

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА  
РОБОТА**

**05.05. МЗ 496 "С" 2023. 31.03. 121 ПЗ**

**Семаки Олексія Валентиновича**

**2023 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
НУБІП України  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК: 631.563:633.15

ПОГОДЖЕНО

Декан агробиологічного  
факультету, д. с.-г. наук, проф.

Тонха О.Л.

2023 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технології  
зберігання, переробки та  
стандартизації продукції

рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика к.  
с.-г. н., професор

Подпрятков Г.І.

2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

На тему: "Формування та зберігання якісних показників зерна  
кукурудзи за умов тривалого зберігання"

Спеціальність

201 "Агрономія"

Спеціалізація

"Агрономія"

Магістерська програма: Виробництво та логістика продукції рослинництва

Програма підготовки Освітньо-професійна

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Кандидат с.-г.н., професор

Подпрятков Г.І.

Виконав

Семака О.В.

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

НУБІП України

Завідувач кафедри

Технології зберігання, переробки та  
стандартизації продукції рослинництва ім.

проф. Б.В. Лесика

к. с.-г. н., професор

Подпрятів Г.І.

НУБІП України

2023 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ  
РОБОТИ СТУДЕНТУ

НУБІП України

Семаці Олексію Валентиновичу

Спеціальність

201 "Агрономія"

НУБІП України

Спеціалізація

"Агрономія"

Магістерська програма Виробництво та логістика продукції рослинництва

НУБІП України

Програма підготовки

освітньо-професійна

НУБІП України

Тема магістерської роботи: “**Формування та зберігання якісних показників зерна кукурудзи за умов тривалого зберігання**”

Затверджена наказам ректора НУБіП України від “31” березня 2023р. № 494”

Термін подання завершеної роботи на кафедру: 2023.11.18

Провести виробничі дослідження на базі ФГ “Леляківське”,

Лубенського району, Полтавської області та лабораторії моніторингу

якості ґрунтів та продукції рослинництва Національного

Університету біоресурсів і природокористування України з

використанням гібридів кукурудзи: Касандро, Альбірео та Талент, а

також визначити урожайність зерна цих гібридів та зміни його якості в

процесі зберігання.

1. Перелік питань, які підлягають дослідженню.

- Встановити терміни зберігання зерна гібридів кукурудзи, які забезпечать оптимальні показники для використання його на різні цілі.

- Провести розрахунок економічної ефективності зберігання зерна різних гібридів кукурудзи, із урахуванням цінової політики протягом календарного року.

Дата видачі завдання: “20” вересня 2023 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи:

Подпрятів Г.І

Завдання прийняв до виконання

Семака О.В.

## Реферат

Представлена магістерська кваліфікаційна робота, виконана на тему:

“Формування та зберігання якісних показників зерна кукурудзи за умов

тривалого зберігання”. Написана на 73 сторінках комп'ютерного тексту,

включає 16 таблиць та 7 рисунків. Складається зі вступу, 4 розділів,

висновків та пропозицій виробництву. Список використаних джерел включає

33 найменування.

**Об'єктом дослідження** є кукурудза на зерно, що вирощена в ФГ

“Леляківське”, Лубенського району, Полтавської області, а також її якість в умовах господарства.

**Предметом дослідження** є агротехнічний аналіз технології

вирощування, післязбиральної обробки та зберігання різними способами

кукурудзи на зерно в умовах ФГ “Леляківське”, Лубенського району,

Полтавської області.

У першому розділі аналізуються відомості про об'єкт досліджень, наведено біологічну та ботанічну характеристику кукурудзи, її значення,

представлений сучасний аналіз технології вирощування, післязбиральної

доброби та зберігання зерна кукурудзи, якісні зміни, які відбуваються в зерні

під час його зберігання.

У другому розділі включено характеристику місця проведення

досліджень, особливості ґрунтів на території господарства, погодно-

кліматичних умов регіону.

У третьому розділі представлені результати досліджень, щодо якості

зерна кукурудзи, аналіз їх змін в процесі тривалого зберігання.

У кінці магістерської кваліфікаційної роботи представлено  
обґрунтовані висновки та пропозиції для виробництва.

# НУБІП України

Ключові слова: **КУКУРУДЗА, ГІБРИДИ, ЯКІСТЬ ЗЕРНА,**

**ВИРОЩУВАННЯ, ЯКІСТЬ ЗЕРНА, СПОСОБИ ЗБЕРІГАННЯ,**

**ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА, РЕЖИМИ ЗБЕРІГАННЯ,**

**ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА ГІБРИДІВ**

**КУКУРУДЗИ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.**

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## ЗМІСТ

Реферат.....	5
Вступ.....	9

## 1. Огляд літератури

1.1. Значення кукурудзи в народному господарстві.....	11
1.2. Біологічні особливості кукурудзи. Ботанічна характеристика.....	14
1.3. Брожай, як об'єкт післязбиральної доробки і зберігання. Загальна характеристика.....	23

1.4. Післязбирально доробка, зберігання та переробка продукції рослинництва. Характеристика сучасних технологій.....	24
1.5. Зерно кукурудзи. Хімічний склад.....	30
1.6. Якість зерна кукурудзи, вимоги стандартів.....	32

## 2. Місце, умови та методика виконання роботи.

2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	35
2.2. Характеристика матеріально-технічної бази для збирання, післязбиральної доробки і зберігання кукурудзи.....	40
2.3. Характеристика гібридів та технологія вирощування.....	43

2.4. Схема та методика проведення досліджень.....	44
3. Результати експериментальних досліджень.....	46
3.1. Зміна енергії проростання та схожість зерна кукурудзи залежно від умов зберігання.....	46

3.2. Зміна вологості зерна кукурудзи залежно від умов зберігання.....	51
3.3. Зміна маси 1000 насінин та нагурив зерні кукурудзи залежно від умов зберігання.....	56

3.4. Зміна вмісту білка та крохмалю у зерні кукурудзи залежно від умов зберігання.....	59
--	----

3.4. Зміна вмісту білка та крохмалю у зерні кукурудзи залежно від умов зберігання.....	59
--	----

4. Економічна ефективність результатів досліджень.....	65
Висновки.....	71
Пропозиції господарству.....	72
Список використаних джерел.....	73

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## ВСТУП

НУБІП України

Сільське господарство- галузь народного господарства, викликана забезпечити виробництво достатньої кількості сільськогосподарської продукції, зокрема- їжі для населення та сировини для легкої, харчової промисловості при високій якості.

НУБІП України

Значна роль у вирішенні проблеми забезпечення населення повноцінними продуктами харчування належить галузі з переробки сільськогосподарської продукції. Поряд з потужними підприємствами

НУБІП України

харчової промисловості, останнім часом, зросла кількість агропромислових підприємств середньої та малі потужностей з переробки сільськогосподарської продукції.

НУБІП України

На схожих підприємствах, замість “високих” технологій використовуються технології зі скорченим виробничим циклом з використанням різноманітного обладнання. Тобто, залежно від особливостей

НУБІП України

виробництва, якості сировини, яка використовується у тій або іншій технології, окремі технологічні параметри можуть змінюватись, але зберігається категоричний підхід сільськогосподарської продукції.

НУБІП України

Досить велика увага приділяється зберіганню сільськогосподарської сировини, а також продуктів її переробки, оскільки, відсутність наукового

НУБІП України

підходу до проблеми збереження продукції, порушення техніки зберігання спричиняє до кількісних та якісних втрат. Небажані зміни природних

НУБІП України

властивостей сировини вимагають регулювання технологічних параметрів окремих технологічних стадій, у наслідок чого, стабільність вихідних параметрів може знижуватись.

НУБІП України

Відродження агропромислового виробництва та стабілізація економічних умов для функціонування галузей продовольчого комплексу є основною метою державної аграрної політики в Україні.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є:

- систематизація навичок та знань, набутих протягом періоду навчання,

- аналітика фактичної технології вирощування, післязбиральної доробки та зберігання кукурудзи в умовах ФГ “Леляківське”,

Лубенського району, Полтавської області.

Об’єктом вивчення є кукурудза на зерно, що вирощена у ФГ “Леляківське”, Лубенського району, Полтавської області, а також її якість в умовах господарства.

Предметом вивчення є агротехнічний аналіз технології вирощування, післязбиральної обробки та зберігання за різних способів кукурудзи на зерно в умовах ФГ “Леляківське”, Лубенського району, Полтавської області.

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Значення кукурудзи в народному господарстві

Кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового та технічного використання. У країнах світу для продовольчих потреб використовується приблизно 20 % зерна кукурудзи, для технічних 15 — 20 %, на корм худобі 60 - 65 %.

У нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою культурою. За її рахунок тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою.

Найбільш цінний корм — зерно кукурудзи, яке містить 9 — 12 % білків, 65 — 70 % вуглеводів, 4 — 8 % олії, 1,5 % мінеральних речовин. У 100 кг його міститься 134 корм. од., до 8 кг перетравного протеїну. У вигляді кормового борошна, висівок воно добре перетравлюється і засвоюється організмом тварин. При годівлі свиней особливо ціниться жовтозерна кукурудза, в 1 кг якої міститься від 3,2 до 9 мг каротину, або провітаміну А (у білозерної — до 1,1 мг), який значно підвищує їх продуктивність. Завдяки високій енергетичній поживності (100 кг сухого зерна забезпечує 1600 МДж обмінної енергії) воно є незамінним компонентом комбикормів. Використовують зерно на корм також силосуванням качанів у фазі молочно-воскової стиглості, яке за поживністю мало поступається зерну повної стиглості. Із подрібненого зерна вологістю близько 25 % разом з подрібненими стрижнями качанів виготовляють зерно-стрижневу кормову масу, яку закладають у траншею, трамбують і вкривають плівкою, а тільки з подрібненого зерна з такою самою вологістю — такий новий вид корму, як корнаж.

Цінний силос для великої рогатої худоби виготовляють експлуатацією всієї маси рослин — стебел, листя та качанів кукурудзи, зібраної у фазі молочно-воскової стиглості. У 100 кг такого силосу міститься 25 — 32 корм. од. і 1,4 — 1,8 кг перетравного протеїну.

У 100 кг силосу із стебел з листками міститься 16 — 20 корм. од. і 1,3 кг перетравного протеїну.

Для згодовування тваринам придатні також подрібнена маса сухих стебел, листків та обгорток качанів, яку збагачують кормовою меліацією і сіллю або силосують з буряковою гичкою чи гарбузами.

Стрижні качанів у вигляді борошна використовують як компонент комбікормів.

Кукурудза займає важливе місце в зеленому конвеєрі, забезпечуючи тваринництво зеленою масою, багатою на вуглеводи й каротин. У 100 кг зібраної до викидання волотей зеленої маси міститься 16 корм. од.

Кукурудза на зерно за середньої врожайності 60 ц/га разом з побічною продукцією (стеблами, листками) забезпечує вихід з 1 га понад 6,5 тис. кг корм. од. і до 400 кг перетравного протеїну (що дорівнює 75 тис. МДж обмінної енергії). Це значно більше порівняно з іншими зерновими

культурами. Проте кукурудза містить недостатню кількість перетравного протеїну — від 60 — 65 г у силосі до 75 — 78 г у зерні на 1 корм. од. при нормі 110 — 120 г. Тому при згодовуванні тваринам тільки однієї кукурудзи вони

погано засвоюють інші органічні речовини (вуглеводи, жири). Крім того, у складі білків кукурудзи замало незамінних амінокислот (лізину, метіоніну,

триптофану та ін.), тому годівля тварин лише кукурудзою спричиняє порушення в організмі тварин обміну речовин і різке зниження їх продуктивності. Щоб збалансувати раціон за протеїном, тваринам згодовують

кукурудзу у суміші з бобовими кормовими культурами, в яких на 1 корм. од.

припадає 130–250 г перетравного протеїну з достатньою кількістю незамінних амінокислот.

З давніх часів людина використовує кукурудзу як продовольчу культуру.

У багатьох країнах світу (Китай, Індія, Мексика, Україна, Грузія) із зерна кукурудзи виготовляють різні традиційні національні хлібні вироби: у Молдові, Закарпатті і на півдні України — смачну мамалигу, в Грузії — мчаді, що нагадує коржі, та ін.

Кукурудзяне борошно широко використовують у кондитерській промисловості — для виготовлення бісквітів, печива, запіканок. Із зерна виробляють харчові пластівці, повітряну кукурудзу, крупу. Причому за вмістом білків (12,5 %) кукурудзяна крупа переважає інші крупи (пшона, ячмінну, гречану).

Із зерна виробляють харчовий крохмаль, сироп, цукор, мед. Вживають у їжу недостигле зерно, особливо цукрової кукурудзи, у вигляді варених качанів. Із зародків зерна добувають рослинну олію, яка є не тільки висококалорійним продуктом харчування, а й має лікувальні властивості: містить лецитин, який знижує вміст холестерину в крові і запобігає атеросклерозу.

Зерно кукурудзи використовують для виробництва різних прохолодних напоїв, піностійких сортів пива, етилового спирту, гліцерину, органічних кислот (молочної, лимонної, оцтової та ін.). Із стебел та стрижнів качанів виробляють папір, целюлозу, ацетон, метиловий спирт та ін. Із стовпчиків маточок незрілих качанів готують відвари, які вживають при гострих захворюваннях і хронічних запаленнях печінки, нирок та сечового міхура.

Підраховано, що з кукурудзи виготовляють понад 300 різних виробів, значна частина яких, у свою чергу, є сировиною для виготовлення іншої

продукції. Наприклад, з кукурудзяного сиропу виробляють каучук, фарби, різні антисептики, розчинники олії та ін.

Селекціонери працюють над виведенням високоолійних форм кукурудзи. Вже є форми із вмістом олії в зерні понад 15 %.

Як просапна культура кукурудза має агротехнічне значення: є добрим попередником під ярі культури, а при своєчасному збиранні і під озими.

