

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.05. КМР 600 "С" 2020. 07.10. 018ПЗ

Демчинський Олександр Олегович

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 661.559:006.015.5:664.7:663.15

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан агробіологічного факультету Завідувач кафедри

О.Л. Тонха

технології зберігання, переробки та
стандартизації продукції рослинництва
ім. проф. Б.В. Лесика

2021 р. Т.Ф. Подпрятюв
2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА

на тему: «Вплив умов вирощування на урожайність та якість
зерна кукурудзи вирощена та закладена на зберігання в умовах
ТОВ «Іскра»

Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма Агрономія

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми О.Л. Тонха
д. с.-г. н.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
канд. с.-г. н., доцент

Войцехівський В.І.

Виконав Демчинський О.О.
КИЇВ – 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

технології зберігання, переробки та
стандартизації продукції рослинництва
ім. проф. Б.В. Лесика

к.с.-г.н., проф. _____ Подпрятів Г.І.

" _____ " _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ
Демчинському Олександрю Олександровичу

Спеціальність: 201 "Агрономія"

Освітня програма: Агрономія

Орієнтація освітньої програми підготовки: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Вплив умов вирощування
на урожайність та якість зерна кукурудзи, вирощена та закладена на
зберігання в умовах ТОВ «Іскра»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 07.10.2020р. № 1644 "С"

Термін подання завершеної роботи на кафедру 20.11.2021р.

Вихідні дані до роботи: бульби картоплі різних сортів, що вирощені та
закладені на зберігання в умовах ТОВ «Іскра».

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- дослідити формування урожайності залежно від погодних умов
вирощування;

- виявити динаміку цінних показників якості зерна кукурудзи різних
гібридів вирощених та закладених на зберігання в умовах ТОВ «Іскра»;

- виявити вплив особливостей гібриду кукурудзи та тривалості
зберігання на зміну основних технологічних показників зерна кукурудзи;

- розрахувати економічну оцінку ефективності виробництва та
зберігання зерна кукурудзи досліджуваних гібридів в умовах ТОВ «Іскра».

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Войцехівський В.І.

Завдання прийняв до виконання _____ Демчинський О.О.

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Обсяг роботи – 64 сторінки. Робота складається з 4 основних розділів, вона містить 17 таблиць, 10 рисунків, в тексті було використано 70 посилань на наукові та виробничі джерела.

НУБІП України

Об'єктом наших досліджень виступало зерно кукурудзи різних гібридів. Метою роботи є дослідження чинників які впливають на товарні і господарські показники у процесі зберігання. Вихідними матеріалами для виконання роботи були хіміко-технологічні показники зерна кукурудзи вирощеного і закладеного на зберігання в умовах ТОВ Іскра.

НУБІП України

Завданням дослідження є оцінка якості бундо 3 гібридів кукурудзи, які закладені на зберігання, одразу після збирання і досушування; відстеження змін технологічних властивостей зерна у процесі зберігання (в період – через 3, 6, 9 і 12 місяців).

НУБІП України

Розраховано економічну ефективність вирощування та тривалого зберігання зерна кукурудзи в умовах ТОВ Іскра.

Технологічні аналізи зразків зерна кукурудзи проводились у виробничій лабораторії та у лабораторії кафедри технології зберігання та переробки продукції рослинництва ім. проф. Б.В.Лесика НУБІП України.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА, ВРОЖАЙНІСТЬ, ГІБРИД, ЯКІСТЬ ЗЕРНА, ЗБЕРІГАННЯ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ.

Зміст.....	3
Вступ.....	4
1. Огляд літератури	6
1.1. Народногосподарське значення культури кукурудзи.....	6
1.2. Вплив різних факторів вирощування на якість зерна кукурудзи.....	8
1.3. Сучасні технології післязбиральної доробки та зберігання зерна кукурудзи.....	14
2. Умови, базова інформація і методика виконання роботи.....	21
2.1. Особливості ґрунтових умов ДП Агрофірма «Іскра».....	21
2.2. Характеристика погодно-кліматичних умов з оцінкою відповідності їх вимогам культури кукурудзи.....	23
2.3. Характеристика вирощуваних гібридів 4 у господарстві.....	25
2.4. Схема проведення досліджень.....	27
2.5. Методики проведення випробувань продукції.....	28
3. Результати досліджень.....	34
3.1. Вплив факторів умов вирощування та біологічних особливостей гібриду на формування продуктивності кукурудзи.....	34
3.2. Зміна технологічних властивостей зерна кукурудзи за тривалого зберігання.....	43
3.3. Облік природних втрат за тривалого зберігання зерна кукурудзи.....	47
4. Економічна ефективність зберігання зерна кукурудзи.....	53
Висновки.....	56
Рекомендації виробництву.....	58
Список використаних джерел.....	67

НУБІП України

ВСТУП

Зернове господарство є однією із важливих ланок сільськогосподарського виробництва. Розширення і інтенсифікація

виробництва високоякісного зерна кукурудзи гарантує зростання економіки, продовольчої безпеки країни та експортного потенціалу країни [12, 13].

Зростання валового виробництва зернових культур, зокрема кукурудзи в Україні важлива стратегія до економічного зростання. В нашій країні

кукурудза стала першочерговою сільськогосподарською культурою. У зв'язку із сезонністю виробництва виникає необхідність ефективного зберігання зернового збіжжя для його використання на різні потреби протягом року і більше [12, 22].

З метою підвищення схоронності зерна кукурудзи та поліпшення якості доцільно створювати оптимальні умови зберігання. Затримка доробки, або дотримання технологічних операцій, з порушенням режимів обробки зерна кукурудзи, спричиняє незворотні технологічні зміни, які спричиняють невиправдані втрати маси і якості зерна.

Відомо, що якість зерна кукурудзи залежить від комплексу факторів.

Так технологічна цінність зерна кукурудзи знаходиться в прямій залежності як від гібриду, агротехніки, кліматичних умов, ефективності збирання урожаю, післязбиральної обробки, транспортування і зберігання.

Мета дослідження полягає у вивченні зміни урожайності залежно від гібриду та погодних умов, зміни технологічних властивостей зерна кукурудзи у процесі зберігання та у проведенні порівняльної оцінки ефективності зберігання зерна різного терміну зберігання.

З метою вирішення поставлених завдань було сформульовано і вирішено наступні задачі: дослідження впливу погодних умов вирощування на формування урожайності і якості зерна; дослідити зміни технологічних властивостей зерна кукурудзи різних гібридів в процесі зберігання; порівняти економічну ефективність зберігання.

Об'єкт дослідження магістерської роботи – це зерно кукурудзи різних гібридів.

Предмет досліджень – це зміна технологічних властивостей зерна кукурудзи у процесі його зберігання.

Методи дослідження. В даній роботі застосовано спеціальні та загальнонаукові методи дослідження.

Загальнонаукові: 1) діалектичний метод – спостереження за процесами формування якості; 2) метод гіпотез – складання схеми досліду; 3) метод експерименту – схеми дослідів по впливу термінів зберігання на якість зерна; 4) метод аналізу – вивчення результатів дослідження; 5) метод синтезу – формування висновків, узагальнення.

Спеціальні: 1) виробничий – проведення досліджень по зберіганню зерна пшениці; 2) лабораторний метод – проведення досліджень по технологічних та фізико-хімічних показниках; 3) метод математичної статистики – підготовка експериментальних даних до аналізу та визначення точності і вірогідності досліджень.

Експериментальна частина досліджень проводилася у виробничих умовах та на базі кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б. В. Десика НУБіП України.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше проведено дослідження впливу погодних умов на формування продуктивності нових для господарства гібридів кукурудзи. Досліджено зміни технологічних показників зерна умовах господарства.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані експериментальні результати рекомендовано враховувати під час вирощування та закладання на зберігання зерно досліджуваних гібридів кукурудзи. Одержані експериментальні дані були враховані під час розроблення рекомендацій виробництву з визначенням переваг умов зберігання у сховищах з витяжною вентиляцією.

Особистий внесок здобувача полягав у постановці і проведенні

експериментів, зборі, систематизації та аналізі наукових джерел літератури щодо стану досліджуваної проблеми, виконанні експериментів, проведення досліджень в умовах ТОВ «Іскра», узагальнення результатів та їх інтерпретації, підготовці матеріалів до публікації, впровадження результатів досліджень у виробництво.

Апробація результатів магістерської роботи. Результати досліджень магістерської роботи обговорювались на засіданнях кафедри технології зберігання, переробки і стандартизації продукції рослинництва ім. Б.В.Лесика НУБіП України.

Магістерська робота розглянута та рекомендована до захисту на засіданні кафедри технології зберігання, переробки і стандартизації продукції рослинництва ім. професора Б.В.Лесика НУБіП України.

Публікації. За результатами досліджень по магістерській роботі, здійснено виступи на студентській постерній конференції і подано опубліковано тези.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

1.1 Народного господарське значення культури кукурудзи

Кукурудза – одна з найпоширеніших і перспективних культур в Україні та світі. Особливо цінна вона у кормових посівах. Завдяки високому вмісту жиру і білка кукурудзяне зерно є збалансованим концентрованим кормом для всіх тварин [12, 10].

Вона є цінним харчовим продуктом для людини (нині нараховується більше 150 харчових виробів із неї), тварин і птиці, дешевою сировиною для виробництва багатьох продуктів нехарчового і кормового призначення [14, 35]. Цінність цієї культури не обмежується її кормовими якостями.

Кукурудзяні крупи за вмістом основних поживних речовин (білку і крохмалю) переважають пшонаці, ячменеві та перлові. В Україні широко поширене харчове використання у вигляді варених качанів у літній період. Найпридатніші для цього гібриди цукрової кукурудзи. Зерно їх добре на смак і швидше вариться, широко використовується в консервній промисловості [2, 30].

Гібриди кукурудзи розрізняють за групами стиглості. Для порівняння за цим показником служать числа ФАО (ФАО – Організація по продовольству й сільському господарству ООН). Весь світовий сортимент кукурудзи розподілений по ФАО – числам від 100 до 900. За даними ФАО, на сьогодні в цьому світі з кукурудзи виготовляється понад 500 різних продуктів. З підвищенням цін на енергоресурси значно зріс інтерес до використання зерна для виготовлення біоетанолу [15, 27].

Зерна цієї культури високо придатне для вироблення борошна, крупи, спирту, глюкози, патоки тощо. Із зародків відділяють олію, яка має досить високу технологічні та лікувальні властивості. Зі стебел, листя і качанів можливо робити папір, лінолеум, віскозу, пластмаси, анестезуючі речовини та інші цінні продукти.

У медицині застосовують рильця/маточок рослин кукурудзи. Екстракти з кукурудзяних рильць можуть стимулювати і регулювати функції печінки та жовчного міхура [15, 22].

Світове виробництво зернових (без рису) наразі понад 1750 млн. т, із них 83-85 % займають кукурудза і пшениця. За останнє десятиліття позиція кукурудзи на світовому ринку збільшилось на 500-350 млн. т.

На світовому ринку переважають США, які утримують 60 %, за ними – Аргентина і Бразилія. Ці три країни виробляють 85 % продукції кукурудзи на світовому ринку. Основний імпортер кукурудзи – Азія (40 %). [2, 24, 37].

Найбільші площі під цією культурою мають США, Бразилія, Канада. За урожайністю США, Франція, Аргентина. Найбільші експортери це США, Канада і Франція.

Вирощування кукурудзи на зерно, в основному, концентрується в теплих регіонах світу. Однак, завдяки успіхам у селекції ранньостиглих гібридів, її вирощування на зерно розповсюджується й у більш північні регіони Європи. Оскільки в останніх звичайно необхідні більші витрати на сушіння зерна, при вирощуванні використовують такі технології, які дозволяють істотно їх знизити. Сюди відноситься виробництво кормів із зерна й стрижнів качанів з обгортками і їх силосування.

З кожним роком зростає зацікавленість до кукурудзи не лише як до зернової, цінної кормової, а й культури, що в сучасних умовах може широко використовуватися як сировина для промисловості і для виготовлення продуктів харчування. На сьогодні в світовому виробництві цієї культури близько 30 % валового збору використовують на технічні та продовольчі цілі. У харчуванні населення важливе місце ця культура посідає нині на Північному Кавказі, у Молдавії, Грузії, США, Румунії, Угорщині, Югославії та інших країнах. На зерно основні посіви кукурудзи розміщені в нашій країні в Степу та Лісостепу [12, 38].

1.2. Вплив різних факторів вирощування на якість зерна кукурудзи

Для отримання якісного зерна кукурудзи необхідний добре окультурений ґрунт, що забезпечує рівномірне розміщення насіння при сівбі й одержання дружніх сходів, а також гарантує безперешкодний розвиток кореневої системи в орному й підорному шарах. Тільки в такому ґрунті кукурудза може утворювати потужну кореневу систему [8]. Частина корінців створює неглибоку розгалужену мережу, інша – глибоко (до 2 м і більше) проникає в ґрунт. Завдяки чому рослини кукурудзи стійкі до вилягання.

Усякого роду переуцільнення ґрунту негативно позначаються на розвитку корінців, водно-повітряно-тепловому режимі і, як результат цього, на використанні кукурудзою поживних речовин і вологи [21, 37, 42].

У зв'язку з цим при вирощуванні культур-попередників необхідно турбуватися про збереження й поліпшення структури ґрунту. Важливу роль при цьому має внесення органічних добрив, якісний обробіток ґрунту і запобігання його переуцільненню ходовими системами тракторів, комбайнів і транспортних засобів. Структуру ґрунту полів, відведених безпосередньо під кукурудзу, варто поліпшувати, проводячи всі необхідні заходи в процесі основного й передпосівного обробітків [10].

Якість зерна зернових культур, зокрема і кукурудзи, залежить безпосередньо від механічного обробітку ґрунту. Спосіб обробітку ґрунту є основою, на якій створюється відповідний засіб для його механізації. Крім того, механічний обробіток ґрунту є одним з важливих засобів боротьби з бур'янами та шкідниками. Обробіток під ярі хліба починають відразу після збору врожаю [40]. Після зернових попередників обробіток ґрунту починається з подрібнення поживних решток з наступним зяблевим обробітком [34].

Вибір способу обробітку залежить від типу ґрунту, співвідношення між культурами в сівзміні, кліматичних умов, інфекційного тиску від нагогенів, що живуть у ґрунті та хвороб, від переважаючої форми органічного добрива,

існування небезпеки вітрової й водної ерозії. Варто врахувати ступінь і глибину поширення ущільнення ґрунту, глибину й частку площі від слідів коліс, вологість і несучу здатність ґрунту, кількість, розподіл і властивості рослинних залишків, а також видовий склад і щільність бур'янів [61].

Залежно від видового складу, щільності заселення, тривалості конкурентних взаємовідносин культури з бур'янами врожайність зерна кукурудзи знижується на 20–70 %. Досить шкідливими є багаторічні коренепаросткові бур'яни. При сильній забур'яненості посівів кукурудзи осотом рожевим і польовим, берізкою польовою, гірчаком степовим звичайним врожайність знижується на 50–55 %, при середній – на 35–40 і слабкій – на 20–30 %. Зерно, вирощене за таких умов, характеризується низьким вмістом біохімічних показників [60, 51]. Так, підвищена забур'яненість посівів кукурудзи на безгербіцидному фоні зумовлює зниження вмісту крохмалю на 3,3–4,4, сирого протеїну – 1,2–1,4% [7].

Співробітниками кафедри землеробства та гербології НУБіП України проведені дослідження з вивчення впливу систем землеробства, попередників та обробітку ґрунту на якість зерна кукурудзи. Встановлено, що показники якості істотно впливали системи землеробства і меншою мірою – заходи технології вирощування (попередники, система обробітку ґрунту). Зокрема, дослідували якість зерна, вирощеного за інтенсивної, екологічної та біологічної системи землеробства. Найкращі показники за вмістом білка, клейковини, протеїну, крохмалю, золи, жиру спостерігалися за промислової та екологічної систем землеробства і поступалися показникам зерна, вирощеного за біологічної системи землеробства. Аналіз зерна озимої пшениці за вмістом важких металів, мікроелементів, нітратів показав обернену залежність. Найбезпечнішою для людей і тварин була продукція, вирощена за біологічної та екологічної систем землеробства: вміст шкідливих речовин не перевищував норм ГДК. Крім того, було зафіксовано тенденцію до зниження накопичення нітратів та інших шкідливих речовин за цих систем навіть у межах ГДК. За інтенсивної системи землеробства вміст

мікроелементів, важких металів і нітратів, хоча й не перевищував норм ГДК, проте перевищував ці показники в 1,2–1,9 раза порівняно з біологічною системою землеробства. Серед систем основного обробітку ґрунту в

сівозміні підвищений вміст шкідливих важких металів і нітратів був за безполицевих і поверхневих обробітків.

На думку С.П. Танчика, інтенсивні (промислові) системи землеробства в Україні займатимуть 50–60 % ріллі для вирощування зернових, технічних та кормових культур. Вирощена продукція має піддаватися глибокій переробці на технічні (біоетанол, дизельне паливо), продовольчі (цукор, олія

та макаронні вироби) й кормові (комбікорм для тварин, сіно, вітамінні добавки) цілі. Екологічна система землеробства в Україні займатиме 25–30 % ріллі для вирощування культур, продукція яких має первинну переробку. До

таких культур належать картопля, зернобобові (горох, соя), гарбузові, лікарські та інші культури. Біологічна (органічна) система землеробства в Україні займатиме 5–7% ріллі для вирощування культур, продукцію з яких використовуватимуть безпосередньо для харчування людей – овочі, фрукти, виноград, ягідні культури, лікарські рослини, горіхоплідні тощо.

