

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра біотехнології та хімії

Допущено до захисту

Завідувач кафедри Коваленко В.М.
«»2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ СК
«МИКОЛАЇВСЬКИЙ» ЧЕРНІГІВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав

.....
Підпис

Соклоков
Максим

Група

Андрійович
АГР 2302-1м
Назва групи

Науковий керівник

.....
Підпис

Дубовик
Володимир
Іванович

Рецензент:

доцент Горбась С.М.

(прізвище та ініціали)

Суми – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра біотехнології та хімії
 Ступінь вищої освіти - "Магістр"
 Спеціальність – 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:
Завідувач кафедри

" ____ " _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
 Соклокову Максиму Андрійовичу
 ПІБ студента

1. Тема роботи " УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ СК «МИКОЛАЇВСЬКИЙ» ЧЕРНІГІВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ "

Затверджено наказом по університету від “ ____ ” _____ 202__ р. №

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру _____.

3. Вихідні дані до роботи:

- *місце проведення досліджень:* СК "Миколаївський" Чернігівського району Чернігівської області

- *методичне забезпечення:* Методичні рекомендації з підготовки і захисту кваліфікаційної роботи ОС "Магістр" за спеціальністю 201 "Агрономія" / укладачі В. І. Троценко, Ю. Г. Міщенко; В. І. Оничко, С. І. Бердін, І. М. Масик, А. О. Бутенко, Е. А. Захарченко. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2022, 40 с.

- *схеми досліду:* Реплік, Ронін, Трізор, Чара.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: Провести спостереження за розвитком вегетативної маси рослин; Встановити тривалість вегетаційного періоду гібридів кукурудзи; Визначити вплив біологічних особливостей гібридів на продуктивність.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Завдання прийняв до виконання _____

Дата отримання завдання « ____ » _____ 202__ р.

АНОТАЦІЯ

Соклоков М. А. " Урожайність гібридів кукурудзи в умовах СК «Миколаївський» Чернігівського району Чернігівської області ". СВО магістр, спеціальність 201 Агронімія. Сумський національний аграрний університет, м. Суми. 2024 р.

В роботі наводяться результати власних досліджень по випробуванню нових гібридів кукурудзи в умовах СК «Миколаївський» Чернігівського району Чернігівської області. Висота рослини залежить від генетичної бази гібрида. Найвищі рослини були сформовані у гібрида Чара – 291 см, а найнижчі - у гібрида Реплік – 241 см. Кількість листя у гібрида Чара було на 2,1 штук більше від контролю Реплік і на 0,6 штук - порівняно з гібридом Ронін.

Висота кріплення качана має важливе значення для механізованого збирання. Всі дослідні гібриди мали високу висоту кріплення качана. Найвищим прикріпленням качану відзначались рослини гібрида Чара 106 см, за ним іде гібрид Ронін 102 см та гібрид Реплік 100 см.

При використанні кукурудзи на силос важливе значення має розмір надземної частини. За цим показником найкращим виявився також гібрид Чара 45,0 т/га, він перевищив контрольний гібрид на 18%.

Найбільша врожайність була отримана при вирощуванні гібрида Чара 10,9 т/га, це перевищувало контрольний гібрид на 9,0%.

На підставі проведеного дослідження зроблена рекомендація СК «Миколаївський» та іншим господарствам Чернігівського району, щодо використання гібриду Чара, як найбільш врожайного.

Ключові слова: гібрид, кукурудза, урожайність зеленої маси, урожайність зерна, висота рослин, висота кріплення качанів, питома вага качанів.

ABSTRACT

Soklokov M. A. 'Yield of maize hybrids in the conditions of the Mykolaivskyi IC, Chernihiv district, Chernihiv region'. Master's degree, speciality 201 Agronomy. Sumy National Agrarian University, Sumy. 2024 p.