## 1.2. Біологічні особливості кукурудзи. Ботанічна характеристика

Кукурудза – теплолюбива культура. Мінімальна температура проростання насіння становить  $+8-10^{\circ}\text{C}$ , сходи з'являються за  $+10-12^{\circ}\text{C}$ . При висіванні в холодний ґрунт (нижче  $+8^{\circ}\text{C}$ ) насіння проростає дуже повільно, набубнявіле насіння слабо проростає, різко знижується польова схожість. У фазі 2-3х листків кукурудза витримує приморозки до  $-2^{\circ}\text{C}$ , сходи гинуть за  $-3^{\circ}\text{C}$ . Небезпека повернення весняних приморозків в Україні припадає один раз на 5-6 років. Якщо зниження температури (нижче  $-5^{\circ}\text{C}$ ) триває кілька годин, то кукурудза вимерзає незалежно від фази розвитку.

Перспективними є виведені селекціонерами біотиби кукурудзи, що здатні проростати за температури  $+5-6^{\circ}\text{C}$ . Найменш ранні приморозки восени пошкоджують листки і рослину в цілому. Необхідно зазначити, що в останні роки, у зв'язку з поширенням кукурудзи у північні регіони, створено нові ранньостиглі гібриди. Вони вирізняються високою холодостійкістю. При зниженні температури інкрустоване насіння може лежати в ґрунті 25-30 днів і здатне прорости після потепління. У літній період вегетації за температури  $+14-15^{\circ}\text{C}$  ріст рослин сповільнюється, а за  $+10^{\circ}\text{C}$  вони не вегетують. У фазах сходів – викидання волотей оптимальна температура для росту і розвитку

становить +20-23 °С. До появи генеративних органів підвищення температури до +25-30 °С кукурудзі не шкодить. У фазі цвітіння підвищення температури понад +25 °С негативно впливає на запилення рослин. Максимальна температура, за якої припиняється ріст кукурудзи, становить +45-47 °С. За шкалою ВВСН «Федеральне агентство з питань навколишнього середовища і хімічної промисловості» росту та розвитку зернових культур (стадії розвитку зернових) кукурудза має 99 фаз розвитку, які належать до 9 макростадій [9].

Ботанічна характеристика. Сімейство злакові. Однорічна потужна рослина висотою 1-3 м, з сильнорозвитою мочковою кореневою системою, яка проникає на глибину до 1,5 м. Стебла поодинокі, рідше їх два, м'ясисті, вузлуваті, бамбукоподібні. Листя широколанцетовидні, опушені. Рослина однодомна, роздільностатева. Чоловічі квітки зібрані у верхівкову волоть, жіночі - в товстих качанах, розташованих серед пазух листя. На верхівці качана з листової обгортки свешиваються у вигляді пучка довгі ниткоподібні стовпчики з рильцями. Цвіте у серпні - вересні, плоди дозрівають у вересні - жовтні.

Поширення. Широко культивується в Радянському Союзі, особливо в лісостепових і степових районах. Росте переважно на родючих ґрунтах.

Лікарська сировина. Використовують рильця із стовпчиками (кукурудзяні рильця). Їх збирають цілими пучками в період дозрівання качанів, починаючи з молочної стиглості. Обривають лише світло-жовті, золотисто-жовті й червонуваті ниткоподібні м'які пучки вручну безпосередньо на корені або після збирання врожаю за місцем зберігання. Почорнілі стовпчики, заражені шкідниками, і домішки видаляють. Сушать, розкладаючи тонким шаром, в тіні на відкритому повітрі або в приміщенні, а також в сушарках при температурі 40 °С. Зберігають 1 - 2 роки в закритій тарі, в сухому місці.

Хімічний склад. У кукурудзяних рильцях знайдені жирне масло, гіркі глікозидні речовини, сапоніни, криптоксантин, аскорбінова і пантотенова кислоти, вітамін К, інозит, сі-гостерол та ін. Насіння містить крохмаль, жирне масло, вітаміни групи В, біотин, нікотинову та пантотенову кислоти, флавонові похідні та ін

Фармакологічні властивості та застосування. Кукурудзяні рильця мають жовчогінну, сечогінну і кровоспинну дію, що обумовлено складним складом його біологічно активних речовин. Після прийому всередину збільшується секреція жовчі, а її якісний склад змінюється: зменшується в'язкість жовчі і її

щільність, знижується вміст білірубіну. Значний вміст вітаміну К сприяє збільшенню згортання крові за рахунок збільшення вмісту в крові протромбіну і тромбоцитів.

Кукурудзяні рильця застосовують як жовчогінні і сечогінні препарати при холециститах, холангітах, гепатитах, особливо у випадках затримки жовчовиділення, при сечокам'яній хворобі і серцевих набряках. Як кровоспинний засіб - при зниженні вмісту в крові протромбіну.

Дози кукурудзяних рилець всередину: коням 30-60 г, вівцям і свиням 20-40, собакам 10-20 г 3-4 рази на добу у формі настою або збору з кормом.

Кукурудзяна олія, отримане з насіння рослини, здатне знижувати рівень холестерину в крові, і його рекомендують поряд з іншими препаратами для лікування атеросклерозу (дрібного рогатій худобі і свиням добова доза 25-40 мл). Експериментально доведено жовчогінну дію масла.

Екстракт кукурудзяних рилець рідкий готують 1:1 на 70%-ном спирті. Це прозора червоно-бурого кольору рідина, своєрідного запаху, гіркуватого-пекулого смаку- застосування аналогічне. Дрібним тваринам: по 10-20 крапель 2-3 рази на день перед годуванням.



Кукурудзу переважно вирощують між 55° північної та 45° південної широти. Жодна інша зернова культура не використовує сонячне світло настільки ж ефективно, як кукурудза, а її урожайність з одного гектара є найвищою серед всіх зернових культур (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Фази розвитку кукурудзи

Після появи сходів кожна стадія розвитку визначається появою останнього верхнього листка у якого буде видно язичок. Десь приблизно із стадії V6 почнеться відмирання та обпадання нижніх листків кукурудзи, тому дуже важливо саме на цій стадії визначити кількість стеблових вузлів. На ранніх фазах розвитку рослини її ріст напряду залежить від розміру листків та кореневої системи. Раннє формування листової маси також впливає на об'єм формування зерна.

Тому на цей час в ґрунті вже повинні бути доступними всі поживні речовини, інакше потаний ріст рослин призведе до зменшення урожайності. Стадія V6 є критичною стадією росту з точки зору підживлення культури. В

цей період листки знаходяться над поверхнею ґрунту і починається швидке подовження стебла.

#### Вимоги до температури

Культура найкраще росте, якщо температура повітря у літні місяці знаходиться в межах 21-27°C. При температурі вище 32 °C ріст та розвиток культури уповільнюється, внаслідок чого урожайність падає.

Ґрунт має бути достатньо теплим, щоб забезпечити добру схожість із невеликими затримками росту. Мінімальна температура для проростання насіння становить 10°C, а при температурі ґрунту в 16-18°C кукурудза, як правило, сходить протягом тижня після посіву. Кукурудза не переносить перезволоження ґрунту і потребує гарного дренажу, особливо в регіонах із помірним кліматом та на більш важких ґрунтах. У холодних умовах поява сходів затримується і часто спостерігається погана доступність поживних речовин, особливо фосфору та цинку.

У більшості країн кукурудзу висівають навесні. Залежно від конкретних ґрунтово-кліматичних умов вирощування вегетаційний період складає 60 - 180 днів після появи сходів. Мороз не завдає шкоди молодим рослинам, коли точка росту все ще залишається нижче поверхні ґрунту, поки рослина не досягне стадії V5 (близько 25-30 см у висоту). Ушкодження та відмирання тканин листя вище точки росту має лише невеликий вплив на кукурудзу та її урожайність на цих ранніх стадіях.

#### Вимоги до вологи

В залежності від ґрунтово-кліматичних умов вирощування кукурудза використовує 400-1200 мм води протягом вегетаційного періоду. Африканські дослідження показують, що при річних опадах до 300 мм урожайність обмежується приблизно на 40-60% від загального потенціалу врожаю. Нестача вологи перед викиданням волотей може призвести до зниження врожаю на 10-

40%; недостатня кількість води між стадіями викидання волотей та молочною стиглістю може спричинити вищу втрагу врожаю на 20-50%; і погане водопостачання від стадії молочно стиглості до зрілості може знизити врожайність на 10-35%.

Кукурудза має добре розгалужену кореневу систему, основна частина якої знаходяться на глибині ґрунту 70 см. Вона також має корону додаткових коренів, які розвиваються з стеблових вузлів. Які утворюють над землею повітряні корені після викидання волоті. Ці товсті, "опорні" корінці служать для підтримки рослини, а також поглинання поживних речовин.

### Сівозміна

Хоча кукурудзу і можна висівати безперервно, однак її сівозміна з іншими зерновими культурами допомагає збільшити урожайність за рахунок зниження проявів захворювань, скорочення пошкоджень шкідниками та засмічення бур'янами. А завдяки таким попередникам, як наприклад, бобові, може скоротитись потреба в азотних добривах.

Генетично модифіковані, стійкі до гліфосатів сорти, які не вимагають міжрядного обробітку для боротьби з бур'янами, також допомагають мінімізувати прояви ерозії.

Ще однією ключовою проблемою, пов'язаною з технологіями no-till, striptill та twin-row, є потенціал для поживних речовин, головним чином фосфору та калію, що розташовуються близько до рядів посіву, щоб їх стратифікувати та концентрувати там. Це стає великою проблемою, коли кукурудзу висівають на тому ж місці і в тому ж напрямку щороку.

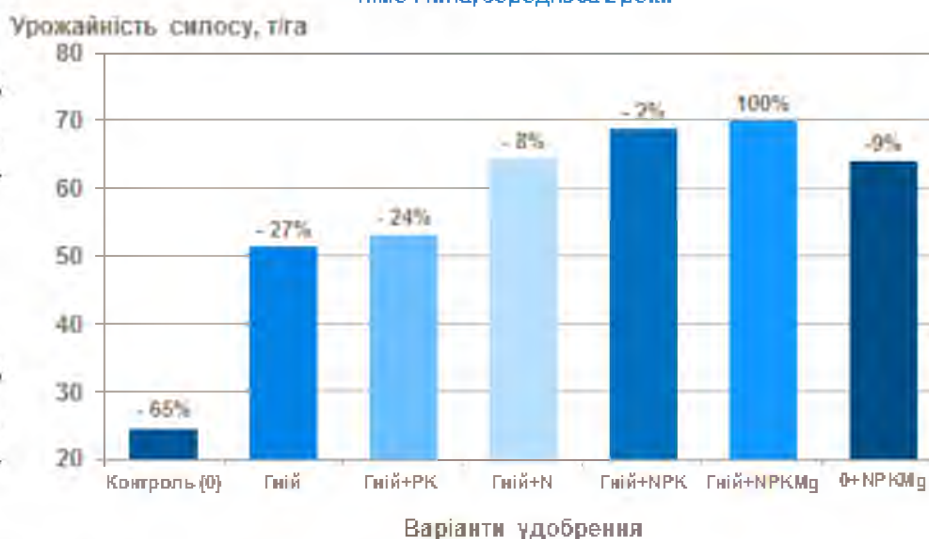
Ця стратифікація може призвести до появи смуг високої та низької родючості при вирощуванні наступної культури. За даними досліджень США відмінності концентрацій поживних речовин у ґрунті між рядами різняться на цілих 32% для фосфору та 42% для калію.

## Тваринні добрива

Тваринний гній та гнійна підста забезпечують рослини цінними поживними речовинами, одночасно збільшуючи кількість органічних речовин у ґрунті. При плануванні програми живлення для зернових культур важливо також врахувати залишкову поживність ґрунтів. Важливим є усунення дефіциту поживних речовин і досліди підтверджують гарну реакцію рослин на внесені добрива при одночасному застосуванні гною (1,2, 1,3).

## Вплив застосування гною та мінеральних добрив на урожайність кормової кукурудзи

Німеччина, середнє за 2 роки



Джерело: Yara - Germany - 2012

Рис. 1.2. Вплив застосування гною та мінеральних добрив на урожайність кормової кукурудзи

## Використання органічних та мінеральних добрив

Варіанти	Елементи (кг/га)			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
Гній	30	56	141	34
Гній + NPKMg	180	73	157	40
0 + NPKMg	170	70	150	35

Джерело: Yara - Germany - 2012

Як правило, кукурудза висівається рядковим способом, на глибину до 3-5 см, відстань між рядами регулюється в залежності від наявного збирального обладнання та місцевих уподобань, а також від типу кукурудзи чи сфери її кінцевого використання.

При вирощуванні зернової кукурудзи міжряддя зазвичай становить від 50 до 210 см. При близькій відстані міжрядь рослина використовує більшу кількість вологи, поживних речовин та світла. Це також один з видів боротьби з бур'янами, оскільки рослини швидше зникають міжряддя.

У більш посушливих регіонах густина посіву зернової кукурудзи може становити до 25 000 рослин/га, а у вологих, тропічних регіонах ця густина може перевищувати 75 000 рослин/га.

Для регіонів із помірним кліматом щільність висівання кормової кукурудзи зазвичай становить від 90 000 до 110 000 насінин/га.

Найкращі врожаї збираються на полях із хорошим сонячним освітленням та розміщені на невеликій висоті над рівнем моря (рис. 1.4).