Використання промислових засобів не допускається. Біологічні системи землеробства спрямовані на одержання якісної й безпечної для людини продукції. Їх запроваджуватимуть у спеціалізованих господарствах з вирощування відповідних культур [70].

Як стверджують дослідники, на якість зерна кукурудзи значно впливає і підготовка насіння до сівби, зокрема протруювання та інкрустація.

Проростаючи, насіння і проростки кукурудзи ушкоджуються, цілим комплексом збудників хвороб, що знижує польову схожість і пошкоджує сходи. Протруювання та інкрустація – основа для здорових і дружних сходів,

рівномірного розподілу рослин на площі, високої урожайності та якості зерна. Протруювання фунгіцидами захищає від хвороб насіння і проростки, протруєння інсектицидами запобігає їх ушкодженню шкідниками [34].

Для отримання високоякісних врожаїв зерна кукурудзи посів слід

проводити по можливості раніше. Рослини краще утворюють початки при
ранніх посівах, які необхідно починати, коли середньодобова температура
грунту на глибині 5 см досягає 10°C. Сума температур, необхідна для
з'явлення сходів кукурудзи, складає 100°C. Це значить, що при постійній
середньодобовій температурі 10 °C сходи з'являються через 10 днів, якщо
температура після посіву нижче 10 °C, то поява сходів уповільнюється.
Польова схожість насіння залежить від строку зберігання, його лабораторної
схожості, життєздатності та енергії проростання [8].

Оптимальна глибина посіву кукурудзи на легких сухих ґрунтах складає
6 см, на середніх суглинкових – 5 см і на важких – 4 см. При малій глибині
збільшується небезпека ушкодження проростків при досходовому обробітку
боронами. В будь-якому випадку необхідно забезпечити повне покриття
насіння землею. Глибину заробки насіння під час посіву слід постійно
контролювати [63].

Відомо, що оптимально збалансоване зерно за вмістом основних
біохімічних показників можна отримати за оптимальної освітленості рослин
протягом всієї вегетації. Важливе значення при цьому має густина рослин.

Рекомендована густина кукурудзи для умов України коливається в межах 40–
80 тис. рослин на 1 га. Для ранньостиглих сортів і гібридів цей показник
може зростати до 85–90 тис./га і більше [27]. Вагова норма висіву насіння
становить 10–25 кг/га.

Дуже важливе значення і має не тільки оптимальна кількість рослин, а й
рівномірне розміщення їх на площі. Зменшення ширини міжрядь понад 70 см
при вирощуванні кукурудзи і на зерно призводить до рівномірного стояння
рослин, але негативно впливає на ріст качанів і особливо на формування
зерна в них після цвітіння. Тому необхідно рівномірно, на однаковій відстані
розміщувати насіння (рослини) і в рядку [39].

Вирішальне значення для отримання якісного зерна з високою поживною та
і харчовою цінністю має збалансоване забезпечення поживними речовинами
рослин під час вегетації. При цьому, найбільшу роль відводять

макроелементам – фосфору, і калію та азоту. Фосфорні добрива за своєю дією на величину врожаю кукурудзи менш ефективні. Вони практично і не змінюють фракційний склад білка. Результативнішим у цьому відношенні є

використання фосфорно-калійних добрив. При цьому знижується вміст зеїну,

і хоча абсолютний вміст білка майже не змінюється. Спільне внесення азотно-фосфорних добрив дає високий приріст врожаю, і підвищує вміст протеїну і жиру.

Калійні добрива, як і фосфорні, незначно підвищують урожай зерна кукурудзи. Внесення калійних добрив дещо і знижує вміст білка в зерні

кукурудзи, однак і підвищує крохмаль.

Найбільш відчутно на урожай впливають азотні добрива. Вони підвищують вміст білків і покращують їх фракційний склад. Вміст альбумінів

збільшується на 0,7 %, і глютелінів – 0,34 %, і зеїнів – 0,42 %. Особливо

помітний вплив має підживлення азотом, яке оптимізує амінокислотний склад, і вміст жиру і крохмалю. Підвищуючи врожай і змінюючи фракційний

склад білка, і азотні добрива не поліпшують поживної цінності зерна кукурудзи, оскільки зеїнова фракція білка і найменш перетравна та

найбідніша на незамінні амінокислоти, зокрема, лізін.

Підживлення азотом, як кореневі, так і позакореневі, позитивно впливають на величину врожаю і вміст протеїну. Зокрема, внесення 20 кг/га азоту при

кореновому підживленні підвищує і врожай зерна на 5,5 ц, а вміст протеїну – до 8,2 %. Позакореневе внесення такої ж дози азоту і не підвищує врожай,

але сприяє і зростанню вмісту протеїну до 9,5 %. У той же час вміст крохмалю під впливом підживлень зменшується. При внесенні високих доз

азотних добрив, особливо і при зрошенні, спостерігається явище ростового розбавлення і зниження вмісту протеїну.

Рослини кукурудзи потребують для свого живлення мікроелементи. У процесі вегетації вони поглинають до 800 г/га марганцю, і 350–400 г/га

цинку, 70 г/га бору, і 50–60 г/га міді. Дуже чутливі до нестачі цинку, середньо чутливі на нестачу бору і міді, а на лужних ґрунтах – і до марганцю

[38]. Цинк приймає участь і у синтезі хлорофілу і вітамінів В, Р, С, впливає і на процеси росту і розвитку, і підвищує стійкість і до несприятливих умов, і зокрема приморозків. За значної нестачі цинку на рослинах можуть і не

зав'язуватися качани. Ознакою нестачі цинку є жовті смуги на молодих листках і з обох боків жилки. Мідь впливає на збільшення вмісту білка і цукру в зерні, і підвищує врожайність, стійкість і до ураження хворобами. Нестача міді може і проявитися і при внесенні великих норм азоту і фосфору, і і під час сухої і теплої погоди [33].

До значних втрат в кількості та якості урожаю призводять хвороби та і шкідники. Порівняно з іншими культурами, кукурудза уражається хворобами значно менше. Проте вони можуть і завдати значної шкоди посівам. Кукурудза може і пошкоджуватись такими хворобами: хвороби проростків і сходів, кореневі і стеблові гнилі, і нігроспороз,

і гельмінтоспоріоз листя, і пухирчата сажка, і летюча сажка, і вірусні хвороби [51]. Для профілактики хвороб вибирають стійкі гібриди або і обробляють посіви фунгіцидами. Однак основна умова – створити оптимальні умови і і для росту та розвитку рослин.

Кукурудза може уражатися багатьма шкідниками, що призводить до значного зменшення врожайності та погіршення його якості. Основні з них наступні: кукурудзяний стебловий метелик, дротяки (ковалики), чорниш, західний кукурудзяний жук, шведська муха [8].

Таким чином, як свідчать дані літературних джерел, щоб отримати високоякісне, збалансоване за хімічним складом зерно кукурудзи потрібно здійснити комплекс умов: підібрати ґрунт, провести оптимальний обробіток, передпосівну підготовку насіння, забезпечити оптимальну густоту рослин та збалансоване живлення, протягом всього періоду вегетації вести догляд за посівами для запобігання враження їх хворобами та пошкодження шкідниками. Вирішальне значення при цьому мають системи обробітку ґрунту.

НУБІП України

1.3. Сучасні технології післязбиральної доробки та зберігання зерна кукурудзи

НУБІП України

Збирання урожаю – важлива технологічна операція від правильності проведення якої значно залежить якість зерна як сировини для використання на насінневі цілі та на продовольчі. Досліджено, оптимальна вологість зерна більшості качанів повинна бути 17-20%. Качани насінної кукурудзи

НУБІП України

рекомендують збирати без обмолочування. Вологість у них не має перевищувати 25%. Післязбиральну доробку починають з очищення і сушіння до вологості 18–19 %, яка забезпечує найменшу травмованість.

НУБІП України

Зерно кукурудзи має великий зародок (8–15 % від маси), який дуже пошкоджується. Особливо травмується зерно кременистої та зубовидної кукурудзи, менше – крохмалистої. Встановлено, що в разі недотримання вимог обробки насіння цієї культури пошкоджується на 40–80 %. При утворенні дрібних тріщин на ендоспермі схожість його знижується на 6–8 %, а біля зародка – на 50 %.

НУБІП України

При цьому, половину травм зерну завдають транспортувальні та навантажувально-розвантажувальні машини.

НУБІП України

Зберігання зерна – це заключний етап при його виробництві та має важливе значення для отримання продукції високої якості. Від правильності

НУБІП України

керування процесів, що відбуваються в зерні під час зберігання, особливо відразу після його збирання, залежить величина втрат в кількості та якості, можливість продукції використовуватись на певні цілі тощо.

Зерно кукурудзу збирають у багатьох регіонах вирощування з підвищеною вологістю. В такому випадку потрібно негайно провести післязбиральну доробку, яка включає комплекс технологічних операцій: очищення, сушіння, активне вентилування, для зараженого зерна – знезараження.

Вологе зерно проростає уже через 1–2 доби. Способи консервування і

зберігання зерна залежить від напрямку використання врожаю. Для цього застосовують:

1) сушіння, якщо зерно призначене для реалізації на ринку для продовольчих, кормових і технічних цілей, а також, як насіннєвий матеріал;

2) зберігання без доступу повітря без силосування і за допомогою силосування, якщо зерно використовуватиметься на корм;

3) додавання консервантів, якщо зерно споживається безпосередньо в господарстві на корм [6].

Мета сушіння полягає в тому, щоб в якомога найкоротший час знизити вологість зерна кукурудзи до 14 %. Видалення надлишку вологи сприяє післязбиральному дозріванню насіння, призводить до зниження чисельності мікрофлори (особливо плісневих грибів) внаслідок винесення їх спор з потоком повітря агента сушіння.

Розрізняють сушіння з використанням невідігрітого повітря і сушіння теплим або гарячим повітрям. Сушіння за допомогою невідігрітого повітря звичайно триває 4–8 діб. При цьому менше травмуються зародки зерна, що особливо важливо для якості насіннєвого матеріалу. Однак сушіння не відігрітим повітрям через його тривалість часто призводить до пошкодження зерен мікроорганізмами. При сушінні теплим або гарячим повітрям вони пошкоджуються менше, але при цьому підвищується частка механічних травмувань [58]. Тому, зазвичай, комбінують сушіння гарячим повітрям і сушіння за допомогою вентиляції невідігрітим повітрям. Цим досягається зменшення обох видів пошкодження зерна. Спочатку швидко знижується вологість зерна з 40 до 20 %, а потім за допомогою вентиляції не відігрітим повітрям досягається вологість 14 % [26].

Особливістю сушіння зерна кукурудзи є його низька вологовіддача порівняно із зерном інших зернових культур. Стрижні качанів кукурудзи завжди вологіші, ніж зерно, але під час сушіння інтенсивніше вивільнюють вологу, ніж зерно. Насамперед, сушать партії зерна кукурудзи, що мають

високу вологість, температуру, заражені шкідниками, а також ті, що розташовані на відкритих площадках і складах, які необладнані установками для активного вентилявання [52].

Качани кукурудзи сушать, як правило, у нерухомому шарі. Насип качанів, очищених від обгорток, має хорошу шпаруватість, що полегшує циркуляцію повітря, яке подається під тиском чи завдяки припливно-витяжній природній вентиляції – протягів. Тому є багато способів сушіння насінної кукурудзи в качанах: у камерних сушарках заводського типу; в засіках; на майданчиках; під навісами; активним вентиляванням; в сапетках.

Залежно від конструкції камери сушильні установки поділяють на шахтні, карусельні, стрічкові, каналні, розпиловальні [28]. Найчастіше для сушіння кукурудзи в качанах використовують камерні сушарки з поздовжнім

(коридорного типу) і поперечним (секційно-блочного типу) розміщенням камер. Залежно від потужності камерні сушарки бувають 12- і 24-камерні відповідно на 1500 і 5000 т кукурудзи за сезон. Перед початком роботи сушарки торцеві сталеві двері коридорів, через які в камери надходить повітря, щільно зачиняють. Сушильний агент подають по чергові то зверху, то знизу, добиваючись рівномірного висушування шару качанів або зерна висотою відповідно 1,5–2,5 м і 60–70 см. Після сушіння кукурудзи в качанах її залишають у сушарках на деякий час для перерозподілу вологи.

Для сушіння зерна кукурудзи широко використовують шахтні сушарки.

При сушінні в шахтних сушарках зерна, призначеного для виробництва круп, зниження вологості за один пропуск кукурудзи становить 4,5–5,5 %. Температура агента сушіння не повинна відхилятися більш ніж на + 5 °С від заданого значення. Проби зерна для визначення його якості відбирають кожні дві години [66]. Партії зерна для сушіння в шахтних сушарках по вологості формують у такі групи: до 17 %, від 17–22 % і вище 22 % з інтервалом у 6 %.

Зерно кукурудзи для крохмале-паточкової промисловості, не повинно нагріватися більше 45 °С, для харчової і круп'яної промисловості – не більше

до 30–35 °С. Таке зерно після сушіння повинно мати цілий, без тріщин, ендосперм і не пошкоджений зародок. Кормове зерно можна нагрівати до 50 °С.

Зерно кукурудзи залежно і від призначення сушать до різної вологості: 15–16 % – для комбікормового виробництва, 14–15 % і для переробки, 13–14 % – для тимчасового зберігання, 12–13 % – і для тривалого зберігання (більше року).

Для очищення зерна кукурудзи використовують повітряно-ситові машинах або комбіновані, трієри, і магнітні сепаратори, а при необхідності – інше обладнання [32]. При цьому використовують «Інструкцію по очищенню і виділенню дрібних фракцій зерна, і експлуатації зерноочисних машин на елеваторах і хлібоприймальних підприємствах».

Попереднє очищення зерна до вимог, що відповідають цільовому призначенню, а також очищення від домішок, які важко відділяються, проводять після сушіння, в процесі зберігання і підготовки партій до відвантаження [26].

Партії зерна, які відповідають умовам зберігання і вимогам кондицій відповідно до цільового призначення, очищенню не підлягають.

Для очищення зерна використовують таке обладнання: сепаратори – ворохоочишувачі; насінноочисні машини; зерноситові машини; пневмосортувальні столи; вібровідцентрові сепаратори тощо [58].

Усі зерноочисні машини повинні бути укомплектовані ситами, трієрними дисками з отворами різного розміру і форм, які залежать від виду культури та цільового призначення.

За даними дослідників, при вирощуванні кукурудзи на зерно в сукупності затрат найбільшу частину займає післязбиральна доробка врожаю (35–44 %) та добрива (27–33 %).

Консервування вологих зерен кукурудзи можна провести шляхом їхнього охолодження, герметичного зберігання, додавання хімічних консервантів.

Охолодження вологих зерен зберігає їх від псування, але вимагає занадто високих витрат на підготовку сховища і його обладнання. Герметичне зберігання із припиненням доступу повітря за певних умов є

ефективним. Кисень у сховищі при такому методі за короткий час закінчується за рахунок дихання зерна. Після цього воно перебуває в

анаеробній атмосфері з азоту й вуглекислого газу. Подальше дихання припиняє розвиток грибкових і бактеріальних збудників. Дроблення зерна перед консервуванням здійснювати не потрібно. Консервування дроблених

зерен кукурудзи (шрот) проводять при вологості до 20 % і з добавкою сечовини при вологості вище 20 %. При цьому вологі зерна після збирання дроблять молотковим або вальцьовим млинами [45].

Часто на практиці для зерна кормового призначення застосовують силосування зерна. Для цього добре ущільнюють масу зерна і укривають

плівками. Уже через кілька днів після закладання масу можна вивантажувати для використання. Для цього використовують фрезерні шнеки. Масу після вивантаження варто відразу ж перенести в укриття [46].

Перспективним є також хімічне консервування зерна. Застосування консервантів є розповсюдженим методом. Тут використовуються в основному кормові консерванти на основі органічних кислот, як, наприклад, АІВ-2000+ або АІВ-3+ на основі мурашиної кислоти з додаванням суміші мінеральних кислот (сірчаної й соляної) або лупрозил на основі пропіонової кислоти [34].

Зерно зберігають у зерносховищах, до яких відносяться елеватори і спеціальні сховища підлогового зберігання [45]. Мінізерносховища найбільшого розповсюдження набули в США, Канаді, Франції та інших розвинутих країнах, які відносяться до основних виробників зерна.

Новим способом зберігання зерна, що дозволяє мінімізувати енергоскладову, є зберігання у багатошарових поліетиленових «рукавах» – герметичних гнучких поліетиленових шлангах. Вартість зберігання в рукавах

НУБІП УКРАЇНИ

може бути вдвічі-втричі нижчою, ніж на елеваторі. Цині третина вирощуваного в Аргентині зерна зберігається саме у такий спосіб [67].

НУБІП УКРАЇНИ

У замкнутому середовищі, яким є поліетиленовий рукав, у процесі дихання живих організмів поступово збільшується концентрація вуглекислого газу. Разом із зерною масою сюди потрапляють різноманітні комахи, спори грибів, бактерії. В умовах низького вмісту кисню вони припиняють свою активність, а то й зовсім гинуть. Зерно також зменшує інтенсивність своїх життєдіяльних процесів доти, поки воно знову не стикнеться з киснем повітря [68].

НУБІП УКРАЇНИ

Рукави, довжина яких складає 60 м, виготовлені з п'яти шарів поліетилену, кожен з яких має свої певні властивості. Це необхідно для того, аби зерно своєю вагою не порвало плівку, а також щоб мішок розтягувався рівномірно [67].

НУБІП УКРАЇНИ

Згідно з різними дослідженнями, у рукавах зерно може зберігатися протягом 2-4 років. Після цього періоду поліетилен під впливом ультрафіолетових променів може руйнуватись. Зерно ж можна в разі потреби перенести інший мішок чи сховище і продовжити зберігання [68].