The paper presents the results of our own research on testing new maize hybrids in the conditions of the Mykolaivskyi IC in Chernihiv district, Chernihiv region. Plant height depends on the genetic base of the hybrid. The tallest plants were formed in the Chara hybrid - 291 cm, and the shortest - in the Replik hybrid - 241 cm. The number of leaves in the Chara hybrid was 2.1 pieces more than in the Replicate control and 0.6 pieces more than in the Ronin hybrid.

The height of the cob is important for mechanised harvesting. All the experimental hybrids had a high head height. The highest cob attachment was recorded in the Chara hybrid at 106 cm, followed by the Ronin hybrid at 102 cm and the Replik hybrid at 100 cm.

When using corn for silage, the size of the aboveground part is important. The Chara hybrid was also the best in this respect, with 45.0 t/ha, exceeding the control hybrid by 18%.

The highest yield was obtained when growing the Chara hybrid - 10.9 t/ha, which exceeded the control hybrid by 9.0%.

Based on the study, a recommendation was made to Mykolaivskyi IC and other farms in Chernihiv district to use the Chara hybrid as the most productive.

Keywords: hybrid, maize, green mass yield, grain yield, plant height, cob height, cob weight.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ (Огляд літератури)	8
1.1. Зональна технологія вирощування кукурудзи	8
1.2. Особливості підбору гібридів кукурудзи	15
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Умови проведення досліджень	17
2.2. Матеріал та методика досліджень	22
РОЗДІЛ 3. УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ СК «МИКОЛАЇВСЬКИЙ» ЧЕРНІГІВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ (Результати досліджень)	25
3.1. Особливості розвитку рослин кукурудзи в умовах господарства	25
3.2. Формування зеленої маси гібридами кукурудзи	32
3.3. Зернова продуктивність різних гібридів кукурудзи	37
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	50

ВСТУП

Актуальність теми. У зерновому балансі України кукурудза посідає поважне місце. Обумовлено це в першу чергу її експортом в інші країни. Кукурудзу використовують у широкому спектрі – це харчові цілі, відгодівля тварин, переробна промисловість, медицина та багато іншого.

Важливість важко переоцінити. В Україні, серед структури зерна, виробництво зерна кукурудзи посідає друге місце. До того ж реалізація зерна за кордон надає важливі надходження валюти для підтримання економіки країни під час військового стану.

Одним з шляхів збільшення валових зборів зерна, при сталих посівних площах, є впровадження у виробництво нових високопродуктивних гібридів. Основна задача виробників це пошук гібридів, що мають високу врожайність в конкретних умовах господарства. Тому тема нашої роботи є актуальною.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Польові дослідження проводились за погодженням з боку господарства та видання наказу ректора СНАУ, щодо затвердження теми дослідження.

Мета дослідження. Дослідити в умовах господарства нові гібриди кукурудзи і виділити найкращі для зональних умов.

Для досягнення нашої мети нами поставлені такі завдання:

1. Облік розвитку рослин кукурудзи впродовж їх життєвого циклу;
2. Аналіз вегетативної продуктивності різних гібридів кукурудзи;
3. Порівняння гібридів кукурудзи за урожайністю зерна.

Об'єкт, предмет та методи дослідження. Об'єктом нашого дослідження виступають гібриди кукурудзи.

Предметом є біологічні особливості гібридів кукурудзи та їх реакція на умови вирощування.

Нами використані такі методи, як побудова гіпотези, планування та проведення експерименту, польові та лабораторні дослідження, а також методи математичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів. Використані для дослідження гібриди занесені до Державного реєстру у 2022 році, тому вперше їх вивчили в умовах нашого господарства.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами дослідження зроблена пропозиція господарствам Чернігівського району по вирощуванню гібридів кукурудзи.

Особистий внесок здобувача. Особисто приймав участь у плануванні, закладанні та проведенні експерименту. Консультуючись з науковим керівником сформулював мету та завдання дослідження й провів статистичну обробку даних.