Грунтово-кліматичні умови	Густина посіву
Невжвані ґрунти та піщані ґрунти	35 000-45 000 рослин/га
ґрунти з достатньою кількістю ґрунту	55 000-70 000 рослин/га
Зорощення	70 000-80 000 рослин/га

Джерело: Північна Дакота та Кароліна, США

Рис. 1.4. Грунтово – кліматичні умови та густина посіву

Дозрівання

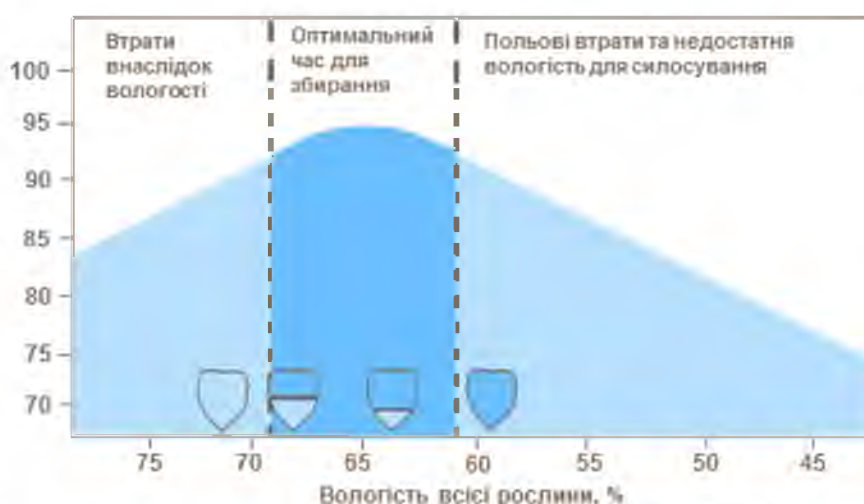
Зернову кукурудзу збирають, коли вологість зерна досягла певного рівня. Після цього культуру можна залишити в полі та зібрати вже згодом.

У деяких випадках, а особливо у більш помірному кліматі, зібране зерно перед зберіганням слід висушити до рівня вологості 15% або ще нижче, для зменшення утворення мікотоксинів, таких як афлатоксин.

### Збирання

Ідеальний час для збору кукурудзи на силос настає при 28-35% сухої речовини або коли зерно досягає стадії середньої молочної стиглості - при цих умовах забезпечується найкращий компроміс між кількістю та якістю силосу (рис. 1.5).

### Оптимальний час для збирання кукурудзи на силос



Джерело: Державний університет Північної Дакоти, США

Рис. 1.5. Оптимальний час для збирання кукурудзи на силос

### Подрібнення качанів кукурудзи

Подрібнення качанів є альтернативним способом збирання урожаю за допомогою комбайна із адаптованою жаткою для збирання зерна та частин качанів. Далі вся ця суміш перемелюється та завантажується для силосування.

Завдяки цьому кукурудзу можна збирати раніше, додатково отримуючи високу калорійність кормів.

### 1.3. Врожай, як об'єкт післязбиральної доробки і зберігання. Загальна характеристика

Кукурудза, серед значної кількості зернових культур, вирізняється підвищеною вологістю зерна при збиранні, а це потребує особливої уваги в період післязбиральної обробки і зберігання [1].

Кукурудза, у порівнянні із зерном інших злакових культур, має нижчу вологовіддачу, що потрібно враховувати під час її сушіння. Інтенсивність вологообміну також неоднакова у зерна різних сортів кукурудзи, вона залежить від форми зернин, їх розмірів, хімічного складу, фізичної будови. Щільна оболонка та менша поверхня зерна кукурудзи ускладнює процес випаровування. Волога проникає в зерно головним чином через зародок, нерівномірно розподіляється по всіх частинах зернівки. Завдяки цьому під час сушіння виникають різні внутрішні напруження, які в свою чергу зумовлюють різну усадку тканин і утворення в ендоспермі внутрішніх тріщин, які не порушують цілісність оболонок.

### 1.4. Післязбиральна доробка, зберігання та переробка продукції рослинництва. Характеристика сучасних технологій.

З усіх зернових культур кукурудза є найбільш експорторієнтованою і користується стабільним попитом на міжнародному ринку зерна. Її виробництво постійно зростає як шляхом освоєння нових площ вирощування в Лісостепу і на Поліссі, так і завдяки підвищенню врожайності.

Основним способом збирання врожаю товарної кукурудзи є комбайновий обмолот качанів, який можна розпочинати за вологості 30-32%. Такий спосіб є найбільш економічно доцільним, ніж збирання у качанах, оскільки в 1,8-2 рази зменшуються затрати праці та на 20-25% — витрати палива. Насінневу кукурудзу збирають тільки в качанах з подальшим їх обов'язковим термічним сушінням у кукурудзосушарках.

Збирання з нижчою вологістю скорочує обсяги сушіння та знижує витрату палива (рідкого) приблизно на 7-8,5 кг на кожній плановій тонні (зниження вологості на 6%). Проте і велика затримка зі збиранням є ризикованою, оскільки уповільнюється вологовіддача зерна, можливе навіть його зволоження внаслідок випадання опадів. Потрапляння товарної кукурудзи під заморозки також небажане, оскільки погіршує якість і стійкість зерна під час зберігання.

Останнім часом, з метою максимального підсушування зерна і зниження енерговитрат, практикується надто пізні або навіть зимове збирання кукурудзи. Встановлено, що за тривалій дії мінусових температур зерно проморожується, набуває вигляду сухого і легко вимолочується з качанів. Проте за підвищення температури кристали льоду розтають, зерно зволожується, швидко уражується хворобами, зігрівається, тобто потребує негайного сушіння. Крім того, проморожена зернівка різко знижує міцність, травмується і подрібнюється в процесі обробки. Тому надто пізні збирання кукурудзи може бути рекомендованим лише у крайньому разі, для отримання кормового зерна (табл. 1.1).



Таблиця 1.1

## Температурний режим сушіння зерна кукурудзи в шахтних прямогочиних сушарках

Призначення зерна	Вологість, %	Кількість пропусків через сушарку	Температура нагрівання зерна, °С	Температура агента сушіння, °С		
				Одноступінчастий режим	Двоступінчастий	
					I зона	II зона
Кормове	незалежно	-	50	150	130	160
Для крохмалепаточного виробництва			45	120	130	110
Для харчо – концентратного виробництва	≤19	-	35	60	60	60
	>19	-	30	50	50	50
		Перше Друге	35	60	60	60

За вирощування гібридів різних груп стиглості розпочинати збирання слід з ранньостиглих або середньоранніх, щоб більш пізні знизили вологість зерна.

У процесі дозрівання зерно кукурудзи підсихає з різною швидкістю, яка поступово знижується. Тому під час визначення строків збирання враховують ще середньодобову вологовіддачу, яка, за даними інституту, становить 0,8-1,2; 0,5-0,7 і 0,3-0,4% за вологості зерна відповідно 35-40; 30-35 і 25-30%.

Інтенсивна вологовіддача зерна кукурудзи практично припиняється за зниження середньодобової температури повітря до 5...6 °С та підвищення його відносної вологості до 80-90%. Тому, коли такі умови настають, переносити строки збирання кукурудзи на більш пізні вже недоцільно, оскільки вологість зерна суттєво не знижується і не буде досягати норми.

Сушіння зерна. Свіжозібране зерно кукурудзи містить підвищену кількість вологи, органічні й мінеральні домішки, тому є нестійким об'єктом під час зберігання та потребує негайної обробки. Обробка включає

такі операції, як очищення смітного зерна, його сушіння, вентилявання, сортування у разі необхідності.

За вмістом вологи свіжозібрану кукурудзу поділяють на різні категорії, залежно від чого спрямовують її на обробку чи зберігання. За вологості 14-15% зерно спрямовують на зберігання, 15,5-17% — на сушіння чи вентилявання, за вищої — тільки на сушіння.

З усіх операцій найважливішою є сушіння зерна. Для сушіння використовують різні сушарки – шахтні, колонкові, бункерні, головне, щоб вони забезпечували технологію сушіння з урахуваннями особливостей

культури, її якості та найменших витрат енергоресурсів (палива, електроенергії). За технологічним режимом роботи сушарки поділяють на

прямоточні і рециркуляційні. Кращі результати показують сушарки, які працюють у рециркуляційному режимі, тобто висушують зерно шляхом постійної циркуляції, і на виході вже отримуємо сухе зерно. Рециркуляційні сушарки не потребують добору партій зерна однакових чи близьких за вологістю.

Прямоточні сушарки за кожен пропуск знижують вологість зерна на 5-8% і потребують однорідних за вологістю партій зерна. Тому за високої вологості зерно у таких сушарках необхідно пропускати декілька разів через шахти обладнання.

Для підтримання вологовипаровування на високому рівні застосовують різні режими сушіння: з попереднім нагріванням зерна; чергуванням періодів нагрівання-охолодження; м'якими температурами нагрівання зернини і агента сушіння залежно від вологості.

Під час сушіння кукурудзи застосовують здебільшого м'які температурні режими, не допускаючи нагрівання зерна вище 50°C — призначеного на кормові цілі, 45°C – для крохмале-патокового виробництва,

30...350 С – для харчоконцентратного. Для сушарок шахтних прямоочних вітчизняного виробництва температуру витримують згідно з табл. 1.

Для сушарок рециркуляційних без додаткових пристроїв для нагрівання зерна температурний режим витримують згідно з табл. 2.

Температура агента сушіння має бути постійною або низхідною, тобто знижуватись у міру підсихання зерна. Перед сушінням кукурудзи здійснюють такі заходи з метою зменшення травмування і подрібнення зерна: скорочують кількість переміщень зерна до мінімуму; всі поверхні, що контактують із зерном, обшивають еластичним матеріалом (стілки бункерів, самопливи, поріі тощо); знижують висоту і швидкість падіння зерна.

Зерно зберігають з урахуванням його вологості, призначення і тривалості зберігання. Під час зберігання кукурудзи вологість має бути: 15-16% – для зерна, призначеного для переробки на комбікорми; 14-15 – для вироблення продовольчих і технічних продуктів; 13-14 – за зберігання до одного року; 12-13% – за тривалого зберігання (понад один рік).

Зерно продовольчо-кормове і технічне зберігають насипом у зерноскладах, силосах елеваторів, бункерних сховищах. Висота насипу сухого зерна обмежується технічними можливостями сховища, вона повинна забезпечувати нормальне обслуговування і контроль за якістю продукції.

Сьогодні практикують зберігання зерна в металевих силосах-баштах. Але під час зберігання в таких силосах слід вести постійний контроль за температурою зерна, звертати особливу увагу на стан верхніх шарів насипу.

Внаслідок коливань температури у сховищі виникають конвекційні потоки повітря, які можуть призводити до появи конденсату у верхньому шарі зернової маси, або ж навпаки, у нижньому.

Під час зберігання контролюють температуру, вологість, ураженість шкідниками і хворобами, колір, запах, чистоту зерна. У партіях кукурудзи

харчового і крохмале-патокового призначення визначають також схожість і життєздатність зерна.

Сухе зерно можна ще зберігати в полімерних зернових рукавах. При цьому мають неухильно витримуватись всі вимоги, встановлені спеціальною Інструкцією для такої технології зберігання. Протягом усього періоду зберігання проводиться систематичний контроль за показниками якості зерна і загальним станом сховищ.

Консервування вологої кормової кукурудзи. Кукурудзу, призначену для годування тварин у господарствах, можна консервувати і зберігати за енергоощадною технологією. За цієї технології кукурудзу обробляють і зберігають у вологому стані у вигляді подрібненого зерна чи зернострижньової сумішки. Технологія має низку суттєвих переваг, порівняно з іншими способами переробки кормової кукурудзи, а саме: її збирання розпочинається раніше на два-три тижні та перебігає оперативно і швидко, виключається будь-яке сушіння та скорочується споживання палива. Технологія не потребує значних капітальних витрат і виконується на простому обладнанні. Завдяки технології одержують дешевий енергетичний корм з високими споживчими властивостями, наприклад, в 1 кг консервованого зерна міститься 1,10-1,20 к. од., а в 1 кг зернострижньової сумішки 0,70-0,80.

Кукурудзу консервують різними способами, в тому числі із використанням хімічних консервантів та всіляких добавок. Інститутом розроблена і пропонується технологія без будь-яких добавок чи хімічних речовин, націлена на одержання безпечної, екологічно чистої продукції. Вона заснована на природних фізіолого-біохімічних процесах, які перебігають у масі вологої кукурудзи, накопиченні в ній натуральних консервантів - діоксиду вуглецю, органічних кислот, етилового спирту.

Технологія складається з таких основних операцій: збирання, подрібнення, ущільнення, укриття і герметизація насипу. Консервують тільки свіжозібрану кукурудзу за оптимальної вологості качанів 35-45%, зерна – 22-35%. Особливе значення мають також стрічки консервування, ступінь подрібнення і ущільнення, від яких залежить якість і тривалість збереження корму. Згідно з вимогами технології час заповнення сховища становить до 6-8 днів, розмір подрібнених часток – не більше 2-4 мм, щільність закладання корму – 0,8-1,0 т/м<sup>3</sup>.

Для консервування і зберігання кукурудзи використовують різні сховища – траншеї, башти, бункери. Найбільш простим і доступним типом сховища є траншея наземного чи напівзаглибленого типу, викладена із залізобетонних плит. Оптимальна місткість траншеї – у межах 400-1200 т залежно від об'єму консервування. Траншею перед заповненням готують: очищують, ремонтують, дезінфікують розчином вапна. Стіни траншеї бажано гідроізувати полімерною плівкою – це значно зменшить втрати сухої речовини в зерні.

Винятково важливе значення у технології консервування вологої кукурудзи має правильний вибір дробарки для подрібнення зерна чи качанів.

Дробарка повинна мати таку потужність, яка забезпечує технологічні вимоги щодо часу заповнення сховища.

Науково-практичний досвід, накопичений в господарствах Дніпропетровської області, показує, що качани краще консервувати і згодовувати великій рогатій худобі, а зерно – свинопоголів'ю. Такий корм готували в низці господарств Дніпропетровського, Новомосковського, Содолянського, Криничанського районів, його використовували як монокорм або як основну частину раціонів. У 1 кг консервованого вологого зерна містилося 1,10-1,20 к. од. та 60-70 г перетравного протеїну, а в 1 кг

подрібнених качанів – відповідно 0,7-0,8 к. од. і 40 г протеїну. Господарства, крім того, ще забезпечували себе поживним кормом, екорочували також витрати на сушіння вологої кукурудзи, економія дизельного палива за рахунок консервування становила 28-35 кг на кожній тонні зерна.