НУБІП УКРАЇНИ

Режими зберігання зернових мас кукурудзи значною мірою зумовлені найважливішими факторами, від яких залежить стан і збереженість зернової Маси, а саме: вологості та температури зернової маси та й навколишнього середовища, доступу кисню [29].

НУБІП УКРАЇНИ

За вологістю зерно поділяється на сухе, середньої сухості, вологе та сире. Розподіл цей зумовлено здатністю зерна до зберігання у звичайних умовах. Сухе зерно найбільш стійке, його можна закладати на тривале зберігання; зерно середньої сухості в теплий період потребує особливих умов зберігання та ретельного спостереження; вологе зерно можна зберігати лише в охолодженому стані; сире зерно без попереднього сушіння закладати на зберігання не допускається. Без доступу кисню повітря припиняється та розвиток мікроорганізмів, оскільки переважна їх більшість є аеробним; зерно уповільнює дихання, переходячи на анаеробне дихання, та

самоконсервування [48].

Режим зберігання в сухому стані є найбільш сприятливим для довгострокового зберігання зернових мас. Режим зберігання зерна в

охолодженому стані є основним і майже єдиним для тимчасового зберігання партій сирого й вологого зерна, яке не можна і висушити швидко [32].

Охолодженими вважають зернові партії з температурою в насипі не більше $+10^{\circ}\text{C}$. температура 0 – $+10^{\circ}\text{C}$ відповідає охолодженню першого ступеня, температура нижче 0°C – і охолодженню другого ступеня. Проте

надлишкове охолодження зернових мас нижче -10 – 15°C може призвести і до негативних наслідків [46].

Режим зберігання зерна без доступу кисню повітря застосовують і для дуже сирого та вологого зерна, зокрема кукурудзи вологістю вище 30 %.

Сире зерно в цих умовах швидко використовує кисень міжзернових просторів і відбувається самоконсервування. Безкисневе середовище

створюють вакуумом або і введенням вуглекислого газу або азоту. Не можна зберігати без доступу кисню вологе зерно насінного призначення, оскільки в результаті анаеробного дихання утворюється вуглекислий газ, який і знижує життєздатність зародків [47].

Витрати на післязбиральну доробку зерна кукурудзи та його зберігання в сховищах не повинні бути занадто затратнішими, ніж на спеціалізованих зерноелеваторах. У зв'язку із цими машинами для переробки і сховища

повинні бути технічно простими, забезпечувати підвищену продуктивність під час завантажувальних і розвантажувальних робіт, а зерносховища мати

досить великі розміри для зберігання і простий доступ для обслуговування. На зерносховищах потрібно дотримуватися умов, які сприяють створенню

оптимальних умов для максимальної збереженості зерна кукурудзи. А також впроваджувати інноваційні технології післязбиральної доробки та зберігання.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

2.1 Особливості ґрунтових умов ДП Агрофірма «Іскра»

НУВБІП УКРАЇНИ
Дочірнє підприємство Агрофірма «Іскра» знаходиться с. Броварки, Волотоніський район, Черкаська обл. у зоні Лісостепу України, яка розташована на Східноєвропейській рівнині.

НУВБІП УКРАЇНИ
Ґрунтовий покрив господарства має кілька ґрунтових різновидностей, головною з яких є чорнозем опідзолений середньо суглинковий. Переважна більшість полів господарства розміщені саме на чорноземах опідзолених. Ґрунти цього типу добре гумусовані, внаслідок, чого мають темне забарвлення.

НУВБІП УКРАЇНИ
Чорноземи – ґрунти з високим вмістом гумусу зернистої або грудкуватої структури, з наявністю карбонатів кальцію в нижніх шарах, з великим вмістом нилуватих або глинистих частинок, що відрізняються підвищеною вологоємністю, липкістю, пластичністю. Чорноземи переважають у ґрунтовому покриві України, займаючи 27,8 млн. га, з яких 22 млн. га це орні землі. Чорноземи це найродючіші ґрунти в Україні в цілому у світі.

НУВБІП УКРАЇНИ
Чорноземи мають гарні водно-повітряні властивості. Утворювались чорноземи протягом багатьох тисячоліть, під впливом сприятливих кліматичних умов, ґрунтоутворюючих порід і інтенсивної трав'янистої рослинності. Чорноземи відрізняються від інших типів ґрунтів досить значним потенціалом гумусу, який забезпечує високе значення потенційної родючості, сприятливі для росту і розвитку рослин водно-повітряний режим, оптимальну механічну структуру ґрунту, оптимальний кислотно-лужний баланс, наявність різноманітної мікрофлори у ґрунтовому шарі, що сприяє оптимальному засвоєнню поживних елементів [6, 14].

3 часу інтенсивного використання чорноземів для широкого

сільськогосподарського вирощування культурних рослин, з початком їх інтенсивного розорювання почався процес їх деградації. Винос поживних речовин з урожаєм почав переважати надходження їх у ґрунт з органічними

добривами, ґрунту віддавали поживні речовини рослинам за рахунок руйнування гумусу, його мінералізації. Збіднення якісних чорноземів є

однією з найважливіших проблем в Україні і у світі. За прогнозами різних дослідників, українські ґрунти сироможні створити продовольчих ресурсів для 400 млн. чоловік. Це можливо завдяки комплексу заходів, на першому

місці серед яких – саме відновлення оптимальної родючості, оскільки за останні 100 років вона знизилася до 2-3%.

З метою підвищення родючості чорноземів також велике значення має накопичення вологи і раціональне їх використання, особливо в степових

районах, де більшою мірою спостерігається дефіцит атмосферного зволоження. Для поліпшення водного режиму проводять зрошення

чорноземів, створюють полезахисні лісові смуги. Особливу роль відіграють заходи щодо запобігання ерозії ґрунту, забруднення її пестицидами, засолення можливого при зрошенні [54, 66].

Особливістю чорноземів є – глибокий гумусний профіль. Він може бути близько 145-150 см. У чорноземів карбонати кальцію знаходяться на глибині 60-70 см. Вміст гумусу в орному шарі 4,94%, рН 6,4-7,4

Таблиця 2.1

Фізико-хімічні показники чорнозему опідзоленого

Глибина шару, горизонт, см	Гумус, %	рН водне	рН сольове	Гідролітична кислотність, ммоль-екв. на 100 г ґрунту	Сума основ мг-екв. на 100 г ґрунту	Місткість вбирання, мг-екв. на 100 г ґрунту	Ступінь насичення основними, %	Карбонати, %	Рівноважна об'ємна маса, г/см ³	Питома маса, г/см ³
0-20	4,58	5,60	6,8-7	1,45	22,9	24,80	92,60	-	1,16	2,59
20-50	4,48	5,85	7,40	0,52	24,4	24,60	94,8	0,52	1,25	2,66
50-100	1,4	7,12	7,40	0,50	21,6	22,80	95,0	4,15	1,27	2,66

Грунтові води залягають на глибині 4,5-4 м. Мінеральна тверда фаза ґрунту складається з 49% фізичної глини, 61 % піску. В рівноважному стані щільність ґрунту складає: 1,18-1,27 г/см³ а вологість стійкого в'янення відповідає -- 11,1 %.

Аналіз вмісту елементів живлення в ґрунтах господарства показав, що в шарі ґрунту 0-20 см вміст легкогідролізованого азоту становить 86,00 мг/кг, обмінного калію -- 102 мг/кг та рухомого фосфору -- 99 мг/кг.

Таблиця 2.2

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Глибина шару, см	Вміст загального азоту, %	Мг на 100 г ґрунту		
		легкогідролізованого азоту за Тюрінім	рухомого фосфору за Мачигінім	обмінного калію за Масповою
0-20	0,21	8,8	10,0	10,5
20-50	0,17	1,8	8,0	6,25
50-100	0,04	-	5,1	4,4

Водно-фізичні властивості ґрунту представлено в таблиці 2.4. В шарі 0-40 см ємкість ґрунту становить 47,6 %, в шарі 40-45 см -- 41,2 %.

Таблиця 2.4

Водно-фізичні властивості чорнозему опідзоленого

Глибина горизонту, см	Щільність, г/см ³	Загальна пористість, %	Максимальна молекулярна вологоємність, %	Вологість в'янення, %	Повна вологоємність, %	Польова вологоємність, %
5-25	1,25	52,0	14,60	10,80	28,20	41,60
25-45	1,16	53,0	14,20	10,70	27,40	47,40
80-100	1,27	52,0	12,40	9,80	25,60	41,00
145-155	1,20	54,0	-	-	21,50	45,00
185-205	1,20	56,0	12,00	9,60	14,60	48,40

Повна вологоємність ґрунту в шарі 0-40 см відповідає 27,7 %, вологість розриву капілярів -- 18,4 %, максимальна гігроскопічність -- 7,11 %, недоступна вологість для рослин -- 11%, щільність у рівноважному стані 49-52%.

Отже, у господарстві наявні досить родючі ґрунти і дозволяють з

незначними затратами, вирощувати високі врожаї з якісною зерновою продукцією, зокрема кукурудзу на зерно.

2.2 Характеристика погодно-кліматичних умов з оцінкою відповідності їх вимогам культури кукурудзи

ДП Агрофірма «Іскра» належить до центрального агрокліматичного району Лісостепової зони. Клімат помірно континентальний. Середньорічна температура повітря +7 градусів.

Найбільша глибина промерзання ґрунту 74-95 см. Найперші можливі заморозки 14.09-27.09, останні 15.05-20.05. Середня довжина безморозного періоду 150-170 днів. Середня сума опадів за рік 540-620 мм, сумарне випаровування 461-576 мм.

Кліматичні умови в більшості сприятливі для вирощування кукурудзи. Сума середньодобових активних температур за вегетаційний період становить близько +20 градусів, коли для кукурудзи досить 2200-2400 °С.

Характерними для району є сильні зливи влітку. Найбільше вони в червні та в липні. Більша частина опадів припадає на теплий вегетаційний період. Весною випадає 119 мм, або 22,1% річної кількості, влітку 197 мм, або 26,1%, восени 117 мм, або 19,2%. Взимку 119 мм, або 22,1%.

За кількістю опадів 2020 рік був близьким до оптимальної кількості вологи, для кукурудзи. Навесні, у порівнянні з минулими роками, спостерігалась менша кількість опадів, але це не спричинило негативного впливу на ріст і розвиток рослин, так як ґрунт був добре зволожений.

У першій декаді серпня випало 56,4 мм опадів (за місячної норми 61 мм), у вересні випало лише 40 мм опадів [50].

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 2.4

Середньобагаторічна, декадна, місячна і річна кількість опадів, мм

№ п/п	Місяці	Декади			Сума за місяць
		1	2	4	
1.	Січень	11	11	11	44
2.	Лютий	10	10	10	40
4.	Березень	10	9	11	40
4.	Квітень	14	15	16	44
5.	Травень	18	20	22	60
6.	Червень	24	25	26	74
7.	Липень	28	27	27	82
8.	Серпень	21	21	20	62
9.	Вересень	16	15	15	46
10.	Жовтень	14	14	12	40
11.	Листопад	14	14	14	41
12.	Грудень	14	12	11	46
За IV – X місяці					489
За рік 2019					541
За рік 2020					508
За рік 2021					517

В цілому погодно-кліматичні умови зони сприятливі для вирощування кукурудзи на зерно.

Отже, ґрунтово-кліматичні умови в яких розташоване господарство цілком відповідають вимогам вирощування кукурудзи на зерно та дають можливості отримання стабільно високих врожаїв, за умови дотримання технології вирощування.

2.3. Характеристика вирощуваних гібридів у господарстві

Наразі у господарстві вирощують гібриди різних груп стиглості, але більш стабільні показники продуктивності і якості відмічено у гібридів ранньої групи стиглості, тому вони були взяті нами для проведення досліджень.

Сі Фотон (ФАО 260). Гібридів відносять до середньоранньої групи. Даний посівний матеріал має значний потенціал в умовах лісостепу. Тип зернівки — зубонісний. Потужні ростові процеси дозволяють сформувати

зелену масу до посушливого періоду. Гібрид 4 відмінно відгукується на підвищені дози добрив. Ефективний тип розміщення листків забезпечує швидкий фотосинтез. Гібрид має тип рослин Stay Green. Вміст білка та

крохмалю в зерні – 9,0-10,1 % та 71,8-74,1 %. Гібрид стійкий до таких

захворювань: коренева гниль; пухирчаста сажка; стеблова гниль;

гельмінтоспориоз. Рослини добре зарекомендували себе на повторних

посівах. Сівбу доцільно проводити в ранні 4 терміни. Гібрид придатний для

повторного вирощування на тому самому полі. Посів рекомендовано

проводити в оптимально ранні терміни (при температурі +9...12 °C на

глибині загортання насіння). Середній показник урожайності становить 14,72

т/га.

СІ Теліас (FAO 220). Високоєфективний гібрид компанії «Сингента».

Група стиглості – середньоранній. Тип адаптивності – високо адаптивний.

Вміст білка в зерні – 8,8-9,7%. Концентрація крохмалю в зерні – 72,4-74,5%.

Насіння кукурудзи добре реагує на температурні коливання, стійкий до

екстремального зниження температури та вологості, саме тому СІ Теліас

придатний для вирощування у всіх кліматичних 4 умовах України. За роки

випробування зарекомендував себе високою і стабільною врожайністю.

Рослина має пришвидшений старт на початку росту. Продуктивність істотно

підвищується на ділянках з високим агрофоном. Рослина формує потужну

кореневу систему, тому стійка до 4 полягання. Рослини даного гібриду

проявляють стійкість до таких поширених захворювань: стеблова гниль,

пухирчаста сажка, гельмінтоспориоз, коренева гниль, фузаріоз. Максимальна

продуктивність 4 зафіксована в зоні лісостепу на рівні 10-17,5 т/га.

СІ АРІОСО (FAO – 270) Гібрид рекомендований для вирощування в

зонах Полісся, Лісостепу та Північного Степу України. Середньоранній

гібрид кукурудзи на зерно і силос. У лояльних умовах гібрид

характеризується високорослими рослинами. Один з лідерів щодо виходу

зеленої маси з гектара в своїй групі стиглості. Має високий рівень

врожайності і швидко вологовіддає зерно в період дозрівання. Рослина типу

Stay Green. Морфологічні і агрономічні характеристики гібридів кукурудзи
SI ARIOSO (SI ARIOS0): призначення – зерно, силос; група стиглості –
середньостиглий; тип зерна - зубовидний; вміст крохмалю в зерні - 72-76%;

інтенсивність - інтенсивний; ФАО - 270; технологія обробітку - класична,
зрошення; урожайність - 10; ранній розвиток - 8; віддача води зерном - 10.

Стійкість до хвороб і стресових факторів гібридів кукурудзи: стійкість до
досухи - 9; стійкість до заморозків - 9; стійкість до вилягання - 9;
толерантність до хвороб - фузаріоз качана, пухирчасті ріжки, кореневі гнилі.

Рекомендована густина на період збирання: Полісся - 70-80 тис. рослин / га,

Лісостеп - 60-70 тис., Степ - 50-60. Середній показник урожайності становить
11,25-15,52 т/га.

2.4. Схема проведення досліджень

Опираючись на аналіз наукових і виробничих джерел, з подальшим їх
критичним аналізом, була створена орієнтовна схема досліджень згідно

поставленої мети та завдання. Для проведення аналізу ми використовували
дані з виробничих журналів 2019-2020 років.

При складанні схеми досліджень було взято до уваги рекомендації з

виращування та ефективного зберігання зерна кукурудзи для даної зони.

Дослід 1. Дослідити врожайність досліджуваних гібридів кукурудзи
ранньої групи стиглості залежно впливу кліматичних умов року.

В першому досліді ми використовували для наших досліджень 3 гібриди.

Ці гібриди рекомендовані для вирощування в даній зоні, а також мають гарні
показники посухостійкості та урожайності. А вже з кожним роком

спостерігається посилення дефіциту вологи.

Дослід 2. Зміни технологічних показників за тривалого зберігання.

Дослід було проведено щодо таких показників: вологість зерна з

якісних показників: вміст білку, крохмал., олії, маси 1000 зерен. Визначення

проводили на початку, всередині і по закінченню періоду зберігання

Дослід 3. Виявлення загальних втрат зерна кукурудзи.

Перед нами стояло завдання дослідити та виявити максимальні природні

втрати, для рекомендації господарству з метою оптимізації списання зерна.

2.5. Методики проведення випробувань продукції

~~Методика визначення вологості зерна основним методом.~~

~~Використовували сушильну шафу з контактним термометром. Із~~

~~середньодобової проби брали близько 40 г зерна, подрібнюють його (ступінь~~

~~розмельовання – 60 % з просівом крізь сито з діаметром отворів 0,8 мм),~~

~~відбирали дві наважки по 5 г у зважені бюкси і вміщували у шафу при~~

~~температурі 140 °С. При цьому температура знижується на 6–8 °С, а через 10~~

~~хв повертається до попередньої. Через 60 хв бюкси виймали, закривали~~

~~кришками, охолоджували в ексикаторі, зважували із точністю до 0,01 г.~~

~~Різниця між паралельними зважуваннями – не більш як 0,25 %.~~

~~Методика визначення натурі зерна. *Натурою зерна* називається маса~~

~~певного його об'єму. Вона виражається масою 1 дм³ зерна в грамах,~~

~~експортно-імпортного зерна – масою 1 гл у кілограмах. Натура зерна~~

~~залежить від особливостей культури та умов її вирощування.~~

~~Для визначення натурі зерна використовували сучасний прилад~~

~~літрової пурку. Вона складається з пристрою для зважування і 3 об'ємних~~

~~циліндрів, основним із яких є циліндр-мірка, що складається з циліндра і з~~

НУБІП УКРАЇНИ

отвором внизу та вантаження. Маса чашки дорівнює масі мірки і з падаючим вантажем (без ножа), завдяки і чому ваги зрівноважуються перед початком зважування без ножа.

