринкової економіки.

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є одним із ключових завдань, вирішення якого сприяє прискоренню темпів розвитку галузі та забезпеченню стабільного постачання країни сільськогосподарською продукцією.

Україна, як аграрна держава, зосереджує увагу не лише на вирощуванні та збиранні врожаю з мінімальними втратами, але й на його збереженні. Зберігання та переробка є завершальним етапом виробничого циклу в рослинництві. Науково обґрунтовані методи зберігання зерна та продуктів його переробки сприяють покращенню їхньої якості та підвищенню закупівельної вартості.

Показники економічної ефективності зберігання однієї тони зерна вівса в господарстві терміном 6 місяців наведені в таблиці. 5.1.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність зберігання 1 тони зерна вівса терміном 6 місяців (наведена закупівельна ціна станом на 1 березня 2023 року).

Сорти	Закупівельна ціна перед зберіганням, (станом на 1 вересня 2022р.) грн./т	Затрати на зберігання, грн/т	Закупівельна ціна після 6 міс. зберігання, (станом на 1 березня 2023р.) грн	Вартість зерна після зберігання, грн/т	Умовно чистий дохід, грн	Рівень рентабельності зберігання, %
Айворі	5964	338,0	6712	6374	410	121,3
Малахіт	6264	338,0	6990	6652	388	114,8
Ефес	6163	338,0	6940	6602	439	129,8
Деснянська	6041	338,0	6850	6432	391	115,7

Закупівельні ціни на зерно вівса залежно від сортів станом на 1 вересня 2022 року 5964 - 6264 грн. за тону.

Затрати на зберігання 1 тони зерна на добу становили 1,88 гривні. Так як зберігання зерна вівса здійснювалось протягом 180 днів, то відповідно затрати за цей період склали 338 гривні за тону.

Станом на 1 березня 2023 року вартість зерна вівса зросла до 6374 - 6652 гривень за тону залежно від сорту. Враховуючи різницю між ціною зерна на 1 березня 2023 року та витратами на його зберігання протягом 6 місяців, можна визначити умовно чистий дохід, який становить в середньому 407 гривні за тону залежно від сорту.

Для обчислення рівня рентабельності зберігання необхідно поділити умовно чистий дохід на витрати, понесені під час зберігання зерна протягом 180 днів. У такому разі рівень рентабельності становитиме 114 - 130%, середня рентабельність відповідно склала 120,4%

Закупівельні ціни на зерно вівса досліджувальних сортів за подальшого зберігання на протязі ще 6 місяців зросли і становили станом на 1 жовтня 2023 року 7432-7700 грн. за тону залежно від сорту, дані наведено у таблиці 5.2

Таблиця 5.2

Економічна ефективність зберігання 1 тони зерна вівса терміном 12 місяців (закупівельні ціна станом на 1 жовтня 2023 року).

Сорти	Закупівельна ціна перед зберіганням (станом на 1 вересня 2022р.) , грн./т	Затрати на зберігання, грн/т	Закупівельна ціна після 12 міс. Зберігання (станом на 1 вересня 2023р, грн./т	Вартість зерна після зберігання, грн/т	Умовно чистий дохід, грн/т	Рівень рентабельності зберігання,%
Айворі	5964	623,0	7432	6809	845	135,6
Малахіт	6264	623,0	7692	7069	805	129,2
Ефес	6163	623,0	7700	7077	914	146,7
Деснянський	6041	623,0	7470	6847	806	129,4

Аналіз даних показує, що затрати на зберігання зерна вівса протягом року є пропорційно нижчими ніж за період 6 місяців, що дає незначний приріст рентабельності. Також, слід враховувати, що на рентабельність у даному

випадку вплинуло незначне підвищення вартості зерна, що дозволило збільшити прибуток.

Найвигіднішим сортом з точки зору рентабельності виявився сорт Ефес (146,7%), і відповідно найнижчий показник у сортів Малахит (129,2%) та Деснянский (129,4%).

У сучасних умовах сільськогосподарського виробництва особливо важливим завданням є підвищення економічної ефективності в галузі зберігання та переробки сільськогосподарської продукції. Крім цього, не менш актуальним є зменшення втрат сільськогосподарських продуктів. Зниження втрат під час зберігання сприяє збільшенню обсягів переробки та використання продукції без необхідності розширення виробництва.