Апробація результатів роботи. Результатом наукових пошуків став виступ та видання тез міжнародної конференції «Гончарівські читання» 2024 року.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг роботи становить 50 сторінки, обсяг основної частини – 45 сторінки, результати викладені у 12 таблицях та 5 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ (Огляд літератури)

1.1. Зональна технологія вирощування кукурудзи

Сьогодні розробка технологічних прийомів, що придатні для вирощування нових гібридів є фактором, що стабілізує виробництво рослинницької продукції. Удосконалення агротехнічних прийомів є основними елементами теорії високоінтенсивного розвитку зернової агросфери, представленої висловом "гібрид-технологія-організація".

На урожайність гібридів впливають різні ефективні агротехнічні прийоми: внесення добрив, обробка ґрунту, умови висіву насіння, догляду [13, 18, 21, 24].

Проблемі підготовки ґрунту присвячені багато робіт науковців. До сьогодні єдиної технології не існує. Це пов'язано з тим, що при виборі основного способу вирощування потрібно диференційований підхід, обов'язково враховує новітні наукові дослідження і рекомендації вчених.

Лихочвор В. відзначає, що ефективною є напівпарова обробка ґрунту при наявності достатньої кількості вологи на засміченому бур'янами полі. Після збору зернових ранньої групи, бобових культур ґрунт розпушують на глибину 6-8 см. В цей же час для розвитку кореневої системи вносять добрива і переорюють ґрунт.

За два три тижні проводять поверхневу обробку. Такі заходи проводяться для знищення проростків бур'янів за допомогою культиватора, дискового гало, важкого гало або інших інструментів. Обробку повторюють при появі 2-3 хвиль бутонів бур'янів.

Після збирання буряків, кукурудзи, багаторічної трави чи інших попередників необхідно провести поверхневу обробку ґрунту. Завдяки

цьому відбувається заробка та перемішування решток. Після проводять удобрення поля. Добрива відразу заробляють орячи ярусним плугом.

Кукурудза негативно реагує на весняну оранку.

Основне завдання обробки ґрунту перед сівбою - зберегти вологу в ґрунті і боротися з небажаною рослинністю. Обробка ґрунту сприяє створенню оптимальних умов для отримання одночасних дружніх сходів.

Науковець Скалига О. запропонував систему довготривалого дрібного обробітку ґрунту для нестійкого зволоження в лісостеповій зоні України в сівозміні, що складається з п'яти полів, де 80% знаходиться під зерновими культурами. Вона включає в себе обробка на 10-12 см з внесенням повного мінерального добрива в нормі 30 кг д.р. на гектар для багаторічних бобових трав, такий самий обробіток під пшеницю з внесенням 40 кг азоту та по 60 кг фосфору та калію, під кукурудзу проводиться глибока оранка на глибину до 27 см із заробкою 40 т гною на гектар та 60 кг азоту й по 80 кг фосфору та калію, під бобові проводять поверхневий обробіток дисковими луцильниками на глибину до 12 см та вносять добрива з розрахунку азоту – 30 кг та по 40 кг фосфору та калію, в останньому полі під сівбу ранній зернових з підсівом багаторічних трав проводять поверхневий обробіток на 12 см з внесенням фосфорно-калійного добрива в нормі 30 кг [32].

Автори дослідження виявили, що система тривалої поверхневої обробки ґрунту з систематичною полицевою гарантувала найвищу врожайність зерна кукурудзи 7,9 т/га, пшениці – 7,5 т/га, ячменю – 5,0 т/га, гороху – 3,5 т/га, урожайність зеленої маси багаторічних бобових трав на рівні – 38 т/га. Мінімальний врожай всіх культур отримано при постійному застосуванні безполицевого обробітку. При комбінованій системі та тривалій дрібній обробці урожайність сільськогосподарських культур (виняток кукурудза) дещо нижча, ніж при систематичній полицевій обробці.

