

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК 631.53.02:006.015.5:633.854.78

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан агробіологічного
факультету

Завідувач кафедри технології зберігання,
переробки та стандартизації продукції

д.с.-г. наук проф.

рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика

Тонха О.Л.
« » 2021 р.

к.с.-г.н., проф. Подпрятів П.І.
« » 2021р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: «Вплив факторів вирощування та умов
зберігання на якість зерна кукурудзи у ПП «Перлина»»

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма

«Агрономія»

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

докт. с.-г. наук, доцент

Д.В.Літвінов

Керівник магістерської роботи

кандидат с.-г. наук, доцент

Рожко В.І.

НУБІП України

Виконав

Кожухівський О.А.

НУБІП України

КИЇВ – 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Кафедри технології зберігання, переробки та
стандартизації продукції рослинництва ім.
проф. Б.В. Лесика
канд. с.-г.н., проф. Подпратов Г.І.

«___» _____ 2021 року
ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

КОЖУХІВСЬКОМУ ОЛЕКСАНДРУ АНАТОЛІЙОВИЧУ
Спеціальність 201 «Агронемія»
Освітня програма «Агрономія»

Орієнтації освітньої програми освітньо-професійна
Тема магістерської роботи: «Вплив факторів вирощування та умов зберігання на
якість зерна кукурудзи у ГП «Перлина», затверджена наказом ректора НУБіП
України від «04» лютого 2021 р. № 1684«С».
Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.11.2021 р.

1. Вихідні дані до магістерської роботи: насіння кукурудзи гібриду ДКС
3939. Оригігатор Monsanto, патентовласник MONSANTO INTERNATIONAL
SARL, Рік реєстрації – 2015.

2. Питання що підлягають дослідженню:

1. Вивчити сучасний стан та можливості виробництва високоякісного зерна
кукурудзи різного цільового призначення в Україні та світі;

НУБІП України

2. Дослідити вплив умов вирощування (сорт, час збирання) на якість зерна кукурудзи та виявити можливість його використання на різні цілі;

3. Виявити зміни показників якості зерна кукурудзи в процесі зберігання;

4. Встановити оптимальний термін зберігання зерна кукурудзи для використання на певні цілі;

НУБІП України

5. Дати економічну оцінку ефективності зберігання зерна кукурудзи, отриманої під дією різних факторів вирощування.

НУБІП України

Дата видачі завдання: «4» вересня 2020 р.

НУБІП України

Керівник магістерської роботи

Рожко В.І.

НУБІП України

Завдання прийняв до виконання

Кожухівський О.А.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Реферат

ЗМІСТ

5 ст.

ВСТУП

6 - 8 ст.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Народногосподарське значення кукурудзи 9 - 13 ст.

1.2. Ботанічна характеристика і біологічні особливості кукурудзи 13 - 19 ст.

1.3. Хімічний склад зерна кукурудзи 19 - 21 ст.

1.4. Вплив удобрення на урожайність та якість зерна кукурудзи 21 - 23 ст.

1.5. Характеристика кукурудзи як об'єкта післязбиральної доробки,

зберігання та переробки 23 - 26 ст.

1.6. Вимоги стандартів до якості зерна кукурудзи 26 - 32 ст.

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

2.1. Місце та умови проведення дослідження 33 - 39 ст.

2.2. Характеристика сортів та технологія вирощування 39 - 47 ст.

2.3. Схема та методика проведення досліджень 47 - 49 ст.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Зміна посівних та технологічних властивостей зерна кукурудзи залежно від умов та строків зберігання

3.1.1. Зміна посівних властивостей зерна кукурудзи залежно від факторів вирощування та зберігання 50 - 56 ст.

3.1.2. Зміна технологічних властивостей зерна кукурудзи залежно від факторів вирощування та умов зберігання 56 - 64 ст.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

65 - 69 ст.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

70 - 73 ст.

ВИСНОВКИ

76 - 77 ст.

ПРОПОЗИЦІЇ

78 ст.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

79 - 86 ст.

Реферат

Магістерська робота «Вплив факторів вирощування та умов зберігання на якість зерна кукурудзи у ПП «Перлина» подана на 86 сторінках машинописного тексту, складається робота з вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій підприємству, містить 14 таблиць, 7 графіків. Перелік використаної літератури включає 81 джерело.

Об'єкт досліджень – якість зерна кукурудзи вирощене за різних обробітків ґрунту та зміни її в процесі зберігання.

Предмет досліджень – зерно кукурудзи гібриду ДКС 3939 Оригіатор Monsanto, патентовласник MONSANTO INTERNATIONAL S.A.R.L, отримане за різних строків збирання та зберігання.

Мета роботи полягає у вивченні та виділенні факторів вирощування кукурудзи, а саме сортових особливостей і термінів збирання, які сприятимуть формуванню високоякісної сировини для використання на різні цілі та тривалого зберігання.

Перелік питань, що підлягали дослідженню при виконанні роботи:

- вивчити сучасний стан та можливості виробництва високоякісного зерна кукурудзи різного цільового призначення в Україні та світі;
- дослідити вплив умов вирощування (сорт, час збирання) на якість зерна кукурудзи та виявити можливість його використання на різні цілі;
- виявити зміни показників якості зерна кукурудзи в процесі зберігання;
- встановити оптимальний термін зберігання зерна кукурудзи для використання на певні цілі;
- дати економічну оцінку ефективності зберігання зерна кукурудзи, отриманої під дією різних факторів вирощування.

Ключові слова: кукурудза, зерно, строки зберігання, посівні та технологічні показники.

НУБІП УКРАЇНИ

Вступ

Кукурудза - одна з найцінніших і високопродуктивних культур, як в нашій країні, так і в Світі. Зростання світового виробництва та споживання кукурудзи за останні десять років становило 30 – 35%. В Україні спостерігається швидке

НУБІП УКРАЇНИ

відновлення цих показників після різкого зниження в дев'яностих роках, причому в споживанні цей процес відбувається досить повільно. Як засвідчує світова практика кукурудза дає більшу, ніж інші зернові культури, середню врожайність.

НУБІП УКРАЇНИ

За вмістом кормових одиниць зерно кукурудзи переважає овес, ячмінь, жито. Кілограм його містить 1,34 кормової одиниці, 78 г перетравного протеїну. Протеїн представлений неповноцінним зеїном і глютеїном, тому згодовувати зерно слід у суміші з високопротеїновими кормами. У зерні кукурудзи 65-70 %

НУБІП УКРАЇНИ

вуглеводів, 9-12 % білка, 4-8% рослинної олії (у зародку до 40 %) Шисе близько 2 % клітковини. Містяться вітаміни А, В1, В2, В6, Е, С, незамінні амінокислоти, мінеральні солі і мікроелементи. Вміст білка невисокий, він дефіцитний за деякими незамінними амінокислотами, особливо за вмістом лізину і

НУБІП УКРАЇНИ

триптофану.[43]
Велика енергоємність зерна (361 ккал у 100г) робить його важливим компонентом комбикормів. Так, у комбикормах для свиней частка кукурудзи становить 70—80 %, корів — 55—60 %, телят - до 20 % і для птиці - до 60-70%.

НУБІП УКРАЇНИ

Кукурудза - основна силосна культура. За врожайністю зеленої маси вона перевищує майже всі кормові культури. Один центнер силосу, виготовленого з кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості, відповідає 0,22-0,24 к. о., а воскової - 0,28-0,32 к. о. Вміст перетравного протеїну - 1,4-1,8 кг. Силос кукурудзи має добру перетравність і дієтичні властивості, багатий на каротин.

НУБІП УКРАЇНИ

Качани, засилосовані у восковій або молочно-восковій стиглості, це цінний концентрований корм. В 1ц його міститься до 40 к. о. і 2,6 кг протеїну

Кукурудза має важливе значення в зеленому конвеєрі, забезпечуючи тваринництво зеленою масою, багатою на вуглеводи та каротин. У 1 ц зеленої маси кукурудзи, зібраної до викидання волотей, міститься 16 к. о.

Листостеблова маса, що залишається після збирання кукурудзи на зерно, є добрим грубим кормом, який за поживністю майже не поступається ячмінній та вівсяній соломі. В 1 ц кукурудзяної соломи міститься 37 к. о., а в 1 ц розмелених стрижнів - 35 к. о.

Недоліком кормів з кукурудзи є недостатній вміст перетравного протеїну. У силосі є 60-65 г протеїну, в зерні 75-78 г на 1 к. о., при нормі 100-110 г на 1 к. о. [41] Це призводить до перевитрати кормів в 1,3-1,4 рази. Тому для збалансування раціону протеїном, тваринам згодують кукурудзу разом з бобовими культурами.

Зерно кукурудзи використовується на продовольчі цілі. З нього виготовляють понад 150 харчових і технічних продуктів: борошно, крупу, пластівці, крохмаль, сироп, глюкозу, спирт. Із 100 кг зерна одержують 37-40 л спирту, що на 3-5 л більше, ніж із зерна інших культур. Із зародків зерна добувають цінну харчову олію, яка має лікувальні властивості (зменшує вміст холестерину в крові і запобігає захворюванню на атеросклероз). Із стрижнів качанів виготовляють фурфурол, лігнін, ксилосу, одержують целюлозу і папір. [44]

З 1 ц зерна можна одержати 56 кг крохмалю (або 60 кг фруктози чи 38 л спирту), 22,4 кг корму з вмістом протеїну 21%, 5,2 кг глютенного борошна і 2,7 кг кукурудзяної олії. [46]

Біомасу кукурудзи використовують для виробництва біогазу. З 1 т свіжої маси одержують 200 м³ біогазу, або з 1 га - 7-10 тис. м³ біогазу. У Німеччині для виробництва біогазу у 2016 році було засіяно більше 120 тис. га кукурудзи.

При вирощуванні кукурудзи прибуток часто вищий, ніж від пшениці, ріпаку чи буряка.

Кукурудза, як просапна культура має важливе агротехнічне значення. У

разі дотримання вимог агротехніки вона залишає поле чистим від бур'янів з

розпушеним ґрунтом. Повертається значна частина органіки у вигляді коренів і стеблових решток. Важливим елементом біологізації рослинництва є заорювання

листочестеблової маси при збиранні і вивезенні з поля лише зерна кукурудзи. На

кожну тону приораної кукурудзи в ґрунт повертається N16-17P4-7K30-37Mg4.

Приорювання 70 т (M112P49K210) листочестеблової маси рівноцінно за надходженням елементів живлення внесенню 20-25 т гною. Кукурудза - добрий

попередник для зернобобових, ярих зернових культур, гірший для озимих

зернових, оскільки після неї важче якісно підготувати ґрунт.[21]

Корисна кукурудза і як лікарська рослина. Широко використовують для лікування кукурудзяні стовпчики. Шовковисті нитки обережно відривають від качанів, сушать. Вони містять цінні біологічно активні речовини, тому лікарі

призначають їх від захворювань нирок, як кровоспинний, жовчогінний засіб.

Природа багатьох рослинних об'єктів в тому числі і зерна, така, що в початковий період зберігання, при дотриманні певних умов, проходять процеси

післязбирального дозрівання, внаслідок яких покращуються їх харчові і

технологічні якості.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Народногосподарське значення кукурудзи

НУБІП України

Кукурудза — одна з найцінніших кормових культур. За виробництвом зерна вона перевищує всі зернові. Зерно використовується для харчових цілей

НУБІП України

(20%), технології (15-20%) і кормів (60-65%). З точки зору кормових одиниць, у зернах кукурудзи переважають овес, ячмінь та жито. Один кілограм містить 1,34 кормових одиниці і 78 грамів перетравного протеїну. Білок представлений неповноцінним зеїном і клейковиною, тому слід згодовувати високобілкові корми. У зерні кукурудзи міститься 65-70% вуглеводів, 9-12% білка, 4-8%

НУБІП України

рослинної олії (до 40% у зародку) і лише близько 2% клітковини. Містить вітамін А, В1, В2, В6, Е, С, незамінні амінокислоти, мінеральні солі та мікроелементи. Низький вміст білка, відсутність деяких незамінних амінокислот, особливо лізину. [13]

НУБІП України

Високий енергетичний вміст зерна (361 ккал на 100 г) робить його цінним кормовим інгредієнтом. Кукурудза є основною силосною культурою. Кукурудзяний силос має хорошу засвоюваність і дієтичні характеристики, а також багатий каротином.

НУБІП України

Кукурудза — одна з найдавніших культур. Вона одна з найбільш урожайних зернових культур загального призначення і вирощується для харчових, кормових та технічних цілей. [16]

НУБІП України

У нашій країні кукурудза є однією з найважливіших кормових культур. За свої кошти дає концентровані корми, силос і сировину для худоби. 1 ц кукурудзяних стебел містить 37 к.о., 1 цнт мелених прутів містить 35 к.о. [15]

Недоліком кукурудзяного корму є недостатній вміст перетравного білка. У силосі міститься 60-65 грам білка, в 1 одиниці зерна 75-78 грам білка, а стандарт 1 к.о. – 100-110 грам. Це призвело до перевитрати корму в 1,3-1,4 рази. Тому, щоб збалансувати раціон і білок, тварин годують кукурудзою і квасолею. [15]

Підраховано, що з кукурудзи виготовляють понад 300 різних продуктів, значна частина яких є сировиною для виготовлення інших продуктів.

Зерно кукурудзи використовується на продовольчі цілі. З нього виготовляють понад 150 харчових і технічних продуктів: борошно, крупу,

пластівці, крохмаль, сироп, глюкозу, спирт. Із зародків зерна кукурудзи добувають цінну харчову олію, яка має лікувальні властивості. Із стрижків качанів виготовляють фурфурол, лігнін, ксилозу, одержують целюлозу і папір.

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 (пшоно, ячмінну, гречану). [8]

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

З 1 т зерна можна отримати 56 кг крохмалю (або 60 кг фруктози чи 38 л спирту), 22,4 кг корму з наявністю протеїну 21%, 5,2 кг глюкозного борошна і 2,7 кг кукурудзяної олії. [7]

Кукурудза, як просапна культура має суттєве агротехнічне значення. Якщо дотримуватися правил агротехніки, то вона залишить поле чистим від бур'янів з розпушеним ґрунтом. Повертається значна частина органіки у вигляді коренів і стеблових решток. Кукурудза гарний попередник для зернобобових, ярих

зернових культур, але гірший для озимих зернових, оскільки після неї трудніше якісно підготувати ґрунт до сівби. [6]

Для України кукурудза є експортно орієнтованою культурою. Зростання

виробництва не позначиться на внутрішньому її використанні. Продовольче

споживання цього зерна є мінімальним та не впливатиме на загальну кон'юнктуру. До того ж, стан галузі тваринництва відкидає надію на збільшення потреби в концентрованих кормах. Відтак, більшість врожаю очікуватиме

експорту.



Динаміка виробництва кукурудзи в Україні
Джерело: Держкомстат України

Рисунок 1. Динаміка виробництва кукурудзи в Україні

На зерно кукурудзи є стабільний попит. Враховуючи те, що подорожчати матеріальні ресурси, у середньому на 25-30%, зниження вартості врожаю зводить нанівець результати річної праці. За таких умов рентабельність виробництва оцінюється у межах 10-15%. Проте з іншими видами зерна ситуація ще гірша.

НУВІП УКРАЇНИ

Історія і поширення

Тривалий час вважали родоначальником кукурудзи однорічну багатостеблу рослину теосинте, проте з часом було встановлено, що само теосинте походить від кукурудзи.

НУВІП УКРАЇНИ

Теосинте утворює дворядний початок із зернівками, які охоплені лусками і не вимолочуються. У Центральній Америці це трапляється як бур'ян у посівах кукурудзи.

В індіанців майя існував навіть культ бога кукурудзи Чінтеотля, в інків же кукурудза вважалася просто божественною рослиною. Така надзвичайна повага предків до кукурудзи дійшла і до наших часів – індіанці штату Нью-Мексико досі і говорять: «Люби і цілуй свій маіс (кукурудзу) так, як ти любиш і цінуєш свою дружину».

НУВІП УКРАЇНИ

Кукурудза походить із Центральної та Східної Америки, і цеї одна з найстаріших культур. Тут її культивували ще 5-10 тис років тому. Однак в Європі, кукурудза стала відома лише в кінці XV століття. В 1500 році мореплавець Х. Колумб привіз насіння в Севілью (Іспанія). Звідси вона потрапила в Португалію, Італію, а в XVI столітті – в Китай, Індію та інші країни.

НУВІП УКРАЇНИ

В Україну кукурудза потрапила через Крим в XVII столітті і тривалий час була мало поширена. Також є версія, що кукурудза прийшла з Молдавії, поширилась в Одеській області, поступово завойовуючи Південь України.

НУВІП УКРАЇНИ

Кукурудза – одна з найпоширеніших культур у світовому рослинництві, вона займає третє місце після пшениці і рису. Найбільше кукурудзу вирощують США – майже 30 млн. га, Китай – 26 млн. га, Бразилія – 13 млн. га, Мексика – 7,7 млн. га, Індія – 6 млн. га. В Європі посівна площа становить 15 млн. га. [11]

НУВІП УКРАЇНИ

Зона вирощування кукурудзи розширюється на північ за рахунок створення ранньостиглих гібридів

В середньому в світі уржайність кукурудзи перевищила 40 ц/га.

НУБІП УКРАЇНИ

Посівні площі, урожайність і валові збори зерна в Україні не відповідають ґрунтово - кліматичним можливостям. Вони можуть бути значно вищими.

В Україні основні площі посіву кукурудзи на зерно розміщують в Степу й Лісостепу, на силос і зелений корм - в усіх зонах.

НУБІП УКРАЇНИ

1.2. Біологічні особливості кукурудзи

Найкраще вивчення потреб зернових до чинників життєдіяльності є найважливішою розробкою високоврожайних ресурсощадних технологій.

НУБІП УКРАЇНИ

Вимоги до температури, вологості, світла, забезпечення поживними речовинами та ін. впродовж вегетації змінюються. Щоб досягнути якомога вищого результату, агроном має об'єднати технологію вирощування з конкретними гідротермічними умовами року і внести відповідні до нього корективи. Для цього він має знати

оптимальні параметри природних чинників.

Вимоги до тепла

НУБІП УКРАЇНИ

Кукурудза - теплолюбна культура. Мінімальна температура проростання насіння - 8-10°C, сходи з'являються при 10-12°C. При випадку, якщо посіяли в

холодний ґрунт (< 8°C), то насіння проростає дуже повільно, набубнявіле насіння не сходять, різко знижується польова схожість. У фазі 2-3 листків витримує приморозки до -2°C. Сходи кукурудзи гинуть при -3°C. Найменші ранні осінні

приморозки пошкоджують листки і рослину в цілому. При зниженні температури

інкрустоване насіння може лежати в ґрунті ще 25-30 днів і здатне прорости після

потепління. За даними компанії "Піонер", сходи рослин гібридів цієї компанії здатні витримувати температури до мінус 3-4°C впродовж 3-5 днів, і навіть нічне

зниження до мінус 7°C - впродовж однієї ночі не призводить до загибелі всієї

рослини. У випадку загибелі від морозу листків, точка росту і коренева система

зберігається і відростають нові листки. Пошкоджена морозом рослина відростає

і завдяки сформованій підземній частині має перевагу порівняно з рослинами, що висіяні у пізніші строки після приморозків. [1]

У літній період вегетації, коли температура сягає 14-15°C, ріст рослин уповільнюється, а при 10°C вони не ростуть.