Визначення природи розпочинали і з урівноваження ваг. Далі вантаж виймали з мірки, яку встановлювали у призначене для неї гніздо на ящику. В щілину мірки вставляли ніж 4 (догори боком з номером), на нього кладемо вантаж і надівали на мірку циліндр-наповнювач. Циліндр і з лійкою ставили на стіл і засипали у нього зерно до мітки на внутрішній стінці (на 4–4 см нижче від верхнього краю циліндра). Зерно і з ковша засипали рівномірним струменем без суттєвих поштовхів. Після цього циліндр і з лійкою встановлювали на циліндр-наповнювач, і натиснувши пальцем на важіль замка, відчиняли заслінку. Циліндр з лійкою знімали, і виймали ніж із щілини мірки, і вантаж, а за ним і зерно потрапляють у мірний циліндр.

НУБІП УКРАЇНИ

Виштовхуючи повітря в отвори у дні мірного циліндру, вантаж забезпечує оптимальне розміщення зерна. Ніж-заслінку закривали, відділяючи таким чином тільки 1 л зерна. Мірку виймали і з підставки ящика разом з наповнювачем і, притримуючи пальцями наповнювач та ніж, перевертали і висипали залишки зерна поверх ножа. Останній знімали, і видаляли рештки зерна, виймали ніж із щілинної мірки. Мірку-циліндр із зерном зважували з оптимальною точністю до $\pm 0,5$ г. Природу зерна з кожного зразка доцільно визначати не менше 2 разів, і причому з різних порцій зерна. Вологість може істотно вплинути на природу зерна, тому остаточну природу записували з детальним урахуванням вологості.

НУБІП УКРАЇНИ

Методика визначення маси 1000 зерен. Із відібраної середньої-об'єднаної проби два зразки по 500 насінин і зважували кожен з точністю до $\pm 0,5$ г.

НУБІП УКРАЇНИ

Обраховували їх суму, середньоарифметичне, а також фактичну розбіжність між цими показниками. Різниця між масою дослідних зразків і середньоарифметичним значенням не повинно перевищувати ± 4 %.

НУБІП УКРАЇНИ

Обраховували їх суму, середньоарифметичне, а також фактичну розбіжність між цими показниками. Різниця між масою дослідних зразків і середньоарифметичним значенням не повинно перевищувати ± 4 %.

НУБІП УКРАЇНИ

Обраховували їх суму, середньоарифметичне, а також фактичну розбіжність між цими показниками. Різниця між масою дослідних зразків і середньоарифметичним значенням не повинно перевищувати ± 4 %.

НУБІП УКРАЇНИ

Обраховували їх суму, середньоарифметичне, а також фактичну розбіжність між цими показниками. Різниця між масою дослідних зразків і середньоарифметичним значенням не повинно перевищувати ± 4 %.

НУБІП УКРАЇНИ

Обраховували їх суму, середньоарифметичне, а також фактичну розбіжність між цими показниками. Різниця між масою дослідних зразків і середньоарифметичним значенням не повинно перевищувати ± 4 %.

НУБІП УКРАЇНИ

Обраховували їх суму, середньоарифметичне, а також фактичну розбіжність між цими показниками. Різниця між масою дослідних зразків і середньоарифметичним значенням не повинно перевищувати ± 4 %.

НУБІП УКРАЇНИ

Обраховували їх суму, середньоарифметичне, а також фактичну розбіжність між цими показниками. Різниця між масою дослідних зразків і середньоарифметичним значенням не повинно перевищувати ± 4 %.

НУБІП УКРАЇНИ

Обраховували їх суму, середньоарифметичне, а також фактичну розбіжність між цими показниками. Різниця між масою дослідних зразків і середньоарифметичним значенням не повинно перевищувати ± 4 %.

НУБІП УКРАЇНИ

Обраховували їх суму, середньоарифметичне, а також фактичну розбіжність між цими показниками. Різниця між масою дослідних зразків і середньоарифметичним значенням не повинно перевищувати ± 4 %.

НУБІП УКРАЇНИ

Обраховували їх суму, середньоарифметичне, а також фактичну розбіжність між цими показниками. Різниця між масою дослідних зразків і середньоарифметичним значенням не повинно перевищувати ± 4 %.

Якщо розбіжність не перевищує допустимі відхилення, то визначали суму мас 2-3 повторностей. Результат округляли до 2 знака.

Методика визначення вмісту крохмалю. Зернові злакові належать до крохмальє вмісних культур. В ендоспермі зернівок крохмаль є запасною речовиною. Особливо багато крохмалю і в борошнистих зернах кукурудзи (понад 80 %). У процесі дозрівання зерна змінюється і щільність крохмалю та інші його властивості. Його складові – полісахариди різняться будовою і властивостями: амілоза має молекулярну масу (до 100 тис.), і меншу, ніж амілопектин (до 1 млн), і легко розчинна, і має меншу щільність. У крохмалі більшості зерен міститься 10-40 % амілози, і 70-91% амілопектину. Амілопектин, зосереджений у зовнішніх частинах крохмальних зерен, і у гарячій воді утворює пружний клейстер. Основну частину промислового крохмалю виробляють і з зерен зернових злакових.

Усі методи визначення вмісту крохмалю ґрунтуються на його здатності розпадатися під дією кислот на полісахариди і з меншою молекулярною масою: спочатку утворюються декстрини, і потім у результаті гідролізу – мальтоза і, нарешті, і глюкоза.

Визначали вміст крохмалю за методом Реверса. Для цього зважували 4 г змеленого зерна і поміщали у мірну колбу 100 см⁴. і додавали 12,5 см⁴ 1%-го розчину HCl, інтенсивно перемішували, і доливали ще таку саму кількість цього розчину, і ставили на водяну баню, і ретельно помішували вміст колби скляною паличкою. Через 15 хв. колби виймали, і додавали у них по 40 см⁴ дистильованої води, і охолоджували. Далі доливали 5 см³ 5%-го розчину фосфорно-вольфрамової кислоти, і збовтували, доводячи до мітки дистильованою водою. На цьому етапі аналіз можна припинити, помістивши колби в холодильник.

Перед поляриметриванням екстракт фільтрували у суху колбу. Прозорий фільтрат наливали у поляриметричну трубку. Трубку вставляли у поляриметр і визначали кут основного повороту площини поляризації. Оптично активна речовина – прості цукри повертають площину поляризації,

і поле зору стає темним. Щоб співвіднести освітленість поля зору, і за допомогою ручки компенсатора повертали призми аналізатора у протилежний бік і на такий кут, за якого забарвлення всього поля стає рівномірним.

Методика визначення концентрації білку. В основі методики визначення білка лежить процес перетворення білкових речовин зерна через мінералізацію його у сірчаній кислоті до солей амонію. Останні відганяють; аміак, який виділяється, нейтралізують розчином сірчаної кислоти. Для визначення брали наважку зерна масою 40--50 г, без сміттевої, ретельно подрібнювали, щоб продукти розмелу проходили через металоткане сито. продукти розмелу розміщували на скляній пластинці шаром 4--4 мм, придавлювали склом. Забравши скло, з 10 різних місць відбирали 2 наважки масою по 0,5--1 г у суху пробірку.

Зважування проводили з точністю --0,0002 г.

Пробірку вводили у колбу відкритим кінцем, поміщали наважку та зважували пробірку, щоб урахувати втрати наважки на стінках пробірки. Одночасно визначали вологість зерна основним методом. У колбу К'ельдаля додавали 10--15 мл HCl і для прискорення реакції додавали 0,5-1 мл каталізатора. Прикривши колбу склянню лійкою, нагрівали її у витяжній шафі до повного обвуглення, поки вміст не набуде брудно зеленувато-голубуватого забарвлення без основного жовтого відтінку. Після охолодження в колбу додавали близько 40 мл дистилляту. Нагріваючи воду, від якої гріветься колба К'ельдаля, виділявся аміак. Останній разом з паром проходить через холодильник у колбу з 0,1 н. розчином HCl. Допускається відгонка аміаку і без пари. Вміст приймальної колби титрували 0,1 н. розчином натрію оксиду до появи 1--2 крапель розчину яскраво-зеленого кольору після майже безбарвного перехідного. За різницею між взятою кількістю мл в 0,1 н. розчину HCl та витраченого на зворотне титрування кількістю мл в 0,1 н. розчину натрію оксиду визначали кількість сірчаної кислоти, нейтралізованої аміаком, що виділявся.

НУБІП України
Підрахунки проводили з точністю до 0,01%. Остаточним результатом було середнє арифметичне 2 визначень. Допустима розбіжність між отриманими результатами не повинна перевищувати 0,4 %.

НУБІП України
Методика визначення вмісту жиру. Із середньої проби насіння відбирали навашку масою 50 г, очищали його від домішки, і здійснювали розмел млинку, так щоб отриманий продукт проходив через сито № 08.

НУБІП України
Для знежирення фільтрувального паперу в циліндр наливали 100–200 см³ діетилового ефіру або гексан. Фільтрувальний папір звертали в трубку і повністю поміщали у циліндрі. Після того, як розчинник підніметься по паперу до його верхнього краю, циліндр відкривали, і папір виймали. Потім розчиннику випаровувався, і від верхнього краю паперу зрізали полосу шириною 4-5 см. Іншу частину паперу готували і для приготування патронів.

НУБІП України
Вату знежирювали так само. Знежирені папір, і вата повинні зберігатися в закритому посуді.

НУБІП України
Для приготування патрона із знежиреної фільтрувального паперу вирізали прямокутний шматок, її намотували на дерев'яну основу. У міру накручування, вільний край паперу складками для утворення дна патрона.

НУБІП України
Приготований патрон повинен бути із подвійними стінками. Діаметром на 0,5 см менше діаметра екстрактора. На дно патрону клали шмат знежиреної вати.

НУБІП України
Брали навашку масою 10,00 г, зважували до сотих часток грама, поміщали у приготовлений патрон і з фільтрувального паперу. Зверху клали шмат знежиреної вати. Потім патрон переносили в екстрактор апарату і Сокслета, який не повинен бути вище вигину сифонної трубки, і колбу апарату Сокслета, і попередньо висушену за температури 105±5°C, тривалістю 2-2,5 год, охолоджену, ізважену до 0,001 г, наповнювали на 2/4 об'єму гексаном або ж діетиловим ефіром, і приєднують до екстрактора. Пускали воду у холодильник, і колбу з розчинником нагрівали на водяній або ж піщаній бані. При цьому розчинник, який знаходився у колбі,

НУБІП УКРАЇНИ
випаровувався і у вигляді пари проходив через широку трубку екстрактора у

холодильник, де охолоджуючись, поступав у екстрактор з патроном. При заповненні екстрактору розчинником до верхнього вигину сифонної трубки,

останній переливали в колбу, несучи з собою жир. Протягом 1 год повинно

бути до 7–9 зливів розчинника. Екстракцію проводили тривалістю 2 год для

НУБІП УКРАЇНИ
всіх видів зерна. Після завершення екстракції патрон видаляли з екстрактору і відганяли розчинник з колби до екстрактора. Після закінчення відгонки

розчинника від'єднували екстрактор, колбу видержували на бані до

випаровування розчинника, потім її поміщали у сушильну шафу, і для

НУБІП УКРАЇНИ
висушування за температури $105 \pm 5^\circ\text{C}$ на 60 хв, охолоджували у ексикаторі, і зважували до тисячних часток грама. Подальше зважування проводили після повторного сушіння протягом 40 хв. Висушування і зважування

повторяли до тих пір, поки різниця між результатами двох послідовних

зважувань буде не більше 0,001 г.

НУБІП УКРАЇНИ
Обчислення результатів проводили до 0,01 знака з наступним округленням до 0,1 знака, а за необхідності -- до 3 або ж 4 десяткового знаку

з посліднім округленням відповідно до 2 або 3 десяткового знаку.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

3.1. Вплив факторів умов вирощування та біологічних особливостей гібриду на формування продуктивності кукурудзи

НУБІП УКРАЇНИ

За сучасних умов вирощування в Україні, культура кукурудзи спроможна реалізувати генетичний потенціал сучасних гібридів можливо тільки за умов ретельного планування усіх польових робіт та чіткого

НУБІП УКРАЇНИ

дотримання усіх технологічних операцій. Запорукою успіху є ретельне виконання усіх операцій технологічної карти культури. Багато управлінських рішень, таких як підбір гібриду, освоєння сівозміни, оптимальність системи

НУБІП УКРАЇНИ

обробитку ґрунту, оптимізація живлення, густоти посіву, тощо, відбуваються за довго робіт у полі. Ми спробуємо сфокусуватися на ключових моментах при вирощуванні кукурудзи, які забезпечать отримання найвищого урожаю в

НУБІП УКРАЇНИ

даних умовах: рівномірне розташування насінин у рядку, підбір правильної густоти, стреси на ранніх фазах розвитку кукурудзи, їх вплив на урожай, прийняття рішень щодо пересіву, синхронність цвітіння та урожайність

НУБІП УКРАЇНИ

кукурудзи.

Найважливішим показником для виробника є прогнозована продуктивність культури і гібриду зокрема. Дане господарство вирощує гібриди різних груп стиглості, ми взяли для аналізу більш ранні з ФАО 260--

НУБІП УКРАЇНИ

320. Ґрунтово-кліматичні умови досить вирівняні, попередник був кукурудза.

Урожайність досліджуваних гібридів кукурудзи представлено в таблиці 3.1. Як бачимо з таблиці усі сорти мають досить високу урожайність.

НУБІП УКРАЇНИ

В середньому за сортами і роками середня урожайність становила майже -- 9,9т/га. Досліджувані гібриди кукурудзи за роки досліджень показали досить високу стабільність за урожайністю, що дозволяє з високою імовірністю прогнозувати продуктивність.

НУБІП України

Таблиця 3.1

Урожайність зерна кукурудзи різних гібридів, т/га

Сорт	Рік досліджень			Середнє по сортами	Максимальне відхилення
	2019	2020	2021		
СІ Фотон	9,61	11,12	8,89	9,87	2,25
СІ Теліас	9,25	11,51	9,17	9,98	2,34
СІ Апіоко	9,13	11,82	8,59	9,85	3,23
Середнє за роками	9,33	11,48	8,88	9,90	-
НІР ₀₅	1,52			-	-

Порівнявши продуктивність між гібридами можна стверджувати, що вони незначно відрізнялись за продуктивністю, в той же час погодні умови мають достатньо істотний вплив. Відмічено, що у 2020 році підвищення продуктивності, що пов'язано з випаданням опадів у критичні періоди росту і розвитку рослин кукурудзи (рис. 3.1).

Проаналізовані дані за три роки в поєднанні з елементами кліматичних умов (сума активних температур, сума опадів, ГТК), нам вдалось виявити залежності лише з певними елементами. Розраховано пряму залежність між ГТК за вегетацію ($R_{ух} = 0,74 + 0,14$).

Дисперсійний аналіз впливу погодних умов вирощування на формування урожаю кукурудзи досліджуваних гібридів кукурудзи (СІ Фотон, СІ Теліас, СІ Апіоко) показав, що цей показник мірою залежить від умов року (54%) (зокрема запасу вологи у ґрунті) ніж від сортових особливостей, інші фактори менше істотно впливають (рис. 3.2).