Довгостроковий поверхневий обробіток забезпечує максимальну економічну ефективність з рівнем рентабельності до 80% і коефіцієнтом енергоефективності 3,3. Найвища енергетична і економічно доцільна норма добрив складає вісім тон перегною, 32 кг азоту та по 48 кг фосфорно–калійних добрив.

При нестабільному зволоженні найбільш ефективною обробкою ґрунту в сівозміні (короткій сівозміні) в зерновому напрямку є поверхневий [28].

Вчені відзначають, на лісових сірих ґрунтах з достатнім зволоженням кукурудза позитивно відгукується на обробку ґрунту на глибину до 12 см. В семипільній сівозміні на сірому лісовому ґрунті після мілкої обробки ґрунту врожайність зерна кукурудзи склала 5,1 т/га, а після глибокої обробки на глибину до 27 см лише 4,9 т/га. Результати великої кількості експериментів доводять позитивний ефект застосування глибокого (45 см) рихлення чизелем під кукурудзу, це руйнує "підшву" рала. Відзначається, що при таких умовах під час весняної відлиги зволоження ґрунту стає більш глибоким, і в зв'язку з цим у другій половині вегетаційного періоду поліпшується вологозабезпеченість сільськогосподарських культур. Цей прийом має найбільший ефект на схилах, коли відсутній поверхневий сток води. Енергоємність і якість роботи робочого органу долота визначається в першу чергу глибиною оранки і відстанню між ними [29].

Тому оранка в технологічному регламенті вирощування кукурудзи посідає почесне місце, а отже питання її оптимізації дуже важливий.

Добриво. Продукти з зерна кукурудзи всебічно використовуються в кормових, харчових і технічних цілях. З цієї причини підвищений попит на зерно кукурудзи на внутрішньому і зовнішньому ринках визначає динаміку підвищення врожайності цієї культури [16].

Добре відомо, що найбільш ефективними технічними засобами для збільшення кількості зернової продукції кукурудзи є добрива [26, 30-32].

Кукурудза краще реагує на добрива в порівнянні з іншими зерновими рослинами. Через тривалий період вегетації вона фактично поглинає елементи живлення з ґрунту до кінця вегетації [23]. Традиційне добриво кукурудзи, що передбачає застосування мінеральних добрив разом з перегноєм або на тлі їх наслідків, значно підвищує її врожайність. Однак сьогодні скорочення поголів'я великої рогатої худоби призвело до різкого скорочення використання добрив під кукурудзу [32]. Якщо виключити виконання сільськогосподарських законів, то повернення поживних речовин, винесених з урожаєм, в ґрунт шляхом внесення добрив і підгодівлі вимагає нового джерела поповнення запасів продовольства в ґрунті для відтворення родючості. В даний час, з економічної точки зору, перспективними є солома попереднього врожаю і сидерат, вирощувані в якості проміжної рослини [30].

Ліхочвор відзначає потребу в кукурудзі зі значно вищим відсотком внесення добрив порівняно з іншими культурами сімейства тонконікових. Варто відзначити, що органічне добриво, що застосовується при вирощуванні, є найбільш широко використовуваним добривом. В умовах Лісостепу норма становить до 60 т/га. також варто відзначити рідкі органічні добрива з нормою до 100 т / га, які заробляють в момент внесення [20]. Не рекомендується вносити добрива навесні. Рекомендується проводити накопичення гною у кагатах, де він перепріє і застосовувати восени [27].

Використання регуляторів росту рослин. На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва основним завданням є значне підвищення врожайності зерна кукурудзи. Це завдання можна вирішити за допомогою високоврожайних гібридів, передових енергозберігаючих технологій і т.д. Сучасний напрямок підвищення врожайності рослинницької продукції це впровадження в сільськогосподарське виробництво сучасних прийомів енергозбереження. До них належать речовини що регулюють ріст рослин [17].