### 1.5. Зерно кукурудзи. Хімічний склад

До хімічного складу зерна кукурудзи входять - жири, білки та вуглеводи. Вміст крохмалю 60–70 % від сухої речовини, від 10 до 16 % вміст білку, жирів – 4-7%. В амінокислотному складі білку переважають форми з малоцінною фракцією — зеїном із низьким вмістом цінних амінокислот лізину і триптофану, також доступні високолізинові гібриди, які містять до 4,5–5 % лізину проти звичайних 2–2,5 %.

Жирно кислотний склад зерна налічує вміст олеїнової, лінолевої, ліноленової, пальмітинової та стеаринової кислот. Олія кукурудзи у 2,5 рази калорійніша за крохмаль, високо олійні гібриди є високоенергетичними кормами для тваринництва.

**Таблиця 1.2**  
**Вміст енергії, поживних речовин і вітамінів в зерні кукурудзи**

Енергія, МДж/1000 г СМ		16,0	Вміст мінеральних речовин мг/100 г СМ	
Вміст поживних речовин г/100 г СМ	Вуглеводи	71,4	К	375
	Жир	10,6	Ca	17
	Протеїн	4,6	Mg	135
Вміст вітамінів, мкг/100 г СМ	В1	410	Fe	1,7
	В2	225	Mn	0,5
	В6	455	Zn	2,8
	Фоліева кислота	28	Cu	0,2

У 100 г кукурудзи міститься:

Вода – 76 г

Білки – 3,2 г

Жири – 1,2 г

Вуглеводи – 16,3 г

Харчові волокна (клітковина) – 2,7 г

Зола – 0,6 г

Вітаміни:

Вітамін А (бета-каротин) – 1 мкг

Вітамін В1 (тіамін) – 0,2 мг

Вітамін В2 (рибофлавін) – 0,06 мг

Ніацин (вітамін В3 або вітамін РР) – 1,7 мг

Вітамін В5 (пантотенова кислота) – 0,76 мг

Вітамін В6 (піридоксин) – 0,055 мг

Фолієва кислота (вітамін В9) – 46 мкг

Вітамін С (аскорбінова кислота) – 6,8 мг

Вітамін Е (токоферол) – 0,07 мг

Вітамін К (філлохинон) – 0,3 мкг

Макроелементи:

Калій – 270 мг

Кальцій – 2 мг

Магній – 37 мг

Натрій – 15 мг

Фосфор – 89 мг

Мікроелементи:

Залізо – 0,52 мг

Марганець – 161 мкг

НУБІП України

# НУБІП України

Мідь – 54 мкг

Селен – 0.6 мкг

Цинк – 0.45 мг

Калорійність кукурудзи – 86 ккал.

# НУБІП України

## 1.6. Якість зерна кукурудзи вимоги стандартів

Затверджений в Україні стандарт на кукурудзу ДСТУ 4525:2006

"Кукурудза. Технічні умови" згідно наказу Держспоживстандарту України від

12.09.2009, №326. [8] Стандарт поширюється на кукурудзу яка призначена до

використовування на продовольчі та непродовольчі потреби і для експортування.

# НУБІП України

Зерно повинне бути в хорошому стані, не зіпріле та без зерна яке має затхлий, солодовий, пліснявий, інших сторонній запах; колір, який має бути властивий здоровому зерну відповідного типу. Кукурудза заготовлюється в зерні або качанах. В разі відправку кукурудзи у качанах на підприємство потрібно відправлять в очищеному від обгортки, вміст качанів з обгортками не повинен перевищувати 2 % від загальної кількості качанів.

# НУБІП України

В разі наявності згоди зернового складу або іншого суб'єкта підприємницької діяльності вимоги до вологості зерна, вмісту зернової смітної домішок у кукурудзі можуть бути вище граничних норм. Це допускається в разі можливості доведення такого зерна до необхідних показників.

# НУБІП України

Переробка зерна на продовольчі і кормові потреби відбувається тільки в зерні.

# НУБІП України

В разі експорту вимоги до якості зерна кукурудзи зазначаються в договорі.

# НУБІП України



Зазвичай для цілей експортування, кукурудза повинна бути здорова, з нормальним запахом та кольором, без зараження шкідниками (рис. 1.6).

Характеристика і норма для зерна кукурудзи (Характеристика і норма для зерна кукурудзи різних груп використання вилучено згідно зміни 1)					
Показник	2 клас	1 клас	2 клас	3 клас	
	Харчові концентрати і продукти	Продукти дитячого харчування	крупя, борошно	крохмаль і патока	кормові потреби
Типовий склад	I-VII типи				I - IX типи
Вологість, %, не більше	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Рядок вилучено згідно зміни 1	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Зокрема після штучного сушіння, %, не менше					
Вернова домішка, %, не більше	7,0	3,0	7,0	7,0	15,0
Зокрема:					
пророслі зерна	2,0	Не дозволено	2,0	У межах зернової домішки	5,0
пошкоджені зерна	1,0	Те саме	1,0	Те саме	У межах зернової домішки
Рядок вилучено згідно зміни 1 зерна і насіння інших культурних рослин, віднесені до зернової домішки	Не дозволено				2,0
Смітна домішка, %, не	1,0	1,0	2,0	3,0	5,0
Зокрема:					
зіпсовані зерна	0,5	Не дозволено	1,0	1,0	1,0
мінеральна домішка	0,3	0,3	0,3	0,3	1,0
Зокрема: галька, шлак, руда	0,1	0,1	0,1	У межах мінеральної домішки	
шкідлива домішка	0,2	Не дозволено	0,2	0,2	0,2
зокрема:					
сажка і ріжки	0,15	Не дозволено	0,15	0,15	0,15
гірчак повзучий і в'язель різнокольоровий	0,1	Не дозволено	0,1	0,1	0,1
триходесма сива, геліотроп опушеноплідний і насіння рицини, Слово вилучено згідно зміни 1 - амброзія	Не дозволено				
Крупність, %, не менше для кукурудзи VII—VIII типів	80,0	Не визначається			
	Не визначається	55,0	Не визначається	55,0	Не визначається
Зараженість шкідниками	Не дозволено		Не дозволено, крім зараженості кліщем не вище 1 ступеня		

Рис. 1.6. Показники якості зерна кукурудзи згідно ДСТУ 4525:2006

# НУБІП України

## 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

### 2.1. Місце та умови проведення досліджень

У господарстві ФГ "Леляківське", Лубенського району, Полтавської області помірні кліматичні умови у поєднанні із материнськими породами та рівнинним рельєфом сприяли утворенню родючих чорноземних ґрунтів на території, основна частина яких у повній мірі забезпечена поживними речовинами, мікро та макроелементами, що визначають родючість ґрунту. За показником вмісту гумусу в ґрунті Полтавщини займає пріоритетне місце серед інших регіонів України.

Ґрунти області досить різноманітні за своїм походженням, механічним складом і родючістю. Центральну частину території (до 71%) займають потужні, мало і середньо гумусні чорноземи. Східна частина області, на межі з Харківською, зайнята звичайними середньо гумусними чорноземами, перехідними до потужних.

У цілому в Полтавській області значний агроресурсний потенціал. Основна частина земель області, близько 77%, знаходиться у сільськогосподарському використанні.

Ґрунтовий покрив господарства включає кілька ґрунтових різновидностей, головною з яких є чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато - середньосуглинковий за гранулометричним складом. Переважна більшість полів сівозміни господарства розміщені на чорноземах типових малогумусних середньосуглинкових. Ґрунти цього типу добре гумусовані, внаслідок чого мають темний колір та значну глибину, добре

НУБІП України

оструктурені. Такі ґрунти багаті на поживні елементи, їхні фізичні та механічні якості досить сприятливі для вирощування культурних рослин.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,5%, рН – 6,7-7,2, ємність вбирання – 30,6-32,2 мг-екв на 100 г. ґрунту. Так ґрунтова відміна є типовою для зони Лісостепу, займаючи 54,6% її території. Ґрунтові води розташовані на глибині 6-7 м. До складу мінеральних твердих фаз ґрунту входять 38% фізичної глини, 64% піску. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,17-1,26 г/см<sup>3</sup>, вологість стійкого в'янення – 10,8%. Повна вологоємність ґрунту становить в шарі 0-30 см. – 38,3 %, в шарі 30-45 см. – 42,8%, польова вологоємність цього ґрунту в шарі 0-30 см. сягає 28,3%, вологість розриву капілярів – 19,8%, максимальна гігроскопічність – 7,47%, недоступна для рослин вологість – 10%, загальна щільність у рівноважному стані 51-54%.

Фізико-хімічні, агрохімічні та водно-фізичні показники чорнозему типового малогумусного, який репрезентує ґрунтовий покрив господарства наведені в таблицях в кінці розділу. Ґрунти характеризуються великим вмістом валових і рухомих форм поживних речовин. У шарі 0-20 см. Міститься 0,20% загального азоту, 2,6 мг. На 100г. ґрунту легкогідролізованого азоту ґрунт відноситься до малозабезпеченого, рухомого фосфору – середнього і обмінного калію – середньо забезпеченого.

Вимоги кукурудзи до ґрунтів також визначаються властивостями його кореневої системи і потребою у воді. Якнайкраще для вирощування підходять ґрунти з глибоким орним шаром, без ущільнень що сприяє проникненню коріння на велику глибину. Цим вимогам краще за все відповідають лесові ґрунти та лесові і піщані суглинки.

Вирощування кукурудзи на більш легких ґрунтах можливе за умов достатнього високого вмісту гумусу та добрих запасів ґрунтової води. В той самий час може спостерігатися підвищення ризику інфікування рослини

хворобами. Для вирощування кукурудзи не підходить глинисті, погано структуровані прохолодні ґрунти та місця з застійною водою. Найкращим середовищем для рослин є слабкисла, близька до нейтральної реакція (значення показника Ph – 6,3-7), хоча особливо чутлива на зміну

Характеристика чорнозему типового малогумусованого подана в таблиці.

**Таблиця 2.1**  
**Характеристика ґрунту в ФГ "Леляківське", Лубенського району, Полтавської області**

Показники	Величина показників
Вміст гумусу, %	4,5
РН сольове	6,7
Гідролітична кислотність, мг-екв/100	1,0
Об'ємна маса/см <sup>3</sup>	1,27
Вміст (мг/100),група значення:	
- Легкогідролізованого азоту	14,0
- Рухомого фосфору	10,2
- Обмінного калію	13,9
Глибина орного шару, см.	24-30
Наявність карбонатності	Відсутня
Рельєф	Рівнинний
Заходи корінного поліпшення	Внесення орг. добрив і мін. добрив

Отже, можна сказати, що в цілому такий тип ґрунтів цілком сприятливий для вирощування більшості сільськогосподарських культур. Він має сприятливі водні і фізико-хімічні властивості. Але необхідно звернути увагу на обґрунтованість систем обробітку ґрунту, потрібно покращити рівень удобрення. Доцільність і обґрунтованість цих заходів дасть змогу покращити родючість усього ґрунту, запобігаючи зниженню господарських властивостей.

Положення Полтавської області належить до помірного кліматичного поясу, крайньої південної частини Атлантико-континентальної, помірно-вологової, помірно-теплої кліматичної області. Тривалість сонячного дня з півночі на південь області зростає від 1920 до 1990 годин за рік; кількість

сумарної сонячної радіації від 102 до 105 ккал/см<sup>2</sup> за рік. Більшу частину сонячної енергії поверхня області отримує в теплий період року, на протязі другої половини весни і в літні місяці. Радіаційний баланс території в середньому за рік є додатнім, а зимою від'ємний.

Атмосферні опади на території області, в основному, випадають під час проходження північно-західних циклонів. Середня річна кількість атмосферних опадів закономірно зменшується із північного заходу на південь та південно-схід Полтавської області, в інтервалі 490-590 мм/рік.

Зимою на Полтавщині нестійка погода, це пов'язано з частою зміною характеру атмосферних процесів. На півдні області вона настає 25 листопада, на півночі - 18 листопада. Перша половина зими відзначається активною циклонічною діяльністю, якою зумовлена похмура, вітряна погода з частими опадами. Число днів з сніговим покривом складало в середньому – 90.

В теплі зими сталий сніговий покрив не утворювався зовсім. Середня висота снігового покриву дорівнювала 25 см.

Перша половина весни (температура повітря коливалася від 0<sup>o</sup>C до +5<sup>o</sup>C) зберігає риси зимового сезону. У цей час переважає циклонічна діяльність, зростання температури відбувається повільно, оскільки велика кількість тепла йде на руйнування снігового покриву. У другій половині весни (температура коливається від +5<sup>o</sup>C до +15<sup>o</sup>C) температура повітря підвищується, за рахунок прогрівання земної поверхні. За весь період весни сума опадів в середньому складає 110 мм. Зростання кількості опадів протягом весняних місяців пов'язано із значним підвищенням вмісту вологи в повітряних масах.

Пониження температури восени відбувається повільно. З переходом середньодобової температури через 10<sup>o</sup>C закінчується активна вегетація рослин. Перехід середньодобової температури повітря через +5<sup>o</sup>C відбувається в кінці жовтня (по всій області від 23 до 1 листопада). З цього часу

зовсім припиняється вегетація рослин. На початку третьої декади листопада, з переходом середньодобової температури повітря через  $0^{\circ}\text{C}$  закінчується метеорологічна осінь. У середньому найбільша кількість (45мм) буває в жовтні.

Найважливішими для розвитку рослинництва є такі агрокліматичні показники, як тривалість вегетаційного періоду (вище  $+5^{\circ}\text{C}$ ), сума активних температур вище ( $+10^{\circ}\text{C}$ ) та режим зволоження тощо. Тривалість вегетаційного періоду з північного заходу на південний схід і південь області зростає від 198 до 220 днів (весною він розпочинається 4-10 квітня, восени закінчується 25-31 жовтня). Сума активних температур з півночі на південь Полтавської області зростає від  $2655^{\circ}\text{C}$  до  $3035^{\circ}\text{C}$ .