У фазах сходів-викидання волотей оптимальна температура для росту і розвитку - 20-23°C. До появи генеративних органів підвищення температури до 25-30°C не шкодить кукурудзі. У фазі цвітіння підвищення температури понад

25°C негативно впливає на запліднення рослин. Максимальна температура, при якій припиняється ріст кукурудзи становить 45-47°C.[2]

Сума активних температур за яких досягають ранньостиглі гібриди становить 2100-2200°, середньоранні і середньостиглі - 2400-2600° і пізньостиглі -2800-3200° (табл. 1.1.) [1]

Таблиця 1.1.
Поділ гібридів за групами стиглості за класифікацією ФАО

Група стиглості	Сума активних температур	Сума ефективних температур	Число ФАО	Веgetаційний період, днів	Кількість листків
Дуже ранньостиглі	2100	850-900	100-149	80-90	10-12
Ранньостиглі	2200	900-1000	150-199	90-100	12-14
Середньоранні	2400	1100	200-299	100-115	14-16
Середньостиглі	2600	1150	300-399	115-120	17-18
Середньопізні	2800	1200	400-499	120-130	19-20
Пізньостиглі	2900-3000	1250-1300	500-599	135-140	21-23
Дуже пізньостиглі	більше 3000	більше 1350	більше 600	більше 140	більше 23

НУБІП України

Вимоги до вологи.

Кукурудза відноситься до посухостійких культур. Вона використовує вологу

з більшої площі і глибших горизонтів ґрунту, завдяки сильному розвитку

кореневої системи. Транспіраційний коефіцієнт 250. Проте високі врожаї зеленої маси і зерна, спричиняють більшу потребу у воді, ніж у зернових культур. За вегетаційний період кукурудза потребує 450-600 мм опадів - 1 мм опадів дає

можливість одержати 20 кг зерна на 1 га.

НУБІП України

Кукурудза менш вимоглива до вологи у першій половині вегетації. До формування 7-8-го листка випадків нестачі вологи для росту кукурудзи майже не спостерігаються. Найбільше вологи для рослин потрібно за 10 днів до викидання

вологей, коли йде інтенсивний ріст стебла (добовий приріст може досягати 10-14

см) і нагромаджуються сухі речовини. На цей критичний період припадає 40-50% загального водоспоживання. Через 20 днів після викидання вологей потреба у волозі зменшується.

НУБІП України

Багато води кукурудза використовує під час наливання зерна. Вона ефективно використовує опади у другій половині літа.

Якщо ґрунт буде перезволоженим, то кукурудза буде зменшувати врожайність.

Якщо буде не хватати кисню у перезволоженому ґрунті, то сповільнюється надходження фосфору в корені, що погіршує білковий обмін.

НУБІП України

Вимоги до світла.

Кукурудза - світлолюбна рослина короткого дня. Вона погано переносить затінення. Розвиток рослин затримується у надмірно загущених посівах.

НУБІП України

При 8-9 годинному світловому дні, рослини швидше вегетують. При тривалості дня 12-14 год. затягуються строки дозрівання кукурудзи. Вона потребує більше сонячної енергії, ніж інші зернові.

Вимоги до ґрунту

На чистих, добре керованих ґрунтах з глибоким гумусним шаром кукурудза дає високі врожаї. За правильного обробітку ґрунту та удобрення добре росте на більшості типів ґрунтів. [30] Оптимальна реакція ґрунтового розчину нейтральна або слабо-кисла (рН 5,5-7,0). На холодних, заболочених, кислих, важких глинистих, засолених та торфових (де часто не вистачає міді) ґрунтах, кукурудза буде давати малий урожай. [1]

Ботанічна характеристика кукурудзи.

Коренева система мичкувата, добре розвинута, багатостеблова, має п'ять типів коріння. Зерно проростає одним зародковим корінцем. Бічні зародкові (гіпокотильні) корінці проростають і разом з першим зародковим корінцем утворюють первинну (зародкову) кореневу систему. Вона особливо вагома в перші фази росту - до формування 6-8 листків. [3]

Епикотильні корені розвиваються на першому міжвузлі.

Визначальну частину кореневої системи становить вузлове коріння, що виникає ярусами з підземних стеблових вузлів після появи на рослині 3-4 листків.

Найкращого розвитку це коріння добігає у фазі цвітіння кукурудзи. З нижніх надземних стеблових вузлів можуть розвиватися опірні корені. Основна маса коріння (до 60%) знаходиться в орному шарі ґрунту, деякі корені проникають у ґрунт на глибину до 3 м. Найкраще коренева система розвивається при щільності ґрунту 1,1-1,3 г/см³.

Стебло:

Стебло у кукурудзи - міцна, груба, округла соломка, заповнена нещільною паренхімою. Висота його залежно від біологічних особливостей сорту чи гібрида

НУВІП УКРАЇНИ

та факторів урожайності коливається від 60-100 у ранньостиглих форм і до 5-6 м у пізньостиглих. Товщина - 2-7 см. Кількість міжвузлів на стеблі у ранньостиглої кукурудзи досягає 8-12, у дуже пізньостиглої - до 30-40 і більше.

Суцвіття: Суцвіття у кукурудзи двох типів - волоть з чоловічими квітками і качан - з жіночими.

НУВІП УКРАЇНИ

Суцвіття з жіночими квітками - початки - розвиваються з частини найактивніших пазушних бруньок стеблових листків. На стеблі утворюються здебільшого 2-3 початки, інші бруньки не розвиваються.

НУВІП УКРАЇНИ

Волоть у кукурудзи верхівкова, розміщується на кінці центрального стебла або на верхівках бічних пагонів - пасинках. На осі волоті переважна кількість бічних гілок першого порядку, рідко на двох-трьох нижніх утворюються гілки другого порядку. Колоски з чоловічими квітками розміщені вздовж кожної гілки

НУВІП УКРАЇНИ

двома або чотирма рядами, попарно, з яких один сидячий, другий на короткій ніжці. Колоски двоквіткові квітки тичинкові, з широкими опушеними перетинчастими колосковими лусками та тонкими м'якими квітковими, між якими знаходиться три тичинки з двогніздими пиляками. У кожній добре

НУВІП УКРАЇНИ

розвиненій волоті утворюється до 1 - 1,5 тис. квіток, які за сприятливих умов зацвітають разом з жіночими квітками або на 2 - 4 дні раніше.

НУВІП УКРАЇНИ

Початок розміщується на короткій ніжці (стебельці), покритій зовні обгортковими листками, які відрізняються від звичайних стеблових добре розвиненими нічками і редукованими пластинками. Внутрішні листки обгортки тонкі, майже плівчасті, світлі, зовнішні - товщі й зелені.

НУВІП УКРАЇНИ

Основою початку є гарно розвинений стрижень циліндричної форми, завдовжки 15—35 см.

НУВІП УКРАЇНИ

Маса його становить 15—25% загальної маси початка. У комірках стрижня, які розміщуються по довжніми рядами, розміщуються попарно колоски з жіночими квітками

Колоски початка мають м'ясисті колоскові луски та ніжні тонкі — квіткові. У кожному колоску знаходиться дві квіткі, але утворює зернівку лише одна — верхня, друга, нижня — безплідна. Розміщені попарно колоски формують дві зернівки, тому початки мають парну кількість рядів зерен - від 8 до 24 і більше.

Нормально розвинені жіночі квіткі мають сформовані маточки, які складаються із зав'язі, довгого (до 40-50 см) ниткоподібного стовпчика і приймочки.

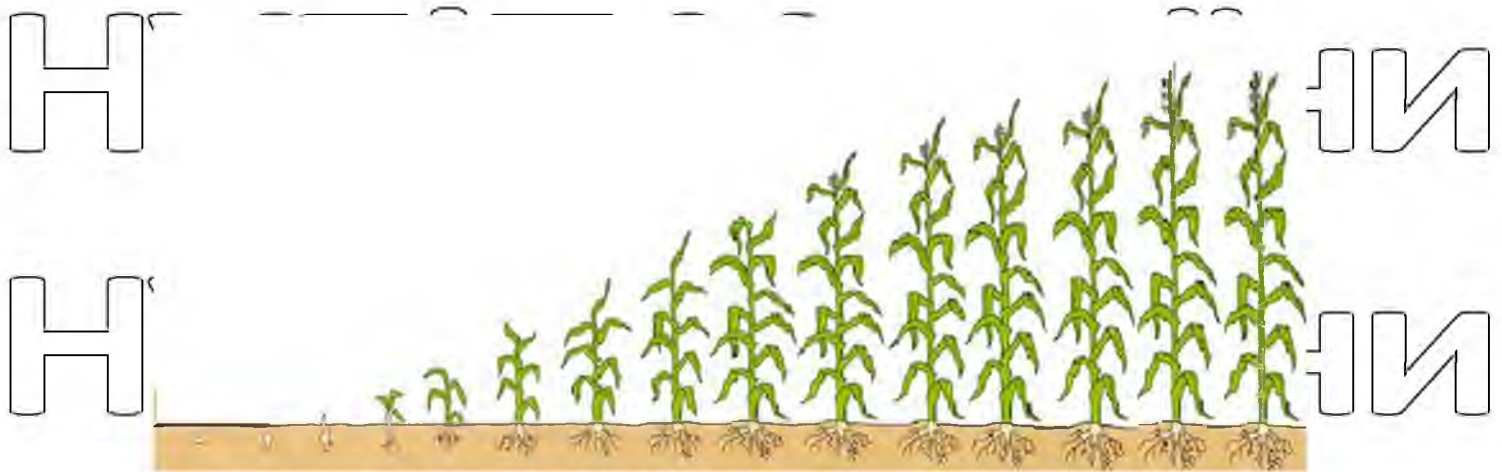
Тепла, волога, свіжа погода сприяє запиленню. У дощові дні пилок змиється, а надмірне висихання во'є її. За таких умов утворюються кристалічні зерна.

Плід. Плід є різновидом зерна. Зрілі зерна кукурудзи складаються з трьох основних частин: насіннева оболонка (околоплодник) = 6%, ендосперм = 84% і

зародок = 10%. Дрібнозерні сорти мають масу 100-150 грамів на тисячу зерен, а 300-400 грамів для крупних.

Фенологічні стадії розвитку кукурудзи. Ріст кукурудзи має наступні фенологічні стадії: проростання насіння, проростання, формування третього листка, кушіння, сходи в трубку (11-13 листки), волоть, цвітіння, утворення і дозрівання молока, воскова і повна зрілість. [4]

У розвитку чоловічих суцвіть виділяють 9 етапів органогенезу: I — конус наростання недиференційований; II — диференціація конуса наростання; III — швидкий ріст конуса наростання в довжину і формування бічних гілок волоті; IV — формування колоскових лопатей; V — формування квіток у колосках; VI — утворення пидку в пиляках; VII — ріст у довжину всіх членків суцвіття, витягування тичинкових ниток, завершення формування статевих клітин; VIII — викидання волотей; IX — цвітіння волоті. [4]



Фази розвитку	3-й лист	4-й лист	5-6 лист	7-8 лист	9-10 лист	11-12 лист	Викидання волоті	Цвігіння	Молочна стиглість	Воснова стиглість
---------------	----------	----------	----------	----------	-----------	------------	------------------	----------	-------------------	-------------------

Рисунок 2. Фази розвитку кукурудзи

У розвитку жіночих суцвіть визначено 12 етапів: I — конус наростання качана недиференційований; II — диференціація вкороченого пагона качана на вузли й міжвузля; III — витягування конуса наростання; IV — утворення і формування колоскових лопатей; V — закладання маточкового тичинкового горбочків; VI — формування зародкового мішка і ріст стовпчика маточки; VII — завершення формування статевих клітин; VIII — викидання стовпчиків; IX — пвітіння, запилення; X — формування зернівки; XI — молочна стиглість; XII — перетворення поживних речовин зернівки на запасні.

1.3. Хімічний склад зерна кукурудзи

Кукурудза має широкий спектр використання і може бути використана в їжу та корми, а також як сировина, що переробляється на корми та інші цілі. Кукурудзяні зерна багаті енергією, білком і жиром, але дуже низьким вмістом мінералів. За винятком традиційних регіонів Центральної та Південної Америки, важливість кукурудзи для споживання людиною знизилася. В основному використовується для кормів. Слід зазначити, що зерно кукурудзи багате крохмалем, але мало білка, а в його білку не вистачає деяких незамінних амінокислот.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 1.2.
Вміст енергії, поживних речовин і вітамінів в зерні кукурудзи (за даними Шпаара Д.,2006)

Енергія, МДж/1000 г СР			Вміст мінеральних речовин, мг 100г/СР	
Вміст поживних речовин, мг/100г СР	Вуглеводи	71,4	К	375
	Жир	10,6	Са	17
	Протеїн	4,6	Mg	135
Вміст вітамінів мкг/100г СР	B1	410	Fe	1,7
	B2	225	Mn	0,5
	B6	455	Zn	2,8
	Фолієва кислота	28	Cu	0,2

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 1.3.
Вміст найважливіших незамінних амінокислот у кукурудзі в порівнянні з деякими іншими культурами (за даними Шпаара Д.,2006)

Культура	Вміст амінокислот в білку %							
	Лізин	Метіонін	Треонін	Триптофан	Лейцин	Ізолейцин	Фенілаланін	Валін
Кукурудза	2,9	9,0	4,0	0,6	13,0	4,5	5,1	0,6
Пшениця	2,8	1,5	2,9	1,2	6,7	4,9	4,6	4,3
Ячмінь	3,4	1,4	3,4	1,3	6,9	5,2	5,0	4,3
Горох	7,3	1,2	3,9	1,1	8,3	5,0	5,6	5,6
Соя	6,9	1,5	4,3	1,5	8,4	5,4	5,7	5,9

НУБІП УКРАЇНИ

Як свідчать дані таблиці 1.3, вміст в зерні кукурудзи метіоніну та лейцину найвищий серед основних зернових культур, вміст тресніну поступається лише сої, ізолейцин та валін значно нижчий від сої, гороху та ячменю. Зерно кукурудзи,

як і інших зернових, є важливим компонентом в комбікормах для свиней і птиці завдяки високій концентрації енергії і кормовій цінності.

1.4. Вплив удобрення на урожайність та якість зерна кукурудзи

НУБІП УКРАЇНИ

Кукурудза поглинає багато поживних речовин з ґрунту. При потрібній кількості листової маси для створення 1 ц зерна вона витрачає в середньому 2,4-3 кг азоту, 1-1,2 фосфору і 2,3-3 кг калію. Для отримання високих врожаїв у кукурудзу використовують як органічні, так і мінеральні добрива. Органічні добрива позитивно впливають на діяльність бактерій, що поглинають азот повітря.

НУБІП УКРАЇНИ

У середньому норма гною під кукурудзу становить 30-40 т/га з урахуванням 60-70 % дози фосфорно-калійних добрив, які вносять зазвичай під зяблеву оранку.

НУБІП УКРАЇНИ

Особливе місце в поживному складі кукурудзи займає азот. Він впливає на всі сторони життя рослин, особливо на біосинтез пігментів, що в свою чергу впливає на процес фотосинтезу. 50-70% азоту листя входить до складу хлоропласту. Вміст азоту в листках можна використовувати як критерій оцінки фотосинтетичної здатності в цих умовах. Стимулюючи процес росту, азот сприяє більш повному використанню асимілятів, тому їх первинне утворення відбувається швидше. Особливо важливу роль у регулюванні водообміну відіграє азот. Особливо високі вимоги до азотного живлення мають кукурудза в процесі густоти та формування качанів. [5]

НУВІП УКРАЇНИ

Як і азот, фосфор відіграє важливу роль у житті рослин кукурудзи. Його найбільший вміст у насінні та тканинах, що ростуть. Листя фосфору мають більше, ніж стебла та коріння. Фосфор сприяє проростанню насіння, розвитку

рослин, підвищує його морозостійкість і посухостійкість. При нестачі фосфору погіршились формування репродуктивних органів (качанів, волотей), строки дозрівання наступають значно пізніше, при сильному його дефіциті сповільнюється ріст стебла, листків та коренів. Фосфорні добрива збільшують

масу коренів на 60 %, об'єм – на 74 %, загальну адсорбційну поверхню – на 55 %.

НУВІП УКРАЇНИ

Це можна пояснити тим, що для розвитку меристеми й утворення клітин необхідна наявність фосфору. Для кореневої системи кукурудзи характерною особливістю є слабка здатність засвоєння ґрунтових фосфатів у початковий

період вегетації. Тому ефективність азотного добрива в посівах кукурудзи сильно

залежить від забезпеченості фосфором і меншою мірою – калієм (качанів, волотей), строки дозрівання наступають значно пізніше, при сильному його дефіциті сповільнюється ріст стебла, листків та коренів. Фосфорні добрива

збільшують масу коренів на 60 %, об'єм – на 74 %, загальну адсорбційну

поверхню – на 55 %. Це можна пояснити тим, що для розвитку меристеми й

утворення клітин необхідна наявність фосфору. Для кореневої системи кукурудзи характерною особливістю є слабка здатність засвоєння ґрунтових фосфатів у початковий період вегетації. Тому ефективність азотного добрива в

посівах кукурудзи сильно залежить від забезпеченості фосфором і меншою

мірою – калієм. [28]

НУВІП УКРАЇНИ

Нестача калію призводить до уповільнення процесів синтезу й дисиміляції

вуглеводів; у процесі дихання замість вуглеводів витрачаються білки;

паралізується активність ферментів, які зумовлюють розщеплення вуглеводів і

обмін речовин; відбувається висихання країв та верхівок листків, які згодом

чорніють. [23]

Використання мінеральних добрив дозволяє впливати не тільки на величину продуктивності посіву, але і на його стійкість до стресів, зокрема водним. Повне мінеральне добриво підвищує вміст зв'язаної води і ступінь

обводненості клітинних колоїдів, що створювало сприятливу фізіологічну основу для підвищення врожайності.[5]

Науково обгрунтоване використання органічних і мінеральних добрив дозволяє різко покращити врожайність культур, підвищити якість сільськогосподарської продукції, покращити стійкість рослин проти посухи, несприятливих умов перезимівлі, проти шкідників та хвороб рослин.[24]

З питання по удобренні і якості зерна кукурудзи проведено багато досліджень. Проте аналіз літературних даних показав, що стосовно даного питання у науковців не існує спільної думки. Результати досліджень, навіть на

одному й тому ж ґрунті однієї зони, не співпадають, і навіть суперечать, один одному. Через це ми провели дослідження в цьому напрямку.[27]

1.5 Характеристика кукурудзи як об'єкта післязбиральної доробки, зберігання та переробки

Зернова маса - штучно створена людською екологічна система, в якій взаємодіють живі організми і неживе зовнішнє середовище (сукупність живих організмів, які обмежені в об'ємі і впливають одне на одного в процесі зберігання) [29]

В перший період зберігання зернова маса дуже чутлива та нестійка і через короткий період часу може бути непридатною для застосування.

Зернова маса складається: основне зерно (60 - 95 % основної культури); домішки (1 - 15 % і більше); шкідники та комахи - жуки, метелики, смугасті хлібні бліжки, мікроорганізми (сапрофітні і патогенні); повітря (шпаруватість - заповненість повітрям проміжків між зернами в насипі).