Впровадження регуляторів росту в сільськогосподарське виробництво це новий напрямок для підвищення якості та врожайності рослинницької продукції. Рістрегулюючі препарати володіють збалансованим складом біоактивних речовин і мікроелементів. Ці препарати зосереджено впливають на процес розвитку рослин і дозволяють реалізувати генетичний потенціал гібриду [15]. Регулятори росту рослин сприяють засвоєнню поживних речовин, росту коренів і зерна, зростанню рослин вцілому, завдяки цьому підвищується врожай зерна, покращуються якісні показники зерна.

Гумінова кислота, основа регуляторів росту, послаблює вплив шкідливих метеорологічних явищ на рослини і шкідливий вплив радіонуклідів, пестицидів [25].

Щільність стеблестою. Умови навколишнього середовища нашої країни задовольняють рослини кукурудзи всім необхідним. При використанні сучасних технологічних підходів і вискоєфективних гібридів врожайність досягає 10 т/га і більше, відомі випадки отримання 15 т/га [22]. Основним шляхом підвищення врожайності є підбір високопродуктивних гібридів, для яких зональні умови вирощування максимально забезпечували їх біологічні потреби. При цьому щільність стояння рослин повинна оптимально підходити під біологічні потреби.

Розташування насінини у ґрунті і її зона живлення впливають на утворення листової поверхні. Крім того, молочно-воскова стиглість насіння при густоті сорок тис.штук/га має найбільшу площу листя – до 6 тис. см²/рослину, а при густоті сто тис.штук/га до 5 тис. см²/рослину в залежності від живлення [26].

Щільність стеблестою встановлюється з урахуванням морфологічних і біологічних особливостей гібридів, забезпечуючи їх вологою і харчуванням. Загущення посівів понад норму, а також надмірне розрідження значно знижують врожайність. При загущеному посіві пригнічується утворення суцвіть, в результаті чого збільшується кількість

рослин що не утворюють качан. Збільшується час між розпусканням чоловічих і жіночих суцвіть, що призводить до незапилення і формування меншої кількості зерен [9].

Терміни посівної. Серед багатьох факторів, що впливають на врожайність сільськогосподарських культур, терміни посівної займають важливе місце. Це особливо актуально для кукурудзи, якщо вона вирощується в умовах, коли висока температура є фактором, що обмежує формування врожаю зерна. У скоростиглих гібридів кукурудзи в процесі вегетації утворюється менше листя і їм необхідна менша сума активних температур. Тому за раннього посіву на півночі України можна використовувати не лише скоростиглі та ранні, а й гібриди середньоранньої групи стиглості [5].

У різних умовах гібриди мають різну реакцію на щільність стеблостою. Отже гібриди необхідно вивчати в конкретних умовах господарства.

Догляд за рослинами. Велика кількість факторів впливає на отримання високого і стабільного врожаю кукурудзи. Найважливішим, є створення неконкурентного середовища для рослин. У цій області захист посівів від бур'янів займає важливе місце. Бур'яни гальмують розвиток культурних рослин, не тільки знижують врожайність, але і погіршують їх якість [14]. Вони забирають з ґрунту багато поживних речовин і вологи. Згідно з повідомленням Танчика, тривале знаходження 1 рослини рожевої осики на 1 м² в період вегетації насіння кукурудзи знижувало врожайність насіння на 1 центнер з гектара, блакитних мишей - на 0,67 і засмічення посівів кукурудзи по сірізі і кіноа - на 1,51 центнера з гектара, відповідно, за рахунок зниження ваги на 0,53-0,50 центнера. Різниця у вирощуванні кукурудзи полягає в тому, що при міжряддях в 70 см, від моменту появи сходів до закриття міжрядь листям проходить до 50 діб. Беручи до уваги біологічні ознаки росту листя під значним кутом до поверхні ґрунту, поліпшення умов зростання рослин кукурудзи шляхом

застосування сучасних методів боротьби з бур'янами, коли рослини раптово затінують проходи і бур'яни не можуть рости і розвиватися, важливо для отримання високих врожаїв зерна.