Дані по атмосферним опадам у ФГ "Леляківське" Лубенського району, Полтавської області подані в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Атмосферні опади та їх розподіл ФГ "Леляківське", Лубенського району, Полтавської області, мм

Роки	Місяць							Сума за вегетацію
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
2020	40	143	35	3	2	2	4	229
2021	5	34	12	32	8	21	58	170
2022	6	37	18	28	7	26	50	172
Середні багаторічні	17	71	22	21	6	17	37	191

За останні роки кількість опадів значно зменшилась, особливо влітку.

Проте загальний стан області придатний для вирощування соняшника в господарстві. Дані по середньомісячній температурі за останні три роки в області подано в таблиці.

**Таблиця 2.3**  
**Середньомісячна температура повітря у ФГ "Леляківське", Лубенського району, Полтавської області**

Роки	Місяць							Сума за вегетацію
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
2020	7	16	20	22	20	14	9	101
2021	8	15	18	20	19	14	8	94
2022	9	16	19	21	18	13	7	103
Середні багаторічні	8	16	19	22	19	13	7	104

Загалом погодно-кліматичні умови Полтавської області сприятливі для росту і розвитку сільськогосподарських культур, в тому числі соняшника.

Отже, і ґрунтові, і кліматичні умови в яких розташоване ФГ "Леляківське", Лубенського району, Полтавської області цілком відповідають

вимогам вирощування кукурудзи та дають можливості отримання стабільних врожаїв цієї культури, за умови дотримання відповідної технології вирощування.

## **2.2. Характеристика матеріально – технічної бази для збирання, післязбиральної доробки і зберігання кукурудзи**

Зберігання продукції рослинництва є комплексом заходів, які потрібні для збереження зерна та іншої продукції до моменту реалізації або переробки.

У господарстві ФГ "Леляківське" ретельно готуються до приймання зернової маси на тік. Техніку ремонтують, складові приміщення очищують, перевіряють наявність тріщин у дошках засік, підлози та стінах, проводять профілактичні заходи боротьби з комірними шкідниками.

Післязбиральна доробка починається з первинної очистки вороху. Для цього в господарстві наявні машини для первинної очистки, а саме: ЗАВ-20, ЗВС-20 та SUCUP 1216. Для вторинної очистки застосовують трієрні машини, такі як : СМ-4, СВУ-5А. Також сушарка барабанного типу.

Найбільшу технологічну та економічну ефективність при зберіганні зерна кукурудзи забезпечує правильне використання взаємозв'язків цих властивостей і взаємодії між зерною масою і навколишнім середовищем (сховищем, атмосферою). На збереження і стан зернової маси впливають такі чинники, як вологість і температура зернової маси і навколишнього її середовища, доступ повітря до зернової маси (ступінь аерації). Дані чинники є основою режимів зберігання.

Сухе насіння можна зберігати у сховищах різних типів і конструкцій, якщо вони відповідні технічним вимогам. За досвідом, зернові маси, що добре підготовлені до зберігання (зnezаражені, очищені від домішок, охолоджені), можна зберігати у складах протягом 4 – 5 років безпереміщення, а в силосах елеваторів — 2-3 роки. Качани кукурудзи й зерно з підвищеною вологістю можна зберігати в добре провітрюваних приміщеннях, що обладнані установками для активного вентилявання, а ще на майданчиках з подальшим використанням на корм. За таких умов зберігання, зерно має на 20-30% вищу перетравність і поживність, ніж зерно, яке піддавали термосушінню.

Зазвичай, качани кукурудзи сушать у нерухомому шарі. Насип качанів, які очищені від обгорток, має добру шпаруватість, а це полегшує циркуляцію повітря, яке подають під тиском або завдяки протягам — припідвищено-витажній природній вентиляції. Висоту насипу в сховищі не обмежено для сухого зерна кукурудзи, насип має бути не вище 2-2,5 м лише для зерна середньої сухості в теплу пору року (температура — понад 10°C). В елеваторах зерно кукурудзи



обов'язково охолоджують до температури навколишнього середовища й закладають з вологістю не вище 14% в разі тривалого зберігання.

Класифікація зерносховищ має багато ознак, найважливішими з яких є: конструкційні зберігання (навіси, склади, елеватори тощо); період зберігання (тимчасового або тривалого); види операцій, які будуть в майбутньому (тільки зберігання чи зберігання й обробка); наявність і тип установок для активного вентилявання насіння (силосна, підлогова, переносна та бункерна), ступінь механізації (механізовані, напівмеханізовані, немеханізовані).

Зберігання зерна, як правило, буває тимчасовим — від кількох діб до одного-трьох місяців; довгостроковим — від кількох місяців до кількох років. Будь-яке зберігання зернових мас потрібно організувати так, щоб зменшити зниження їх якості та втрат маси.

Зернові маси зберігають в тарі або насипом.

Другий спосіб є найпоширенішим і основним, тому що використовується краще площа та об'єм зерносховища; полегшується боротьба з шкідниками зерна (хлібних продуктів); більше можливостей для механізованого переміщення зернових мас; зменшуються витрати на тару і переміщення зерна, зручніше контролювати всі показники.

### 2.3. Характеристика гібридів та технологія вирощування

3 вересня на Дні поля у ФГ "Леляківське", Лубенського району, Полтавської області, відбулася презентація гібридів кукурудзи компанії SAATBAU PROBSTDORFER, яка проходила спільно з ключовим партнером Creative Agro Service. Присутні мали змогу ознайомитися з

технологічною картою поля, а також агрономічним досвідом ефективного посіву просанних культур.

Експерти компанії розповіли про характеристики, різні норми висіву та біологічну врожайність 3 гібридів — Касандро (ФАО 250), Альбірео (ФАО 260), Талентро (ФАО 260).

При нормі висіву 60 тис./га гібрида Касандро при стандартній вологості 14% врожайність ми отримали на рівні 8,2 т/га. При цьому маса тисячі дорівнювала 360 г, рядів на качані було зафіксовано 16, а зерен у ряду — 37.

Врожайність на ділянці з нормою висіву 65 тис./га сягнула позначки 9,1 т/га

при стандартній вологості. Показник маси тисячі ми фіксували на рівні 385 г, при цьому качан сформував 14 рядів зерен, а в одному ряді було 38 зерен. При нормах висіву 70 тис./га та 75 тис./га показники врожайності були нижчими за попередні, 7,9 т/га та 7,5 т/га відповідно. Експерти зафіксували масу тисячі на

цих ділянках 350 г та 344 г відповідно. Кількість рядів на качані при цих нормах висіву дорівнювала 16, а зерен в ряду було 38 при нормі 70 тис./га та 34 за норми 75 тис./га. Отже, гібрид Касандро не потрібно загущувати, аби отримати хороший врожай.

Гібрид Альберіо показав врожайність 9,5 т/га при нормі висіву 60 тис./га. Маса тисячі зерен дорівнювала 385 г, що є найвищим показником для всіх норм висіву цього гібрида.

Найнижчу врожайність, 7,9 т/га на Альбірео отримали при нормі висіву 65 тис./га, при цьому маса тисячі була на рівні 344 г. Найкращий показник врожайності спеціалісти зафіксували при нормі висіву 70 тис./га — 10,3 т/га з масою тисячі зерен — 374 г. Врожайність 9,4 т/га фахівці отримали при нормі висіву 75 тис./га.

Гібрид Талентро на Полтавщині цього року найкращу урожайність сформував при нормі висіву 75 тис./га — 9,3 т/га. На ньому фіксували від 12

до 14 рядів із 34 зернами у ряді. Талентро з нормою висіву 65 тис./га — 8,6 т/га. Маса тисячі при цьому дорівнює 355г, що є найнижчим показником за різних норм висіву. Цікаво При цьому масу тисячі найбільше було зафіксовано при нормі 70 тис./га — 392 г.

#### 2.4. Схеми та методика проведення досліджень

Дослідження проводили в 2021 – 2022 р.р. на базі ФГ "Леляківське", Лубенського району, Полтавської області та лабораторії моніторингу якості ґрунтів та продукції рослинництва Національного Університету біоресурсів і природокористування України. У польових дослідах використовували гібрид Касандро, Альбірео та Талентро.

Гібрид Касандро рекомендований для вирощування в зоні Степу, Лесостепу и Полісся України. Лінолевий середньостиглий гібрид. На перших етапах має повільні темпи росту, також є найраннішим у своїй групі стиглості. Відрізняється високою стабільністю, а для реалізації максимального потенціалу урожайності рекомендується використовувати інтенсивну технологію вирощування. Висота рослин – середня (150-170 см), вміст олії – високий (до 52%), загальна толерантність до хвороб – 8, стійкість до фомопсису – 8, стійкість до склеротинії – 8, стійкість до посухи – 7, стійкість до вовчку – А – Е раси. Потенціал врожайності – 9, стабільність врожаю – 9.

Рекомендована густина стояння на період збирання – 45 – 55 тис. рослин/га.

Гібрид кукурудзи Альбірео рекомендований для вирощування у всіх кліматичних зонах, окрім най посушливих. Рекомендується для використання в полях з високою ймовірністю ураження вовчком. Гібрид помірно інтенсивного лінолевого типу, середньо-пізній. Має високий потенціал

врожайності і толерантність до основних захворювань. Добре адаптується до різних ґрунтово-кліматичних умов. Висота рослин – середня (150 – 170 см). Вміст олії – високий (до 52%). Загальна толерантність до хвороб – 8, стійкість до фомопсису – 8, стійкість до склеротинії – 8, стійкість до посухи – 8, стійкість до вовчку – А – G раси. Потенціал врожайності – 9, стабільність урожаю – 9. Рекомендована густина стояння на період збирання – 45 – 55 тис. рослин/га, у посушливих умовах – 35 – 40 тис. рослин/га.

Гібрид Галентро. Високий потенціал урожаю. Посухостійкість, Придатний до вирощування у різних умовах. Врожайність в оптимальних умовах 160 ц з гектару.

Простий гібрид із зубоподібним типом зерна. Кількість качанів на стеблі два. Середньо рослі рослини із оптимальним кріпленням качана. Добра стійкість до кореневого вилягання. Добра стійкість до гельмінтоспоріозу та гнилей. Висота рослини – 240-250 см. Качан: висота кріплення – 90-105 см, кількість рядів у качані – 16-20, кількість зерен у ряду – 35-38, кількість зерен у качані – 550-650. Зона вирощування: усі зони. Рівень мінерального живлення: середній і високий. Обробіток ґрунту: традиційний, мінімальний, No-Tillage. Придатний для вирощування в монокультурі. Температура ґрунту в період сівби від 7-8 °С.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Зміна енергії проростання та схожості зерна кукурудзи

залежно від умов зберігання

Через високу потенційну врожайність, генетичну різноманітність, універсальність використання та різноманітні способи реалізації кукурудза є найпоширенішою культурою у світовому рослинництві [1,5]. Вона приваблива

для усіх виробників, незважаючи на об'єми, її вирощують як крупні, потужні

компанії, агрохолдинги, так і невеликі фермерські господарства. В Україні

кукурудза займає перше місце серед зернових з часткою виробництва близько 45 %, тоді як пшениця – 37% [5].

Весь вирощений урожай доводиться зберігати протягом певного періоду. За теперішніх умов, у зв'язку з військовим станом та блокуванням

портів для експорту, питання логістики та зберігання зерна є надзвичайно важливими. Для гарантування тривалого зберігання без значних втрат у

кількості та якості зерна, можливості його безпечного експортування, важливе значення мають способи зберігання [1,4].

Порівняно новим способом зберігання зерна, що дозволяє мінімізувати енергетичну складову та початкові капіталовкладення, є зберігання в багат шарових поліетиленових рукавах різної місткості. За даними

виробників, вартість зберігання у полімерних рукавах може бути вдвічі-втричі нижчою, ніж на елеваторах. Особливо затребуваними цей спосіб зберігання

стає у роки перевиробництва зерна, через нестачу площ у стаціонарних сховищах [5]. Незалежно від способів зберігання, протягом усього періоду в

зерні відбуваються фізичні, біохімічні, фізіологічні процеси, які можуть призводити до значного погіршення початкових показників якості, зниження

його харчової та технологічної цінності. Успішність зберігання зерна значно залежить і від сортових особливостей [1,2,3]

Енергія проростання – показник, який свідчить про швидкість проростання зерна, можливість отримання дружніх, міцних та стійких до несприятливих умов сходів. Дані літературних джерел свідчать, що насіння з високою енергією проростання формує рівномірніші сходи, порівняно з тим, що має однакову схожість, але нижчу енергію проростання. Цей показник важливий і для зерна, що використовують на виробництво солоду, крохмалю чи патоки. Зміна енергії проростання зерна досліджуваних гібридів протягом зберігання наведена на рис 3.1.