Розуміння особливостей продукції, процесів, що відбуваються під час зберігання, та застосування розроблених методів дозволяє мінімізувати втрати. Якість продукції, закладеної на зберігання, значною мірою визначає її збереженість і обсяг втрат. Тривале зберігання можливе лише для здорової, високоякісної продукції, що відповідає вимогам стандартів.

Таким чином, під час ухвалення рішення щодо тривалості зберігання необхідно враховувати низку факторів, серед яких ключовими є витрати на зберігання та закупівельна ціна на момент реалізації зерна. У підсумку основною метою є забезпечення високих економічних показників.

Висновки

Проведені дослідження протягом 2022-2023 років з вивчення впливу сортових особливостей, умов та термінів зберігання на якість та економічну доцільність за тривалого зберігання зерна вівса умовах господарства ТОВ «Агрофірма Прилуцька» Прилуцького району Чернігівської області дають змогу зробити наступні висновки:

1. Найвища врожайність за роки досліджень у 2022 – 2023 рр. була у сорту Малахіт – 3,5т/га за другий рік дослідження 2023, також даний сорт показав найбільшу підвищеність врожайності – на 0,5 т/га відносно до першого року дослідження (2022).

2. Максимальне значення показника схожості зерна вівса були отримані у сорту вівса Ефес після шести місяців зберігання - 97,8%, також як і приріст значення даного показника за перших півроку спостерігався у зерна цього ж сорту на 1,1% також у перше півріччя.

3. У більшості сортів (Малахіт, Ефес, Айворі) показник вологості в кінці періоду зберігання становив у межах оптимальних щодо даної культури – 13,6 – 14,1%, і лише у сорту Деснянський (14,7) показник вологості значно виріс і наблизився до критичного для вівса 15,5% рубіжу. Після 6-ти місяців зберігання показник вологості у більшості сортів досяг оптимального значення для цієї культури, а саме 12,7-13,5%.

4. Під час тривалого зберігання маса 1000 зерен поступово зростала у всіх сортів, що зумовлено підвищенням показника вологості зерна. Після 9-ти місяців зберігання спостерігалось найбільш вагоме підвищення даного показника, порівняно з майбутніми періодами. Найвищий рівень збільшення маси 1000 насінин показали сорти Ефес (2,2г) та Айворі (1,8г), а найменший зафіксовано у сорта Малахіт (1,2г). Загалом, найвищий показник маси по закінченню всього періоду зберігання виявився у сорта Деснянський – 35,8г, а найнижчий у сорта Айворі – 33,1г.

5. Найбільший вміст білка накопичувався в зерні сорту Айворі – 3,2%, а в сорту Деснянський на 0,9% він був нижчим і складав – 13 %. У процесі зберігання зерна сортів вівса, насамперед на його вихідних, початкових етапах,

у обох досліджених сортів, вміст білка дещо збільшувався протягом 3 - 6 місяців зберігання.

6. Під час закладання зерна на зберігання показник натуре у зерна досліджувальних сортів знаходився у межах 457 – 483 г/л, при цьому, найвищий показник був у сорта Малахіт (483г/л), а найнижчий у сорта Деснянський (457г/л). В процесі зберігання показник натуре зерна всіх сортів вівса змінювався по різному, однак очевидно, що натура зерна змінювалась в залежності від зміни вологості – чим більша вологість, тим нижча натура.

7. Найвищий показник вмісту крохмалю був у сорта Деснянський (56,0%), а найменший у сорту Ефес (53,7%). Через 6 місяців зберігання показники вмісту крохмалю зменшився в межах 0,4-1% залежно від сорту, а в кінці періоду зберігання цей показник зменшився на 1,4-1,8%, при цьому найвищу динаміку змін показали сорти Малахіт та Деснянський.

8. Найбільш економічно вигідним, виявився термін зберігання сорту Ефес протягом 12 місяців, рівень рентабельності після такого терміну зберігання склав 146,7%, з відповідним рівнем доходу 914 грн/т.

На основі проведеного аналізу впливу сортових особливостей і умов зберігання на якість зерна вівса за тривалого зберігання встановлено, що найкращі показники якості, як до закладки на зберігання, так і після 12 місяців зберігання, продемонстрував сорт Ефес.