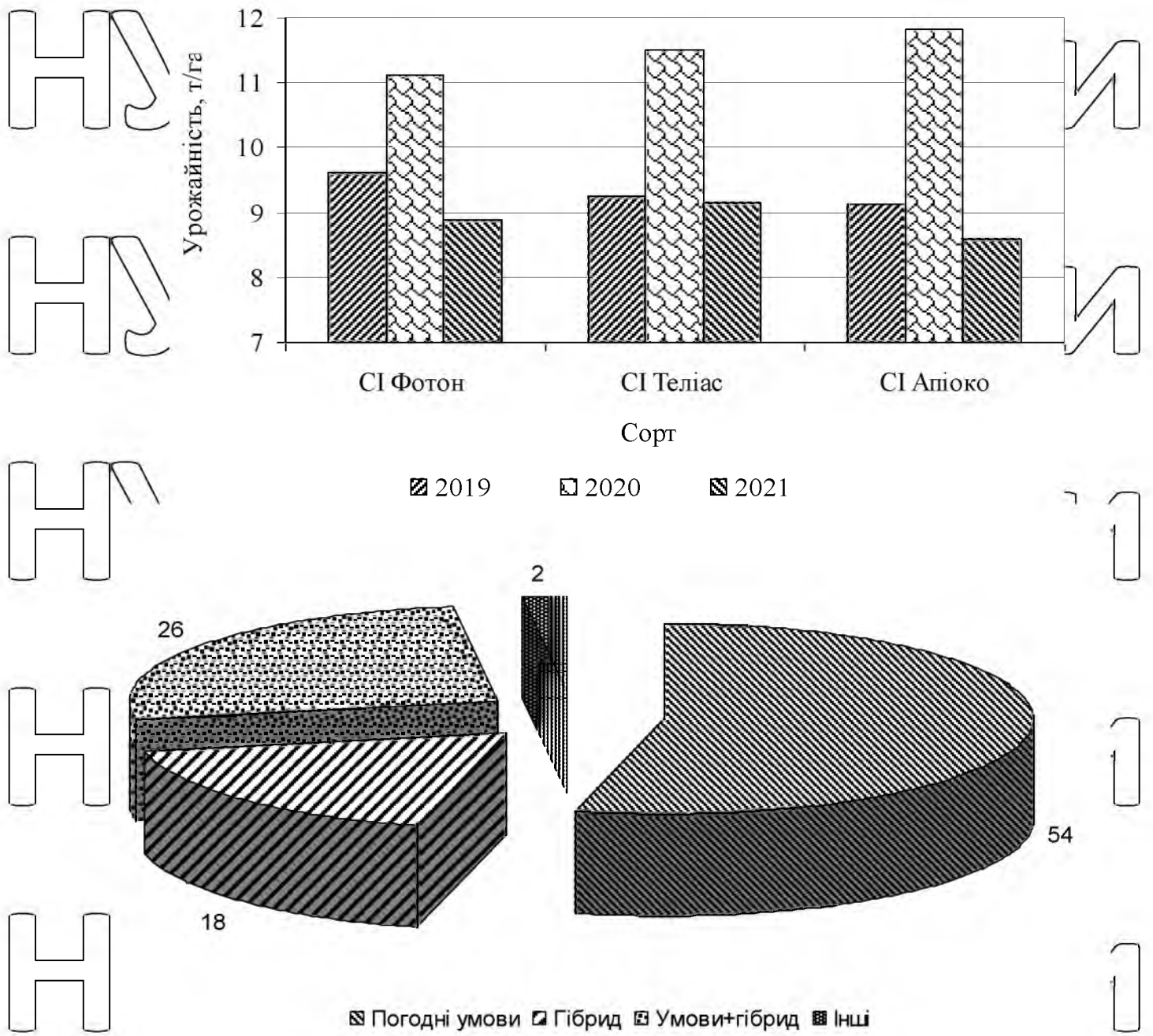


Рис. 3.4. Вплив досліджуваних факторів на формування урожайності кукурудзи

Дослідження змін цінних компонентів хімічного складу зерна кукурудзи має господарське і наукове значення. Дані отримані можливо застосувати для прогнозування забезпеченості білком, крохмалем і жирами при годівлі тварин. Важливим показником, який характеризує кормову цінність кукурудзи є зміст білка. Засвоєваність цього компонента може бути різною, але й істотно впливати на прирости тварин. Дані представлено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Формування вмісту білку залежно від гібриду і умов вирощування, %

Сорт	Рік досліджень			Середнє по сортами	Максимальне відхилення
	2019	2020	2021		
СІ Фотон	5,90	6,10	5,80	5,93	0,3
СІ Теліас	6,60	7,20	6,50	6,77	0,7
СІ Апіоко	5,50	5,10	5,30	5,30	0,4
Середнє за роками	6,00	6,13	5,87	6,00	-
НІР ₀₅		1,36		-	-

Наші дослідження показали, що досліджувані зразки містять в середньому за роками досліджень 6% білку. В той же час гібрид СІ Теліас у 2020 році відзначився підвищеним вмістом білку (7,2%) і значнішим максимальним відхиленням цього показника за роками (рис. 3.3).

Аналізуючи стабільність цього показника за роками і гібридами виявлено, що найбільш стабільним цей показник був у зразка СІ Фотон (0,3%).

Проведена статистична обробка отриманих даних виявила що формування білку залежить від сумою активних температур за вегетацію ($R_{yx}=0,81\pm 0,14$).

Дисперсійний аналіз впливу сортових особливостей і погодних умов вирощування на формування білку в зерні кукурудзи досліджуваних гібридів майже рівною мірою залежить від сортових особливостей і погодних умов вирощування і більшою мірою залежить від взаємодії досліджуваних факторів (погодні умови і сортові особливості) (рис. 3.4).

Проаналізувавши отримані дані можна стверджувати, що потенціал за здатністю формувати білок не розкрито, тому що він може досягати значення 14-15%, тобто доцільно покращити живлення рослин, зокрема азотом.

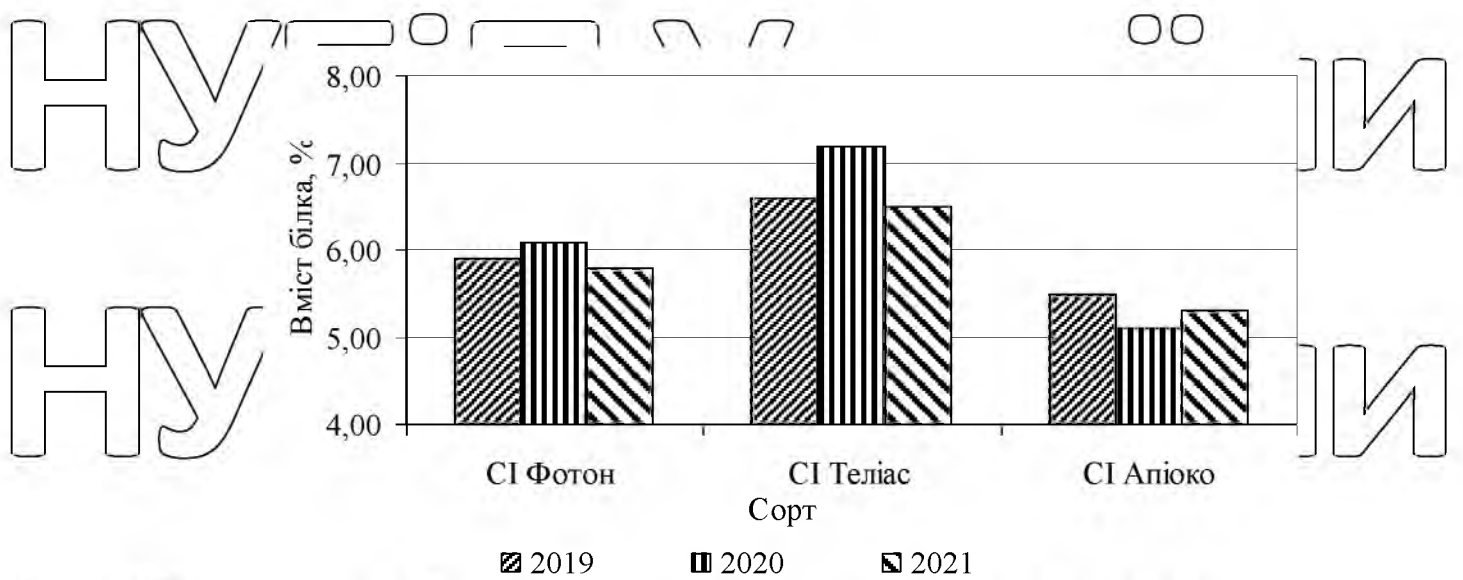


Рис. 3.3. Формування білка залежно від гібриду і умов вирощування на урожайність кукурудзи

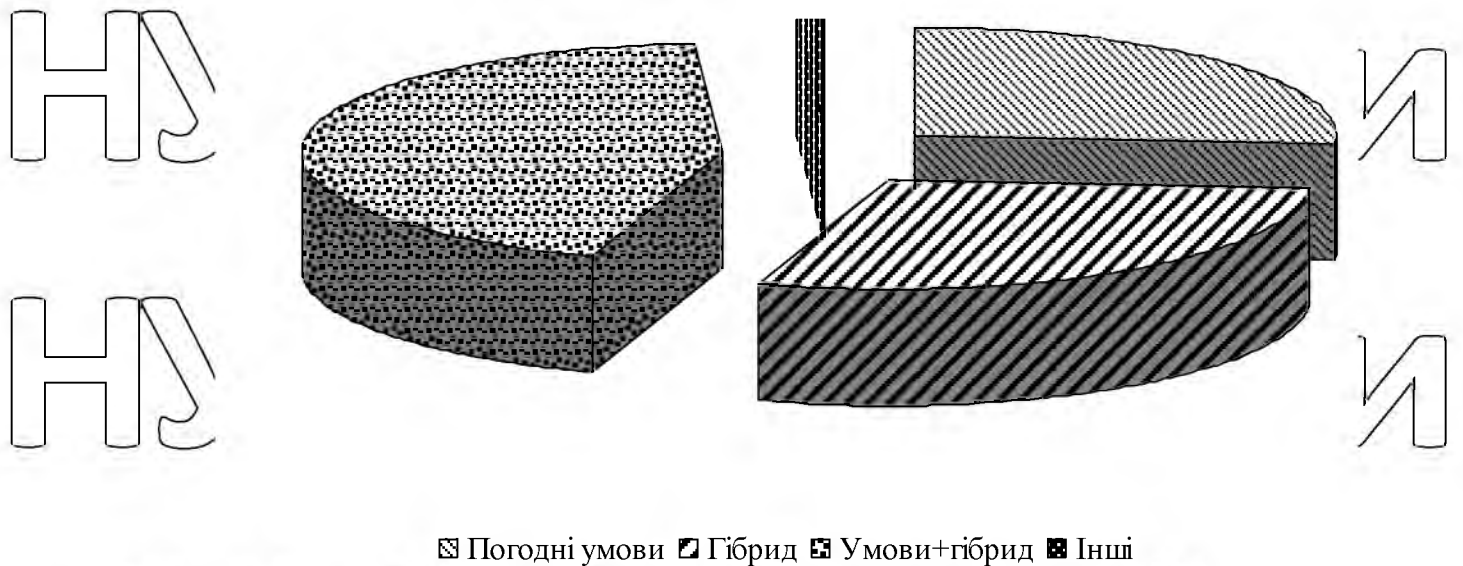


Рис. 3.4. Вплив досліджуваних факторів на формування білку у зерні кукурудзи

НУБІП України
 Культура кукурудзи є досить універсальною. Наразі на полицях

магазинів соняшникова олія представлена в досить широкому асортименті. Цей продукт відноситься до загальнозміцнюючих рослинних олій, які позитивно діють на організм людини. Якщо регулярно вживати в їжу таку олію, холестерин крові може понижуватись до нормальних значень. Це є досить потужною профілактикою розвитку атеросклерозу. Варто відзначити і досить високі антиоксидантні властивості цього харчового продукту. Олія кукурудзяна здатна покращувати роботу серцево-судинної системи. За тривалого використання підвищується опірність організму дії вірусів і бактерій, а також сприяє зміцненню нервової системи.

Вмісту цінної олії у зерні досліджуваних гібридів можна вважати не досить високим, тому що в для України зафіксоване формування олії на рівні – 6-8%, але це стосується гібридів з досить великим ФАО. Середній вміст олії в зерні досліджуваних гібридів становив – 4,01% (табл. 3,3). В той же час здатністю формувати підвищеного вмісту олії відрізнявся гібрид СІ Фотон – 4,47 в середньому за роки досліджень. Незначно нижчими показниками відрізнялись інші зразки. Меншим вмістом у зерні олії відрізнявся гібрид СІ Теліас – 3,59%.

Таблиця 3.3

Формування вмісту олії залежно від гібриду і умов вирощування, %

Сорт	Рік досліджень			Середнє по сортами	Максимальне відхилення
	2019	2020	2021		
СІ Фотон	4,50	4,10	4,80	4,47	0,70
СІ Теліас	3,40	3,56	3,80	3,59	0,40
СІ Апіоко	3,85	4,20	3,90	3,98	0,35
Середнє за роками	3,92	3,95	4,17	4,01	-
НІР ₀₅		0,28			

Стабільність даного показника визначали за максимальним відхиленням за роки досліджень. Більш стабільним формування цього показника відрізнявся гібрид СІ Апіоко.

Статистична обробка отриманих даних виявила, що формування вмісту

олії в зерні кукурудзи досліджуваних гібридів істотно залежить від ГТК за вегетацію $R_{ух} = 0,71 \pm 0,12$.
Дисперсійний аналіз впливу особливостей гібриду, погодних умов

вирощування на формування вмісту олії у зерні досліджуваних гібридів кукурудзи показав, що значення цього показника найбільшою мірою залежить від взаємодії досліджуваних факторів (рис. 3.5).

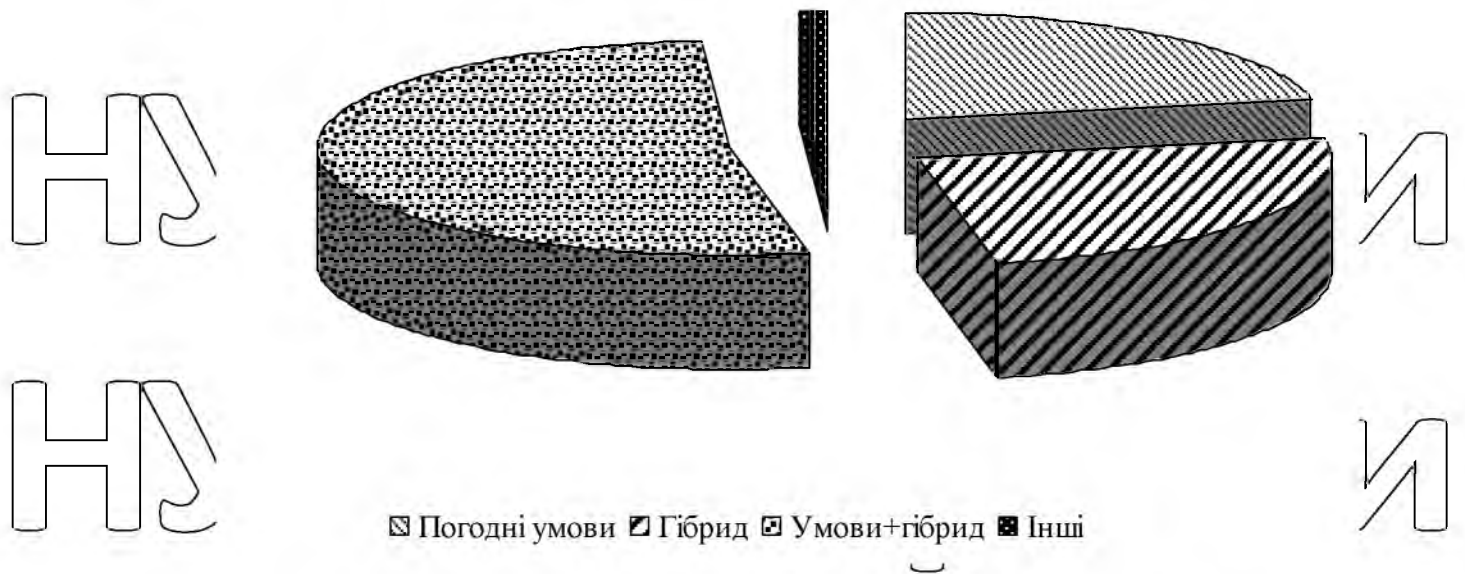


Рис. 3.4. Вплив досліджуваних факторів на формування олії у зерні кукурудзи

Зерно кукурудзи є хорошою сировиною для виробництва спирту, біопалива, крохмалю, глюкози та кормовою культурою. Тому здатність

формувати високі показники крохмалистості є надзвичайно потрібним показником для ранніх гібридів кукурудзи.

Отримані дані представлені в таблиці 3.4. Як видно з таблиці середній вміст крохмалю за досліджуваними гібридами складає 65,23%.

НУБІП України

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 3.4

Формування вмісту крохмалю залежно від гібриду і умов вирощування, %

Сорт	Рік досліджень			Середнє по сортами	Максимальне відхилення
	2019	2020	2021		
СІ Фотон	61,40	66,50	62,58	63,49	5,10
СІ Теліас	59,80	61,26	65,50	62,19	4,24
СІ Апіоко	70,58	71,25	68,20	70,01	3,05
Середнє за роками	63,93	66,34	65,43	65,23	-
НІР ₀₅	0,28			-	-

НУБІП УКРАЇНИ

Аналіз показника крохмалістості за роками показав, що існують незначні відхилення між гібридами, в той же час за показники по гібридах більш різні. Кращою здатністю формувати більш високий вміст крохмалістості відрізнявся гібрид СІ Апіоко – 70,01% в середньому за роками. Більш низькі показники за роками показав гібрид СІ Теліас – 62,19%.

НУБІП УКРАЇНИ

Аналізуючи стабільність отриманих даних за показником максимального відхилення за роками видно, що вищу стабільність має гібрид СІ Апіоко, а незначно нижчу СІ Фотон.

НУБІП УКРАЇНИ

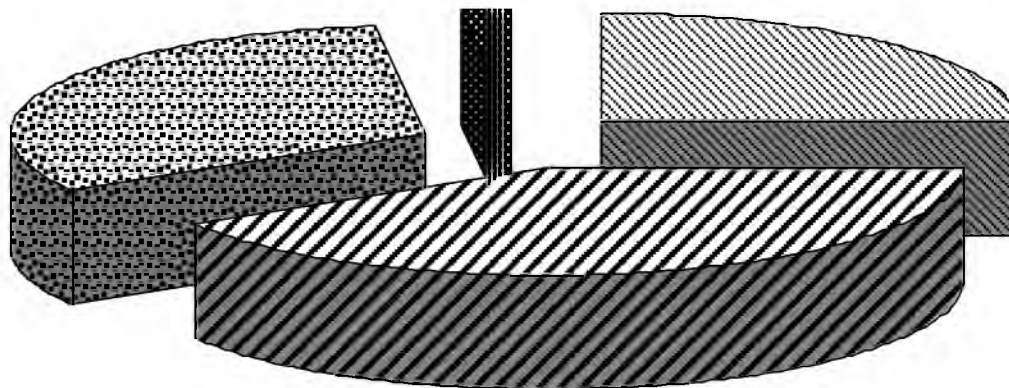
Статистична обробка отриманих даних виявила, що цей показник найбільшою мірою залежить від ГТК за вегетацію $R_{ух} = 0,79 + 0,18$.

НУБІП УКРАЇНИ

Дисперсійний аналіз впливу особливостей гібриду і погодних умов вирощування на формування крохмалістості зерна досліджуваних гібридів кукурудзи показав, що значення цього показника більшою мірою залежить від сортових особливостей (41%) (рис. 3.6).