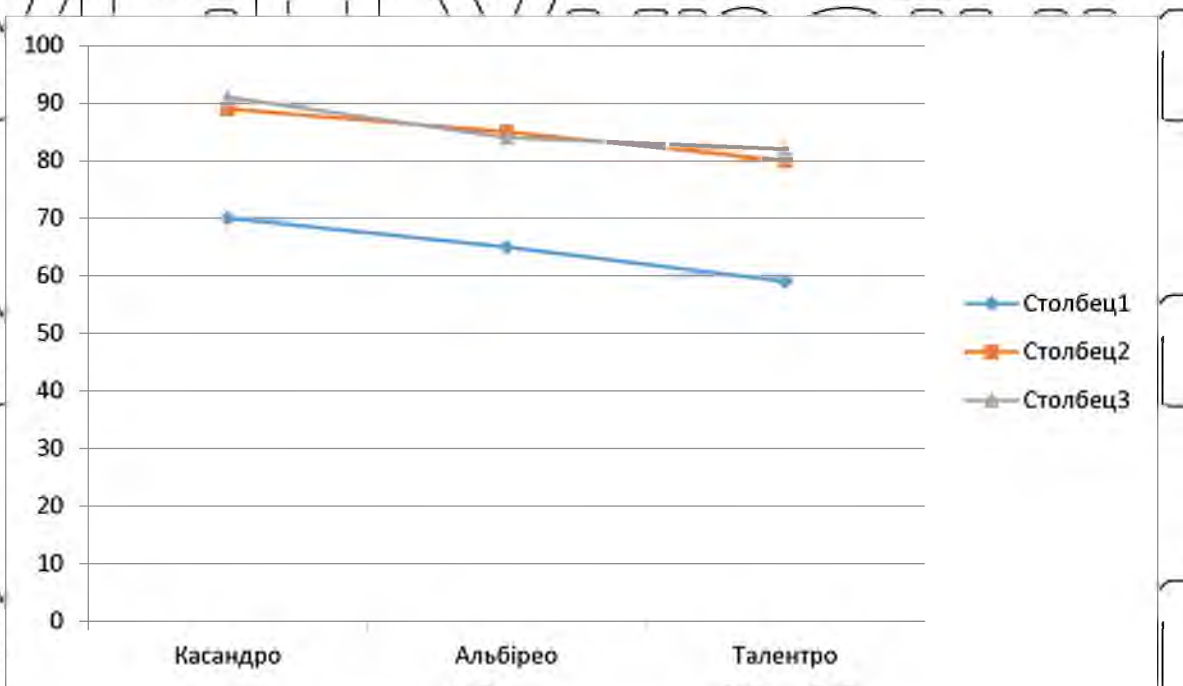


Рис. 3.1. Динаміка енергії проростання зерна кукурудзи різних гібридів залежно від способу та терміну зберігання: (%), урожай 2022 р.

Енергія проростання зерна досліджуваних гібридів залежала від термінів та способів зберігання. Найістотніше на зміну цього показника впливали терміни зберігання. Протягом перших трьох місяців зберігання відбувається

поступове підвищення цього показника – на 15-26 %, порівняно з початковим значенням. Помітніші зміни в цей період відбувалися у зерна, що зберігалося в умовах звичайного сховища. Надалі, відбувалося поступове зростання енергії проростання за обох способів і в кінці зберігання цей показник вирівнявся і становив 83-93 % залежно від гібрида (зріс порівняно з початковим значенням на 23-26%). Найвища енергія проростання наприкінці зберігання виявлена у зерна гібрида Феномен – 93 %, що на 6 % більше, порівняно з контролем.

визначити у відсотках кількість насінин, які можуть утворити добре та пропорційно розвинуті, здорові, щільні або ж малими відхиленнями проростки за умови наявності оптимальних умов. Результати дослідів наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

**Енергія проростання зерна кукурудзи в залежності від сортових особливостей, умов та термінів зберігання, % (Урожай 2022 р.)**

Гібриди	Умови та терміни зберігання, місяців					
	До зберігання (контроль)	1	3	6	9	12
В силосах (контроль)						
Касандро	94,1	95,5	95,4	95,8	95,8	95,5
Альбірео	95,9	96,3	96,2	96,4	96,5	96,7
Талентро	95,9	95,9	96,1	96,3	96,4	96,2
Насипом в сховищі						
Касандро	94,1	94,1	94,2	94,3	93,5	92,8
Альбірео	95,9	95,8	95,7	95,6	95,9	95,1
Талентро	96,1	96,1	96,3	96,2	95,9	95,8

Продовження табл. 3.1

В поліетиленових рукавах	
Касандро	93,8
Альбірео	95,9
Талентро	96,1

До початку зберігання зерна показник енергії проростання для гібриду Касандро знаходиться на рівні 94,1%, для гібридів Альбірео та Талентро – 95,9 %.

Необхідно відмітити, що зберігання в силосах навіть протягом 12 місяців в обох гібридів підвищило енергію проростання. А от зберігання насипом протягом 12 місяців знижує енергію проростання. Особливо це помітно для зберігання у поліетиленових рукавах. Тривале зберігання (12 міс) у поліетиленових рукавах більше вплинуло на гібрид ЛГ 30315, падіння на

Результати досліджування показників схожості в зерні гібридів кукурудзи, представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

**Схожість зерна кукурудзи в залежності від сортових особливостей, умов та термінів зберігання, % (Урожай 2022 р.)**

Гібриди	Умови та терміни зберігання, місяців					
	До зберігання (контроль)	1	3	6	9	12
В силосах (контроль)						
Касандро	94,8	95,9	96,5	96,3	96,1	95,9
Альбірео	95,7	96,6	96,9	96,9	96,6	96,1



Продовження табл. 3.2

Талентро	96,1	95,9	96,1	96,2	96,4	96,1
Насипом в сховищі						
Касандро	94,8	94,6	95,4	95,5	94,9	95,1
Альбірео	95,7	96,1	96,8	96,9	96,7	96,4
Талентро	96,1	95,9	95,8	95,2	96,1	96,4
В поліетиленових рукавах						
Касандро	94,8	93,8	93,1	93,9	90,1	88,0
Альбірео	95,7	95,2	94,4	92,3	91,5	90,5
Талентро	96,1	96,1	96,4	96,2	96,3	95,9

Схожість – це показник якості насіння, який визначають за кількістю нормальних проростків, що з'явилися через 7 діб пророщування. Схожість залежить від таких моментів: ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування, системи внесення добрив, умов за яких проходить післязбиральна доробка та дозрівання.

За результатами аналіз результатів схожості зерна, можна сказати, що у зерні перед початком зберігання енергія проростання була нижче схожості на 0,4-0,9%.

Схожість зерна, як і енергія проростання – один з показників якості, що нормується діючим стандартом не тільки для зерна насінневого зерна, а й для технічних цілей. Схожість зерна гібридів після проведення післязбиральної доробки була вищою, ніж енергія проростання й коливалася у межах від 85 до 91 %. Надалі в процесі зберігання схожість зростала, аналогічно як і енергія проростання. Так, протягом першого місяця зберігання цей показник підвищувався на 2-3 % й коливався на рівні 88-94 %, залежно від гібриду.

Максимальних значень схожість зерна досягла через три місяці зберігання й становила 93–98 %.

Результати досліджень свідчать, що протягом перших трьох місяців зберігання у зерні кукурудзи відбуваються процеси післязбирального дозрівання. Інтенсивніше вони протікають у зерні, що зберігається в умовах звичайного сховища. Однак, після 6 місяців зберігання схожість його знижується на 2–3 %. За зберігання зерна у полімерних рукавах дозрівання проходить повільніше, однак і надалі схожість за таких умов зберігання поступово зростає.

У процесі зберігання маса 1000 зерен поступово знижувалася. Мінімальне зниження цього показника було у зерна, що зберігали у рукавах, на рівні 3–5 г. Загалом, через 9 місяців зберігання найвища маса 1000 зерен була у зерна гібриду Альбірео (контроль), що зберігалось в полімерних рукавах, – 271 г. Втрати маси й цьому варіанті за 9 місяців становили 3 г, тоді як в умовах звичайного сховища – 7 г.

### **3.2. Зміна вологості зерна кукурудзи залежно від умов зберігання**

Згідно з вимогами ДСТУ 4525:2006 «КУКУРУДЗА. Технічні умови», кукурудза всіх класів повинна бути у здоровому стані, не зіпріда та без теплового пошкодження під час сушіння; мати запах, властивий здоровому зерну (без затхлого, солодового, пліснявого, інших сторонніх запахів); колір, властивий здоровому зерну відповідного типу.

За згодою зернових складів, інших суб'єктів підприємницької діяльності вологість зерна та вміст зернової смітної домішок у кукурудзі допускають вище граничних норм за можливості доведення такого зерна до показників якості, зазначених у таблиці 2 згаданого ДСТУ.

Згідно зі встановленими цим стандартом нормами, для зерна кукурудзи всіх класів вологість повинна бути не більше 13%. Гранична вологість, до якої повинне бути просушене зерно кукурудзи, залежно від напрямку використання становить не вище 15 і не нижче 12%.

Вологість визначальний показник ефективної технології зберігання зерна в зерносховищах. За прийнятних умов зберігання зерна на зерносховищах його вологість не повинна бути вищою, ніж допустима (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

### Допустима вологість залежно від терміну зберігання зерна, %

Зерно	Зберігання	
	до 1 року	більше 1 року
Кукурудза	13,5	12

Зерно, вологість якого перевищує критичну на 2-3%, починає швидко втрачати якісні показники.

Кукурудза є пізньостиглою культурою, її зерно повільно досягає і накопичує суху речовину залежно від технології вирощування та біологічних особливостей гібридів. Вважається, що у різних гібридів вміст сухої речовини досягає максимуму за вологості 22–35%, у подальшому зерно лише фізично випаровує вологу. Але для цього потрібні певні умови температура повітря не нижче 10°C та його відносна вологість не вище 60%.

Саме на це розраховують, орієнтуючись на пізнє збирання кукурудзи, залишаючи її підсихати на полі. Але все це призводить до низки негативних наслідків, зокрема, зниження якості і втрат врожаю. У кожному конкретному випадку слід оцінювати фактичну погоду і довгострокові прогнози.

Існують науково обгрунтовані строки збирання гібридів кукурудзи після досягнення ними стану біологічної стиглості і придатності для комбайнового

збирання. Тривалість збирання стиглого зерна не повинна перевищувати 15–18 діб, за подовження терміну втрати суттєво зростають і становлять понад 10%. До значних втрат призводить вилягання рослин, обвисання качанів, самовимолочування зерна, ураження його хворобами і шкідниками.

проводимо розрахунок вологості зерна за наступною формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100\%,$$

$m_1$  та  $m_2$  – маса навочки зерна (без ваги бюкса) відповідно до і після

висушування, г.

Вологості зерна гібриду ПП 30315 становить 13,6%, що відповідає стандарту, а в гібрида ДКС-4351 вологість на 0,9% перевищує максимальну допустиму і складає 15,9%.

Показники вологості зерна кукурудзи наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

**Вологість зерна кукурудзи в залежності від сортових особливостей, умов та термінів зберігання, % (Урожай 2022 р.)**

Гібриди	Умови та терміни зберігання, місяці					
	До зберігання (контроль)	1	3	6	9	12
	В силосах (контроль)					
Касандро	13,6	13,9	13,8	13,7	13,9	14,6
Альбірео	15,9	14,1	14,9	14,3	14,5	14,7
Талентро	15,7	14,1	14,2	14,1	14,4	14,3
	Насипом в сховищі					

Продовження табл. 3.4

Касандро	13,6	14,0	13,9	14,2	14,6	14,9
Альбірео	15,9	15,0	14,9	14,8	15,0	14,7
Талентро	15,9	15,1	15,0	14,9	14,9	14,8
В поліетиленових рукавах						
Касандро	13,6	13,9	14,3	14,5	14,5	14,9
Альбірео	15,9	15,4	15,7	15,8	15,8	15,7
Талентро	15,9	15,3	15,5	15,5	15,5	15,8

Після проведення аналізу отриманих даних, щодо вологості зерна, враховуючі від сортові особливості, умови та терміни зберігання, можемо зробити на ступнік висновок - зберігання зерна кукурудзи використовуючи різні способи призводило до зміни вологості зерна. Через 6 місяців зберігання у силосах/насіпном, спостерігалось зниження вологи, а після 6 місяців почалось вологості у обох зразках

До недоліків зимового висушування кукурудзи на полі слід віднести:

- комбайну доведеться працювати по снігу й на морозі, що призведе до додаткових витрат пального;
- доведеться сушити зерно за мінусових температур, а відтак витрати палива на сушіння будуть більшими;
- зібране за мінусових температур зерно кукурудзи перед сушінням потрібно прогріти, через що зростають обсяги енергоносія та час сушіння;
- під час сушіння промороженого зерна з низькою температурою спостерігається його запарювання. Цей процес супроводжується зволоженням зернової маси, підвищенням її температури, погіршенням технологічних і насінневих властивостей зерна. Загартоване зерно має вигляд «скляного». При

цьому різко знижується швидкість процесу висушування такого зерна, а також продуктивність зерносушарок, збільшується витрата палива;

- за однакових вологості і температури зерно кукурудзи дихає енергійніше, ніж зерно інших злаків. Це пояснюється його підвищеною гігроскопічністю через сильно розвинений зародок, маса якого становить 8 -

15% маси зернини або 1/9 її об'єму. Тому за вологості понад 16% на качанах швидко розвиваються плісеневі гриби, особливо на качанах, не звільнених від обгорток. Вони активно розвиваються і виробляють дуже небезпечні речовини

— мікотоксини. Таку зібрану кукурудзу продати або згодувати тваринам

неможливо;

- проморожене зерно кукурудзи легко травмується та подрібнюється у процесі доробки;

- при зниженні середньодобової температури повітря до 5 – 6°C інтенсивна вологовіддача практично припиняється. Тож на кожні 3 – 4% зниження вологи необхідно чекати від 10 до 20 діб. Найбільше падіння вологи зерна кукурудзи в полі спостерігається у жовтні та листопаді. Далі цей процес сповільнюється, а навесні зерно практично не втрачає вологу;

- пожнивні залишки кукурудзи, закладені у ґрунт навесні, набагато довше розкладатимуться, активно відбираючи азот у ґрунті.

Отже, орієнтуючись на пізнє збирання і повне підсихання зерна кукурудзи в полі взимку-навесні, необхідно насамперед встановити придатність конкретного гібрида для такого рішення, а саме: його вологовіддачу, стійкість до вилягання, ураження хворобами і шкідниками, самовимолочування качанів.

У разі пізнього збирання, потрапляння під заморозки і проморожування зерна, задля запобігання запарюванню чи загартуванню його сушіння має виконуватись за особливими режимами залежно від типу зерносушарки.