Пропозиції по виробництву

1. В умовах господарства ТОВ «Агрофірма Прилуцька», враховуючи отриману врожайність вносяться наступні пропозиції щодо підвищення показника врожайності: звернути увагу на сорти з підвищеною стійкістю до хвороб, шкідників і посухи (наприклад, Ефес, Малахіт), регулярно вносити органічні (гній, компост) та мінеральні добрива (азотні, фосфорні, калійні) відповідно до потреб культури, проводити якісну передпосівну підготовку ґрунту (розпушування, вирівнювання) для забезпечення рівномірного розподілу насіння.

2. Керівником ТОВ «Агрофірма Прилуцька» було поставлено завдання агроному: збільшити рентабельність культури овес та довести показники урожайності до максимальних можливих. Завдання було часково вирішено підбором більш стійких до засухи сортів та гібридів вівса, більш урожайних та більш кустистих сортів, також застосуванням технології накопичення і збереження вологи у ґрунті (мульчування, мінімальна обробка).

3. Щодо умов зберігання, надано такі рекомендації:

- перед закладкою на зберігання зерно необхідно ретельно очистити від домішок, лушпиння, бур'янів і пошкоджених зерен;
- в зерносховищах підтримувати температуру в межах 10-12°C, для насінневого 0–5°C, вологість до 13% а також проводити охолодження або активну вентиляцію, забезпечити регулярне провітрювання складу для запобігання утворенню конденсату протягом всього терміну зберігання;
- враховуючи, що зерно зберігається насипним способом, забезпечити рівномірну товщину шару зерна та регулярне перемішування для уникнення злежування;
- проводити перевірку температури, вологості та стану зерна не рідше одного разу на місяць;
- своєчасно реагувати на ознаки самозігрівання або появу цвілі.

4. Пропонується також при можливості обирати оптимальний термін зберігання відповідно до результатів дослідження враховуючи як економічну

вигоду так і динаміку змін показників насінневої та технологічної якості, зокрема звернути увагу на доцільність зберігати зерно протягом року як максимально економічно вигідний термін.

Список використаноих джерел

1. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва. –К.: Вища школа, 1995. – 215 с
2. Подпряттов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М., Хилевич В.С.:Зберігання та переробка продукції рослинництва: Навч. посібник – К: Мета, 2002. 495 с.
3. Подпряттов Г. І. Якісна і безпечна зернова продукція: умови отримання, зберігання та напрями використання. Монографія / Г. І. Подпряттов, А. В. Бобер., Н. О. Ящук. – К.: ЦП «Компринт», 2014. – 186с.
4. Подпряттов Г. І., Бобер А. В. Переробка продукції рослинництва. –К.: ЦП «Компринт», 2017. -524 с.
5. Подпряттов Г.І., Скалецька Л.Ф. Технологія виробництва борошна, крупи та олії. К., видавництво НАУ, 2009р. 200с.
6. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О. Рослинництво. Навчальний посібник. - м. Вінниця: Видавець ТОВ "Друк" 2020. – 352 с.
7. 6. 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.
8. Лозовіцький П.С. «Основи землеробства та рослинництва» Книга 2. Рослинництво: Навчальний Посібник для вищих учбових закладів / - К. 2010 - 268 с.
9. Про зерно та ринок зерна в Україні [Текст]: Закон України від 04 липня 2002 р. № 37-IV.
10. 75. . Податковий кодекс України від 21 квітня 2011 року — Інтернет-ресурс: Сайт Державної податкової адміністрації України, <http://www.sta.gov.ua>.