Вибір гібриду. Постійне зростання населення планети потребує постійного збільшення виробництва зернової продукції і це є головною задачею агропромислового комплексу. Кукурудза займає важливу частку у вирішенні цієї задачі [19].

Стале виробництво, зменшення витрат на збирання та післязбиральну доробку зерна кукурудзи в умовах України забезпечується підбором та оптимальними пропорціями гібридів різних груп стиглості. Їх кількісний та якісний склад індивідуальний для кожного конкретного господарства, тому потребує творчого підходу з використанням експериментальних даних отриманих безпосередньо на базі господарства. В умовах розширеного виробництва гібриди є ще одним фактором підвищення врожайності. Варто окремо відзначити, що якщо враховувати біологію розвитку рослин і мати правильну агротехніку, то можна розкрити їх потенціал [11].

Науковці визнають, що господарства України не використовують наявні ґрунтові і кліматичні ресурси для збільшення виробництва зерна кукурудзи. Але Україна володіє значними резервами для збільшення загального врожаю зерна. Для цього необхідно застосовувати передові технології та високоякісне насіння сучасних гібридів [3].

Тому на врожайність кукурудзи впливають різні фактори, і головним серед них є нові високопродуктивні гібриди. Гібриди адаптовані до конкретних умов господарства і володіють своїми морфологічними особливостями, які необхідні для прояву генетичного потенціалу [10].

1.2. Особливості підбору гібридів кукурудзи

Сьогодні, удосконалення сортової технології кукурудзи є наболілим напрямом господарювання у зв'язку з стрімкою зміною чисельного і високоякісного складу гібридів. Нині до Реєстру сортів рослин України занесені нові гібриди, що відрізняються рівнем потенційної урожайності, коротким вегетаційним періодом та різною адаптивністю до вирощування, заходів агротехніки. Удосконалити технологію вирощування кукурудзи фактично означає задовольнити потреби рослин розкрити потенційні можливості гібридів [1].

Перш за все, рекомендується визначитися з метою вирощування кукурудзи: на крупу, на силос, для виробництва крохмалю або спирту. Справа в тому, що в генетиці гібридів виробники визначають утворення різних речовин в нерівних кількостях, і краще чітко знати, як використовується зібраний урожай [4].

Далі необхідно розібратися з потенціалом природно-кліматичних зон і окремих полів всередині господарства, оскільки навіть на одній фермі можуть бути дуже різні поля з точки зору родючості ґрунту, вологозабезпеченості і попередників. Тому в межах одного господарства рекомендується використовувати гібриди з різною врожайністю, різними термінами дозрівання і щільністю. Це не тільки оптимізує терміни посіву та збору врожаю, але й зменшує природні ризики, такі як прохолодне літо та відсутність опадів. Отже, необхідно враховувати суму активної температури, середньої багаторічної кількості опадів протягом вегетаційного періоду, щоб оцінити ймовірність настання весняних заморозків, посухи та осінніх опадів. Приблизним умовним показником є група стиглості по таксономії ФАО [2].

Гібриди кукурудзи розрізняються за групами зрілості і показниками ФАО. Згідно з цією класифікацією, всі гібриди кукурудзи були розділені на 9 основних груп, а число від 100 до 999 стало основою систематики. У цій системі сотні позначають приналежність гібрида до групи 1 або до

іншої стиглості, а десятки вказують на місце розташування гібрида в межах цієї групи. У межах однієї групи різні гібриди мають різну тривалість розвитку. Метод відбору гібридів кукурудзи за даними FAO дозволяє фермерам заздалегідь і точно визначити, чи встигає той чи інший гібрид дозріти [6].