### 3.3. Зміна маси 1000 насінин та натуре в зерні кукурудзи залежно від умов зберігання

Протягом періоду спостереження найбільшу масу 1000 зерен зміг зберегти гібрид кукурудзи Альбірео за всіх способів та режимів збереження.

Після проведення аналізу даних, можемо зробити висновок, що зберігання зерна кукурудзи насипом в сидосах та сховищах терміном до 6 місяців давало підвищення маси 1000 зерен, а от подальше зберігання знижувало масу 1000 зерен. За період зберігання зерна найнижча маса 1000 зерна була гібриду Касандро – 285,1 г за умови зберігання в поліетиленових рукавах.

Дані щодо зміни маси 1000 зерен за різних способів зберігання наведемо в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Маса 1000 зерен кукурудзи в період зберігання в залежності від сортових особливостей, умов та термінів зберігання, г (Урожай 2022 р.)

Гібриди	Умови та терміни зберігання, місяців					
	До зберігання (контроль)	1	3	6	9	12
		В сидосах (контроль)				
Касандро	287,5	290,3	292,2	292,6	292,5	291,0
Альбірео	295,8	296,6	297,4	297,4	298,6	298,5
Талентро	295,5	295,8	296,5	296,7	297,6	297,5
		Насипом в сховищі				
Касандро	287,5	289,3	290,5	290,8	284,5	287,9

Продовження табл. 3.5

Альбірео	294,8	295,8	297,5	298,6	297,6	296,4
Талентро	295,2	295,1	289,7	290,5	289,6	295,1
В поліетиленових рукавах						
Касандро	287,5	287,9	286,8	285,8	286,6	285,1
Альбірео	295,8	296,3	296,4	295,7	294,3	293,9
Талентро	295,8	296,4	296,5	296,3	295,8	294,9

Найкращі показники схожості, енергії проростання та маси тисячзерен ми спостерігаємо у гібриду Касандро при зберіганні у силосах та насинем.

Відповідно до всіх показників ми бачимо, що найгірше обидва гібриди зберігалися в поліетиленових рукавах.

Натура - це один із важливих фізичних показників якості зерна. Вона залежить від таких факторів: вологість, вміст смітної домішки, форми зерна, крупності, пошкодження шкідниками.

На початку дослідження по зберіганню, ми починали із таких показників натури в зерна гібриду Касандро та Альбірео, а для гібриду Талентро – 766 г/л.

Показник натури зерна трохи збільшувався до 9 місяця зберігання в гібридів, а от після 9 місяця почалося зниження.

При зберіганні в поліетиленових рукавах гібриду Талентро після першого місяця на рівні контролю. Далі з почалося зниження. Через 3 місяці на 1 г/л і дійшло до 12 г/л через 12 місяців.



Таблиця 3.6

**Натура зерна кукурудзи в залежності від соргових особливостей, умов та термінів зберігання, г/л (Урожай 2022 р.)**

	Умови та терміни зберігання, місяців					
	До зберігання (контроль)	1	3	6	9	12
<b>Гібриди</b>						
	В силосах (контроль)					
Касандро	759	763	766	766	766	763
Альбірео	766	771	773	776	776	773
Талентро	767	770	771	774	775	771
	Насипом в сховищі					
Касандро	759	761	764	765	763	761
Альбірео	766	768	770	773	772	770
Талентро	767	768	770	773	775	7750
	В поліетиленових рукавах					
Касандро	759	759	758	748	748	747
Альбірео	766	768	770	773	772	770
Талентро	766	768	770	773	772	770

За результатами дослідження найкращий показник натури зерна ми отримали у гібриду Касандро – 773 г/л. при зберіганні в силосі. Найгірший показник ми отримали при зберіганні гібрида Альбірео в поліетиленових рукавах – 747 г/л.

Натура зерна змінювалася протягом періоду зберігання. Основний вплив на натуру мали відносна вологість повітря та вологість зерна. На зберігання зерна кукурудзи в нерегульованому середовищі має значний вплив вологість навколишнього середовища. Додатково треба зазначити, що протягом 12

місяців натура зерна змінювалася дуже слабо, десь біля 0,3%. Додатково маємо зазначити, що при визначенні показника натуре зерна може бути похибка до 5 г/т, що також може мати вплив на наші результати.

Найкращий варіант збереження зерна кукурудзи – силоси.

### 3.4. Зміна вмісту білку та крохмалю у зерні кукурудзи залежно від умов зберігання

В зародку кукурудзи містяться збалансований за амінокислотним складом білок, основна його частина буде сконцентрована в ендоспермі, до якої повністю відноситься глютеїн і зеїн. Зеїн є незбалансованим білком в ньому практично відсутні триптофан і лізин. Характерно високий вміст зеїну (до 35-60%), він майже позбавлений цих амінокислот, а біологічна цінність білка кукурудзи доволіно знижена. У звичайних гібридів кукурудзи на 100 г білку міститься 1,8-2,5% - лізину, а 0,08-0,09% - триптофану. [5]

Показники вмісту білка в зерні гібридів кукурудзи наведені в таблиці

3.7.

Таблиця 3.7

**Вміст білка в зерні кукурудзи в залежності від сортових особливостей, умов та термінів зберігання, % (Урожай 2022 р.)**

Гібриди	Умови та терміни зберігання, місяців					
	До зберігання (контроль)	1	3	6	9	12
Касандро	8,5	8,7	8,9	8,9	8,8	8,6

Продовження табл. 3.7

Альбірео	8,8	9,2	9,3	9,1	9,3	9,1
Талентро	8,7	9,1	8,9	9,1	9,3	9,3
Насипом в сховищі						
Касандро	8,5	8,6	8,9	8,9	8,8	8,7
Альбірео	8,8	8,9	9,1	9,2	9,0	9,0
Талентро	8,8	8,7	9,2	9,1	8,8	9,0
В поліетиленових рукавах						
Касандро	8,5	8,7	8,8	9,0	9,0	8,8
Альбірео	8,8	9,0	9,0	8,7	8,7	8,6
Талентро	8,9	9,0	9,0	9,1	8,9	9,0

Вміст білку в залежності від гібриду: Касандро – 8,5%, у Альбірео – 8,8%, а у Талентро – 8,7%.

За результатами проведених досліджень ми становили, що процес зберігання зерна протягом 6 місяців призводить до незначного збільшення білку при всіх варіантах зберігання. Подальше збереження зерна призводить до зниження вмісту білка на 0,2-0,4% в середньому. Ми знову бачимо, що після збирання зерна продовжуються процесу післязбирального дозрівання та інші синтетичні процеси. Тривалість зберігання зерна та ціль його використання впливає на використання крохмалю. Протягом проведення досліджень ми хотіли встановити вплив способів зберігання на динаміку зміну вмісту крохмалю в зерні за період зберігання.

Одним із найбільш важливих видів сировини для виробництва крохмалю є зерно кукурудзи. Позитивні фізіологічні властивості крохмалю кукурудзи:

набування, здатність утворювати плівку, високу водо поглинаючу здатність, в'язкотекчість.

Ми можемо використовувати крохмаль кукурудзи для близько 500 найменувань продукції в харчовій, текстильній, деревообробній, керамічній, будівельній, паперовій, хімічній та фармацевтичній та інших галузях.

Динаміка вмісту крохмалю в зерні гібридів кукурудзи представлена в таблиці

3.8.

Таблиця 3.8

**Вміст крохмалю в зерні кукурудзи в залежності від сортових особливостей, умов та термінів зберігання, % (Урожай 2022 р.)**

Гібриди	Умови та терміни зберігання, місяців					
	До зберігання (контроль)	1	3	6	9	12
В силосах						
Касандро	75,6	76,2	76,4	76,3	76,5	76,4
Альбірео	74,5	75,3	75,5	75,7	75,8	75,9
Талентро	74,7	75,5	75,7	75,3	75,9	75,7
Насипом в сховищі						
Касандро	75,6	76,9	77,2	77,1	76,9	76,2
Альбірео	74,6	74,9	75,0	74,9	74,4	74,4
Талентро	75,5	76,1	76,0	76,2	76,3	76,5
В поліетиленових рукавах						
Касандро	75,6	75,9	75,2	75,9	75,7	75,3
Альбірео	74,6	74,7	74,8	74,5	74,1	73,9
Талентро	75,0	74,9	75,0	75,1	75,3	74,9

Вміст крохмалю у гібридів кукурудзи до початку зберігання мав такі показники: Касандро – 75,6 %, для Альбірео – 74,5%, а для Талентро – 74,7%.

За рахунок проходження процесів післязбирального дозрівання в перші 6 місяців вміст крохмалю збільшується і після цього періоду почався процес поступового зниження вмісту крохмалю в зерні кукурудзи. Наші дослідження в чергове показали, що найкраще зберігання зерна в силосах для всіх трьох гібридів. Касандро - 75,6%, гібрид Альбірео – 74,5%, а Талентро – 75,5%. За інших способів зберігання, зокрема в сховищах та в поліетиленових рукавах, вміст крохмалю після дванадцяти місяців починав знижуватися.

Хочу зазначити, що після через три місяця після початку зберігання ми маємо найвищі показники вмісту крохмалю в усіх гібридах повсіх способах зберігання. Протягом періоду зберігання зерно кукурудзи дуже не значно втрачає крохмаль.

В кукурудзі у невеликій кількості містяться жири, 5-7%. У зародку їх приблизно 85%, а в алеїроновому шари - 12%, в ендоспермі – 3%.

До складу жирів, які містяться в зерні кукурудзи, входять такі ненасичені кислоти – ліноленова, олеїнова і ліолева, до насичених відносяться пальмітинова [6].

Олія кукурудзяна вдвічі калорійніша за крохмаль, тому гібриди які відносяться до високо олійних становлять високий інтерес як високоенергетичні корми птахівництва і тваринництва.

Окрім жирів, зерно також містить стероли, віски, пігменти, фосфатиди, та інші речовини. Найбільш поширеним представником фосфатидів у злакових є лецитин – тригліцерид, який містить фосфорну кислоту. Вміст лецитинів (0,3-0,7%). Фосфорна кислота вивільняється при гідролізі фосфатидів, вона одна із речовин яка зумовлює кислотність зерна. Важливу роль фосфатиди відіграють у проникливості клітин. Із стеролів у зерні

присутні високомолекулярні одноатомні спирти – фітостероли 0,03-0,07%, які близькі до вітамінів групи D. Зерно також містить фітин – кальцій, магнієва сіль інозит фосфорної кислоти. У зерні із пігментів знайдені каротини, флавонони, антоціани.

Перед закладанням досліду вміст жиру зерні кукурудзи становив для гібридів Касандро – 4,20%, для Альбірео – 4,85, а для Талентро – 4,9%.

Інформація щодо вмісту крохмалю в таблиці 3.9. Найбільший вміст жиру, на початку зберігання зерна кукурудзи, так і після 12 місяців зберігання, були отримані у зерна гібриду зерна кукурудзи Альбірео.

Таблиця 3.9

**Вміст жиру в зерні кукурудзи в залежності від сортових особливостей, умов та термінів зберігання, % (Урожай 2022 р.)**

Гібриди	Умови та терміни зберігання, місяців					
	До зберігання (контроль)	1	3	6	9	12
В силосах						
Касандро	4,20	4,20	4,18	4,09	4,05	4,01
Альбірео	4,85	4,88	4,84	4,80	4,76	4,66
Талентро	4,84	4,87	4,82	4,79	4,75	4,65
Насипом в сховищі						
Касандро	4,20	4,18	4,14	4,10	4,05	4,02
Альбірео	4,85	4,82	4,69	4,62	4,53	4,65
Талентро	4,8	4,8	4,6	4,61	4,69	4,63
В поліетиленових рукавах						
Касандро	4,20	4,18	4,13	4,11	3,99	3,91

Продовження табл. 3.9

Альбірео	4,85	4,82	4,76	4,72	4,34	4,32
Талентро	4,79	4,76	4,75	4,7	4,55	4,7

Через проходження процесів дихання та гідролітичних процесів, вміст жирів зменшується із першого місяця зберігання зерна. Найбільша втрата в жирах в разі зберігання в поліетиленових рукавах. Для Касандро зниження з 4,2% до 3,91% (зниження на 0,29%), а для Альбірео зниження з 4,85% до 4,32% (зниження на 0,53%), для Талентро – з 4,79 до 4,7 (зниження на 0,09%). В разі використання інших способів зберігання/зниження вмісту жиру не таке велике.

В табл. 3.10 наведена статистика врожайності гібридів кукурудзи за 2021-2022 роки.

Таблиця 3.10

#### Статистика врожайності гібридів кукурудзи за 2021-2022 роки

Назва гібриду	2021 рік	2022 рік	Середнє значення
Касандро	8,2	8,4	8,3
Альбірео	9,1	9,3	9,2
Талентро	7,9	7,95	7,925

При нормі висіву 60 тис./га гібрида Касандро при стандартній вологості 14% врожайність ми отримали на рівні 8,2 т/га у 2021 році та 8,4 т/га у 2022 році. Врожайність на ділянці Альбірео з нормою висіву 60 тис./га сягнула позначки 9,1 т/га у 2021 році та 9,3 т/га у 2022 році при стандартній вологості.

При нормах висіву 60 тис./га Талентро показники врожайності були нижчими - 7,9 т/га у 2021 році та 7,95 т/га у 2022 році.

За результатами проведених досліджень хотілося б підсумувати та зробити наступні висновки. Динаміка збільшення маси зерна кукурудзи, збільшення енергії проростання, маси тисячі зерен, схожості та вмісту білку.

Підвищенням показника енергії проростання зерна, відбувається помітне зростання його схожості та невелике зниження вмісту крохмалю. При збільшенні вмісту білка у зерні відбувається зниження вмісту крохмалю. В процесі зберігання зерна кукурудзи спостерігається також зменшення вмісту жирів, незалежно від термінів зберігання, так і способів, які досліджувалися.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



#### 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

На сучасному етапі проблема підвищення ефективності агропромислового виробництва є визначальним фактором економічного та соціального розвитку суспільства.