11. Технічний контроль продукції рослинництва. Навч. посіб. / Н.Т.Савчук, Г.І.Подпряттов, Л.Ф. Скалецька, П.І. Нинько, С.М. Гунько, В.І. Войцехівський. – К.: Арістей, 2005. – 256 с.
12. Городній М.М. Агрохімія. Підручник / [М.М. Городній, А.Г. Сердюк, В.А. Копілевич та інші]. – К.: Вища школа, 1995. – 526 с.
13. Ґрунтознавство з основами геології: навчальний посібник для ВНЗ / [Гнатенко, М.В. Капштик, Л.Р. Петренко, С.В. Вітвицький. - К.: Оранта. – 2005. – 648 с
14. Єщенко В.О. Загальне землеробство / В.О. Єщенка. – К.: Вища освіта, 2004. – 336 с.
15. Жатова О.Г. Рослинництво з основами програмування врожаю / О.Г. Жатова. – К.: Вища школа., 1990. – 292 с.
16. Забарський В.К. Економіка сільського господарства: навч. Посібник/ за ред. В.К. Забарського, 2010. – 280с.
17. Зберігання і переробка продукції рослинництва: Навчальний посібник / [Г.І. Подпряттов, Л.Ф. Скалецька, А.М. Сеньков, В.С. Хилевич]. – К.: Мета, 2002. – 495 с.: іл.
18. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М. А. Білоножко. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.: іл.
19. Каленська С.М. Рослинництво: Підручник / [С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За редакцією О.Я. Шевчука.]. – К.: НАУУ, 2005, - 502 с.
20. Молоцький М.Я. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин: Підручник. / [Молоцький М. Я., Васильківський С. П., Князюк В. І., Власенко В. А.]. – К.: Вища освіта, 2006. – 463 с.: іл.
21. Петриченко В.Ф. Вирощування вівса з високобілковими культурами в умовах Правобережного Лісостепу / В. Ф. Петриченко, Л. В. Пелех // Вісник аграрної науки. – 2010, №2.-С.21-24
22. Рослинництво: Практикум / [Зінченко О.І., Коротєєв А.В., Каленська С.М. та ін.]. – Вінниця: Нова Книга, 2008 – 536 с.

23. Технології вирощування сільськогосподарських рослин / [Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П.В., Корнійчук О.В.]. - Львів: НФВ "Українські технології," 2011.-1088с.ГОСТ 10840-64 Зерно.

24. Методи визначення натури URL:
http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=88800

25. ГОСТ 10940-64 Зерно. Методи визначення типового складу URL:
<https://docs.cntd.ru/document/1200024310>

26. ГОСТ 13586.1-68 Зерно. Методи визначення кількості і якості клейковини в пшениці. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200024345>

27. ГОСТ 13586.4-83 Зерно. Методи визначання зараженості і пошкодженості шкідниками. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200024347>

28. ГОСТ 10987-76 Зерно. Методи визначання склоподібності. URL:
<https://docs.cntd.ru/document/1200024313>

29. ГОСТ 10846-91 Зерно і продукти його переробки. Метод визначання білка. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200023864>

30. ГОСТ 13586.5-93 Зерно. Метод визначання вологості URL:
<https://docs.cntd.ru/document/1200024348>

31. ГОСТ 30498-97 Сировина і продукти харчові. Метод визначання числа падання. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294824/4294824849.pdf>

32. Закон України „Про безпечність та якість харчових продуктів” від 08.09.2005 р. № 2863-IV URL:
http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ed_2011_02_03/Z970771.html

33. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / За ред.. академіка УААН В.О. Ушкаренка. – 2-е вид., перероб. і доп. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 296 с.

ДОДАТОК 1

Згідно ДСТУ 4963:2008 орієнтовні норми основних параметрів зерна вівса

Показник	Вимоги до зерна вівса, яке використовують для				
	продовольчих потреб			кормових потреб	вироблення солоду в спиртовому виробництві
	1-го класу	2-го класу	3-го класу	4-го класу	
Колір	Властивий здоровому зерну			Допустимо потемнілий	Властивий здоровому зерну
Тип	підтип 1 або 2	підтип 1 або 2	підтип 1 або 2	підтипи 1 або 2, суміш підтипів	
Вологість, %, не більше ніж	13,5	13,5	13,5	15,5	15,5
Натура, г/л, не менше ніж	520	490	460	Не регламентовано	460
Вміст ядра, %, не менше ніж	65	65	63	Не регламентовано	
Зернова домішка, %, не більше ніж	4,0	6,0	7,0	15,0	3,0
зокрема: зерна вівса, віднесені до зернової домішки	2,0	3,0	3,0	У межах зернової домшки	
зокрема: пророслі зерна	Не дозволено		2,0	5,0	У межах зернової домшки
Зерна і насіння інших культур і рослин, віднесених до зернової домішки	1,5	3,0	4,0	У межах зернової домшки	
зокрема: зерна ячменю, жита	1,0	1,0	1,0	У межах зернової домшки	
Дрібні зерна, %, не більше ніж	3,0	3,0	5,0	Не регламентовано	5,0

Здатність до проростання (на 5-й день), %, не менше ніж	Не регламентовано		90,0
Кислотність, град., не більше ніж	6,0	6,0	Не регламентовано