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ



Погодні умови
 Гібрид
 Умови+гібрид
 Інші

Рис. 3.6. Вплив досліджуваних факторів на формування крохмалистості зерна кукурудзи

Серед досліджуваних гібридів кукурудзи існують відмінності. Середня урожайність за досліджуваними гібридами складає $9,9$ т/га. Усі гібриди показали досить хороші показники урожайності в даних ґрунтово-кліматичних умовах. Вміст білку у досліджуваних гібридах складає 6% .

Серед досліджуваних гібридів більш вищий вміст білку відзначено у зерна СІ Теліас $6,77\%$. Середній вміст олії за у досліджуваних гібридах складає 4% . Більшим вмістом олії відрізняється гібрид СІ Фотон $4,47\%$.

Крохмалистість досліджуваних сортів за роки досліджень було на рівні $62,23\%$. Більшим вмістом крохмалю відзначився гібрид СІ Апіоко 70% .

Статистична обробка даних виявила, що на формування цінних компонентів впливає ГТК за період вегетації. Дисперсійний аналіз впливу особливостей гібриду і погодних умов вирощування виявив різний вплив на досліджувані компоненти, але на мою думку їх взаємодія дозволяє отримати високі показники урожайності, білковості, олійності та крохмалистості.

3.2. Зміна технологічних властивостей зерна кукурудзи за тривалого зберігання

Насіння будь-якої культури в тому числі кукурудзи є живим організмом. По завершенню вегетації в зернівках відбуваються різнонаправлені фізіологічні процеси, такі як розпад і синтез. Швидкість і векторність цих процесів залежить від умов навколишнього середовища тощо. Дослідження товарності зерна кукурудзи під час збору, доведення до кондицій та зберігання є важливим логістичним процесом до продажу.

Забезпечення високої збереженості збілжя за оптимального рівня природних втрат і енергетичних затрат потребує спеціальних знань про протікання складних біохімічних процесів у зерні.

Найбільш ефективним є зберігання зерна у сухому стані для будь-якої культури в тому числі і кукурудзи будь-кого призначення. Ефективне зберігання зерна кукурудзи, є досить складним процесом.

Відомо, що початкова вологість зерна впливає на його здатність ефективно зберігатися, природні втрати на дихання, інтенсивність розвитку шкідників та мікроорганізмів, активізацію процесів проростання та самозірівання зерна тощо.

Під час збирання дослідні зразки зерна кукурудзи досліджуваних гібридів було вологістю – від 17-23%. Перед закладанням на тривале зберігання було проведено ретельне досушування, використовуючи наявні технічні засоби і повітряно-сонячне сушіння, до стану – 14%. Як відомо сухим вважають зерно, яке має лише зв'язану вологу. Початкові дані вологості після сушіння коливалися в межах 13,5-14,0%. (рис. 3.7).

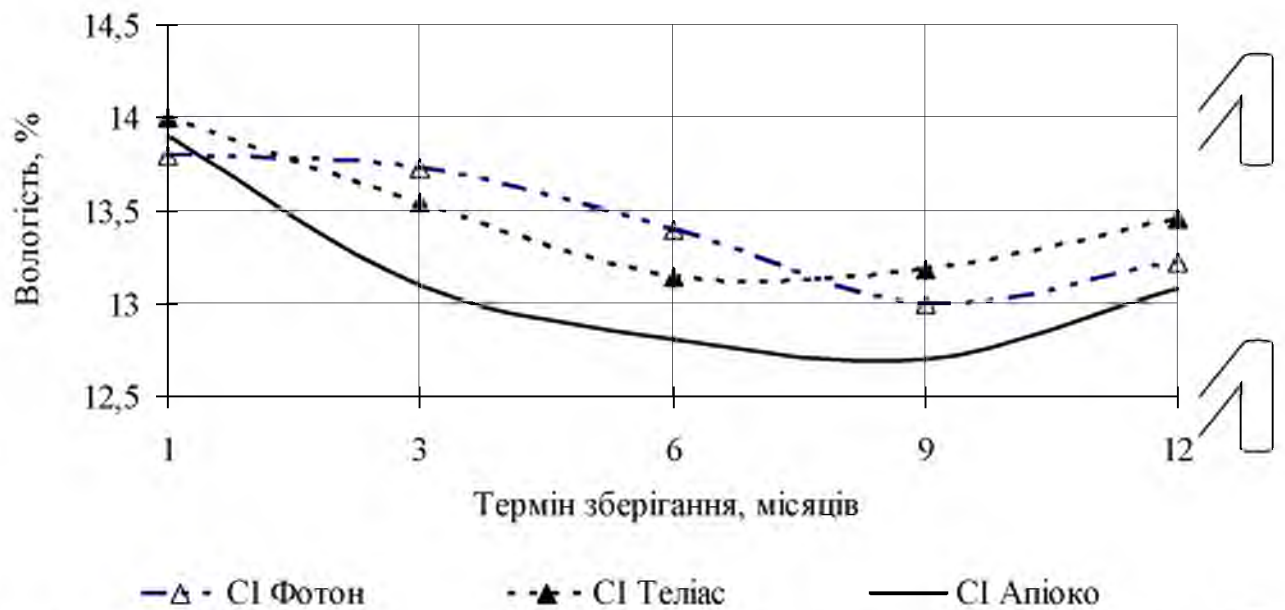


Рис. 3.7. Зміни вологості за період зберігання зерна кукурудзи

Зерно кукурудзи різних гібридів закладалося на зберігання у сховище з витяжною вентиляцією у засіки з висотою насипу до 2 м за вологості нижче критичної (14%). За весь термін зберігання спостерігали незначне коливання вологості зерно, що можливо пов'язано пов'язано з сорбційними властивостями зерна, зокрема високою вологістю повітря у осінньо-зимовий період і зимово-весняний. Ці коливання досить незначні в середньому до 0,9%, що складає до 6,5%.

В цілому ми можемо зробити заключення, що зерно даних гібридів досить ефективно може зберігатись.

Більш сухішим зерно кукурудзи було після 6-9- місяців зберігання.

Після цього вологість всіх дослідних варіантів незначно зростала. На динаміку зміни вологості впливали умови зберігання (погода) і не впливали фактори вирощування. Зберігання зерна кукурудзи в умовах подібних до зберігання в звичайному зерносховищі (з витяжною вентиляцією), протягом 12 місяців ми вважаємо досить ефективним, що не призвело до значних змін показника вологості.

Показник вологість було б недоцільно характеризувати в суб'єктивному виразі, так як він впливає на усі процеси, що відбуваються у

зернівки, звідки впливає зміна інших показників якості. Одним із таких показників є натура зерна. Дослідниками встановлена обернена залежність між натурою та вологістю зерна, тобто чим більша вологість і кількість домішок, тим може бути більша об'ємна маса.

Встановлено, що в процесі зберігання спостерігається зменшення натури зерна, для досліджуваних сортів зниження натури протягом періоду зберігання становило 8,6-15,6 г/дм³. Водночас можна провести аналіз динаміки вологості та натури і виявити, що чим більше підніметься значення вологості тим більше збільшиться значення натури

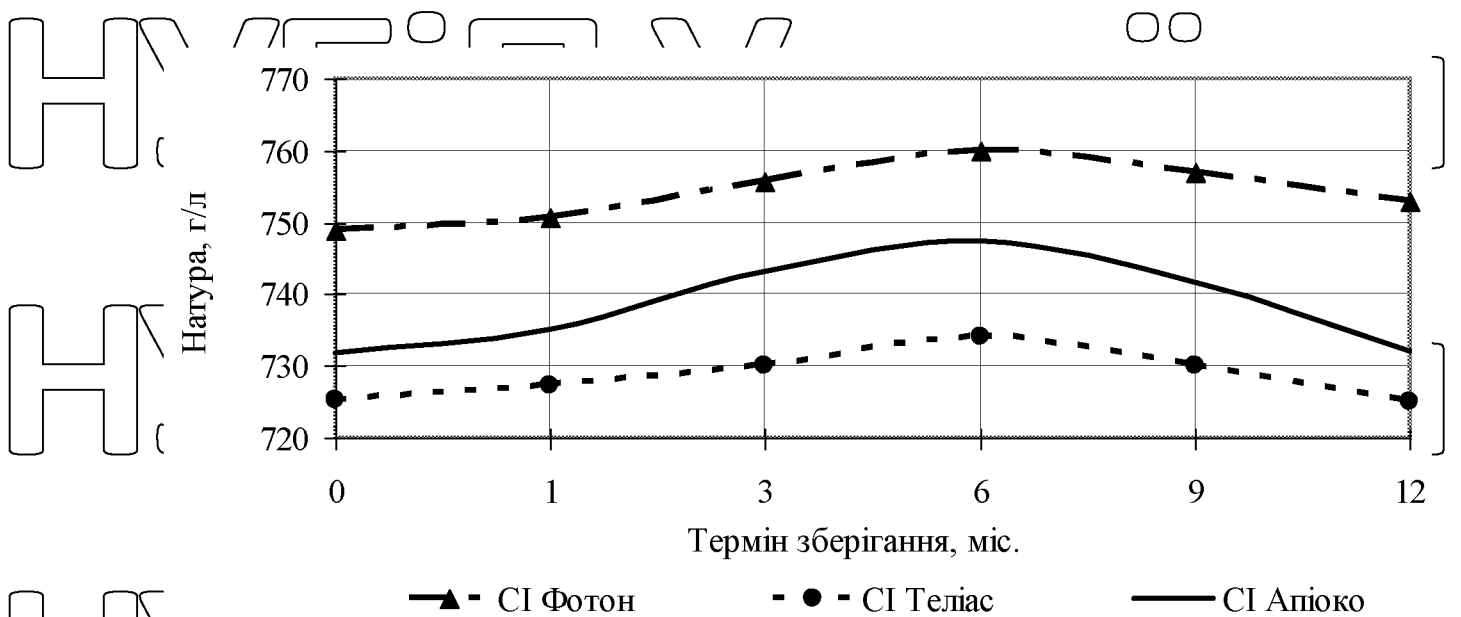


Рис. 3.7. Зміни натури за період зберігання зерна кукурудзи

Середнє значення натури за гібридами складає 735г/л. Аналіз отриманих даних виявив, що більшою натурою характеризується зерно гібриду Фотон 748 г/л, в той же час на натура зерна гібриду Теліас була нижча – 731 г/л.

Маса 1000 зерен, як і натура, дає змогу визначити величину і виповненість зернівки. У доповнення до натури зерна за цим показником проводили визначення його якості. Висока натурна маса зерна і велика маса 1000 зерен свідчать про переваги не тільки великого, а й дрібного зерна. Низьку натурну масу зерна і порівняно велику масу 1000 зерен має велике,

погано налите зерно. Як видно з графіка 3.8 від початку зберігання спостерігається поступове зниження маси 1000 зерен. Так до зберігання в середньому за гібридами маса 1000 зерен становила 242 г, це не досить

високий показник, як для кукурудзи, але дослідниками відмічено, що ранні сорти кукурудзи мають дещо менший цей показник, а пізніх від більший і може досягати у відсортованого насіннєвого матеріалу і значення 350 г.

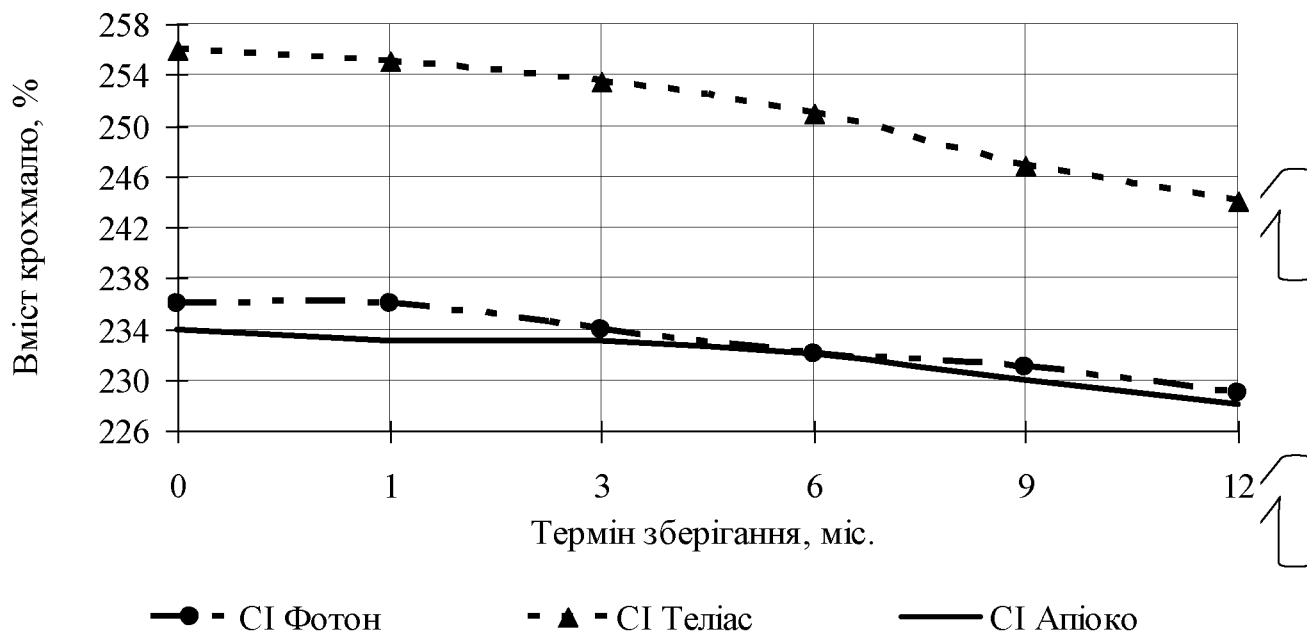


Рис. 3.8. Зміни маси 1000 за період зберігання у зерні кукурудзи

За весь період зберігання зниження ваги 1000 зерен серед досліджуваних гібридів складає 8,3 г, що складає 3,5%. Але оскільки дана продукція не призначена для посівних цілей, а лише для кормових та технічних, то такими втратами можна миритись. Слід зазначити що маса 1000 насінин у гібриду Теліас склав 256 г, що є найкращим результатом для досліджуваних гібридів.

За тривалого зберігання зерна кукурудзи досліджуваних гібридів виявлено, зниження вологості на 0,9% протягом 6-9 місяців і наступне підвищення на 0,5%.

Показник натурі незначно підвищується до 6 місяця зберігання на 8-

15г/л, а потім знижується. Більшою натурою характеризувався гібрид Теліас. Маса 1000 зерен постійно знижувалась за весь період зберігання в середньому на 8,3 г. Найбільшу масу 1000 зерно-мало зерно-гібриду Теліас (256 г).

3.3. Зміна цінних біохімічних компонентів зерна кукурудзи за тривалого зберігання

У зерні кукурудзи може міститись 6-15% білків. За калорійністю кукурудзяний білок є на другому місці після тваринного та рослинних жирів, у ньому є до 60% сирого легко перетравного протеїну. Білок зерна кукурудзи

глютена значну кількість незамінних амінокислот і є відмінним джерелом метіоніну, бета-каротину (провітамін «А»), треоніну, триптофану, а також містить комплекс жиро- та водорозчинних вітамінів Е, В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆.

Білкові речовини зерна кукурудзи в складаються з білків - зеїну та глютеліну. Вага кожного до 40% білкового балансу зерна. Білок зеїн є неповноцінним, так як він не містить амінокислоти лізину. Тому білки

кукурудзи за вмістом лізину значно поступаються білкам пшениці та інших зернових. За даними американського дослідника Джекобса М.Б., кількість лізину у пшеничному білку в 1,5 рази більший, ніж у жовтої кукурудзи. Інша

частина кукурудзяного білка - глютелін - за своїм амінокислотним складом

відноситься до більш повноцінних білків. Говорячи про білки кукурудзи, доцільно зазначити ще одну їх фізичну особливість: вони слабо набухають у воді. Це досить особлива обставина з погляду оцінки технологічних властивостей кукурудзяного борошна.

У 2020 році зерно досліджуваних гібридів кукурудзи, було закладено на зберігання у засіки і використовувалось для годівлі тварин та часткової реалізації на спиртозавод. Зерно закладалось на зберігання з вологістю нижче критичної. В цілому 2020 рік був сприятливий для формування потужного

врожаю, що відобразилось на формування і білків (табл. 3.8). Середній вміст білку за гібридами склав 6,13%. Більшим вмістом білку серед досліджуваних гібридів був гібрид СІ Теліас (7,1%). Зниження білковості за весь період зберігання складає 10% у відносних одиницях. Слід зазначити, що втрати понад 11% відмічені у зразка з найвищим вмістом. Ці значні втрати можливо пояснити зберіганням зерна в неконтрольованих умовах і коливаннями вологості і температури.