У зернівці запасні поживні речовини зберігаються переважно в ендоспермі. Після переробки зерна зародок відокремлюється від ендосперму й надалі зберігається чи переробляється за іншими технологіями і режимами.

Середній хімічний склад зерна кукурудзи: води - 14 %; білки - 10,3 %; жири - 4,9 %; моноцукри - 1,6 %; крохмаль - 36,9 %; клейковина - 2,1 %; зола - 1,2% [32].

Для зернових мас в цілому і зокрема кукурудзи характерні три фізіологічні властивості: дихання, післязбиральне дозрівання та проростання.

Внаслідок дихання трапляються втрати сухих речовин, змінюється склад повітря, зростає кількість гігроскопічної вологи в зерні і збільшується відносна вологість та нагромаджується тепло. На цей процес позначається багато факторів, але основними серед них є вологість зерна, його температура, доступ

кисню, кількісний та якісний склад зернової маси та тривалість зберігання. Найбільше впливає на цей процес кількість вологи. За вмістом вологи зерно поділяють на сухе, середньої сухості, вологе і сире. Інтенсивність дихання сухого

зерна практично дорівнює нулю. Зерно середньої сухості дихає у 2-3 рази інтенсивніше, ніж сухе. Вологе в 4-8 рази, сире - у 20-30 разів інтенсивніше, ніж сухе. Зниження температури значно послаблює інтенсивність дихання всіх живих компонентів зернової маси що призводить до збільшення строків зберігання.

При вільному попаданні повітря до зернової маси підвищується інтенсивність дихання.

Післязбиральне дозрівання - це процеси, які відбуваються в зерні й насінні під час зберігання та приводять до покращення посівних і технологічних якостей.

Ці процеси характеризуються підвищенням схожості та зниження інтенсивності дихання зерна.

На інтенсивність проходження процесу післязбирального дозрівання впливає рівень вологості зерна, температура та доступ кисню.

Для пришвидшення післязбирального дозрівання, зерно сушать на установках активного вентилявання або зберігають після збирання в сухому стані при температурі 20-22 °C протягом двох - трьох тижнів з наступним охолодженням активним вентиляванням.

Післязбиральне дозрівання відбувається в тому випадку, коли процеси синтезу в зерні й насінні переважають над процесами гідролізу, а вологість їх нижча за критичну або в межах критичної. Сухе зерно, кукурудзи після сушіння відразу стає фізіологічно повноцінним.

Під час зберігання у зерні кукурудзи можуть відбуватися процеси проростання зерна. Для проростання необхідні наступні процеси: достатня вологість, тепло та вільний доступ повітря. Зерно починає проростати лише при поглинанні крапельно-рідкої вологи та зволоженні до 40 % і вище [29,38].

В процесі зберігання зерна кукурудзи можуть відбуватися такі негативні процеси, як самозгрівання. Самозгрівання зернової маси — це підвищення її температури внаслідок фізіологічних процесів, які відбуваються в ній, та низької теплопровідності. Фізіологічною основою самозгрівання є дихання всіх живих компонентів зернової маси, яке призводить до значного виділення тепла, а фізичною — її погана теплопровідність. Як наслідок, утворення тепла в тій чи іншій ділянці зернового насипу перевищує віддачу його в навколишнє середовище, тобто викликає самозгрівання. Стійкість зберігання качанів кукурудзи залежить від співвідношення маси зерна і стрижнів, зародка і решти частини зернівки, гігроскопічних властивостей стрижнів, обгортек, квіткових оболонки, а також від шпаруватості і теплопровідності насипу кукурудзи.

Зерно кукурудзи дихає енергійніше, ніж зерно інших злаків, за однакових показників вологості і температури. Пояснюється це його підвищеною гігроскопічністю через сильно розвинений зародок, маса якого становить 8- 15 % маси зернини або 1/9 її об'єму. Тому при вологості більше 16 % на качанах швидко розвиваються плісеневі гриби, особливо на качанах, не звільнених від

обгорток. При вологості нижче 14 – 15% розвиток мікроорганізмів призупиняється. Зниження температури до 6 °С також сприяє сповільненню розвитку плісені [19].

1.6. Вимоги стандартів до якості зерна кукурудзи
З 1 квітня 2007 року в Україні діє новий стандарт на кукурудзу ДСТУ 4525:2006 "Кукурудза. Технічні умови". Цей стандарт поширюється на кукурудзу

в зерні і качанах, призначену для використання на продовольчі та непродовольчі потреби і для експортування.

Терміни та визначення понять.
У цьому стандарті використано терміни та відповідні їм визначення понять згідно з ДСТУ 2422 та чинними в Україні документами:

Зерновий склад. Юридична особа, яка на праві власності має зерносковище (-а) і сертифікат на відповідність послуг зі зберігання зерна та продуктів його перероблення.

1. Зернова домішка:

Неповноцінні зерна кукурудзи та інших культурних рослин, що їх за стандартами віднесено до зернової домішки.

2. Крупність зерна кукурудзи — це відношення маси зерен кукурудзи в залишку на ситі з вічками діаметром 8 мм до маси основного зерна, виражене у відсотках.

3. Засміченість зерна:

Домішки органічного й неорганічного походження, що підлягають видаленню із зерна кукурудзи у разі його використання за цільовою призначеністю. Домішки поділяють на зернову і смітну.

4. До зернової домішки кукурудзи відносять:

• незріле зерно - зерно, що не досягло повної зрілості; із зеленуватим відтінком, легко деформується у разі натиснення.

• щупле зерно - зерно ненаповнене, зморщене, легковаге, zdeформоване внаслідок несприятливих умов розвитку і визрівання;

• проросле зерно - зерно із корінцем або ростком, що вийшли за межі оболонки, або з ростком, який розірвав, але не вийшов на поверхню оболонки, та зерно із втраченим корінцем і ростком;

• бите зерно - частки зерна, утворені внаслідок механічної дії;

• морозобійне зерно - зерно, пошкоджене заморозками під час визрівання, зі зміненим кольором (білувате або потемніле);

• давлене зерно - zdeформоване, сплюснене внаслідок механічної дії;

• пошкоджене зерно - зерно зі зміненим від кремового до світло-

коричневого кольором оболонки та ендосперму внаслідок самозігрівання, висушення та ураження хворобами;

• поїдене зерно - зерно, поїдене шкідниками незалежно від ступеня

його пошкодження;

5. До смітної домішки кукурудзи відносять:

• органічну домішку - домішки рослинного походження (частинки стеблин, листків, стрижнів, обгортки качанів, плівки тощо), рештки шкідників зерна, насіння дикорослих неотруйних рослин;

• зіпсоване зерно - зерно з явно зіпсованим ендоспермом від коричневого до чорного кольору та зерно зі світлим ендоспермом, що внаслідок незначного надавлювання розсипається.

• шкідливу домішку - домішки рослинного походження, шкідливі для здоров'я людини і тварин;

НУВІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

- зіпсоване зерно - зерно з явно зіпсованим ендоспермом від коричневого до чорного кольору та зерно зі світлим ендоспермом, що внаслідок незначного надавлювання розсипається.

НУВБІП УКРАЇНИ

- мінеральну домішку - обмежено допустима домішка мінерального походження (пісок, грудочки землі, галька тощо);

НУВБІП УКРАЇНИ

6. До основного зерна кукурудзи відносять:

- биті зерна кукурудзи, які залишилися наситі з вічками діаметром 4,5

НУВБІП УКРАЇНИ

мм (3,5 мм для мілкозерної кукурудзи розпусного типу — рисової та перлової);

- цілі та пошкоджені зерна кукурудзи, що за характером пошкоджень не віднесені до зернової і смітної домішок;

НУВБІП УКРАЇНИ

- У кукурудзі, що її постачають на кормові потреби — зерна і насіння інших культурних рослин, які не віднесено, згідно зі стандартами на ці культури, за характером їхніх пошкоджень до зернової і смітної домішок.

НУВБІП УКРАЇНИ

- До зернової домішки кукурудзи відносять:

НУВБІП УКРАЇНИ

- биті зерна кукурудзи, які пройшли крізь сито з вічками діаметром 4,5 мм (3,5 мм для мілкозерної кукурудзи розпусного типу — рисової та перлової) і залишилися на ситі з вічками розміром 1,2 мм x 20 мм;

НУВБІП УКРАЇНИ

- поідені зерна;
- давлені зерна;

НУВБІП УКРАЇНИ

- щуплі - цілі зерна кукурудзи, що пройшли крізь сито з вічками діаметром 4,5 мм (3,5 мм для мілкозерної кукурудзи розпусного типу — рисової та перлової) і залишилися на ситі з вічками розміром 1,2 мм x 20 мм;

НУВБІП УКРАЇНИ

- пророслі зерна;

НУВБІП УКРАЇНИ

- недостиглі зерна;

НУВБІП УКРАЇНИ

- морозобійні зерна;
- пошкоджені зерна;

У кукурудзі, яку використовують на кормові потреби — цілі і биті зерна та насіння інших культурних рослин, які не віднесені, згідно зі стандартами на ці культури, за характером пошкодження до смітної домішки.

До смітної домішки кукурудзи відносять:

- прохід крізь сито із полотна решітного з розміром вічок 1,2 x 20 мм;
- у залишку наситі з розміром вічок 1,2 мм x 20 мм: мінеральну та органічну домішки;

- насіння дикорослих рослин;

- зипсовані зерна кукурудзи;
- шкідливу домішку — ріжки, сажку, гірчак повзучий, термопис ланцетний, в'язіль різнокольоровий, геліотроп опушеноплідний, триходесму сиву;

- у кукурудзі для продовольчих потреб та виробництва крохмалю і патоки — різні зерна та насіння інших культурних рослин;
- у кукурудзі на кормові потреби - зерна і насіння інших культурних рослин,

які віднесено згідно зі стандартами на ці культури, за характером їх пошкоджень до смітної домішки, а також насіння олійних культур.

Таблиця 1/4

Розподілення кукурудзи на типи

Тип	Колір і форма зерна	Кукурудза інших типів,%
1. Зубоподібна жовта	Жовта, оранжева, жовта з білою верхівкою. Переважно продовгувата зі скошеними боками і вдавненою верхівкою зерна.	15,0, в тому числі білої не більше ніж 5,0
2. Зубоподібна біла	Біла, палева, блідо-рожева. Переважно продовгувата зі скошеними боками і вдавненою верхівкою зерна.	15,0, в тому числі жовтої не більше ніж 2,0
3. Кремниста жовта	Жовта, оранжева з білою верхівкою. Верхівка зерна округла без вдавнення. Зерно блискуче.	15,0, в тому числі білої не більше ніж 5,0

Продовження таблиці 1.4.

4. Кремениста біла	Біла, палева, блідо-рожева. Верхівка зерна округла без вдавнення. Зерно блискуче.	15.0, в тому числі жовтої не більше ніж 2.0
5. Напівзубоподібна жовта	Жовта, оранжева. Форма перехідна від зубоподібної до кременистої із слабо вдавненою верхівкою зерна або без вдавнення	25.0, в тому числі білої не більше ніж 5.0
6. Напівзубоподібна біла	Біла, палева, блідо рожева. Форма перехідна від зубоподібної до кременистої зі слабо вдавненою верхівкою зерна або без вдавнення	25.0, в тому числі жовтої не більше ніж 5.0
7. Розлусна жовта	Жовта. Продовгувата із дзьобоподібною або округлою верхівкою. Зерно гладке	15.0, в тому числі білої не більше ніж 5.0
8. Розлусна біла	Біла. Продовгувата із дзьобоподібною або округлою верхівкою. Зерно гладке	15.0, в тому числі жовтої не більше ніж 2.0
9. Некласифікований	Кукурудза, яка не відповідає жодному з вищезазначених критеріїв (суміш типів)	

Кукурудзу, яка містить домішки зерна кукурудзи іншого типу більше норми, вказаної у таблиці 1.5., визначають як "некласифікований" тип з поданням типового складу у відсотках.

Таблиця 1.5

Вимоги до зерна кукурудзи

Показник	Характеристика і норма для зерна кукурудзи різних груп використання				
	Харчові концентрати і продукти	Продукти дитячого харчування	Крупи, борошно	Крохмаль і патока	Кормові потреби
Типовий склад	I - VIII				I - IX
Вологість, %, не більше	15	15	15	15	15
Зокрема після штучного сушіння, % не більше	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
Зернова домішка, %, не більше	7	3	7	7.0	15
Зокрема:	-	-	-	-	-

Продовження таблиці 1.5.

Пророслі зерна	2.0	Не дозволено	2	У межах зернової домішки	5.0
Пошкоджені зерна	1.0	не дозволено	1.0	У межах зернової домішки	У межах зернової домішки
Зерна і насіння інших культурних рослин, віднесені до зернової домішки		не дозволено			2
Смітна домішка, %, не більше	1.0	1.0	2	3.0	5.0
Зокрема:			-	-	-
Зіпсовані зерна	0.5	не дозволено	1	1.0	1
Мінеральна домішка	0.3	0.3	0.3	0.3	1
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 вязель різнокольоровий	0.1	не дозволено	0.1	0.1	0.1
Крупність, %, не менше	80		Не обмежено		
Схожість, %, не менше	не обмежено	55	не обмежено	55	не обмежено
Зараженість шкідниками	не дозволено	не дозволено, крім зараженості кліщем не вище 1 ступеня			

Кукурудза всіх груп має бути у здоровому стані, не зіпріла 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. [25]

КУКУРУДЗУ ЗАГОТОВЛЯЮТЬ У ЗЕРНІ АБО КАЧАНАХ. КУКУРУДЗУ У КАЧАНАХ ТРЕБА ПОСТАЧАТИ НА ПІДПРИЄМСТВА В ОЧИЩЕНОМУ ВІД ОБГОРТОК СТАНІ, ВМІСТ КАЧАНІВ З ОБГОРТКАМИ — НЕ БІЛЬШЕ 2 %.[26]

ЗА ЗГОДОЮ ЗЕРНОВИХ СКЛАДІВ, ІНШИХ СУБ'ЄКТІВ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ВОЛОГІСТЬ ЗЕРНА ТА ВМІСТ ЗЕРНОВОЇ СМІТНОЇ ДОМІШОК У КУКУРУДЗИ ДОПУСКАЮТЬ ВИЩЕ ГРАНИЧНИХ НОРМ ЗА МОЖЛИВОСТІ ДОВЕДЕННЯ ТАКОГО ЗЕРНА ДО ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ, ЗАЗНАЧЕНИХ У ТАБЛИЦІ 1.4.

ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ НА ПРОДОВОЛЬЧІ І КОРМОВІ ПОТРЕБИ КУКУРУДЗУ ПОСТАЧАЮТЬ ТІЛЬКИ В ЗЕРНІ. ТИПОВИЙ СКЛАД КУКУРУДЗИ УЗГОДЖУЮТЬ ЗІ СПОЖИВАЧЕМ-ПЕРЕРОБНИКОМ ЗЕРНА НА КРУПИ, ХАРЧОВІ КОНЦЕНТРАТИ, ПРОДУКТИ, КРОКМАЛЬ І ПАТОКУ ЗГІДНО З ГОСТ 10940.

КУКУРУДЗА, ЯКУ ФОРМУЮТЬ ДЛЯ ЕКСПОРТУВАННЯ, МАЄ БУТИ У ЗДОРОВОМУ СТАНІ, МАТИ НОРМАЛЬНИЙ ЗАПАХ ТА КОЛІР, БУТИ НЕ ЗАРАЖЕНОЮ ШКІДНИКАМИ ЗЕРНА.

КУКУРУДЗА

КУКУРУДЗА

КУКУРУДЗА

РОЗДІЛ 2.

МІСЦЕ, УМОВИ, СХЕМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Досліджувалось зерно кукурудзи, яке вирощувалося в зоні Лісостепу, в приватному підприємстві «Перлина», що знаходиться в с. Молодецьке, Черкаській області, Уманського району.

Ґрунтові умови

В господарстві де проводились дослідження переважають чорноземи, ґрунтоутворюючою породою яких є грубо-пилуватий легкосуглинковий багатий на карбонати лес. Польові дослідження проводились на чорноземах типових малогумусних крупно-пилуватих – легкосуглинкових за механічним складом ґрунтах із наступними морфологічними ознаками:

$H_{(k)}$ 0-55 – гумусовий горизонт – темно-сірий, крупнопилувато-середньосуглинковий, зернистокомкуватий в орному і зернистий в підорному шарі, ущільнений, червоточин багато, до наступного горизонту перехід поступовий.

HP_k 55-115 – гумусовий перехідний – темно-сірий, грубопилувато-середньосуглинковий, зернистокомкуватою структурою, карбонатна “плісень”, червоточини і кротовини наявні, поступовий перехід до наступного горизонту.

Ph_k 115-180 – нижній перехідний горизонт до породи – легкосуглинковий, сірий, не щільний, комкувато – призматичної структури.

R_k 180-210 – лес частково палевий карбонатний. Показники, агрохімічні та водно-фізичні, типового малогумусного чорнозему.

Грунтовий покрив господарства включає кілька ґрунтових різновидностей, головною з яких є чорнозем типовий малоґумусний крупно пилуватий – легкосуглинковий на лесі. Вміст ґумусу в орному шарі становить 4,3 %, рН – 6,8-7,3; ємність поглинання 30,7-32,5 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Агрохімічна характеристика чорнозему типового малоґумусного (ІІІ

Таблиця 2.1

«Перлина», Уманського р-н, Черкаської обл.)

Шар ґрунту, см	Вміст ґумусу, %	рН сольової витяжки	Кількість карбонатів, %	Ємність поглинання, мг-екв на 100г ґрунту
0-10	4,52	6,86	-	31,8
35-45	4,39	7,31	1,67	32,0
70-80	1,38	7,31	9,21	19,2
130-140	0,85	7,31	10,52	15,1
210-230	-	7,31	9,73	-

Відповідний ґрунт характеризується високим вмістом валових і рухомих форм поживних речовин. У верхньому шарі 0-20 см вміст загального азоту становить 0,27-0,31%, фосфору - 0,15-0,25 %, калію - 2,3-2,5 %. Вміст рухомого фосфору за Чиріковим має значення 4,5-5,5 мг на 100 г ґрунту.

Орний шар ґрунту має зернисто-пилувату структуру. Підорний характеризується горіхувато-зернистою структурою. Рівень залягання ґрунтових вод в межах 2 - 4 метри. Материнська порода знаходиться на глибині 190-220 см і містить 10-11% карбонатів кальцію. Мінеральна тверда фаза ґрунту містить 37% фізичної глини та 63% піску. При цьому щільність ґрунту в рівноважному стані складає 1,15-1,26 г/см³, вологість стійкого зв'язування має значення 10,8%. Рівень залягання підґрунтових вод в межах 4 - 5 м.

НУБІП України

Даний тип ґрунтів займають близько 60,0 % ґрунтового покриття зони Лісостепу України. Це говорить про те, що дані дослідження проводилися в типових для зони ґрунтових умовах. Рельєф місцевості – рівнинний. Ґрунтові води залягають на глибині 4–5 м. Ґрунт даного господарства – чорнозем типовий мало-гумусний, крупнопилювато-середньосуглинковий за гранулометричним складом.

НУБІП України

Таблиця 2.2.