Ця єдина система визначення різних гібридів була введена для того, щоб, наприклад, гібриди кукурудзи по системі FAO, позначені як "250" в різних країнах світу з різними агрокліматичними умовами, були однаково зрозумілі і не викликали плутанини, як раніше.

Хотілося б відзначити, що чим нижче число FAO, тим швидше гібрид дозріває, це особливо важливо при вирощуванні зернової. З іншого боку, генетично закладений потенціал продуктивності пізніх гібридів завжди вище, ніж у скоростиглих, тому гібриди з більш високим індексом FAO більш продуктивні [7-8].

Беручи до уваги той факт, що гібриди по-різному реагують на стресові фактори, необхідно одночасно вирощувати кілька гібридів з різними характеристиками, такими як FAO, Тип зерна, чутливість до технологій вирощування, стійкість до хвороб і густота стояння, щоб мінімізувати ризик для ферми [12].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Умови проведення досліджень

Дослідження з вивчення урожайності кукурудзи залежно від гібриду проводили в умовах СК «Миколаївський» Чернігівського району Чернігівської області ". Господарство розташовано за адресою Україна, , Чернігівська обл., Чернігівський р-н, село Миколаївка, вул. Миру.

Основна діяльність господарства це вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур. Додатково господарство проводить вирощування овочів і баштанних культур, коренеплодів і бульбоплодів, однорічних і дворічних культур, багаторічних культур та розведення великої рогатої худоби молочних порід.

Чернігівська область – область у північно-центральної частині України. Межує на заході з Київською, на півночі – з Гомельською областю Республіки Білорусь і з Брянською областю Російської Федерації, на сході – з Сумською, на півдні – з Полтавською областями України.

Клімат помірно – континентальний, з високою вологістю, м'якою зимою і помірно теплим літом.

Середньорічні коливання температури в регіоні коливаються від +8 °с (північний схід) до + 3°с (південний захід). Середньорічна кількість опадів у низинних районах становить 500-650 мм.

Найхолодніший місяць зими – 1 місяць. Температура в 1-й місяць становить 7°С, в 6-й місяць-10°С- +13+16 Температура над рівниною-4,8..– 5°С і + 18,8.. + 19,5°С відповідно.

Тривалість вегетаційного періоду (температура вище +5°С) становить 203-210 днів, а температура вище 10°С (період активної вегетації) – 150–155 днів.

Перші заморозки наступають в перші 10 років 10-го місяця, а через кілька років вони наступають ще раніше. Весняні заморозки закінчуються в

середині 5-го місяця, а іноді і в кінці 5-го місяця. Середньорічна кількість опадів становить 579 мм, але в окремі роки спостерігається значне відхилення від середньогололетнього показника, що досягає 410–420 мм, в тому числі 600-620 мм опадів в період вегетації, що включає в себе 410–420 мм опадів в період вегетації.

Відносна вологість повітря протягом усього року висока (70-80%). Терміни утворення і руйнування стійкого снігового покриву варіюються в дуже широких межах. Це пов'язано з систематичним таненням снігу. Середня висота снігового покриву не перевищує 15 см.

Кукурудза потребує великої кількості води протягом усього періоду вегетації. Річна кількість опадів становить 600-700 мм, що забезпечує високу врожайність при 500-600 мм, а при меншій кількості (400 мм) врожайність значно знижується. Температурний режим також робить вплив на врожайність кукурудзи. Насіння проростає при температурі 8-10°C, сходи з'являються при температурі 10-12°C.

Контраст між температурним режимом і нерівномірністю випадання опадів протягом сезонів, окремих місяців і навіть десятиліть створює екстремальні умови для формування продуктивності рослин в певний період часу, а ступінь негативного впливу на рівень врожайності рослин кукурудзи визначалася часом (стадією розвитку, стадією органогенезу). і тривалість їх дії.