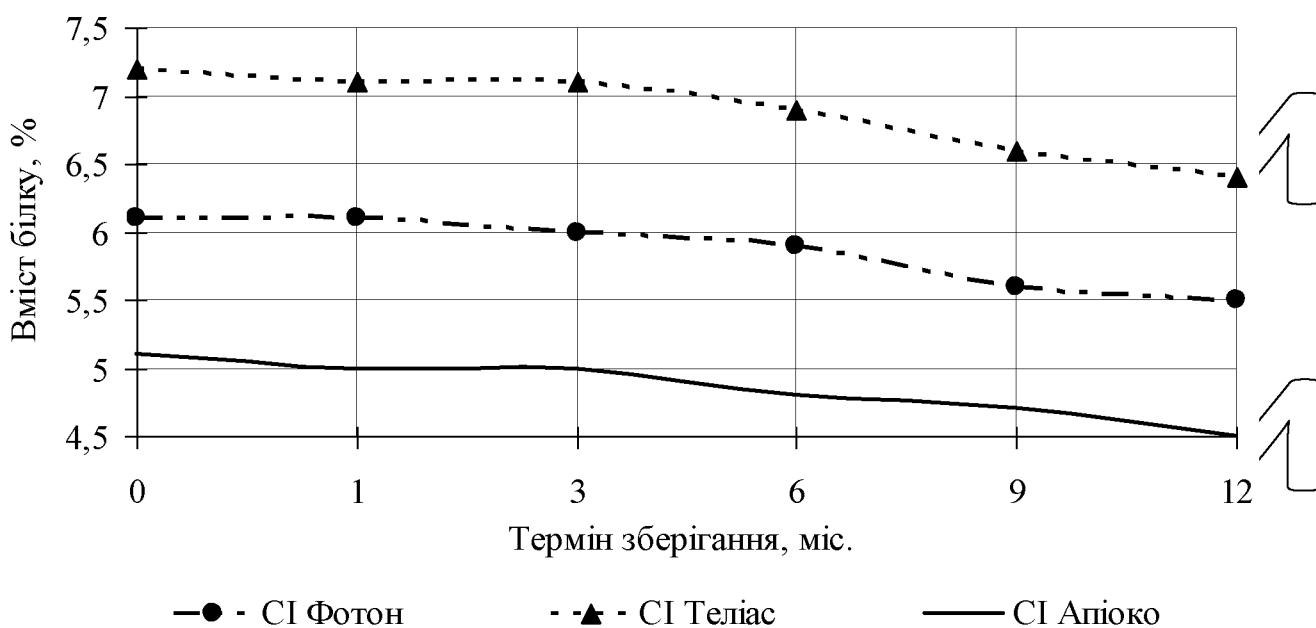


Рис. 3.8. Зміни білку за період зберігання у зерні кукурудзи

Крохмаль є основною складовою зерна кукурудзи. Вміст його у зерні кукурудзи коливається в межах 65-75% і становить понад третину зернівки. За тривалого зберігання крохмаль поступово витрачається на підтримку фізіологічних процесів і зернівки. Від величини його втрат істотно залежить термін зберігання та придатність зерна до певного цільового використання.

Проаналізувавши наші дослідження нами виявлено, що збирання кукурудзи за вологості 17-20% термінове досушування до 14% і закладання на зберігання сприяє ефективному збереженню крохмалю. Крім того у перший місяць зберігання відзначено незначне підвищення рівня крохмалю в

середньому за гібридами на 1,6%. Ми можемо це пояснити з процесами синтезу крохмалю при зниженні вологості. При зберіганні зерна протягом тривалого терміну спостерігається поступове зниження рівня крохмалю, більш швидше у весняний і літній період. Зниження вмісту крохмалю за весь період зберігання склало в середньому за гібридами понад 2% в абсолютній величині.

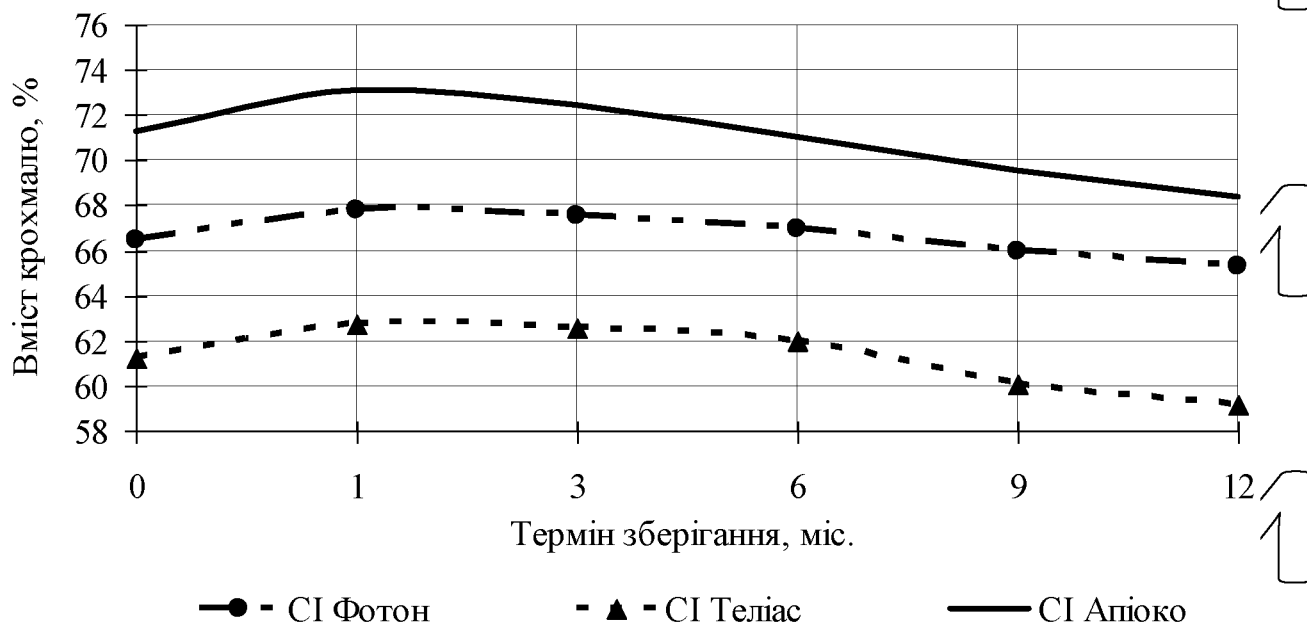


Рис. 3.9. Зміни крохмалю за період зберігання у зерні кукурудзи

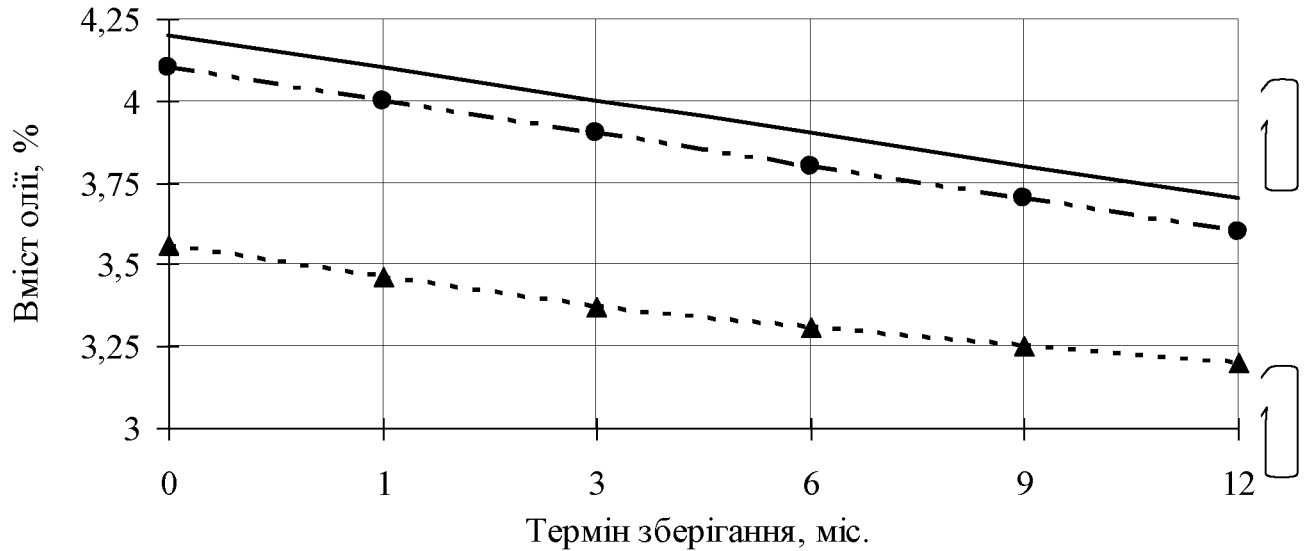
Кукурудзяна олія – це цінний продукт, який добувають шляхом з зародків зерна кукурудзи. Кукурудзяна олія чимось нагадує соняшникову, але в нашій країні вона не користується популярністю. Доведено, що кукурудзяна олія в кілька разів корисніша для здоров'я, ніж соняшникова або оливкова.

Нашими дослідженнями виявлено, що протягом усього періоду зберігання відбувається планомірне зниження вмісту олії у зерні досліджуваних гібридів кукурудзи. Середній вміст олії за досліджуваними зразками становив – 3,95% (рис. 3.10). Незначно вищим вмістом відзначались гібриди Фотон і Апіоко, 4,1 і 4,2% відповідно. Зниження вмісту олії у насінні

НУБІП України

за весь період зберігання склав майже 11,5% від початкового. Ці втрати можливо пояснити коливання вологості насіння та температури під час зберігання.

Н
Н



Н
у

—●— CI Фотон -▲- CI Теліас — CI Апіоко

Рис. 3.10. Зміни вмісту олії за період зберігання у зерні кукурудзи

Середній вміст білку за гібридами склав 6,13%. Більшим вмістом білку серед досліджуваних гібридів був гібрид CI Теліас (7,1%). Зниження білковості за весь період зберігання склав 10%. Слід зазначити, що втрати понад 11% відмічені у зразка з найвищим вмістом.

НУБІП України

Середній вміст крохмалю за досліджуваними зразками склав 66,34%. Більшим вмістом крохмалю характеризувалось зерно гібриду Апіоко (71%). За весь термін зберігання не спостерігали зниження вмісту крохмалю на 3%.

НУБІП України

Середній вміст олії за досліджуваними зразками становить – 3,95%. Вищим вмістом відзначались гібриди Фотон і Апіоко, 4,1 і 4,2%. Зниження вмісту олії у насінні за весь період зберігання склав майже 11,5% від початкового.

НУБІП України

3.3. Облік природних втрат за тривалого зберігання зерна кукурудзи

Для запобігання надлишкових втрат у виробничих підрозділах організовано ретельний облік змін маси продукції. Основним завдання якого є унеможливлення зайвих втрат та вжиття заходів щодо зниження втрат

зерна під час підвезення, навантаження, розвантаження та зберігання. Під

час обліку у спеціальний журнал заносять дані щодо втрат, які виявлено за

неефективного перевезення, зберігання і переробки зерна, сировини та готової продукції. Реєструють не лише масу зерна та інші види сировини, а й

вагомі показники - вологість та наявність смітцевої та зернової домішок,

кількість яких може істотно впливати на зниження маси зерна. Зменшення

вологості і кількості смітних домішок під час післязбиральної доробки та

зберігання зерна за ефективного зниження води, переходу смітних домішок у

відходи сприяє зростанню якості та зниженню маси зерна. Підвищення

вологості внаслідок адсорбції вологи зерном призводить до погіршення його

якості та збільшення природних втрат. Збільшення кількості смітних

домішок у зерні внаслідок руйнування зернівок також призводить до

істотного погіршення якості партії зерна.

Дослідження природних втрат здійснювали шляхом закладання

мішечків облікованої маси (5кг) у трикратній повторності, які зважували у

заплановані дати.

Зерно різних гібридів з відповідною за вологістю закладали у засіки

фуражного зерна (табл. 3.5). Аналіз отриманих результатів зі зберігання

зерна у сховищі з витяжною вентиляцією, можна зробити висновок, що

втрати є вищими за рекомендовані.

В той же час за тривалого зберігання зерна в пристосованому

приміщенні з витяжною вентиляцією втрати зростають ще на 6-12%.

Таблиця 3.13

Зміна природні втрати зерна кукурудзи, за тривалого зберігання у
мовах, % (дані за 2020-2021 р.р.)

Сорти	Термін зберігання, днів			
	30	90	180	270
СІ Фотон	0,14	0,24	0,30	0,39
СІ Теліас	0,16	0,26	0,32	0,42
СІ Апіоко	0,12	0,16	0,22	0,31

Згідно поставленим виробничим завданням, щодо виявлено різниці у втратах за тривалого зберігання зерна різних гібридів кукурудзи у однакових умовах для оптимізації списання навесні. Нами рекомендовано використати на господарські цілі (годівля худоби) протягом 6 місяців. Після 6 місяців зберігання у сховищі з вентиляцією природні втрати складають 0,22-0,32%. Тому за зберігання 50 т усіх сортів можливо списати на природні втрати лише 0,135т.

За зберігання до 1 року втрати складуть 0,31-0,42%. Тому наближено 50 т можливо списати на природні втрати – 0,85 т.

Незважаючи, що зерно кукурудзи досліджуваних гібридів кукурудзи закладено на зберігання з вологістю 14%, можна сказати що різниця між гібридами є незначною. В окремих випадках лише осередки гніздового самозігрівання створюють умови для зростання істотних втрат і кардинального зниження якості.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ

Проблем нарощування сільськогосподарського виробництва та вдосконалення її якості потребує кардинальних заходів і економічних відносин, спонукання до прискорення НТП і перебудови села. Наразі здійснюється планомірний поступовий перехід до кардинального інноваційного розвитку агропромислового виробництва на основі розвитку господарств різних форм власності в умовах сучасної ринкової економіки

Підвищення ефективності виробництва є злободенним питанням сучасності, успішне вирішення якого розширює можливості для ефективного розвитку і повного забезпечення країни стратегічною сільськогосподарською продукцією, що формує експортний потенціал країни.

В умовах розвитку інтенсивних ринкових відносин, переходу сільськогосподарських підприємств на повну самостійність, економічна оцінка всіх видів доходів є актуальним.

Дослідження проводились у виробничих умовах та на кафедрі технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослин ім. проф. Б.В.Лесика НУБіП України. Реалізацію здійснювали після 6, 9 і 12 місяців зберігання.

Після проведених розрахунків ми дійшли до висновку, що закладати на зберігання зерно кукурудзи найбільш рентабельно на строк 6-9 місяців. Це обумовлено тим, що впродовж року спостерігається коливання ціни, а на зберіганні власник несе середньомісячні приблизно в розмірі до 25-35 грн/т продукції. Аналізуючи розрахункову економічну ефективність зберігання, та понесені матеріальні ми дійшли до такого висновків. Отримання додаткових прибутків як можливо отримати за проведення продажу зерна по завершенню 6-9 місячного зберігання. Прослідкувавши динаміку цін на продаж зерна

кукурудзи спостерігається значне підвищення їх в весняний і літній періоди. Підґрунтям цього є те що в весняний період майже вичерпані запаси зерна кукурудзи, які були на складах і тому зерно яке зберігалось можна з легкістю продати на переробку. Підводячи підсумки, ми дійшли висновку, що економічно найбільш вигідним та обґрунтованим є продаж зерна після тривалого зберігання.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність зберігання зерна кукурудзи

(кінець зберігання квітень 2020-2021 р.р.)

Сорти	Себівартість виробництва, грн./т	Закупівельна ціна*, грн./т	Затрати на зберігання, грн/т	Всього збиток, грн	Вартість продажу зерна після зберігання, грн/т	Умовно чистий дохід, грн	Рівень рентабельності, %
До зберігання							
Для всіх сортів	4450	-	-	4450	5700	1250	28,1
Після 6 місяців зберігання							
Для всіх сортів після зберігання	4450	-	180	4630	6230	1600	34,6
Після 9 місяців зберігання							
Для всіх сортів після зберігання	4630	-	90	4720	6570	1850	39,2
Після 12 місяців зберігання							
Для всіх сортів після зберігання	4720	-	90	4810	7480	2670	55,5

* Закупівельні ціни 2020-2021 років

** Затрати на зберігання 1 т – 25-35грн

Зерно кукурудзи зберігали 6, 9, 12 місяців, при цьому були затрати на нагляд за продукцією. Якщо у жовтні зерно кукурудзи господарство реалізовувало по 5700 грн/т, то весною ціна зросла до 6230 грн/т і до осені вже була 7480 грн/т. Розрахунок рівня рентабельності показав що він

становить: для зерна, яке зібрано доочистили і продали у жовтні 28,1%, а після зберігання 6 місяців і реалізації у квітні-травні скла – 34,1%. В той вересні-жовтні незважаючи на втрати та затрати на зберігання понад 55%.

Аналізуючи розраховану рентабельність з виробничих даних, можна стверджувати що у собівартість виробництва інколи включають додаткові затрати. Які не стосуються безпосередньо виробництва кукурудзи, зокрема матеріальні допомоги чи благодійні внески, тому і рентабельність невисока.

Аналізуючи наші дані можна стверджувати, що доцільніше зерно кукурудзи відразу після збирання довести до кондицій і закласти на зберігання на 9-12 місяців.

Підбиваючи підсумки господарювання, відверто стверджувати, що зберігання навіть в пристосованих герметичних приміщеннях є вигідним для господарства. З точки зору вирощування завжди є місце для покращення технології вирощування, шляхом внесення позакореневого підживлення та використання сучасних РРР та підбору нових більш продуктивних гібридів, районованих для Ліссостепу України.

Отже, підприємство здійснює будівництво нових сучасних сховищ, для оптимізації прибутковості галузі рослинництва.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

1. Проведені нами дослідження дозволили виявити певні залежності формування продуктивності та цінних компонентів зерна кукурудзи гібридів ранньої групи стиглості. Проведений дисперсійний аналіз дозволи виділити провідні фактори впливу на досліджувані показники.

2. За досліджуваній проміжок середня урожайність гібридів 9,9 т/га. Незначна перевага за врожайністю є у гібрида Теліас. В той же час більшою стабільністю цього показника відзначивсь гібриди Фотон і Апіоко.

Дисперсійний аналіз показав, що урожайність більшою мірою залежить від забезпеченості вологою протягом вегетації.