Водно-фізичні властивості чорнозему типового мало-гумусного (ПП «Перлина», Уманського р-н, Черкаської обл.)

Глибина горизонту, см	Щільність, г/см ³	Загальна пористість, %	Максимальна Молекулярна вологостійкість, %	Вологість стійкого в'яшення, %	Повна вологостійкість, %	Польова вологостійкість, %
5-25	1,25	52	13,6	10,8	28,2	41,6
25-45	1,16	55	13,2	10,7	27,3	47,4
80-100	1,27	52	12,3	9,8	25,6	41,0
135-155	1,20	54	-	-	21,5	45,0
185-205	1,20	56	12,0	9,6	14,6	48,3
230-250	1,55	42	-	-	22,1	27,1

Агрометеорологічні умови на період досліджень

Клімат господарства, що знаходиться в Лісостеповій зоні України помірно-континентальний. Він формується за рахунок надходження достатньої кількості сонячної радіації, переваги континентального повітря помірних широт, окрім того і окремих вторгнень холодного арктичного повітря. Характеризується

НУБІП УКРАЇНИ

клімат відносно високими літніми температурами та середніми умовами зволоження (М.Ф. Цупенко).

Таблиця 2.3.

Оцінка типовості опадів вегетаційного сезону за даними метеослужби в ПП

«Перлина», Уманського р-н, Черкаської обл., мм. (2020 р.)

Показники	Місяці							Сума
	04	05	06	07	08	09	10	
Середньомісячна кількість	6,0	27,8	56	96,8	8,1	3,2	13	193,2
Багаторічна норма	46	48	64	83	57	34	36	368,0
Відхилення від норми	-40	-20,2	-8,0	13,8	48,9	30,8	34,7	-174,8
Коефіцієнт істотності відхилень	-2,1	-1,2	-0,1	0,3	-0,7	-0,4	-0,6	-3,4

З даних таблиці 2.3 видно, що сума опадів в зоні, де розміщене господарство, складає 158,3 мм. За вегетаційний період цей показник становить

368 мм, що цілком достатньо для забезпечення вологою сільськогосподарських

культур. Разом з тим, слід відмітити, що розподіл опадів протягом року досить

нерівномірний і найбільша їх кількість припадає на червень та липень (відповідно

64 і 83 мм), що суттєво впливає і формування врожаю сільськогосподарських

культур.

У зимовий період температура ґрунту на глибині вузла ґрунтування озимих

культур може коливатися в межах від 0 до мінус 10°C. Як наслідок, різке

коливання температур, імовірність промерзання ґрунту та нестійкий сніговий

НУБІП УКРАЇНИ

покрив в окремі роки може спричинити ушкодження озимих і багаторічних трав від вимерзання, видування, випрівання, наявності крижаної кірки чи щільної дії даного комплексу факторів.

Таблиця 2.4.

НУБІП УКРАЇНИ

Оцінка типовості температури повітря вегетаційного сезону ПП «Перлина», Уманського р-н, Черкаської обл., °С, (2019-2020р.)

Показники	Місяці								Сума за вегетаційний сезон
	04	05	06	07	08	09	10		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Сума активних температур більше +10°С									
у 2019 р.	304,2	430,1	546,2	606,7	675,1	450,2	277,3	3289,8	
Багаторічна норма	252,0	459,0	558,1	588,0	567,1	429,0	225,0	3078,1	
Відхилення від норми	52,3	-29,0	-11,7	18,7	108,1	21,2	52,3	211,9	
Коефіцієнт істотності відхилень	1,3	-0,4	-0,9	0,4	8,3	1,0	0,9	2,7	
Сума активних температур більше +10°С									
у 2020 р.	148,1	412,4	599,0	661,2	574,2	492,7	277,3	3166,0	
Багаторічна норма	252,0	459,1	558,0	588,0	567,0	429,0	226,0	3079,0	
Відхилення від норми	-103,9	-46,6	41,0	73,3	7,2	63,7	52,3	87,0	
Коефіцієнт істотності відхилень	-2,6	-0,6	3,3	1,7	0,5	2,9	0,9	1,1	

НУБІП України

Таблиця 2.5.

Оцінка типовості ГТК вегетаційного сезону за даними метеослужби в ПП

«Перлина», Уманського р-н, Черкаської обл., (2019-2020р).

Показники	Місяці							Сума за вегетаційний сезон
	04	05	06	07	08	09	10	
в 2019 році	1,8	0,2	0,3	0,7	0,4	0,2	0,0	0,5
Багаторічна норма	1,8	1,0	1,1	1,4	1,0	0,8	1,6	1,2
Відхилення від норми	-0,1	-0,8	-0,9	-0,7	-0,6	-0,6	-1,6	-0,7
Коефіцієнт істотності відхилень	-0,1	-2,0	-0,7	-8,6	-0,5	-1,0	-0,7	-3,6
в 2020 році	0,0	0,7	0,9	1,5	0,1	0,1	0,0	0,6
Багаторічна норма	1,8	1,0	1,1	1,4	1,0	0,8	1,6	1,2
Відхилення від норми	-1,8	-0,4	-0,2	0,1	-0,9	-0,7	-1,6	-0,6
Коефіцієнт істотності відхилень	-2,0	-0,9	-0,2	0,7	-0,7	-1,2	-0,7	-2,9

Кількість опадів за вегетацію становила 90 – 120мм. Опали випадають у вигляді дощу, снігу та дощу із снігом. Сніговий покрив формується в середньому в другій декаді грудня та сходить в середині березня. Опали що випадають у зимовий період - це основне джерело запасів продуктивної вологи на початку весняних польових робіт.

НУБІП України

Гідротермічний коефіцієнт (ГТК), як показник що характеризує співвідношення надходження та витрати вологи за рахунок опадів і випаровування має значення в межах 1,18-1,21.

2.2. Характеристика сорту та технологія вирощування кукурудзи
Робота виконувалась у розрізі наукової тематики кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф.

Б.В.Лесика. Науково-дослідна робота 110/326-пр "Вплив факторів вирощування на якість зерна борошномельного, круп'яного, кормового та технічного призначення при його зберіганні та переробки".

Для проведення досліджень відбиралось зерно кукурудзи гібрида ДКС 3939 зібране в різний період, що зберігалось за різних умов, до зберігання, під час та після зберігання.

Гібрид кукурудзи ДКС 3939. Оригінатор Monsanto, патентовласник MONSANTO INTERNATIONAL SARL, Рік реєстрації -2015.

Ознаки: Категорія - простий гібрид, напрямок використання – зерновий, строк дозрівання (група стиглості) - середній (середньостиглий).

Агронемічні ознаки, морфологічні та виробничі характеристики:

Класифікація з ФАО - 320;

Висота рослини - 240-250 см;

Маса 1000 зерен - 370 г;

Висота прикріплення - 80-90 см;

Кількість рядів зерен - 22 шт;

Кількість зерен у ряду - 44 шт.

Опис гібрида кукурудзи ДКС 3939.

НУВІП УКРАЇНИ

Простий середньостиглий гібрид універсального напрямку.

Гібрид має такі основні характеристики:

- ФАО: 320.
- Раннє цвітіння.

НУВІП УКРАЇНИ

- Стійкість до посухи.
- Толерантність до хвороб.
- Початкова енергія зростання.
- Потужна коренева система.

НУВІП УКРАЇНИ

Висота рослини - 240-250 см, листя напівверектоїдне. Висота прикріплення качана - 80-90 см, форма циліндрично-конічна, довжина - 22-26 см, діаметр - 4,5-5,5 см. Тип зерна зубоподібний, жовтий. Кількість рядів на початку - 22; кількість зерен у ряду - 44; кількість зерен на початку - 960; маса 1000 зерен - 370 г.

НУВІП УКРАЇНИ

Рекомендовано посів у ранні та оптимальні терміни. Рекомендована густина до збирання: 50 000 - 60 000 шт/га (посушлива зона); 65 000 - 70 000 шт/га (зона достатнього зволоження).

Апробаційні ознаки.

НУВІП УКРАЇНИ

Лист злегка вигнутий, кут між платівкою листа і середнім стеблом. Час цвітіння волоті середній. Щільність колосків середня. Довжина головної осі волоті вище верхньої бічної гілки середня, з бічними гілочками утворює середній кут. Бічні гілочки волоті злегка вигнуті - вигнуті, середньої довжини, кількість первинних бічних гілочок мала.

НУВІП УКРАЇНИ

Рослина висока - дуже висока, ширина листа - середня. Початок середньої довжини, слабоконічної форми, середня ніжка - довга, рядів зерен середньо - багато. Тип зерна проміжний, ближче до зубоподібного. Забарвлення верхньої частини зерна жовто-жовтогаряче.

НУВІП УКРАЇНИ

Стійкість до хвороб та шкідників.

У польових умовах пухирчастої саджанці уражається слабо. Середньо – бактеріозом. Уражається фузаріозом качанів і ушкоджується стебловим кукурудзяним метеликом сильно.

Потенційна врожайність – 17-23 т/га.

Технологія вирощування дослідного сорту.
Для обґрунтування впливу факторів вирощування та умов зберігання на

якість зерна кукурудзи та її зміну в процесі зберігання закладено дослід, який

передбачав вивчення впливу інтенсивної системи землеробства та умов зберігання. [12]

У дослідній роботі поєднано вивчення факторів вирощування, а саме обробітку ґрунту та умов зберігання і лабораторний дослід з вивчення динаміки

якості зерна в процесі тривалого зберігання. Схема стаціонарного польового досліду наведена у табл. 2.6.

Таблиця 2.6.

Схема досліду

Варіанти	Фактори вирощування (обробіток ґрунту)	Умови зберігання
1	Диференційований (контроль)	Насипом, складське приміщення
2	Поверхневий	Насипом, складське приміщення
3	Диференційований	У тарі, буртовий майданчик
4	Поверхневий	У тарі, буртовий майданчик

Інтенсивна система землеробства є однією з найбільш енергозатратних так, як передбачає використання всіх придатних земель для вирощування сільськогосподарських культур. Дана система землеробства включає в себе

використання промислових засобів виробництва, а це мінеральних добрив, стимуляторів росту, засобів захисту рослин, меліорантів, полімерних матеріалів, які забезпечують створення водостійкої структури ґрунту, тощо.[37]

Добре відомо, що на якість зерна будь-якої сільськогосподарської культури впливають багато факторів. Рушійне значення при цьому має система обробітку ґрунту, оскільки від чіткості виконання даного заходу буде залежить і ступінь забур'яненості, і інтенсивність освітлення рослин і багато інших факторів впливу.[17] Під час проведення наших досліджень ми вивчали два способи обробітку ґрунту, що найбільш поширені в світі та Україні, а саме:

диференційований та поверхневий. Як контроль ми вибрали диференційований обробіток ґрунту, що є найпоширеніший при вирощуванні кукурудзи на зерно у господарствах України. Послідовність проведення заходів при досліджуваних способах обробітку ґрунту відрізнялася за варіантами і наведена у табл. 2.7.

Таблиця 2.7.

Системи основного обробітку ґрунту під кукурудзу (2019, 2020 р.)

Варіанти системи обробітку ґрунту	Послідовність заходів, глибина (см) і кратність (разів) під культуру		
	Дискування, БДТ-7	Оранка, ПЛН – 5-35	Культивація, КГН – 4 (після основного заходу)
1. Диференційований (контроль)	6-8	25-27	5-6 (2 р)
2. Поверхневий	6-8, 8-10		5-6 (2 р)

Як видно із даної таблиці, дискування важкими боронами БДТ-7 входило до обох способів обробітку ґрунту, та проводилось відразу після збирання попередника. При цьому дякуючи дискуванню створювались відповідні умови

для проростання насіння бур'янів. Глибина післяжнивного дискування залежала від типу засміченості поля, засмічені мадорічними бур'янами дискували на глибину 6–8 см, а багаторічними – на глибину 8–12 см. Щоб одержати

максимальний ефект, при засмічені коренепаростковими бур'янами поле

необхідно душити два рази: перший раз відразу після збирання озимої пшениці, як основного попередника, дисковим знаряддям на 6–8 см для загортання в ґрунт насіння бур'яні та і підрізування їх вегетуючої форми і другий – на глибину

залягання основної маси коріння разом із вегетативними бруньками (8–12 см).

Оранку на зяб проводили на полі після масової появи сходів та розеток бур'янів, це через 15–20 днів після душення. Її здійснювали на глибину 25–27 см.

У випадку відсутні дощів, і якщо ґрунт сухий, проростання бур'янів сповільнюється, тоді поле орють в більш оптимальні терміни. Врожай зернових

після зяблевої оранки, як правило, на 25–35 % вищий, ніж після веснооранки.

Більш раніше її проведення також дає можливість отримувати вищі врожаї. Після оранки проводили дворазову культивуацію знаряддям КПН-4 на глибину 5–6 см.

Система удобрення передбачала внесення мінеральних добрив у три періоди: основне удобрення, передпосівне та підживлення. Система удобрення розрахована на одержання урожайності зернових культур 60 ц/га і цукрових буряків – 500 ц/га.

Таблиця 2.8.

Удобрення ґрунту залежно від систем землеробства (2019, 2020р.)

№ п/п	Система землеробства	Основне внесення добрив	Передпосівне удобрення	Післяпосівне удобрення
1	Промислова	N100 P50 K12	Підкультивуацію N100	Підживлено N48

З даної таблиці видно, що органічних добрив у господарстві не вносили, а використовували тільки мінеральні. Мінеральні добрива вносили у кількості 162

кг/га під основний обробіток ґрунту, перед посівом при інтенсивній системі землеробства вносили під культивуацію азот в нормі 100 кг/га, а також проводили підживлення азотом після посіву насіння у розрахунку 48 кг/га.

При настанні фізичної стиглості ґрунту, рано навесні, проводили передпосівну культивуацію культиваторами КПС-4 на глибину 5–7 см.

Культиватори дообладнували вирівнювальними дошками та роторними котками.

Внесення гербіцидів проводили безпосередньо під передпосівну культивуацію. Вносили зокрема, дуал (1,3–2,1 кг/га), базис (0,25 кг/га), майстер - 0,15 кг/га та аксироб - 1,3 кг/га. Насіння кукурудзи готували до сівби протруюючи

вітаваксом (0,1 кг/т) (табл. 2.9)

Кукурудзу на зерно висівали, коли ґрунт прогріється на глибині 10 см до 10–12 °С. Для цього використовували сівалку СУПН-8. Основний спосіб сівби

пунктирний з міжряддям 70 см. Вища продуктивність посівів кукурудзи

забезпечується при дотриманні густоти середньостиглих гібридів у Лісостепу на рівні 60–70 тис/га.

Таблиця 2.9.

Система застосування засобів захисту рослин (2019, 2020р.)

Варіанти систем землеробства	Шкідливі організми	Засіб захисту	Технологічні деталі застосування	
			норма кг/га	строки
Промислова	Хвороби	Максим XL	1,5 кг/т	Протруєння насіння
	Бур'яни	Дуал + майстер + аксироб	1,3 + (0,15 + 1,3)	Під культ. + фаза 3–4 листки

Після сівби кукурудзи площу коткували і боронували легкими боронами. Якщо базові гербіциди, внесені навесні, були недостатньо ефективними, посіви кукурудзи, забур'янені однорічними злаковими бур'янами, у фазі 3–4 листків (не пізніше) обробляли страховими гербіцидами – дуал + базис (1,3 + 0,25 кг/га), дуал + майстер + аксироб (1,3 + 0,15 + 1,3 кг/га).

Після проведення посіву кукурудзи площу відразу коткували і боронували легкими боронами. У випадку якщо базові гербіциди, внесені навесні, були мало ефективними, забур'янені однорічними злаковими бур'янами посіви кукурудзи обробляли страховими гербіцидами – дуал + базис (1,3 + 0,25 кг/га), дуал + майстер + аксироб (1,3 + 0,15 + 1,3 кг/га). Даний захід проводили у фазі 3–4 листків (не пізніше).

При наявності бур'янів у посівах кукурудзи та за умови відсутності гербіцидів доцільно застосовувати до-і після сходове боронування легкими або середніми боронами у фазі першого листка. Потім через 4–5 днів ще провести боронування 1–2 рази та 1–3 міжрядні культивування. Міжрядну культивування проводили культиваторами КРН-4.2А, а для присипання бур'янів у рядках застосовували лапи-відвальники. Глибина обробітку ґрунту складала 4–6 см.

Для проведення досліджень збирання кукурудзи вручну розпочинали при вологості зерна не більше 35–40%. Відразу після збирання качани кукурудзи облущували вручну, та проводили визначення початкової якості зерна. При цьому порівнювали фактичні дані з вимогами діючого стандарту.

На початку зберігання та під час контрольних оглядів на протязі усього періоду зберігання зерно кукурудзи аналізували за показниками якості, визначеними програмою досліджень та порівнювали одержані результати з вимогами діючого стандарту на зерно кукурудзи.

Досліджуване зерно оцінювали за органолептичними, технологічними та біохімічними показниками. Вивчали вплив обробітків ґрунту на технологічні

показники якості зерна кукурудзи та їх зміну в процесі зберігання. Зокрема визначали такі показники як схожість, енергію проростання та масу 1000 зерен. Оцінювання органолептичних показників (колір, запах, смак та зовнішній

вигляд) проводили за стандартними методиками. Також проводили визначення зараженості зерна живими шкідниками. З технологічних показників проводили визначення природи та вирівняності зерен, які характеризують придатність зерна до переробки на борошно. Протягом всього періоду зберігання вивчали динаміку зміни вологості зерна.

При визначенні показників виконувались відомі раніше і найбільш поширені у виробничій практиці та наукових досліджень методи оцінки, що передбачені діючими нормативно-технічними документами.

1. Визначення кольору і запаху кукурудзи (ГОСТ 10967-90);
2. Динаміка маси 1000 зерен кукурудзи в процесі зберігання (ГОСТ 10842-89);
3. Визначення енергії проростання зерна кукурудзи (ГОСТ 10968-88);
4. Визначення природи зерна в процесі зберігання (ГОСТ 10840-64);
5. Визначення вологості кукурудзи (ГОСТ 29305-92);
6. Визначення крохмалю (ГОСТ М 10845-76).

2.3. Схема та методика проведення досліджень

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягає у вивченні та визначенні тих факторів вирощування кукурудзи, які сприятимуть формуванню високоякісної сировини з властивостями до тривалого її зберігання.

Перелік питань, що ставились як мета дослідженню:

- вивчення сучасного стану та можливості отримання високоякісного зерна кукурудзи різного цільового призначення в Україні та світі;

НУВБІП УКРАЇНИ

- аналіз літературних джерел з вивчення впливу факторів вирощування, збирання, післязбиральної доробки та зберігання на якість зерна кукурудзи та зміни його показників в процесі зберігання;

НУВБІП УКРАЇНИ

- дослідження впливу умов вирощування (обробітку ґрунту) на показники зерна кукурудзи та встановити можливість його використання на різні цілі;
- виявлення зміни показників якості зерна кукурудзи в процесі зберігання за різних умов зберігання;

НУВБІП УКРАЇНИ

- встановлення кореляційних зв'язків та проведення розрахунків регресійної залежності між досліджуваними показниками якості зерна кукурудзи;
- встановлення оптимального терміну зберігання зерна кукурудзи для використання на певні цілі;

НУВБІП УКРАЇНИ

- проведення розрахунків економічної оцінки ефективності зберігання зерна кукурудзи, отриманої під дією різних факторів вирощування та умов зберігання.