Економічна ефективність виробництва визначається відношенням отриманих результатів до вартості засобів виробництва та живої праці.

Ефективність виробництва – це узагальнююча економічна категорія, якісні характеристики якої відображаються у високій ефективності використання живого та матеріалізованого в засобах праці.

Ефективне виробництво кукурудзи можливе, що означає сукупність різних галузей та видів діяльності, включаючи виробництво, збирання, зберігання, переробку та реалізацію насіння кукурудзи та продуктів її переробки утворює основне виробництво під комплексом. Ефективна робота комплексу неможлива без добре розвиненої інфраструктури: наявності спеціалізованого транспорту, науково-дослідних інститутів, племінних станцій, конструкторських бюро, що забезпечують розведення насінництва та техніку вирощування, технологію зберігання та переробки насіння кукурудзи, зеленого корму, силос.

Підвищення ефективності сільського господарства має економічне значення і є найважливішою передумовою прискореного розвитку агропромислового комплексу та подальшого зростання продуктивності економіки України.

Для оцінки економічної ефективності виробництва та його виміру використовується критерій, який визначається дією економічних законів і

характеризує ефективність з точки зору якості. У науковому розумінні критерієм є властивість та якість ефективності, яка відображає її найбільш суттєву суть і є основним принципом оцінки. Тому початковим критерієм економічної ефективності виробництва є величина національного доходу на душу населення при найменших витратах на життя та матеріальній праці на одиницю.

Як економічна категорія критерій ефективності відображає основну мету виробництва, суть якої полягає в нерозривній єдності кількісної та якісної оцінки. Кількісна ефективність виробництва характеризується системою економічних показників, між якими повинна існувати відповідність за змістом та методами розрахунків.

Для досягнення максимального збільшення виробництва певних видів сільськогосподарської продукції необхідно визначити раціональні нормативи витрат на відповідні виробничі ресурси, необхідні витрати на поліпшення якості та виробництва екологічно чистої продукції, а також на охорону навколишнього середовища. При цьому економічна ефективність сільськогосподарського виробництва повинна вивчатися відповідно до вимог економічних законів, що регулюють його, та виробничих відносин, в рамках яких розвиваються різні форми власності та види господарювання.

Ефективність виробництва відображає вплив сукупності взаємопов'язаних факторів, що формують його рівень і визначають тенденції розвитку. У зв'язку з цим для оцінки економічної ефективності сільськогосподарського виробництва використовують відповідний критерій та систему взаємопов'язаних показників, що відображають вимоги економічних законів та характеризують вплив різних факторів.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва на підприємствах та об'єднаннях визначається як економічна ефективність,

економічна ефективність галузей та виробництва окремих видів продукції, а також економічна діяльність сільськогосподарських підприємств та окремі види діяльності. Залежно від цього використовуються різні економічні показники, які повинні бути органічно взаємопов'язані та відповідати критерію ефективності. Вони не можуть оцінювати рівень економічної ефективності, окремих галузей і продуктів, агрономічних та організаційно-економічних заходів, впровадження науки та передового досвіду.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва означає отримання максимальної кількості продукції з 1 га землі, з однієї голови худоби при найменших витратах праці та коштів на виробництво одиниці продукції. Ефективність сільського господарства включає не лише співвідношення результатів та витрат виробництва, це також якість продукції та її здатність задовольняти певні потреби споживача. У той же час підвищення якості сільськогосподарської продукції вимагає додаткових витрат на проживання та відчутну працю.

Підвищення економічної ефективності забезпечує зростання доходів фермерських господарств, що є основою для розширення та вдосконалення виробництва, збільшення заробітної плати та поліпшення культурних та побутових умов працівників галузі.

Оцінюючи економічну ефективність сільськогосподарського виробництва на колективних, державних та міжгосподарських підприємствах та об'єднаннях, необхідно правильно визначити системи взаємопов'язаних показників, які повинні найбільш об'єктивно відображати його рівень. Широко використовуються як природні, так і вартісні показники. Природні показники випуску продукції з урахуванням її якості є відправною точкою у визначенні економічної ефективності сільськогосподарського виробництва.

Природні показники випуску продукції з урахуванням її якості є відправною

точкою у визначенні економічної ефективності сільськогосподарського виробництва.

Найважливішим показником, що характеризує обсяг сільськогосподарського виробництва (результату), є величина валової та товарної продукції господарства, на основі якої можна розрахувати валовий та чистий прибуток, а також прибуток.

Для визначення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва необхідно не тільки розрахувати результат (ефект), а й порівняти його з вартістю засобів виробництва та живої праці. У процесі сільськогосподарського виробництва як витрати (ресурси) функціонують: сільськогосподарські угіддя; витрати живої праці працівників матеріального виробництва, основні та оборотні активи; витрати споживаних засобів та предметів праці (матеріальні витрати); річні витрати виробництва.

Вихідні дані для визначення економічної ефективності виробництва насіння кукурудзи у ФГ "Леляківське", Лубенського району, Полтавської області наведені в таблиці 4.1.

**Таблиця 4.1**

**Вихідні дані для визначення економічної ефективності виробництва насіння кукурудзи**

Показники	Кукурудза		
	2020р.	2021р.	2022р.
Посівна площа, га	758	866	632
Валовий збір, ц	6323	1895	2374
Виробничі витрати, тис. грн	277,2	296	474
Кількість реалізованої продукції, ц	6293	1764	2105
Виручка від реалізованої продукції, тис. грн.	564,4	357,2	198

Продовження табл. 4.1

Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	327,1	314,7	203
Прибуток, тис. грн.	237,3	42,5	5
Площа з якої реалізовано продукцію, га	753,7	805,5	568,9

Згідно з таблицею 4.1 можна зробити висновок, що в минулому році продукція реалізовувалась за ціною, яка не окупила повну собівартість продукції. Таким чином, ферма не отримала прибутку від вирощування кукурудзи у 2022 році.

Економічна ефективність виробництва насіння визначається системою показників: урожайність, собівартість 1 ц продукту, ціна 1 ц продукту, прибуток на 1 ц зерна та на 1 га площі, рівень рентабельності зерна виробництва. Рентабельність виробництва насіння кукурудзи у господарстві коливається щороку, це можна пояснити нестабільністю урожаю та коливаннями цін на продукцію.

Розрахунки економічної ефективності виробництва насіння кукурудзи у ФГ "Леляківське", Лубенського району, Полтавської області наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

**Показники економічної ефективності виробництва насіння кукурудзи в господарстві ФГ "Леляківське", Лубенського району, Полтавської області**

Показники	2020 р.	2021 р.	2022 р.
Врожайність, ц/га	8,35	2,19	3,7
Собівартість 1 ц, грн.			
- виробнича	43,8	156,2	199,6

Продовження табл. 4.2

- повна	51,9	178,4	96,4
Середня ціна реалізації, грн./ц	89,7	202,49	9,02
Прибуток, грн.:			
- 1 ц реалізованої продукції	37,7	24,1	-2,4
- 1 га площі з якої реалізовано продукцію	314,8	52,8	-8,8
Рівень рентабельності, %	72,5	13,5	-2,5

Щоб підвищити економічну ефективність вирощування культури в першу чергу необхідно досягти зниження виробничих витрат, збільшення врожаю та зменшення собівартості продукції.

## ВИСНОВКИ

1. Агрокліматичні та ґрунтові умови Полтавської області, зокрема в місці розташування ФГ "Леляківське", Лубенського району, сприятливі для вирощування кукурудзи, який може давати високі врожаї якісного насіння. У користуванні господарства всього 722 га землі, площа сільськогосподарських угідь становить – 720 га. У структурі посівних площ кукурудза займає – 12,5%.

2. Урожайність сільськогосподарських культур різниться за роками, що зумовлено погодно-кліматичними умовами, поганим забезпеченням добривами та засобами захисту шкідників від хвороб. Урожайність кукурудзи зростатиме за умов інтенсивного підживлення його азотними й калійними добривами та належним доглядом під час вегетації.

3. Економічно вигідним в господарстві є вирощування насіння кукурудза за рекомендованою технологією, за якої прибуток зростає на 6850 грн/га та рівень рентабельності на 35% порівняно з традиційною технологією.

Економічна ефективність виробництва насіння визначається системою показників: урожайність, собівартість 1 ц продукту, ціна 1 ц продукту, прибуток на 1 ц зерна та на 1 га площі, рівень рентабельності зерна виробництва. Рентабельність виробництва насіння кукурудзи у господарстві коливається щороку, це можна пояснити нестабільністю урожаю та коливаннями цін на продукцію.

## ПРОПОЗИЦІЇ ГОСПОДАРСТВУ

НУБІП України

3 метою отримання врожаю кукурудзи в межах 8,5-9,3 т/га та забезпечення грошових надходжень в умовах ФГ "Леляківське", Лубенського району, Полтавської області пропонується:

НУБІП України

1. Для підвищення рентабельності виробництва зерна кукурудзи, доцільно реалізувати її після шести або дев'яти місяців зберігання в силосах або насипом у сховищах.

НУБІП України

2. Вирощувати сучасні та продуктивні гібриди кукурудзи, рекомендованих для даної зони з високою потенційною врожайністю, а саме гібрид Альбірео;

Запропоновані заходи дозволять використати резерви, які сприятимуть кращій прибутковості галузі рослинництва, зокрема і вирощування кукурудзи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрокліматичний довідник Полтавської області.
2. Алімов Д. М.- Технології виробництва продукції рослинництва, 2008,-1001 с.
3. Бананів І.Г. - Рекомендації з отримання високих урожаїв. Аграрна наука, - 2017, с-18-19
4. Вирощування кукурудзи за інтенсивною технологією. Методичні рекомендації. - Танчик С. П., Каленська С. М., Мокрієнко В. А., Скалій І.М.- Київ НАУ, 2004
5. Задорожній І. М., Гаврилишин В.В.- Товарознавство продовольчих товарів. Зернобобові товари. Підручник для студентів вищих навчальних закладів, Львівська комерційна академія- 2004, 305 с.
6. Каленська С. М.- Системи сучасних інтенсивних технологій. 2004, 305 с.
7. Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання- Шпаар Д., К. Гінапп., Д. Драгер., А. Захаренко., С. Каленська.
8. Зерновиробництво- Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф.
9. Мінеральні добрива та їх застосування- Лихочвор В.В.- 2008. 312 с.
10. Технологія вирощування сільськогосподарських культур- Петриченко В.Ф., Іващук П., Корнійчук О. - Львів, 2010- 109 с.
11. Нормативна собівартість та ціна сільськогосподарську продукцію, ціноутворення та нормативні витрати в сільському

господарстві- Саблука П.Т., Мельника Ю.Ф., Зубця М.В.- 2008р,  
651с

12. Особливості сучасних світових технологій вирощування  
кукурудзи- Кліщенко О.Л., Зозуля О.Л., Єрмакова Л. М.,  
Івановська Р.Т.- 2007, 120с.

13. Зберігання і переробка продукції рослинництва- Подпратов Г.І.,  
Скалецька Л.Ф.- 2010, 496с.

14. Післязбиральна доробка та переробка продукції рослинництва-  
Подпратов Г.І., Бобер А.В., Скалецька Л.Ф.- 2013р, 368с.

15. Технохімічний контроль продукції рослинництва- Подпратов Г.І.,  
Бобер А.В., Яшук Н.О.- 2020р.

16. Практичний посібник аграрія Агроексперт, квітень- 2020 №4, 33

17. Практичний посібник аграрія Агроексперт, листопад- 2020, № 10  
44

18. Практичний посібник аграрія Агроексперт, грудень- 2020, №12

(29)

19. Рослинництво- Каленська С.М., Шевчук М.Я., Дмитришак М. Я.,  
Козяр О.М.- 2008, 503с.

20. Рослинництво- Танчик С.П., Алілова Д.М., 2001р, 388с.

21. Рекомендації з виробництва зерна кукурудзи та інтенсивною  
ресурсозберігаючою технологією- Зубець М.В., Ситник В.П.,  
Коваленко П.І.- 1999, 16с.

22. Основи наукових досліджень зі зберігання переробки продукції  
рослинництва- Скалецька Л.Ф., Подпратов Г.І., Завадська К.-  
2006 р, 246 с.

23. Вирощування кукурудзи за інтенсивною технологією. Методичні рекомендації- Танчик С.П., Каленська С.М., Мокрієнко В.А. - 2004 р., 54 с.

24. Технологія вирощування та захисту кукурудзи. Практичні рекомендації- Каленська С.М., Танчик С.П., Зозуля О. Л.- 2006р., 29с.

25. Український журнал з питань агробізнесу Пропозиція №10,- 2019р.

26. Загальні технології харчових виробництв: підручник- Українець А.І.- 2010.- 813 с.

27. Програмування врожаїв сільськогосподарських культур- Суми, Університетська книга, 2003р., 296 с.

28. Кукурудза: технологія, гібриди, насіння- Циков В.С.- Дніпро, 2003р. 297с.

29. Прогресивна технологія вирощування кукурудзи- Циков В.С.- 1984р., 193 с.

30. Стан та перспективи розвитку зерна в Україні- Чепеленко А.М.- 2016р., 27-32 с.

31. Кукурудза, зерно- Шпаар Д.- 2012., №9, 91-95 с.

32. Кукурудза на капельноморошінні- Шпаар Д.- 2013, №2, 58-61 с.

33. Підвищення урожайності кукурудзи, зберігання та переробка зерна- 2002, №6, 26-28с.

34. Зернові культури: вирощування, прибирання, зберігання та використання- Шпаар Д.К.- 2012.

35. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи- Пащенко Ю.М., 2009 р., Дніпро.

36. Основи сільського господарства- Осадчий О.С.- 2021р.

37. Теоретичні основи та практичні результати селекції гібридів

кукурудзи інтенсивного типу для умов зрошення. Вожегова Р.А.

2021р.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