3. Досліджувані гібриди за роки досліджень мають середній вміст білка на рівні 6%. Серед досліджуваних гібридів більшим вмістом білка відзначився гібрид СІ Теліас 6,77%. Виявлено пряму тісну залежність між сумою активних температур і формуванням білку ($R_{yx}=0,81+0,14$).

Дисперсійний аналіз показав, що урожайність більшою мірою залежить від забезпеченості вологою протягом вегетації.

4. Середній вміст олії за у досліджуваних гібридах складає 4%. Більшим вмістом олії відрізняється гібрид СІ Фотон 4,47%. Встановлено, що вміст олії у досліджуваних гібридів істотно залежить від ГТК за вегетацію $R_{yx} = 0,71 + 0,12$. Дисперсійний аналіз показав, що урожайність більшою мірою залежить від забезпеченості вологою протягом вегетації.

Крохмалистість досліджуваних сортів за роки досліджень було на рівні 62,23%. Більшим вмістом крохмалю відзначився гібрид СІ Апіоко 70%.

Статистична обробка отриманих даних виявила, що цей показник найбільшою мірою залежить від ГТК за вегетацію $R_{yx} = 0,79 + 0,18$.

Дисперсійний аналіз виявив, що формування цього показника більшою мірою залежить від сортових особливостей.

5. За результатами проведених досліджень були зроблені наступні висновки. Вологість зерна закладеного на зберігання змінюється в незначних межах. Відмічено, що у осінньо-зимовий та зимово-весняний період

спостерігається максимум адсорбування вологи зерном кукурудзи на 0,9% з подальшим зниженням на 0,5%.

6. Середнє значення натури за гібридами складає 735 г/л. Аналіз отриманих даних виявив, що більшою натурою характеризується зерно кукурудзи гібриду Фотон 748 г/л, в той же час на натура зерна гібриду Теліас була нижча 731 г/л.

7. Технологічний показник маса 1000 зерен постійно поступово знижувалась за весь період зберігання в середньому на 8,3 г. Найбільшу масу 1000 зерно мало зерно гібриду Теліас (256 г).

8. Середній вміст білку за досліджуваними гібридами склав 6,13%. Більшим вмістом білку серед досліджуваних відрізнявся СІ Теліас (7,1%). Зниження білковості за весь період зберігання складає понад 10%. Слід зазначити, що втрати понад 11% відмічені у зерна кукурудзи СІ Теліас.

9. Середній вміст крохмалю за досліджуваними гібридами складає 66,34%. Зниження вмісту крохмалю за весь період зберігання складає в середньому за гібридами понад 2% в абсолютній величині. Більшим вмістом крохмалю на кінець зберігання відрізняється зерно гібриду Апіоко (68%).

10. Середній вміст олії за досліджуваними зразками склав 3,95%. Незначно вищим вмістом відзначалось зерно гібриду Фотон і Апіоко, 4,1 і 4,2% відповідно. Зниження вмісту олії у насінні за весь період зберігання складає майже 11,5% від початкового.

11. Економічна оцінка зберігання зерна кукурудзи різних гібридів в середньому мали подібні показники. Рентабельність вирощування у 2020 році складала 28,1%. Зерно доведене до вологості і закладене на зберігання незважаючи на втрати через 6 місяців можливо реалізувати з рентабельністю 34,6%, а через 9 39,1 ф через 12 55,5%, що пов'язано з дефіцитом на ринку кукурудзи у вересні.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

- Для оптимізації та прискорення проведення післязбиральної дробки господарству необхідно дообладнати:

а) Побудувати ще одне місце для вивантаження зерна з автомобілів:

б) Замінити сепаратора КБС-1270 на більш продуктивнішу й сучаснішу машину БСХ-400:

Розглянути можливість переведення зерносушарок на альтернативні види палива на пелети, тирсу, соломі чи сухі качани чи відходи після очищення вороху.

- З метою підвищення темпів збирання та мінімізації енергетичних витрат на проведення сушіння зерна до базисних показників в деяких випадках перед збиранням доцільно застосовувати десикуючі препарати наприклад Раундап чи його аналоги.

Доцільним є постійне випробування сучасних гібридів для даних умов з високими показниками посухостійкості та стійкості до основних хвороб

Рекомендовано більш широке застосування позакоренових підживлень дронами, в найбільш критичні стадії росту рослин. Отже, потрібно шукати оптимальне співвідношення між дозою азоту в прикореневе та позакореневе підживлення для максимальної можливості реалізації сортового потенціалу культури кукурудзи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атлас морфологічних ознак сортів (гібридів) кукурудзи (*Zea mays L.*): додаток до Методики проведення експертизи сортів кукурудзи на ВОО / УЕСР, НАУ; підгот. В. Л. Жемойда [та ін.]. 2007. 46 с.
2. Базілева Ю.С. Травмування насіння гібридів кукурудзи і методи його запобігання: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.05 / Базілева Ю.С.; НААН України, ДУІСПЗ. Д., 2013. 19 с.
3. Бобро М.А. Рослинництво лабораторно практичні заняття / Бобро М.А., Танчик С.П. К.: в-во Урожай, 2001. 390 с.
4. Вобликов Е.М. Послеуборочная обработка и хранение зерна / Вобликов Е.М., Буханцов В.А., Прокопе А.С. Ростов.: Март, 2001. 240 с.
5. Горбачева А.Г. влияние холодного хранения на посевные качества семян кукурузы / Горбачева А.Г. *Кукуруза и сорго*. 2008, №2. С.4–6.
6. Городній М.М. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва: Підручник / М.М. Городній, С.Д. Мельничук, О.М. Гончар та ін. К.: В-во Арістей. 2006. 484 с.
7. ДСТУ ISO 6540:2007 Кукурудза. Визначення вмісту вологи (ISO 6540:1980, ІДТ). К.: Держстандарт. 2006. 26с.
8. ДСТУ ISO 7302:2003 Зерно і зернові продукти. Визначення загального вмісту жиру (ISO 7302, ІДТ). К.: Держстандарт. 2002. 21с.
9. ДСТУ ISO 13690–2003 Зернові і бобові та продукти їх помелу. Відбір проб (ISO 13690:1999 ІДТ). К.: Держстандарт. 2002. 18с.
10. Економіка сільськогосподарська. Навч. пос. / Збарський В.К., Мацибора В.І., Чалий А.А., Степасюк Л.М., Рогач С.М., Суліма Н.М. К.: В-во Каравела, 2009. 264 с.
11. Економічна безпека України: стан, проблеми та перспективи: [монографія] / [Кукурудза І.І. та ін.]; ЧНУ ім. Богдана Хмельницького. Черкаси: ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2012. 324 с.
12. Екологічно безпечні технологічні проекти вирощування харчової кукурудзи в умовах Донбасу / М. І. Конопля [та ін.]. Луганськ. В-во Русь. 1998. 16 с.

13. Ідентифікація ознак кукурудзи (*Zea mays* L.): навч. посіб. / В.В.Кириченко [та ін.]; УААН, ІР ім. В. Я. Юр'єва. Х., 2007. 137 с.

14. Жемела Г.П. Технологія зберігання, переробки продукції рослинництва. Підруч./ Жемела Г.П, Шемавньов В.І. Полтава: В-во TERRA, 2003. 420 с

15. Зайцев А.М. Хочите мати гроші сійте гібриди хороші! / Зайцев А.М., Сергієнко О.О.. Пропозиція. 2001. №1. С. 40–41 с.

16. Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції / Богомоллов О.В., Верешко Н.В., Сафанова О.С., Шаповаленко О.І.. Х.: Еспада, 2008. 544 с.

17. Зберігання і переробка продукції рослинництва. Навчальний посібник / Г.І. Подпрятков, Л.Ф. Скалецька та ін. К.: Мета, 2002. 495с.

18. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоніжко М.А. Рослинництво. К.: В-во Аграрна освіта, 2001. 591 с.

19. Зінченко О.І. Рослинництво / Зінченко О.І., Салатенко В.Н. К.: В-во Аграрна освіта, 2002. 590 с.

20. Іваненко Ф.В. Технологія зберігання та переробки сільськогосподарської продукції. Навч. метод. пос. для сам. вивч. дис. / Іваненко Ф.В., Сінченко В.М. К.: В-во КНЕУ. 2005. 221 с

21. Іванчук В.П. Структура врожаю кукурудзи при різних системах тривалого удобрення в сівозміні на дерново--карбонатних ґрунтах / Іванчук В.П.. Агроном. 2009. №2. С. 23–28

22. Каленська С.М. Рослинництво / Каленська С.М., Шевчук О.Я., Дмитришак М.Я. та ін.. К.: В-во Урожай, 2005. 602 с.

23. Кириленко В.В. Економіка. Навчальний посібник / Кириленко В.В. Тернопіль: Терен, 2002. 193 с.

24. Козачок Ю.І. Підвищення ефективності роботи насінневих підприємств з виробництва кукурудзи: дис.... канд. екон. наук: 08.00.04 / Козачок Ю.І.; ДДАУ. Д., 2011. 239с.

25. Кордулян Р.О. Моніторинг і прогноз розвитку американського білого метелика (*Hypphantria cunea* Drury) і західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) в західному Лісостепу України: автореф. дис.... канд. с.-г. наук: 16.00.10 / Кордулян Р.О.; НУБІП України. К., 2016. 22 с.

26. Корыстина Д.С. Ультраранні гібриди кукурузи та оптимізація деяких елементів їх сортової агротехніки в северній лесостепі Зауралья: Автореф. канд. с.х. наук. / Д.С. Корыстина; Курган. КГСХА, 2004. 18 с.

27. Кукурудза на зрошуваних землях півдня України: монографія / Ю. О. Лавриненко [та ін.]; НААНУ, ІЗЗ. Херсон: Айлант, 2011. 467 с.

28. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Л.: НВФ Українські технології, 2002. 800 с.

29. Мамчур О.В. Фізіологічні основи продуктивності рослин кукурудзи за дії регуляторів росту зеастимуліну та емістиму С: дис... канд. с.-г. наук: 03.00.12 / Мамчур О.В.; ЛНУ ім. І. Франка. Л., 2010. 176с.

30. Маслійов С.В. Агроекологічне обґрунтування технології вирощування харчової кукурудзи в умовах зони Степу України: автореф. дис... д-ра с.-г. наук: 06.01.09 / Маслійов С.В.; НААН України, ДУ ІСГСЗ. Дніпропетровськ, 2015. 38 с.

31. Методика виробництва насіння кукурудзи: [монографія] / [Е. М. Федоренко та ін.]; НААН України, Держ. установа "Ін-т сіл. госп-ва степ. зони". Д.: Акцент, 2013. 46 с.

32. Мосейченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / Мосейченко В.Ф., Єщенко В.О. К.: В-во Вища школа, 1994. 330 с.

33. Насінництво кукурудзи: наук.-метод. рек. / [Петриченко В.Ф. та ін.]; за ред. акад. НААН України, д-ра с.-г. наук, проф. Б. В. Дзюбецького; Нац. акад. аграр. наук України, ДУ ІСГСЗ. Д.: В-во Роял Принт, 2012. 186 с.

34. Овсинский И. Новая система земледелия / Овсинский И. К.: В-во Зерно, 2010. 331 с.

35. Основи наукових досліджень з агрономії / В.О.Єщенко, П.Г.Копитко та ін. К.: В-во Дія, 2005. 288 с.

36. Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи / С.В. Кліщенко, О.Л. Зозуля, Л.М. Єрмакова та ін. К.: В-во Дія, 2006. 120 с.

37. Панічев Р. Американська цариця українських полів / Панічев Р. Ж Агросектор. 2005. №1(4). С. 28–33.

38. Панфилов А.Э. Культура кукурузы в Зауралье. А.Э. Панфилов. Челябинск: ЧГАУ, 2004. 356 с.

39. Панфилов А.Э. Предуборочная и послеуборочная динамика влажности зерна кукурузы в связи с десикацией посевов // Панфилов А.Э. Ж. Кукуруза и сорго. 2007. №5. С. 10–14.

40. Пивень В.В. Направления совершенствования технологии и техники для послеуборочной обработки зерна. Ж. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2003. № 8. С. 205–208.

41. Приходько В.І. Оптимізація агрофізичних та фітопенотичних режимів при різних способах основного обробітку ґрунту під кукурудзу в північному Степу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.01 / Приходько В.І.; ДДАУ. Д., 2012. 24 с.

42. Рекомендації з удосконалення удобрення кукурудзи на легких малогумусних ґрунтах Полісся України – НААН України, ІМАН; [уклад. Назаренко М. М.]. Чернігів, 2013. 14 с.

43. Репін А.М. Сушіння і зберігання насінної і фуражної кукурудзи / Репін А.М., Науменко О.І. К.: Держсільгосп УРСР, 1961. 76 с.

44. Реалії і перспективи її величності кукурудзи. Реж. дост. 2019. <http://www.agroprofi.com.ua/statti/1775-reality-i-perspektivy-yiyi-velychnosti-kukurudzy>.

45. Рибка С.В. Резерви підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна кукурудзи в технології вирощування її біотипів / Рибка С.В., Шевченко О.М., Лященко Н.О., Шишкіна О.Ю. *Агронам*. 2009. №4 (29). С. 34–40.

46. Робочий зошит агронома Лівобережної частини України / Царенко О.В., Мірошник В.М., Кабанець В.М. та ін. Суми: В-во Сінгента, 2003. 30 с.

47. Синявін В.Д. Вплив способів обробітку ґрунту на урожайність гороху в умовах південно-східного лісостепу України / Синявін В.Д.: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.01 / НАУ. К., 2004. 22 с.

48. Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Практикум / Скалецька Л.Ф., Духовська Т.М., Сеньков А.М. К.: В-во Вища школа, 1994. 330 с.

49. Скалецька Л.Ф. та ін. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці. Навч. пос. К.: Видавничий центр НАУ 2007. 288 с.

50. Скалецька Л.Ф. Товарознавство продукції рослинництва / Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І. К.: Арістей, 2005. 496с.

51. Скалецька Л.Ф. Методи досліджень рослинницької сировини / Лаборат. практи. / Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І. : НАУ 2009. 242с.

52. Скалецька Л.Ф. Основи наукових досліджень зі зберігання та переробки продукції рослинництва / Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І. К.: НАУ, 2006. 204 с.

53. Сотченко В.С. Перспективи возделывания кукурузы для производства высокоэнергетических нормов. Кукуруза и сорго, 2008. №4. С.2-4.

54. Стретович О.А. Технологии послеуборочной обработки зерна / Стретович О.А.. Хранение и переработка зерна. 2003. № 5. С. 32–33.

55. Танчик С.П. Як захистити посіви кукурудзи від бур'янів / Танчик С.П., Мокрієнко В.А. Агросектор. 2007. №2 (16). С. 32–36.

56. Технології вирощування зернових колосових, зернобобових, круп'яних, олійних культур і кукурудзи: [інформ. матеріал] / В. Ф. Сайко [та ін.]; ННЦ "Ін-т землеробства УААН", Центр наук. забезп. АПВ Київ. обл. К.: ННЦ "Ін-т землеробства УААН", 2008. 40 с.

57. Шевніков М. Я. Застосування біологічних, хімічних та фізичних засобів у технологіях вирощування сої і кукурудзи: [монографія] / Шевніков М.Я., Коблай О.О. Полтава, 2015. 259 с.

58. Філіпков Г.А. Теоретичне обґрунтування вирощування високих врожаїв кукурудзи в сучасних умовах / Філіпков Г.А., Ролесененко С.В., Філіпков Л.Г.. Хранение и переработка зерна. 2005. № 12. С. 51–53.

59. Харчові продукти. Визначення вмісту фунгіцидів В1 та В2 у кукурудзі методом ВЕРХ з очищенням твердофазною екстракцією (EN 13585:2001, IDT). К.: Держспоживстандарт України, 2013. 11 с.

60. Хвороби кукурудзи та заходи боротьби з ними: рекомендації / Нац. акад. аграр. наук України, Центр наук. забезп. АПВ Львів. обл., Ін-т сіл. госп-ва Карпат. регіону; [підгот.: Яцух К. І. та ін.]. Оброшино: Ін-т сіл. госп-ва Карпат. регіону НААН, 2015. 18 с.

61. Чубко О. Кукурудза кормова культура / Чубко О.. Агросектор. 2007. №1 (15). С. 31–35

62. Шпаар Д. Кукуруза. Выращивание, уборка, консервирование и использование / Шпаар Д. М: Агродело 2006. 360 с.

63. Шпаар Д. Кукуруза. Вирощування, збирання, консервування і використання. М: Агродело, 2009. 560 с.

64. Якунін О.П. Підвищення врожайності кукурудзи в умовах північного степу

Якунін О.П., Завертало В.Ф. *Хранение и переработка зерна*. 2002. № 6. С. 26–28.

65. Ящук Н.О. Якісне зерно кукурудзи використовують для різних потреб. Як його використати та зберегти? . *Пропозиція*. 2010. № 6. С. 15–17.

66. Bober A.V. Dynamics of starch in corn grain during storage grown under different farming systems and systems soil tillage. Modern problems and ways of their solution in science, transport, production and education. 2014. реж. дот. <https://sworld.com.ua/konfer35/312.pdf>.

67. Pahl H. Maisanbau 98. Top-Sort-ten bringn Bares / Pahl H.. DLZ Agrarmgazin. 1997. № 12. S. 21–22.

68. Starch chemistry and technology, 3rd ed. // J. Be Miller, R. Whistler Eds. Amsterdam – Boston-Heidelberg-London-New York-Oxford – Paris – San-Diego – San Francisco – Singapore : Acad. Press, Elsevier Publ., 2009. – 900 p.

69. Vitazek I. Sorbtion isotherms of maize grans / I. Vitazek, J. Havlka, M. Pirsal . *Agriculture*. 2003. Vol. 49. № 3. S. 137–142.