НУВБІП УКРАЇНИ

На підставі отриманих результатів досліджень обґрунтовано і доведено вплив факторів вирощування на формування початкової якості зерна кукурудзи та її зміни в процесі зберігання. Також встановлені умови оптимізації технологію вирощування та зберігання кукурудзи, призначеної для тривалого її зберігання, а

НУВБІП УКРАЇНИ

також встановлена доцільність використання зерна на різні цілі. Проведено оцінювання зерна кукурудзи, вирощеної за різних систем землеробства та обробітків ґрунту за комплексом біохімічних, фізичних, посівних та технологічних показників. Приведено зміни цих показників в процесі тривалого зберігання.

НУВБІП УКРАЇНИ

Предмет досліджень – зерно гібриду кукурудзи ДКС 3939 отримане за різних способів промислової системи обробітків ґрунту.

Об'єкт досліджень — якість зерна кукурудзи, вирощене за різних обробітків ґрунту і умов зберігання та зміни її в процесі зберігання.

Обробіток ґрунту

Диференційований
(контроль)

Поверхневий

Показники якості зерна кукурудзи (вологість; натура; енергія проростання; схожість; маса 1000 зерен)

Умови зберігання зерна

Зберігання в сховищі насипом

Зберігання в тарі на майданчику

Терміни зберігання зерна

Зберігання
1 місяць

Зберігання
3 місяць

Зберігання
6 місяць

Зберігання
9 місяць

Зберігання
12 місяць

Показники товарної та технологічної якості зерна кукурудзи: вологість; натура; енергія проростання; схожість; маса 1000 зерен

НУБІП України

Рис. 2.1. Схема дослідження

Методи дослідження – польовий дослід, лабораторні дослідження біохімічних, фізичних, посівних та технологічних показників, статистичні методи аналізу результатів досліджень.

Для обґрунтування впливу факторів вирощування на якість зерна кукурудзи та її зміну в процесі зберігання за різних умов зберігання закладено дослід, який передбачав вивчення впливу обробітку ґрунту. У дослідній роботі поєднано дві системи основного обробітку ґрунту та два способи зберігання, а також лабораторні дослідження з вивчення динаміки якості зерна в процесі тривалого зберігання.

Програмою проведення досліджень передбачалось визначення якості зерна кукурудзи відразу після збирання (контроль), через один, три, шість, дев'ять та дванадцять місяців зберігання кукурудзи.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

НУБІП України

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Зміна посівних та технологічних властивостей зерна кукурудзи

залежно від умов та строків зберігання

НУБІП України

3.1.1. Зміна посівних властивостей зерна кукурудзи залежно від факторів вирощування та зберігання

За зберігання, особливо тривалого, якість зерна кукурудзи, як і інших сільськогосподарських рослин, змінюється і не завжди на покращення. Такі зміни як, інтенсивність дихання залежать в першу чергу від якості зерна перед його закладанням на зберігання. На відповідні зміни велике значення має технологія вирощування культури, і в першу чергу: використання мінерального живлення, технології захисту рослин від бур'янів, шкідників, хвороб, а особливо від технології обробітку ґрунту. Маючи все це на увазі, дослідження впливу систем обробітку ґрунту на зміну якісних показників зерна кукурудзи в процесі зберігання є доцільною та актуальною. [35].

Збереженню якості сільськогосподарських продуктів людецьо приділяє особливу увагу з найдавніших часів. Найголовнішим призначенням зернових культур є те, що вони є одними із незамінних продуктів необхідними для харчування людей.

Показники якості свіжозібраного зерна в основному залежать від умов дозрівання, фази стиглості, вмісту вологи на період збирання та режимів і способів подальшої післязбиральної доробки і зберігання. Недотримання

НУВІП УКРАЇНИ

відповідних умов зберігання, незнання причин зниження та погіршення якості зерна в період зберігання можуть призвести до значного зниження вартості валової продукції і відповідно зменшення рентабельності виробництва продукції.[34]

НУВІП УКРАЇНИ

Які основні завдання ставляться при зберіганні зерна різного цільового призначення.

1. За час зберігання звести до мінімуму втрати в масі продукції.
2. Під час зберігання не допустити погіршення якості зерна, яке може

НУВІП УКРАЇНИ

відбутися при недотриманні відповідних режимів його зберігання, відсутністю необхідного контролю та догляду за ним.

3. Під час зберігання створити умови для покращення якості продукції.

Зерно під час зберігання перебуває в стані спокою і тому його життєдіяльність сповільнюється, майже припиняється. Поряд з цим зерно лишається живим організмом, в ньому проходять процеси фізіологічного дозрівання, біохімічні зміни та структурна перебудова. Дані процеси в зерні проходять як в період дозрівання на материнській рослині, так і в період його зберігання.[36]

НУВІП УКРАЇНИ

Різкі температурні зміни та механічні впливи на зерно під час його збирання, післязбиральної доробки та зберігання спричинюють значні зміни його якості.

НУВІП УКРАЇНИ

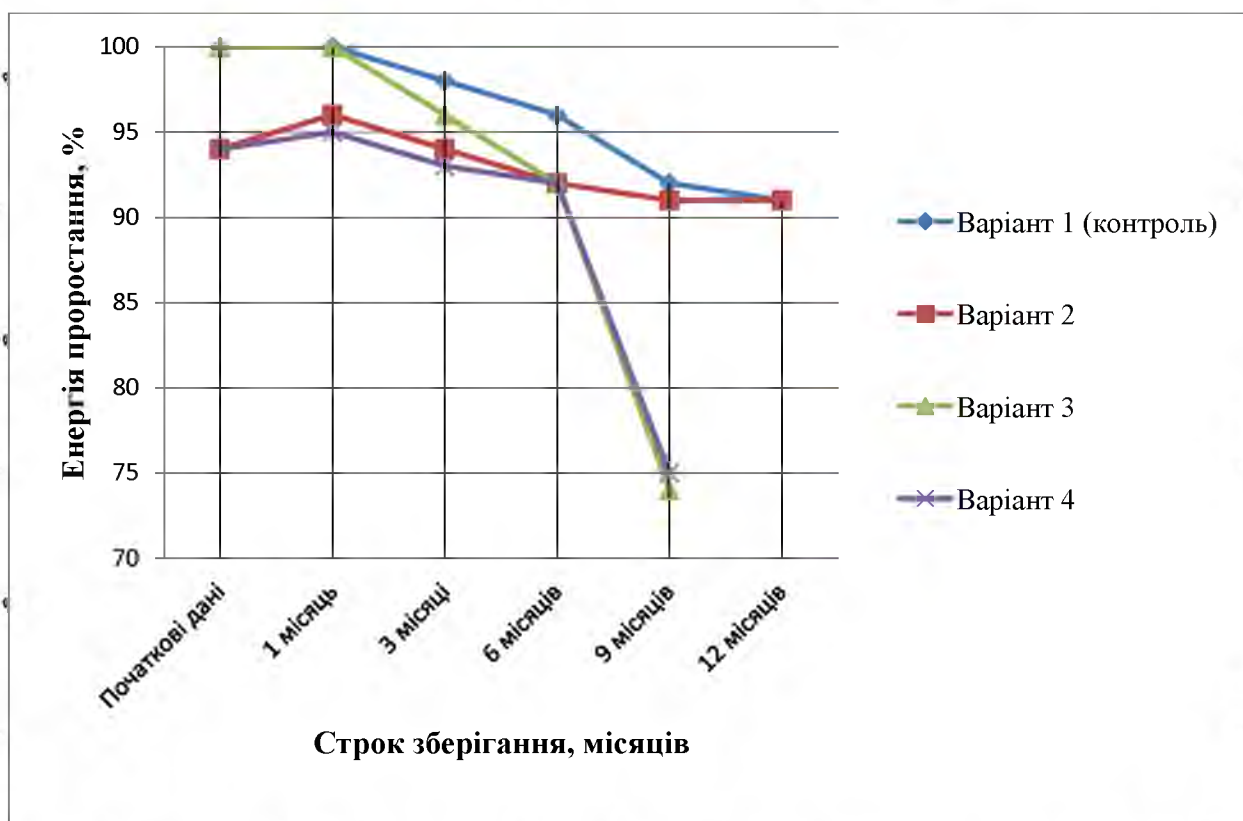
Основним критерієм оцінки пошкодження зерна вважається втрата його життєздатності. Показники енергії проростання, схожість та маса 1000 зерен – це показники, які визначають та характеризують посівні якості зерна і які в першу чергу реагують на умови його зберігання.

НУВІП УКРАЇНИ

Нашими дослідженнями по вивченню збереженості показників якості зерна кукурудзи, що вирощене за промислової систем землеробства при різних

НУВБІП України
обробітках ґрунту, та за різних умов зберігання проводились протягом дванадцяти місяців зберігання за сухого стану зерна.

НУВБІП України
Як показали наші дослідження, що на час закладання зерна кукурудзи на зберігання найвища енергія проростання була відмічена за диференційованого обробітку в ґрунті. В середньому за 2019-2020 роки це значення становило 99,5%. Зерно, яке було отримане за поверхневого обробітку ґрунту мало дещо нижчі показники енергія проростання. Його показник склав 94,3%.



НУВБІП України
Рис. 3.1. Зміна енергії проростання зерна кукурудзи вирощеної за різних обробітків ґрунту та умов зберігання (2019-2020 рр.)

НУВБІП України
Аналізуючи дані досліджень по енергії проростання видно що після 1-го місяця зберігання відбулось деяке покращення даного показника в межах 1-2%. Це спостерігалось у варіантах з поверхневим обробітком ґрунту, причому незалежно від способів зберігання зерна.

Після 3-х місяців зберігання за поверхневого обробітку знизилась показники лише із незначним зменшенням (2%), а на кінець зберігання вона зменшилась до 91% за зберігання зерна у сховищі і до 75% - за зберігання зерна

у тарі на буртовому майданчику. При чому у цьому варіанті зберігання зерна закінчили на 9 місяць його зберігання, так як в подальшому його зберігання було неефективне. Це свідчить про те, що в даних варіантах ще повністю не завершився період післязбирального дозрівання.

В інших варіантах, де зерно зберігалось в складському приміщенні зменшення показника енергії проростання було не суттєве і на кінець зберігання (12 місяць) ці значення були в межах 91%, незалежно від системи обробітку ґрунту.

Це говорить про те, що на збереженість показника енергії проростання в основній мірі впливає спосіб зберігання і тільки потім, спосіб обробітку ґрунту. Звичайно, термін зберігання також має свій вплив.

Одним із основних показників якості зерна кукурудзи є показник «Схожість», що нормується державним стандартом як для зерна насінного призначення, так і для зерна, що використовують на виробництво крохмалю, патоки та солоду. Відповідно до вимог діючих стандартів показник схожості гібридного насіння першого покоління повинно становити не менше 92%. Для зерна технічного призначення цей показник встановлений на рівні 55%.

Щодо показника схожості, то його значення в досліджуваних зразках зерна кукурудзи відзначалося значно вищими початковими показниками.

Зерно кукурудзи протягом перших 6 місяців зберігання за умови зберігання в складському практично зберегло свою початкову. Незначне зниження схожості відбулось у варіанті із поверхневим обробітком ґрунту.

В подальшому зменшення відбулося на 1% за диференційованого обробітку і на 2% за поверхневого.

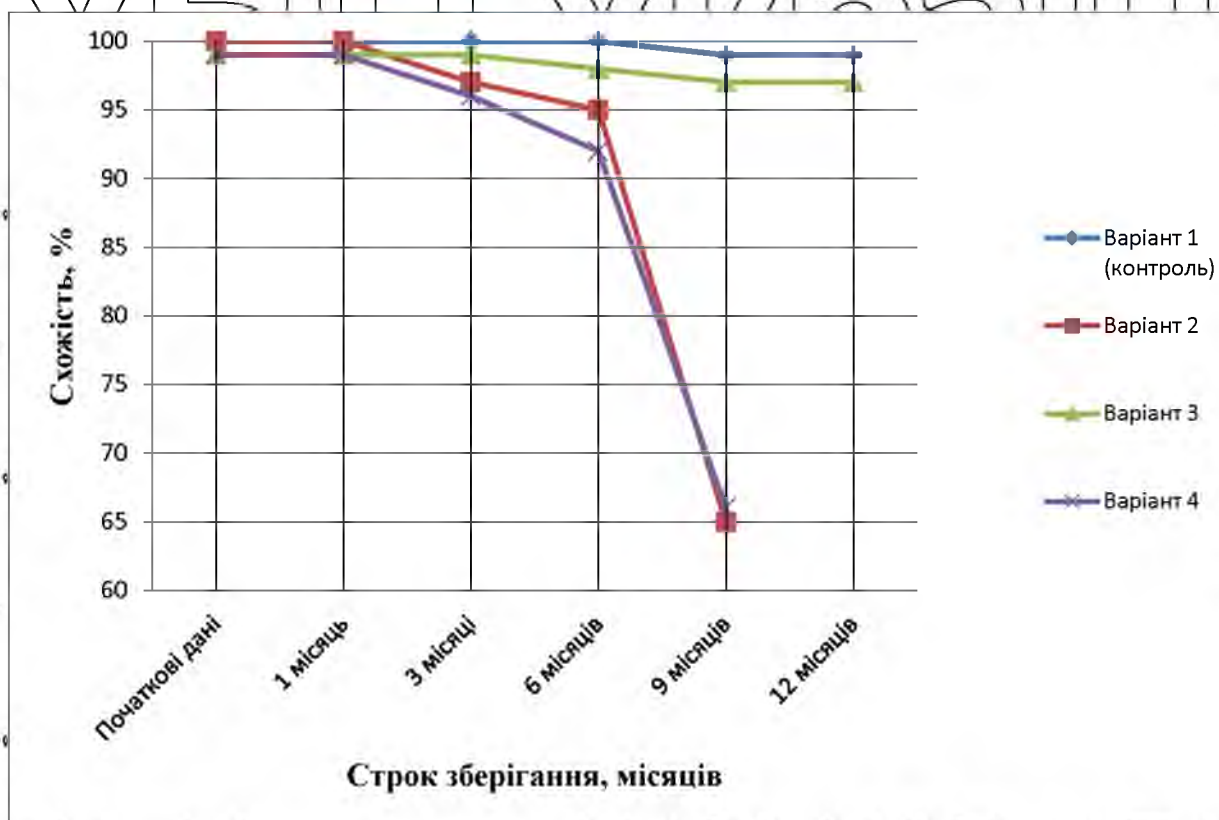


Рис. 3.2. Зміна схожості зерна кукурудзи вирощеної за різних обробітків ґрунту та умов зберігання (2019 – 2020 рр).

Як і енергія проростання так і схожість суттєво знижувалась у варіантах зберігання зерна на буртовому майданчику в тарі. Після шести місяців різко зменшилась вона у варіанті диференційованого обробітку ґрунту до 95%, а у варіанті з поверхневим обробітком ґрунту до 92%. В подальшому зниження схожості відбувалось ще стрімкіше і на 9 місяць зберігання його значення були в межах 65-66%, що були вкрай низькими. Подальше зберігання зерна кукурудзи ставало ризиковане і було не доцільне.

Ще один показник, який визначає якість насінневого матеріалу, як сорту і зацікавляє селекціонерів, виробників та технологів, є маса 1000 зерен кукурудзи. Цей показник формулює крупність та виповненість зерна, на що особливу увагу звертають технологи з переробки зерна кукурудзи. Поряд з тим показник вагової

норма висіву насіння залежить в першу чергу від маси 1000 зерен. Над підвищенням якості даного показника постійно працюють селекціонери та рослинники-практики.

Як на початок зберігання, так і в його кінці, найбільшу масу 1000 зерен зберігло зерно вирощене за диференційованого обробітку ґрунту, і даний показник становив на початку зберігання 290,02 г, а в кінці зберігання - 294,32 г (табл. 3.1.). Основні зміни даного показника були викликані в першу чергу зміною вологості зерна.

У варіантах з поверхневим обробітком ґрунту маса 1000 зерен перед закладанням на зберігання становила по всіх досліджуваних варіантах становила 276.14 г. На протязі зберігання зерна до 6 місяців відбувалося часткове збільшення даного показника за обох обробітків в середньому від 1 до 7 г., але в подальшому показник маси 1000 зерен поступово зменшувався в середньому на 2-3 г.

Таблиця 3.1.

Динаміка маси 1000 зерен кукурудзи вирощеної за різних обробітків ґрунту та умов зберігання, г (2019 – 2020 рр.)

Варіанти досліджень	Обробіток ґрунту	Умови зберігання	Початкові дані	Строки зберігання, місяців				
				1	3	6	9	12
1. Диференційований (контроль)	2. Поверхневий	Насипом в сховищі	290,02	295,98	296,98	297,41	296,01	294,32
		Насипом в сховищі	276,14	276,77	276,53	277,16	275,48	274,85
		В тарі на майданчику	290,02	285,53	285,65	287,40	286,54	-

4. Поверхневий	В тарі на майданчику	276,14	273,45	272,35	262,61	260,74
----------------	-------------------------	--------	--------	--------	--------	--------

На кінець зберігання найнижчі значення маси 1000 зерен були відмічені у варіанті з поверхневим обробітком ґрунту, в межах 260-274 г, залежно від умов зберігання.

Аналізуючи отримані дані досліджень за показниками енергії проростання, схожості та маси 1000 зерен можна відмітити, що в кінці зберігання за умов зберігання зерна насипом в сховищі збереглися показники лише із незначним зменшенням. Щодо варіантів обробітку ґрунту, то кращі показники по збереженості отримані при диференційованому обробітку ґрунту. Це свідчить про те, що в даних варіантах на початок зберігання повністю не завершився період післязбирального дозрівання.

Крім того, зберігання зерна за межами сховищ, хоча і в тарі, не дає можливості зберегти продукції максимально довгий період. Оптимальним періодом зберігання зерна кукурудзи в таких умовах є період до 6 місяців. І цей період практично не залежить від способу обробітку ґрунту.

3.1.2. Зміна технологічних властивості зерна кукурудзи залежно від факторів вирощування та умов зберігання

Технологічний процес зберігання будь якого зерна, в тому числі і зерна кукурудзи, є багатфункціональним та технологічно складним. Як відомо, що зернова маса будь якої культури це живий біологічний об'єкт зберігання, в якому не припиняючись постійно відбуваються різні за характером фізіолого-біологічні процеси. Протікання даних процесів може призвести як до покращення якості зернової маси так і до її погіршення.

Для мінімізації природних втрат та збереження якості і кількості зернової маси, потрібне досконале знання всіх біохімічних процесів, що можуть проходити в зерні під час його зберігання.

Розуміння зернової маси як об'єкта зберігання показує, що одним із найважливіших факторів, які впливають на стан зернової маси і її збереженість є вологість. Вона як і доступ повітря до зернової маси так і її температури, а також температури навколишнього середовища суттєво впливає на проходження тих чи інших процесів,

Показник вологості партії зерна показує кількість гігроскопічної води, що міститься в ній при висушуванні певної наважки зерна. Вологість визначається у відсотках.

Як показник якості зерна вологість двояке значення, це економічне та технологічне. Зрозуміло, що більшою цінністю у зерні є суха речовина, а не вода. Тому і нормується вміст води та оплачується вміст сухих речовин.

Щодо технологічного значення вологості, то воно значне.

Багаточисленними дослідженнями доведено, що зернова маса може зберігатися дуже довгий час з мінімальними втратами кількості і якості, у тому випадку якщо воно знаходиться в сухому стані, тобто в стані відсутності вільної вологи. Вологість це показник, який не залежить ні від сорту, ні від технології вирощування і в більшій мірі є загальним для певної групи сільськогосподарських культур.

З метою організації відповідного зберігання зерна, особливо важливо встановити можливо максимальний термін його зберігання, враховуючи при цьому наявні умови зберігання, вихідний стан зерна, цільове призначення, технічні умови підприємства та якісні показники зерна.

Головним фактором, який визначає напряmenість та інтенсивність біохімічних та фізіологічних процесів при зберіганні зерна, є його вологість.

На час закладання зерна на зберігання показник вологості в зерні кукурудзи, незалежно від способу обробітку ґрунту, в середньому був на рівні 13,3 -14,0% (рис. 3.3.).

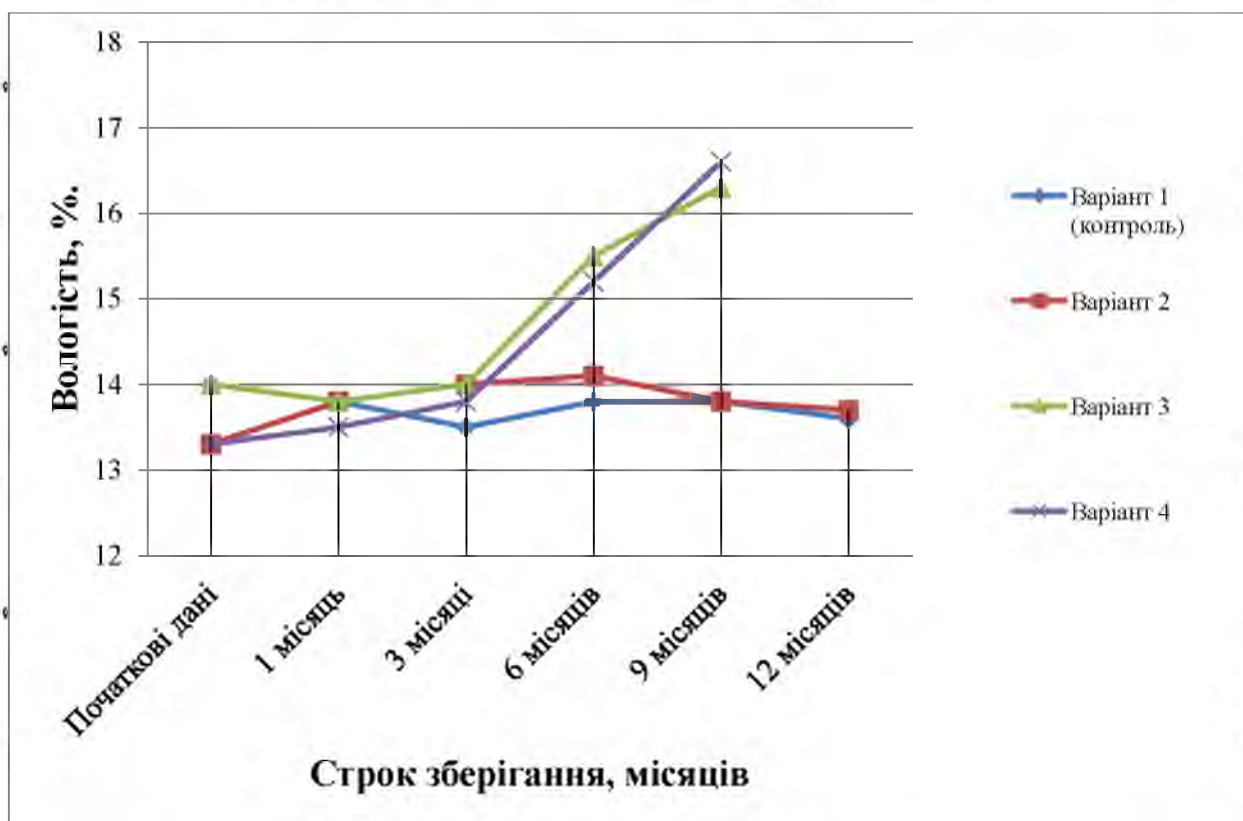


Рис. 3.3. Динаміка вологості зерна кукурудзи, вирощеної за різних способів обробітку ґрунту та умов зберігання за 2019–2020 рр.

Під час зберігання вологість зерна кукурудзи змінювалась: особливо ці зміни відслідковувались у зерні, яке зберігалось в тарі на буртовому майданчику. При початковій вологості в межах допустимої, на кінець зберігання його значення були критичні і становили майже 17%, що і привело до необхідності зупинки зберігання та реалізації нетоварного зерна.

При чому слід відмітити, що до 6 місяця зберігання суттєвого збільшення вологи не спостерігалось. Критичне збільшення відмічалось в кінці 5-го місяця зберігання (березень).

Щодо впливу обробітків, то тут слід відміти дещо нижчі значення вологості на початку зберігання, а в подальшому впливу обробітків на коливання значень показника вологості не спостерігалось. Поряд з тим слід відмітити, що

на початку зберігання за диференційованого обробітку ґрунту показник вологості дещо зменшувався, хоча і не суттєво, а при поверхневому - постійно зростав.

Одним із важливих фізичних показників зерна кукурудзи є показник натури зерна. Цей показник в значній мірі може характеризувати якість зерна.

Сам показник натури зерна залежить від багатьох властивостей зерна:

вологості, форми зерна, засміченості, пошкодження шкідниками, крупності, тощо. Якщо зерно має високі показники натури, то це говорить про зерно яке краще виповнене, має більший вміст ендосперму та менший оболонку.

На початку зберігання вищий показник натури показувало зерно вирощене при диференційованому обробітку ґрунту та зберіганні у сховищі - 762 г/л. В ході зберігання показник дещо збільшувався і на кінець зберігання становив 763 г/л. В той же час показник натури за поверхневого обробітку була

нижчим і мав значення 752 г/л, В цьому варіанті також суттєвих змін з показником натури не спостерігалось. В кінці зберігання його значення було тільки на 3 одиниці вище від початкового (табл. - 3.2.).

В процесі зберігання зерна, на протязі перших трьох місяців, за рахунок факторів післязбирального дозрівання спостерігалось підвищення даного показника. За подальших термінів зберігання показник натури зерна дещо знижувався.

За умови зберігання зерна в тарі на майданчику зміна показника натури зерна було від'ємною, і на кінець зберігання знизилась на 17-20 одиниць, залежно від вихідної якості.

В процесі зберігання зерна, по всіх варіантах досліджень, показник натура коливався то в сторону зменшення то збільшення. Ці зміни пояснюються зміною вологості самого зерна і відносної вологості повітря.

НУБІП України

Таблиця 3.2

Зміна натури зерна кукурудзи вирощеного за різних способів обробітку ґрунту та умов зберігання, г/л (2019 – 2020 рр.)

Варіанти досліджень	Обробіток ґрунту	Умови зберігання	Початкові дані	Строки зберігання, місяців				
				1	3	6	9	12
Варіанти досліджень	1. Диференційований (контроль)	Насипом в сховищі	762	765	766	764	762	763
	2. Поверхневий	Насипом в сховищі	752	757	758	755	755	755
	3. Диференційований	В тарі на майданчику	762	765	765	754	742	-
	4. Поверхневий	В тарі на майданчику	752	750	748	745	735	-

Білок як один з головних складових зерна кукурудзи є дуже важливим.

Збереження цього білка протягом зберігання, так як за вегетаційного його формування є пріоритетним.

Розподіл білка в зерні є нерівномірним як по видам, так і в кількісному вираженні. Найбільше - близько 70 % глобулінів зерна зосереджено в зародку.

Зеїн та глютелін переважають в оболонці і ендоспермі. Саме це є першочерговим значенням для зберігання кукурудзи, адже жир зародка є гарним енергетичним матеріалом для життєдіяльності мікроорганізмів.

НУБІП УКРАЇНИ
Поряд з тим у зародку кукурудзи зосереджена основна кількість ферменти, що визначають інтенсивність процесів які відбуваються в зерні. Окрім того за сприятливих умов вологості та температури у тканинах зародка відбувається розвиток мікроорганізмів, що призводять до погіршення якості зерна. У зв'язку з

НУБІП УКРАЇНИ
цим і стійкість кукурудзи при зберіганні знаходиться в прямій залежності від стану зародка.

НУБІП УКРАЇНИ
Характер проходження процесів накопичення жиру та крохмалю в дозріваючому зерні кукурудзи суттєво різняться. Основна маса жиру синтезується починаючи з ранньої фази дозрівання, а синтез крохмалю проходить більш-менш рівномірно протягом всього розвитку зерна.

НУБІП УКРАЇНИ
Як видно із рисунку 3.4, обробіток ґрунту вплинув на біохімічний склад зерна, особливо – вміст білку. Зерно, вирощене за диференційованого обробітку,

НУБІП УКРАЇНИ
відзначалося вищим значенням цього показника. Менший вміст білку було отримано в зерні вирощеного за поверхневого обробітку, і цей показник в середньому був в межах 14%, що на 1,2% менше за показник диференційованого обробітку ґрунту.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

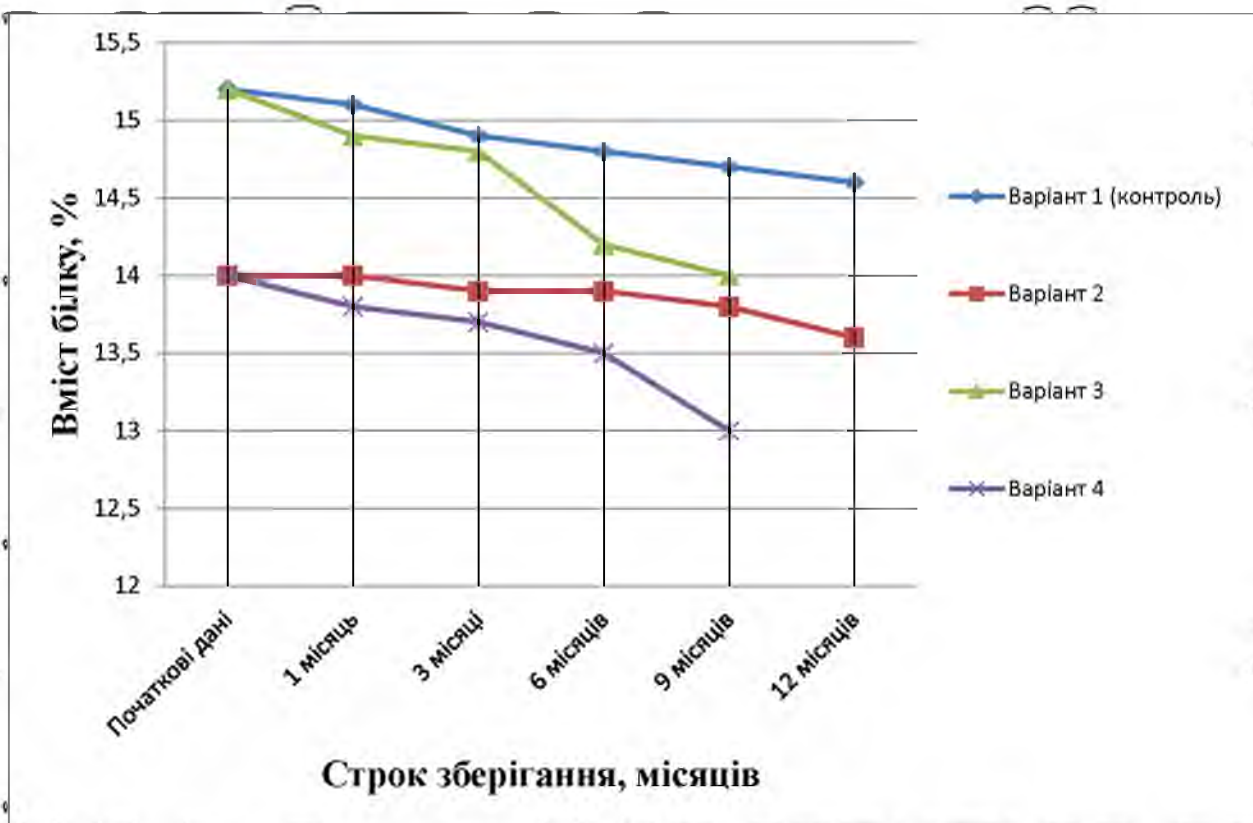


Рис. 3.4. Динаміка білку зерна кукурудзи вирощеної за різних способів обробітку ґрунту та умов зберігання (2019 – 2020 рр.)

Однаковим для всіх варіантів дослідження було зниження вмісту білка в зерні протягом всього періоду зберігання. При цьому, протягом перших трьох місяців зберігання, за умови зберігання зерна в сховищі насипом вміст білка суттєво не змінився і його зменшення становило у середньому 0,1 %. При зберіганні зерна на майданчику в тарі зниження вмісту білка за аналогічний період складало – 0,3-0,4%

Подальше зберігання зерна вело до зменшення вмісту білка, проте його зменшення вже не було таке суттєве. У варіантах, де зберігання зерна проводила в сховищах, зменшення становило 0,1-0,2%, а при зберіганні зерна на майданчику – 0,5-0,6%.

На кінець зберігання вміст білку у дослідних зразках зерна зменшився ще на 0,2% за обох обробітків.

Як і на початку зберігання, найвищим показник вмісту білка був відмічений у варіанті де на зберігання закладали зерно, вирощеного за диференційованого обробітку.

Аналізуючи отримані результати можна стверджувати, що фактори вирощування не впливають на інтенсивність зміни вмісту білка в процесі зберігання, а основним фактором впливу є умови зберігання.

Для всіх варіантів однаково виявилось поступове зниження вмісту білка протягом всього періоду зберігання пропорційно до його вихідних значень.

Іншим важливим елементом вмісту зерна кукурудзи є крохмаль ($C_6H_{10}O_5$)_n, що є високомолекулярним полісахаридом рослинного походження.

Його нагромадження відбувається в результаті фотосинтезу у плодах, зерні, коренях та бульбах деяких сільськогосподарських рослин як основної запасної форми вуглеводів.

Крохмаль кукурудзи широко використовується в харчовій промисловості, особливо при виробництві таких продуктів як печиво, сухі сніданки, макаронні вироби, тощо.

Крохмаль є основною біохімічною складовою зерна кукурудзи і його вміст коливається в межах 65–75 %. Це більше чим третина зернівки. В процесі зберігання частина крохмалю витрачається на підтримання життєдіяльності насінини, а саме дихання. Тривалість зберігання зерна якраз і визначається величиною втрат крохмалю і в подальшому визначає можливість використання його на певні цілі. У зв'язку з цим, одним із основних завдань наших досліджень було встановити вплив факторів вирощування та умов зберігання на зміну вмісту крохмалю у зерні протягом його зберігання. Результати наших досліджень наведено на рис. 3.5.

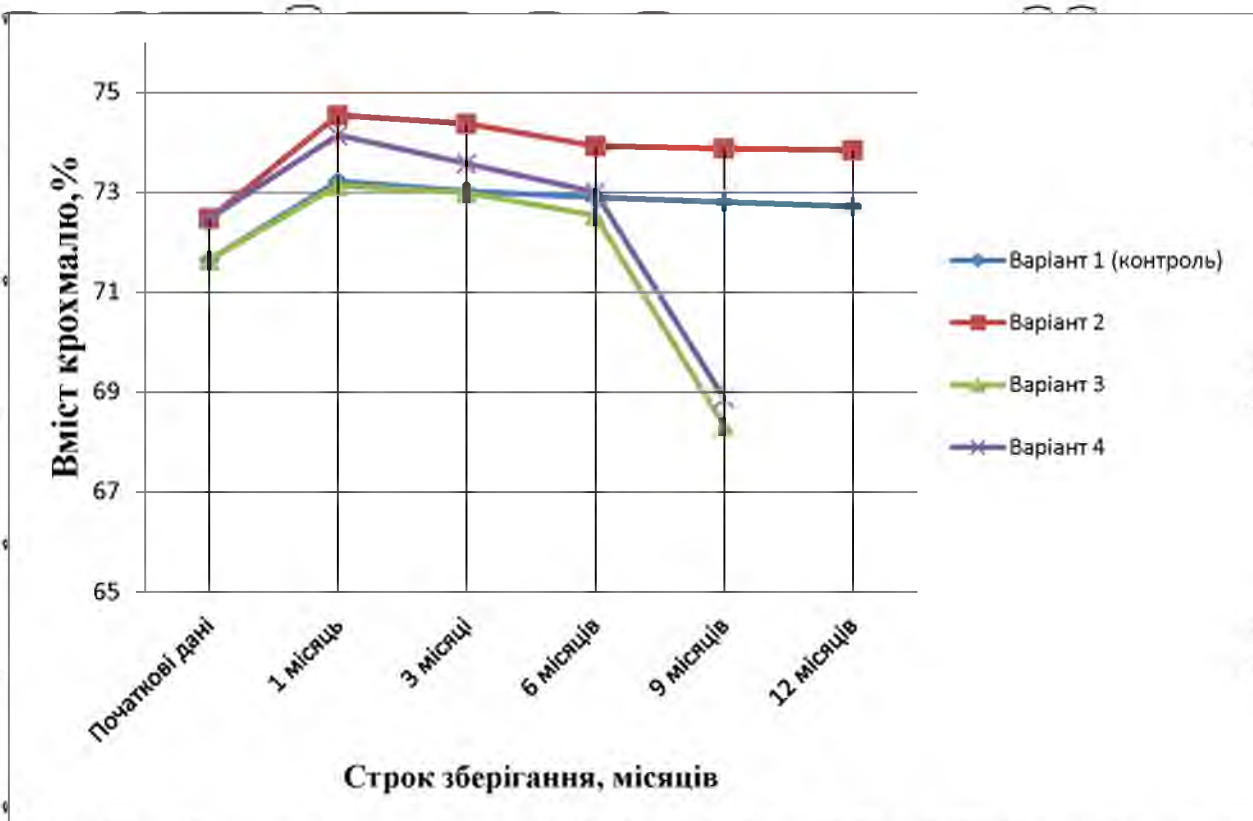


Рис. 3.5. Динаміка вмісту крохмалю в зерні кукурудзи, вирощеної за різних способів обробітку ґрунту та умов зберігання (2019 – 2020 рр.)

Як показують наведені дані, на протязі першого місяця зберігання у всіх зразків відмічалось характерним підвищення вмісту крохмалю. Залежно від варіанту досліджень в середньому вміст цього показника зріс на 1,7 – 2,1%. Найсуттєвіше збільшення даного показника було відмічене у зерна, вирощеного за поверхневого обробітку, близько 2%.

Слід також відмітити, що в період першого місяця зберігання зафіксовано зростання вмісту крохмалю у всіх зразках зерна незалежно від варіантів дослідження. Це можна пояснити наступним, протягом першого місяця зберігання у зерні кукурудзи відбуваються процеси післязбирального дозрівання, що супроводжується переходом простих форм вуглеводів в більш складні складніші, до яких якраз і відноситься крохмаль.

Найбільше крохмалю через місяць після зберігання накопичувалося у зерні, отриманого при поверхневому обробітку ґрунту – 74,15-74,45 %, що на 1,12 % більше в порівнянні з контролем. Найменший вміст крохмалю у контрольного варіанту – 71,65 %. В цілому, протягом всього періоду зберігання, починаючи від

початку, вміст крохмалю найвищим був у зерна, кукурудзи вирощеного за поверхневого обробітку.

В подальшому у всіх дослідних зразках відмічалось поступове зниження вмісту крохмалю. Слід також відмітити, що зерно кукурудзи досить економно

витрачало крохмаль. Так, зменшення його вмісту за шість місяців зберігання складало 0,2–0,3%. Найбільші втрати крохмалю відмічені у варіантах зберігання зерна у тарі на майданчику. Ці значення на 9 місяць зберігання становили 3,3-3,6%. У варіантах зберігання зерна в сховищі ці значення були позитивними,

тобто у порівнянні з вихідними значеннями його вміст не був менше їх, був позитивний на 1,0-1,3%.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є одним із головних завдань, позитивне вирішення якого відкриває майбутні перспективи пришвидшення темпів розвитку та стабільного і надійного забезпечення держави аграрною продукцією. В сучасних умовах ринкових відносин та переходу сільськогосподарських підприємств на повну господарську самостійність, економічна оцінка розрахункових прибутків має першочергового значення.

В сільськогосподарському виробництві, особливо при вирощуванні культур, економічну ефективність можна представити на рівні таких етапів як виробництво, зберігання та переробка продукції. Щодо виробництва зерна

кукурудзи, то кожен з них етапів має великий потенціал для покращення якісних показників зерна.

Як і кожен із вищезгаданих етапів, економічна ефективність зберігання

зерна характеризується умовно чистим доходом та показником рентабельності виробництва. Рентабельність говорить про прибутковість, і її характеризують такі показники, як рівень рентабельності та норма прибутку. Умовно чистий дохід визначається як різниця між вартістю продукції та витратами на її зберігання.

Для більш об'єктивної оцінки визначення економічної ефективності в дослідженнях брали для порівняння зерно з терміном зберігання 3, 6 і 9 місяців. Мотивацією цього є те, що зерно після 6 місяців зберігання пройшло так званий період дозрівання, під час якого покращилися якісні показники даного зерна.

Під час розрахунків економічної ефективності зберігання використовувалися фактичні дані за статтями витрат на зберігання зерна у виробничих умовах, а також нормативні та довідкові матеріали.

Економічна ефективність – це той вид ефективності, який визначає результативність економічної діяльності господарства. Основною особливістю такої діяльності є вартісне вираження засобів (видачків, витрат) досягнення мети (результатів), а в деяких випадках і самої цілі (зокрема, одержання прибутку).

Ефективність будь-якої діяльності визначається відношенням результату (ефекту) до витрат, що забезпечили його отримання.

Економічна ефективність = прибуток/витрати.

Досягнення найвищих результатів при найменших затратах праці і є економічною ефективністю. Основними показниками економічної ефективності є рентабельність виробництва та собівартість продукції.

Собівартість – витрати суб'єкта господарювання на розрахункову одиницю об'єкта господарської діяльності.

Рентабельність – це відношення прибутку до витрат, тобто рівень прибутковості, що вимірюється у відсотках.

$$P = \frac{\Pi}{B} \times 100$$

де Р – рівень рентабельності, %; Π – прибуток; В – витрати.

Дані рентабельності показують, який прибуток одержує виробництво при відповідних затратах в його господарській діяльності у розмірі 1 гривні.

Розмір прибутку визначається відношенням доходу в грошовому вираженні до всього авансованого капіталу, виражене у відсотках. На показник норми прибутку діє економічна політика країни.

У виробництві та зберіганні дослідного зерна кукурудзи використовували робочу силу, площі, ресурси для вирощування, збирання, післязбиральної доробки та зберігання, облаштовували зерносховища для зберігання. Функціонування всіх цих ресурсів пов'язане з виробничими витратами. У зв'язку з цим, для визначення економічної ефективності виробництва та зберігання зерна кукурудзи у наших дослідженнях використовували наступну систему показників:

- вартість 1 т зерна на початку та після 6 та 9 місяців зберігання;
- витрати пов'язані з виробництвом, післязбиральною доробкою та зберіганням продукції;
- значення валового, чистого доходу та прибутку на 1 т продукції на початок та після зберігання;
- рівень рентабельності виробництва продукції на початок та після 6 та 9 місяців зберігання.

Вартість продукції на період закладання на зберігання та після певних періодів зберігання визначали виходячи із фактичної вартості зерна на біржі у рік дослідження та товарної якості продукції. Так, закупівельна ціна партій зерна кукурудзи на період вересня-жовтня місяця в середньому за 2019-2020 роки

становила 7100 грн/т (у 2020 році – 7750 грн/т, а у 2019 – 6450 грн/т). Подібні прорахунки проводились і по визначенні вартості зерна після 6 та 9 місяців зберігання.

Оскільки зерно високими показниками вологості, його реалізація проводилась виключно як фуражного.

Щорічним статистичними даними підтверджується, що на період збирання зерна, його закупівельна ціна є найнижчою, цьому є ряд пояснень.

Найвищу ж закупівельну ціну зерно може мати після певного періоду зберігання,

при чому цей період може бути і 3-4 місяців. Це пояснюється процесом післязбирального дозрівання – покращення якості зерна. І в нашому випадку, станом на квітень-травень (6 місяців зберігання), зерно кукурудзи мало достатньо

високу ціну, яка була в межах 8500 грн/т. Зростання відбулось на 1400 грн/т. Хоча

і в подальшому ціна на зерно росла, проте вона вже не була такою економічно привабливою. На 9 місяць зберігання вона зросла на 585 грн/т.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність зберігання зерна кукурудзи за різних способів обробітку ґрунту та умов зберігання
(розрахунок на 1 тону зерна) (середнє за 2019 – 2020 рр.)

Варіанти досліджень	Вартість продукції, грн./т			Витрати, грн/т			Прибуток, грн./т			Рівень рентабельності, %		
	до зберігання	на 6 місяць зберігання	на 9 місяць зберігання	на вирощування	на доробку та 6-ть місяців зберігання	на доробку та 9-ть місяців зберігання	до зберігання	на 6 місяць зберігання	на 9 місяць зберігання	при вирощування	при вирощуванні та 6 місяцях зберігання	при вирощуванні та 9 місяцях зберігання
1. Диференційований обробіток ґрунту та зберігання зерна насипом в сховищі (контроль)	7100	8595	9180	3200	680	850	3900	4715	5130	121,9	121,5	126,7
2. Поверхневий обробіток ґрунту та зберігання зерна насипом в сховищі	7100	8595	9180	3450	680	850	3650	4465	4880	105,8	108,1	113,5
3. Диференційований обробіток ґрунту та зберігання зерна в тарі на майданчику	7100	8595	7520	3200	575	690	3900	4820	3630	121,9	127,7	93,3
4. Поверхневий обробіток ґрунту та зберігання зерна в тарі на майданчику	7100	8595	7520	3450	575	690	3650	4570	3380	105,8	113,5	81,6

Неоднаковість у вартості післязбиральної обробки та зберігання зумовлена розбіжною початковою якістю зерна, особливо його вологістю та умовами зберігання. Щодо умов зберігання то затрати на зберігання зерна в сховищах,

хоча і насипом були дещо вищими від зберігання зерна за межами сховища проте в тарі.

Як видно із таблиці протягом перших шести місяців зберігання усі якісні показники покращилися завдяки чому кукурудзу можна було реалізовувати за

більшою ціною.

Після шести місяців зберігання зерна кукурудзи вирощеного за промислової системи при диференційованому обробітку ґрунту були отримані найвищі прибутки - 4715-4820 грн/т. У варіантах з поверхневим обробітком ґрунту ці значення були на рівні 4465-4570 грн/т.

Подальше зберігання вплинуло на якість зерна і відповідно на його закупівельну ціну. Як наслідок прибутковість варіантів де зерно зберігалось за межами сховища була набагато нижча, а у варіантах із сховищем вища і становила 4880-5130 грн/т.

Відповідно і найвища рентабельність була у цих варіантах та складала 121,5 – 126,7%.

Аналізуючи отримані дані можна рекомендувати усім господарствам що реалізують кукурудзу, займатися її реалізацією не зразу після збору врожаю а через півроку, так як в цей час її вартість зростає і ми можемо отримати кращу ціну від її реалізації. Окрім того, при зберіганні зерна за межами сховища, навіть у тарі, його оптимальний термін це 5-6 місяців залежно від погодно-кліматичних умов. В подальшому йде погіршення якості даного зерна і відповідно втрата у

вартості та доходності.

НУБІП України

Організаційно-правові заходи охорони праці

Організація, планування та контроль за станом охорони праці в господарстві здійснюється згідно закону України “Про охорону праці”, а також інших правових документів: КЗПП України; Типового положення про службу охорони праці, а також розробленими на їх основі і відповідно до них нормативно-правовими актами (постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншими документами) [18]

За охорону праці в господарстві відповідає керівник господарства, якому допомагають контролювати ситуацію спеціалісти всіх рівнів. У господарстві існує трьохступеневий контроль. [38]

Якщо виявлено порушення законодавства охорони праці та правил безпеки, невиконання обов’язків по колективним договорам, то винні особи притягуються до відповідальності.

Аналізуючи в господарстві стан організації, навчання та контролю за охороною праці, можна сказати, що воно знаходиться на досить високому рівні.

Санітарно-гігієнічні заходи з охорони праці

Основна задача санітарно-гігієнічних заходів – створювати умови для праці людини і запобігати впливу шкідливих виробничих факторів на організм, збереження здоров’я і працездатності робітників та попередження професійних захворювань.

У цілому у господарстві санітарно-гігієнічний стан умов праці відповідає СН 245-71. Санітарно-побутові умови праці працівників і робочі місця, освітлення, організація під’їзних шляхів, вентиляція робочих місць відповідає вимогам СНіП. [31]

Для проведення ремонту сільськогосподарської техніки в зимовий час є опалювальні пункти технічного обслуговування. Для робітників зайнятих на роботах із застосуванням добрив і отрутохімікатів, згідно чинного законодавства

установлений скорочений робочий день. Їм безкоштовно видається молоко, спецодяг, засоби індивідуального захисту.

У господарстві ведеться видача спецодягу та засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) згідно Типових галузевих норм безкоштовної видачі спецодягу та спецвзуття.[44] Організація видачі спецодягу, заходів індивідуального захисту

здійснюється згідно з положенням. Всі робітники, які приймали участь у технологічному процесі згідно теми роботи, були забезпечені засобами індивідуального захисту, які представлені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1.

Кількість необхідного спецодягу, спецвзуття і запобіжного обладнання

Професія, посада	Марки спецодягу, спецвзуття, захисних засобів	Термін використання
Робітники, які займаються протруюванням насіння	Комбінезон бавовняний	12 місяців
	Рукавиці комбіновані	до зносу
	Рукавиці гумові	4 місяців
	Чоботи гумові	24 місяців
	Окуляри захисні	12 місяців
Водій автомобіля, який перевозить протруєне насіння та добрива	Респіратор	Черговий
	Комбінезон бавовняний	12 місяців
Робітник, який займається вивантаженням насіння і добрив та їх завантаженням в сівалку	Рукавиці комбіновані	до зносу
	Комбінезон бавовняний	12 місяців
	Рукавиці комбіновані	до зносу
	Рукавиці гумові	4 місяців
	Чоботи гумові	24 місяців
	Окуляри захисні	12 місяців
Респіратор	до зносу	

Продовження таблиці 5.1.

Тракторист-комбайнер	Комбінезон бавовняний	12 місяців
	Рукавиці комбіновані	до зносу
	Окуляри захисні	12 місяців
	Респіратор	Черговий

Техніка безпеки при внесенні твердих мінеральних добрив під кукурудзу агрегатом РУМ-8

Загальні вимоги безпеки:

1. До роботи на тракторах допускаються працівники, які не молодші 17 років, не мають медичних протипоказань, пройшли інструктаж з техніки безпеки і стажування на робочому місці не менше 2-15 змін.

2. При виконанні роботи тракторист-машиніст повинен мати спецодяг.

3. До виконання робіт допускаються особи, які вміють керувати машиною, які мають на це право і які отримали дозвіл від керівника робіт.

4. До виконання робіт не допускаються люди, які знаходяться в стані алкогольного сп'яніння або під впливом наркотичних або токсичних речовин.

5. При виконанні робіт назначається старший з числа механізаторів, котрий має великий досвід при внесенні мінеральних добрив під томати.

6. Перед початком роботи перевіряють комплектність та якість кріплень всіх механізмів та вузів, затягують різьбові з'єднання, перевіряють роботу механізму передач на холостому ході. Зубчасті та ланцюгові передачі повинні мати захисне обладнання.

7. Перевіряють наявність та цілісність засобів індивідуального захисту, наявність вогнегасника.

8. При виявленні несправності агрегату роботу не розпочинати до моменту усунення несправності.

Вимоги безпеки перед початком роботи:

1. Перед початком роботи необхідно перевірити виправленість усіх механізмів.

2. При виявленні будь-яких недоліків необхідно їх вилучити та повідомити про них безпосередньому керівнику.

3. Перед початком роботи необхідно перевірити наявність та стан мінеральних добрив.

4. Необхідно перевірити наявність та стан засобів індивідуального захисту.

5. Отримавши завдання на виконання роботи ознайомитися з методами її виконання і з маршрутом руху.

Вимоги техніки безпеки під час роботи:

1. Під час роботи агрегату добрива засипають з невітряної сторони, щоб пил не летів в обличчя. При цьому надівають засоби індивідуального захисту. Перед початком роботи тракторист дає попереджувальний сигнал.

2. Під час роботи не можна знаходитись на агрегаті і навантажувати його мішками. Під час роботи агрегату потрібно знаходитись від нього на безпечній відстані.

3. Забороняється змащувати та ремонтувати, оглядати агрегати в робочому та піднятому стані.

4. Не допускається наявність в добривах твердих предметів (каміння, заліза).

Вимоги безпеки по закінченню роботи:

1. Після закінчення роботи агрегат повністю зупиняють на місці зупинки, очищають від бруду, залишків добрив.

2. У разі передачі зміни необхідно повідомити змінника про стан трактора та с.-г. машини.

3. Після закінчення роботи потрібно зняти спецодяг, привести його в порядок, вмити руки та обличчя, прийняти душ.

4. Потрібно повідомити керівництво про всі недоліки, виявлені під час роботи.

Техніка безпеки в аварійних ситуаціях:

1. Для попередження аварійних ситуацій в першу чергу необхідно дотримуватися всіх вище перелічених вимог.

2. При виникненні аварії, необхідно її ліквідувати усіма можливими безпечними засобами.

3. При виникненні нещасного випадку, пожежі, необхідно зупинити виконання роботи і повідомити про це керівництво.

4. Якщо хтось отримав травму, то необхідно оказати йому першу медичну допомогу та доставити його в лікарню.

5. При виникненні пожежі необхідно приступити до її ліквідації та викликати пожежників, по можливості погасити пожежу самому.

Заходи щодо пожежної безпеки.

У господарстві організована пожежно-сторожова охорона, керівництво якої здійснює ПСО що має у своєму розпорядженні пожежну машину, вогнегасники, мотопомпи і допоміжні бачки для перевезення води.[42]

Збирання врожаю зерна досить вогнебезпечна операція. До початку збирання директор інституту назначає осіб, відповідальних за протипожежну підготовку до жнив і збиральної техніки, організацію протипожежного інструктажу механізаторів [10].

Техніку ретельно готують до збирання, перевіряють роботу всіх вузлів та механізмів, обладнують іскрогасниками. Кожен комбайн, трактор та інші самохідні машини комплектують вогнегасниками, штиковими лопатами.

НУБІП України

Тимчасові польові стани, зерно-токи розміщують не ближче 100 м від хлібних масивів. Площадки, які їх оточують, обладнують межею до 4 м, палити в таких зонах дозволено тільки у спеціальних місцях. Ремонт та стоянка збиральних

машин допускається не ближче 30 м від хлібного поля. В період збирання врожаю

НУБІП України

поблизу від масивів, де проводять роботу, необхідно мати наготові трактор з плугом на випадок пожежі.[33]

Стан пожежної безпеки у господарстві відповідає правилам пожежної безпеки об'єктів сільськогосподарського виробництва

НУБІП України

Пропозиції щодо покращення стану охорони праці

У господарстві охорона праці знаходиться на високому рівні, але для її покращення необхідно:

- посилити контроль за станом машин, механізмів та устаткуванням;

НУБІП України

- посилити контроль за виконанням правил техніки безпеки, технологічних правил;[9]
- робітникам, які зайняті на роботах з отрутохімікатами,

додержуватися правил техніки безпеки;

НУБІП України

- своєчасно проводити медогляди, надавати відпустки;
- керівникам виробничих ділянок вести контроль за додержанням робітниками техніки безпеки;

- не допускати до роботи осіб, які нехтують правилами техніки

НУБІП України

безпеки.[39]

Перелічені пропозиції допоможуть знизити рівень виробничого травматизму та професійних захворювань, що підвищить продуктивність праці і

поліпшить виконання технологічних процесів.

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

Ефективність ведення сільськогосподарського виробництва змушує як науковців, так і в першу чергу виробників ставити перед собою різноманітні цілі та завдання, вимагаючи від них при цьому не аби яких зусиль для їх реалізації.

Робота в сільському господарстві це подолання великої кількості різноманітних проблем та негараздів.

Зерно кукурудзи є важливою сировиною для переробної промисловості і однією з основних культур кормового призначення. Вирощувані посіви кукурудзи, як зернової так і силосної в Україні є досить високими та сталими.

Високі врожаї кукурудзи обумовлюються ґрунтовими умовами вирощування і якістю насіннєвого матеріалу.

Проведені дослідження протягом 2019-2020 рр. з вивчення впливу факторів вирощування та умов зберігання якості на зерна кукурудзи в процесі тривалого зберігання дають змогу зробити наступні висновки:

1. Схожість зерна кукурудзи суттєво знижується у варіантах його зберігання на буртовому майданчику втарі. Після шести місяців зберігання вона різко зменшувалась у варіанті диференційованого обробітку ґрунту до 95%, а у варіанті з поверхневим обробітком ґрунту до 92%. В подальшому зниження схожості відбувалось ще стрімкіше і на 9 місяць зберігання його значення були в межах 65-66%, що були вкрай низькими. Подальше зберігання зерна кукурудзи ставало ризиковане і було не доцільне.

2. В процесі зберігання зерна відбуваються зміни із показником натурі зерна. Протягом перших трьох місяців, спостерігається підвищення

показника природи зерна, а за подальших термінів зберігання, показник природи зерна дещо знижується.

За умови зберігання зерна в тарі на майданчику зміна показника природи зерна є від'ємною, і на кінець зберігання його значення знижуються на 17-

20 одиниць, залежно від вихідної якості.

3. Зерно кукурудзи, вирощене за диференційованого обробітку, відзначалося вищим значенням показника вмісту білку. Менший вміст білку було отримано в зерні вирощеного за поверхневого обробітку, і цей показник

був на 1,2% менше за показник диференційованого обробітку ґрунту.

Тривале зберігання зерна веде до зменшення вмісту білка. У варіантах, де зберігання зерна проводило в сховищах, зменшення становило 0,1-0,2%, а при зберігання зерна на майданчику – 0,5-0,6%.

4. Найбільше вміст крохмалю відмічено у зерні, отриманого при поверхневому обробітку ґрунту – 74,15-74,45%, що на 1,12% більше в порівнянні з диференційованим обробітком ґрунту.

5. Найбільші втрати крохмалю відмічені у варіантах зберігання зерна у тарі на майданчику. Ці значення на 9 місяць зберігання становили 3,3-3,6%.

Проаналізувавши всі показники в цілому можна зробити висновок, що найкращі показники якості кукурудзи як до закладання так і після 12-ти місячного зберігання проявилися за диференційованого обробітках ґрунту та зберігання зерна в сховищі насинном.

НУБІП України

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

1. Високі якісні ознаки за промислової системи землеробства зерно кукурудзи формує при його вирощуванні за диференційованого обробітку ґрунту та зберігає свої якісні показники протягом дев'яти місяців з незначними його втратами. За більшого терміну зберігання технологічні показники поступово зменшуються, і тому погіршується якість продукції при переробці зерна.

НУБІП України

2. Для отримання максимально можливих прибутків необхідно проводити реалізацію зерна після 6 місяців зберігання, що забезпечить максимальне фінансове надходження.

НУБІП України

3. Зберігання зерна кукурудзи є більш доцільним в сховищі, але при умові їх відсутності можливе зберігання зерна також в тарі на майданчику, але терміном не більше 6 місяців.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУВБІП України

СПИСОК ВИКОНАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаліч І.Д., Гришин О.М. Особливості догляду за соняшником в післяукісних посівах при сівбі різними способами // Бюл./ Інститут зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2010. – № 8. – С. 12-17.
2. Ткаліч І.Д., Дідик М.З., Гришин О.М., Склярєнко Ю.В. До питання про способи сівби соняшнику // Наук.-техн. бюл./ Інститут олійних культур. – Запоріжжя, 2011. – № 2. – С. 231-234.
3. Ткаліч І.Д., Коваленко О.О. Урожайність та якість насіння соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в умовах Степу України // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2012. – № 21-22. – С. 96-101.
4. Коваленко О.О. Споживання азоту, фосфору і калію гібридами соняшнику залежно від густоти стояння їх посіву // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2013. – № 1. – С. 23-26.
5. Коваленко О.О. Економічна та енергетична ефективність вирощування гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин і строків сівби // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – Дніпропетровськ, 2014. – № 2. – С. 41-45.
6. Ткаліч І.Д., Коваленко О.О. Якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин при різних строках сівби // Хранение и переработка зерна. – Днепропетровск, 2008. – № 7(37). – С. 30-31.
7. Лібенко М.О. Стан та проблеми насінництва гібридів соняшнику // Зб. наук. пр. Селекційно-генет. ін-ту – Нац. центру насінництва та сортовивчення / УААН. – О., 2010. – Вип. 7. – С. 90-95.
8. Ткаліч І.Д., Гришин О.М. Особливості догляду за соняшником в післяукісних посівах при сівбі різними способами // Бюл./ Інститут зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2010. – № 8. – С. 12-17.
9. ДСТУ 4694. Соняшник. Олійна сировина. Технічні умови. // 2006.
10. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін О.О. Вплив попередників та агротехнічних прийомів вирощування на урожайність скоростиглих гібридів

соняшнику при зрошенні// Таврійський науковий вісник: 36. наук. пр. - Херсон: Айлант, 2013. - Вип. 25. - С. 3-8.

11. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін О.О. Рациональність використання скоростиглими гібридами соняшнику води, тепла та внесених мінеральних добрив залежно від місця в ланці зрошуваної сівозміни// Таврійський науковий вісник: 36. наук. пр. - Херсон: Айлант, 2012. - Вип. 35 - С. 3-11.

12. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін О.О. Біоенергетична ефективність вирощування скоростиглих гібридів соняшнику в основних та проміжних посівах при зрошенні на півдні України// Таврійський науковий вісник: 36. наук. пр. - Херсон: Айлант, 2010. - Вип. 33. - С. 3-9.

13. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін С.О. Ефективність вирощування соняшнику олійного типу в умовах півдня України// Таврійський науковий вісник: 36. наук. пр. - Херсон: Айлант, 2012. - Вип. 45. - С. 6 - 11.

14. Хоменко Л.Г. Вплив інокуляції насіння соняшнику поліміксобактерином на його урожайність /Хоменко Л.Г., Болдуєв В.І., Козлов С.Г., Попова М.М., Скупський Р. М.// Вісн. аграр. науки Причорномор'я: 36. наук. пр. - Миколаїв, 2006 - Вип. 1. - С. 204-208. - (Сер. Екон. науки. С.-г. науки. Техн. науки)

15. Каплін С.О. Водоспоживання та ефективність використання води гібридом соняшника Еней// Таврійський науковий вісник: 36. наук. пр. - Херсон: Айлант, 2006. - Вип. 47. - С. 65-71.

16. Каплін С.О. Вплив умов вирощування, фону живлення та густоти стояння на врожайність та динаміку листової поверхні рослин гібриду соняшнику Еней// Таврійський науковий вісник: 36. наук. пр. - Херсон: Айлант, 2006. - Вип. 52. - С. 65 - 71.

17. Осейко М. І. Технологія рослинних олій// - К.: Варта, 2006., С.280.

18. Решетняк М.В., Дранішев М.І. Боротьба з бур'янами у підзимовому посіві соняшник // 36. наук. пр. Луган. нац. аграр. ун-ту. - Луганськ, 2007. - №77. - С. 75-77. - (Сер. С.-г. науки).

19. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін С.О. Енергетична та економічна ефективність вирощування гібрида соняшнику Еней// Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: 36. наук. пр. - Біла Церква: 2007. - Вип. 46. - С. 80 - 83.

20. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін О.О., Каплін С.О. Збір олії та її якість залежно від умов вирощування, фону живлення та загущення рослин гібриду

- соняшника Еней // Селекція та насінництво. Харків: 2007. - Вип. 94. - С. 218 - 225.
21. Козаков Е. Д., Кретович В. Л. Биохимия зерна и продуктов её переработки // М.: Колос, 1980. - С. 319.
22. Лебідь Є. М. Рослинництво. Особливості функціонування галузі / В кн. "Наукові основи агропромислового виробництва в зоні степу України." // Черенков А. В., Чехов А. В., Поляков О. П., Аксьонов І. В. та інші. - К.: Аграрна наука, 2004. - С. 235-240.
23. Снісарь Д. С. Урожайність соняшнику в Україні та фактори, які формують її в сучасних умовах. // Вісн. Харк. нац. аграр. ун-ту: Зб. наук. пр. - Х., 2012. - Вип. 2. - С. 231-236.
24. Гошко В. Защита подсолнечника от болезней и вредителей // Зерно. - 2006. - №6. - С. 26-29.
25. Попова С. В. Биохимическое изучение семян подсолнечника в связи с повышением качества масла // Автореферат дис. канд. біолог. наук, Ленинград, 1972. - С. 17.
26. Сивенко В. І. Особливості створення ліній і гібридів соняшнику олійного типу. // Автореферат дис. канд. с.-г. наук., Харків, 2007. - С. 19.
27. Дудник А. В. Ефективність біостимуляторів росту на різних агротехнічних фонах та сортах і гібридах соняшнику в південному степу України // Науч. тр. Крым. гос. аграр. ун-та. - Симферополь, 2010. - Вып. 72. С.-х. науки. - С. 31-35.
28. Оварченко Б. Основний обробіток ґрунту під соняшник // Пропозиція. - 2013. - № 7. - С. 42-43.
29. Бойко А. О., Поліщук В. П., Шевченко Т. П., Кондратюк О. А., Орловська Г. М., Петренко С. М., Свірідовська Л. В., Барановський М. М. Контамінація вірусами сортів соняшнику // Вісн. аграр. науки. - 2003. - № 3. - С. 20-22.
30. Бондар Т. І. Стан забур'яненості різних сортів соняшнику в залежності від інтенсивності обробітку ґрунту // Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту: Зб. наук. пр. - К., 2002. - Вип. 40. - С. 31-34.
31. Хом'як П. В. Вплив систем основного обробітку ґрунту на фіто санітарний стан посівів соняшнику в короткоротаційних сівозмінах південного степу України // Вісн. аграр. науки Причорномор'я: Зб. наук. пр. - Миколаїв, 2005. - Вип. 1. - С. 189-193.

32. Юшкіна Л.Л., Шариніна Я.Ю., Долгова Т.А., Попов В.М. Зав'язуваність насіння у гібридів між дикими та культурними видами соняшнику // Вісн. Харк. нац. аграр. ун-ту. – Х., 2012. – Вип. 1 (6). – С. 102-105.

33. Боровська І.Ю. Сучасний стан, стратегія і методичні аспекти селекції соняшнику на стійкість до збудника фомопсису *Phomopsis / Diaporthe Helianti* Murr.-Cvet. et Al. // Вісн. Харк. нац. аграр. ун-ту. – Х., 2005. – Вип. 1(6). – С. 28-37.

34. Калитка В.В., Ясинська Л.І., Кохан А.В. Насичення сівозміни соняшником в умовах південного Степу України. // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету. – Умань, 2007. – Вип. 65, ч. 1: Агронімія. – С. 91-95.

35. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М. Защита подсолнечника от вредителей и болезней // Агронімія. – 2014. – №1. – С. 109-111.

36. Попов В.Н., Кириченко В.В. Мужская стерильность подсолнечника. Теоретические и прикладные аспекты // Вісник Харківського національного аграрного університету: зб. наук. пр. – Х. 2007. – Вип. 2. – С.

37. Марков І.Л. Хвороби соняшнику // Агронімія. – 2008. – №1. – С. 94-108.

38. Хоненко Л.Г., Болдуєв В.І., Козлов С.Г., Попова М.М., Скупський Р.М. Вплив інокуляції насіння соняшнику поліміксобактерією на його урожайність // Вісн. аграр. науки Причорномор'я: Зб. наук. пр. – Миколаїв, 2006. – Вип. 1. – С. 204-208.

39. Федоренко В., Ретьман С., Литвин О., Федоренко А. Соняшник: шкідники і хвороби // Пропозиція. – 2006. – №5. – С. 58-62.

40. Маласай В.М. Конкуентоздатність вітчизняних гібридів // Насінництво. – 2005. – №5. – С. 8-9.

41. Бойко П.І., Бородань В.О., Коваленко Н.П. Місце та строки повернення соняшника в сівозміні // Вісн. Черкас. ін-ту агропром. вир-ва; Міжвід. темат. зб. наук. пр. – Черкаси, 2004. – Вип. 4. – С. 244-257.

42. Кривда Ю.І., Буджерак А.І. Реакція соняшнику на нові біодобрива // Інноваційний розвиток систем землеробства та агротехнологій в Україні: матеріали наук.-практ. конф. молод. учених і спец., 10-12 груд. 2007 р. – Чабани: Екмо, 2007. – С. 37-38.

43. Мельник А.В. Агробіологічні властивості вирощування соняшнику в умовах Мівнічно-Східного Лісостепу України: монографія // Суми: "Університетська книга", 2007. – 228 с.

44. Кузьмишина Т.В., Кириченко В.В., Коломашка В.П. Взаємозв'язок селекційних ознак з екологічною пластичністю у простику між-лінійних гібридів соняшнику // Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб. – Х., 2008. – Вип. 95. – С. 12-17.

45. Решетняк Н.В., Дранищев Н.И., Павлов А.Л. Факторы, определяющие пригодность семян подсолнечника для зимнего срока сева. // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. – Луганськ, 2007. – №80. – С. 76-79.

46. Зуза В.С. Ефективність гербіцидів у посівах соняшнику // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва: зб. наук. пр. – Х., 2008. – № 2. – С. 201-203.

47. Щербаков В.Я., Лазер П.Н., Яковенко Т.М. Сучасний стан та перспективи виробництва олійних культур в Україні // Тавр. наук. вісн.: зб. наук. пр. – Херсон, 2004. – Вип. 33. – С. 10-18.

48. Хмарський М.І., Тимошенко С.П. Пропонує «Сингента» // Насінництво. – 2005. – № 2. – С. 10-11.

49. Жарінов В.І., Маркова Н.В. Оптимізація строків посіву соняшника на Півдні України в змінних кліматичних умовах // Вісн. аграр. науки Причорномор'я: зб. наук. пр. – Миколаїв, 2010. – Вип. 1. – С. 164-170.

50. Солоденко А.Є., Трояновська А.В., Сиволап Ю.М. ДНК-технології в сучасній селекції та насінництві соняшнику // Наукові праці Південного філіалу «Кримський державний агротехнологічний університет» Національного аграрного університету. – Сімферополь, 2008. – Вип. 107. С.-г. науки. – С. 167-170.

51. Гульванський І.М., Синицький С.Л., Мостіпан М.І. Ефективність використання регуляторів росту при вирощуванні соняшнику // Агроекологічний журнал. – 2008. – №2. – С. 53-57.

52. Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В. Олійні культури в Україні: моногр. // К.: Основа, 2007. – 416 с.

53. Бабіч В.І., Лібенко М.О., Крутько В.І., Ганжело М.Р., Вареник Б.Ф. Проблеми якості насіння батьківських форм та гібридів соняшнику // Науковці праці Південного філіалу «Кримський агротехнологічний університет» Нац. аграр. ун-ту. – Сімферополь, 2008. – Вип. 107. С.-г. науки. – С. 59-61.

54. Драищев М., Решетняк М., Овчаренко А., Овчаренко О. Підзимова сівба соняшнику // Пропозиція – 2005. - № 8-9. – С. 54-56.

55. Гавриш В.І. Альтернативні паливно-енергетичні ресурси в агробізнесі // Економіка АПК. – 2007. - № 7. – С. 55-61.

56. Ганжело Н.Г., Крутько В.И., Сербай Р.М. Сравнительная оценка урожайности простых и трехлинейных гибридов подсолнечника и их родительских форм в условиях Юга Украины // 36-наук. пр. Селекційно-генет. ін-ту – Нац. центру насіннєзнавства та сортовивчення / УААН. – О., 2006. – Вип. 8 (48). – С. 169-174.

57. Кириченко В.В. Олійні культури // Насінництво. – 2007. - № 1. – С. 6-8.

58. Юник А.В., Мокрієнко В.А. Вплив добрив на продуктивність гібридів соняшнику в умовах Північної частини правобережного Лісостепу // Матеріали наук. конф. НДІ агротехнологій та якості продукції рослинництва НАУ. – К. 2006. – С. 12-13.

59. Коваленко А.М., Таран В.Г. Особливості розміщення соняшнику в сівозмінах короткої ротації Південного Степу // Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб. – Херсон, 2008. – Вип. 50. – С. 99-102.

60. Майкл Мюррей. Жирные кислоты и наше здоровье. / М. "Coral Club" 1999. – С. 65.

61. Минковский А.Е., Аксёнов И.В. Способы сева и густоты стояния растений гибридного подсолнечника // Земледелие. – 1995. – № 2. – С. 22.

62. Аксёнов И.В. Зміна структурних елементів продуктивності соняшнику в залежності від способу сівби та норм висіву // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур. – 1997. – Вип. 2. – С. 150-155.

63. Аксёнов И.В. Преимущества выращивания гибридов подсолнечника // Земледелие. – 1997. – № 2. – С. 42.

64. Аксёнов И.В. Агробиологические особенности развития растений подсолнечника // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур. – 1999. – Вип. 4. – С. 91-98.

65. Аксёнов И.В. Агроекоз и урожайность подсолнечника // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур. – 2001. – Вип. 6. – С. 113-123.

66. Аксёнов И.В. Біологічна активність ґрунту та його водний режим в залежності від агроприємів вирощування соняшнику // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур. – 2002. – Вип. 7. – С. 115-124.

67. Аксёнов И.В. Агрприёмы выращивания и урожайность подсолнечника // Научно-технический бюллетень Института олійних культур. – 2004. – Вип. 9. – С. 155-161.

68. Аксёнов И.В. Урожайность и водный режим подсолнечника в зависимости от ширины междурядий и способов основной обработки почвы // Физиология и биохимия культурных растений. – 2004. – Т. 36, № 2. – С. 150-155.

69. Аксёнов И.В. Условия выращивания и водопотребления агроценозов подсолнечника // Научно-технический бюллетень Института олійних культур. – 2005. – Вип. 10. – С. 123-129.

70. Аксёнов И.В., Минковский А.Е., Поляков А.И. Ресурсосбережение и минимизация агроприёмов при выращивании подсолнечника // Научно-технический бюллетень Института олійних культур. – 2006. – Вип. 11. – С. 125-131.

71. Рекомендации по выращиванию масличных культур (подсолнечник, клещевина, соя) / Никитчин Д.И., Кравченко Б.А., Аксёнов И.В. Поляков А.И., Минковский А.Е. – Запорожье, 1998. – 22 с.

72. Аксёнов И.В., Минковский А.Е., Стаччевський В.К. Методичні рекомендації з біоенергетичної оцінки технологій вирощування олійних просапних культур – Запоріжжя: ЗДУ, 2001. – 35 с.

73. Дергачов Д.М. Урожайність соняшнику та її структура в залежності від норми висіву при звичайному рядковому способі сівби // Вісник Харк. держ. агр. ун-ту. – 1999. – № 4. – С. 150-154.

74. Дергачов Д.М., Фурсова Г.К. Загущені посіви соняшнику як протиерозійний захід // Матер. XI з'їзду Українського ботанічного товариства (Харків, 25-27 вересня 2000 року). – Харків, 2001. – С. 120.

75. Ніколенко В.І., Дергачов Д.М., Фурсова Г.К. Ефективність використання природних ресурсів при альтернативній технології вирощування соняшника // Міжвідомчий збірник наук. праць / Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – Донецьк: ДонНУ, 2002. – Вип. 2. – С. 57-60.

76. Дергачов Д.М. Альтернативний спосіб сівби соняшнику // Матеріали міжнародної конф. “Наукові основи раціонального використання земель, виведених з обробітку” // К.: Фітосоціоцентр, 2003. – С. 181-182.

77. Дергачов Д.М. Хімічний склад насіння соняшнику залежно від норми висіву звичайним рядковим способом сівби // Вісник ХНАУ. – 2002. – № 5-02. – С. 115-120.

НУБІП УКРАЇНИ

78. Олексюк О.М. Способи сівби та густота посіву нових гібридів соняшнику // Тези Всеукр. Наук. - практичній конференції молодих вчених і спеціалістів, 10-11 лютого 2011 р. – Дніпропетровськ, 2011. – С. 103.

79. Каленська С.М. Тенденції розвитку виробництва насіння соняшнику// Іванова Н.А., Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту: Зб. наук. пр. – К., 2006. – Вип. 97. – С. 32-35.

НУБІП УКРАЇНИ

80. Городній М.М. та ін. Прикладна біохімія та управління якістю продукції рослинництва// - К.: Арістей, 2006. - С. 484

81. Упровадження сучасних технологій вирощування соняшнику – єдиний шлях підвищення його рентабельності. // Пропозиція. – 2013. - № 1. – С. 52-

53. НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