Протягом досліджуваного періоду спостерігалися значні відхилення в температурі і кількості опадів, що зробило істотний вплив на розвиток рослин. Середньомісячна температура і кількість опадів показані на рис. 1. 2.1., 2.2.

Температурні умови вегетації є важливим фактором для рослин. На малюнку 2.1 показано, що фактична температура в 2023 році була вище багаторічної. Температура в зимові місяці (1 місяць і 2 місяці) становила -0,8°C і -1,8°C відповідно. Найнижча температура на була -17,9, найвища -

11,9°C, а діапазон температур на коливався від -15,7 до -17,4. Варто відзначити, що глибина снігового покриву становила від 4,0 до 19 см.

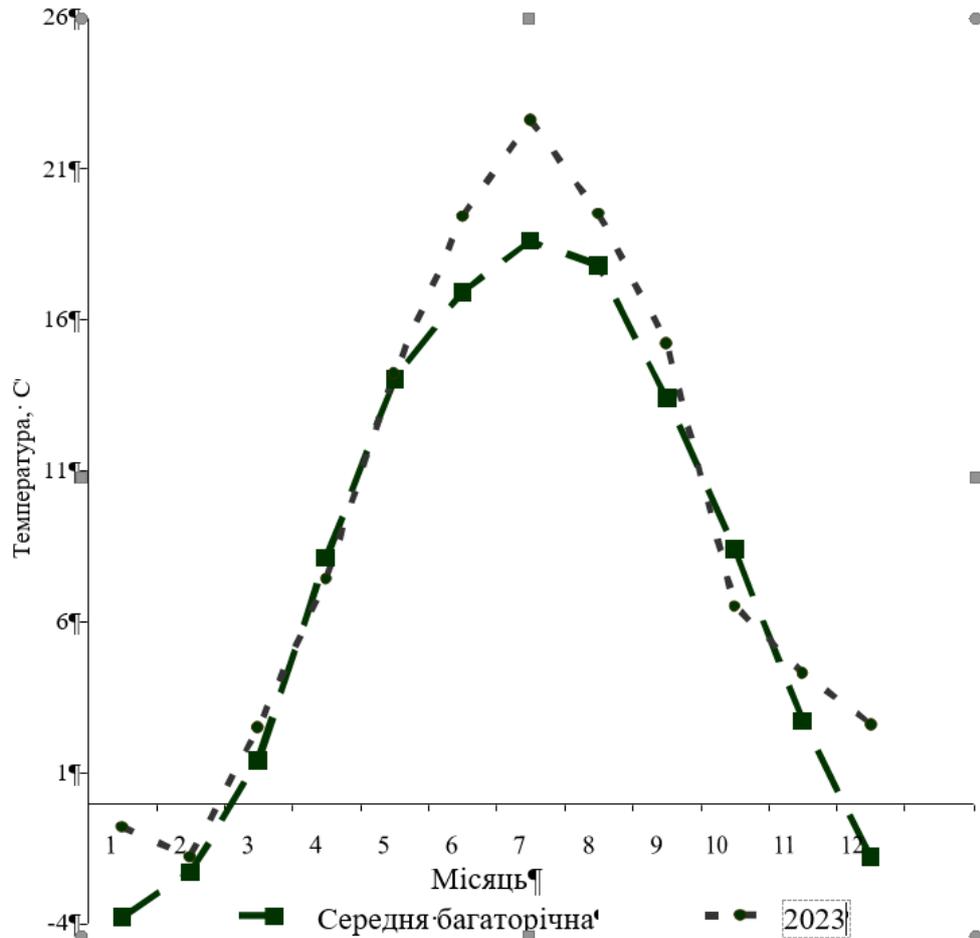


Рис. 2.1 - Середньомісячна та багаторічна температура повітря, °С

Максимальні температури становили в липні, серпні (22,6°C, 19,5°C). Порівнюючи коливання температури в ці літні місяці з показниками температури в багаторічних даних, в цілому видно, що відхилення температури було значним.

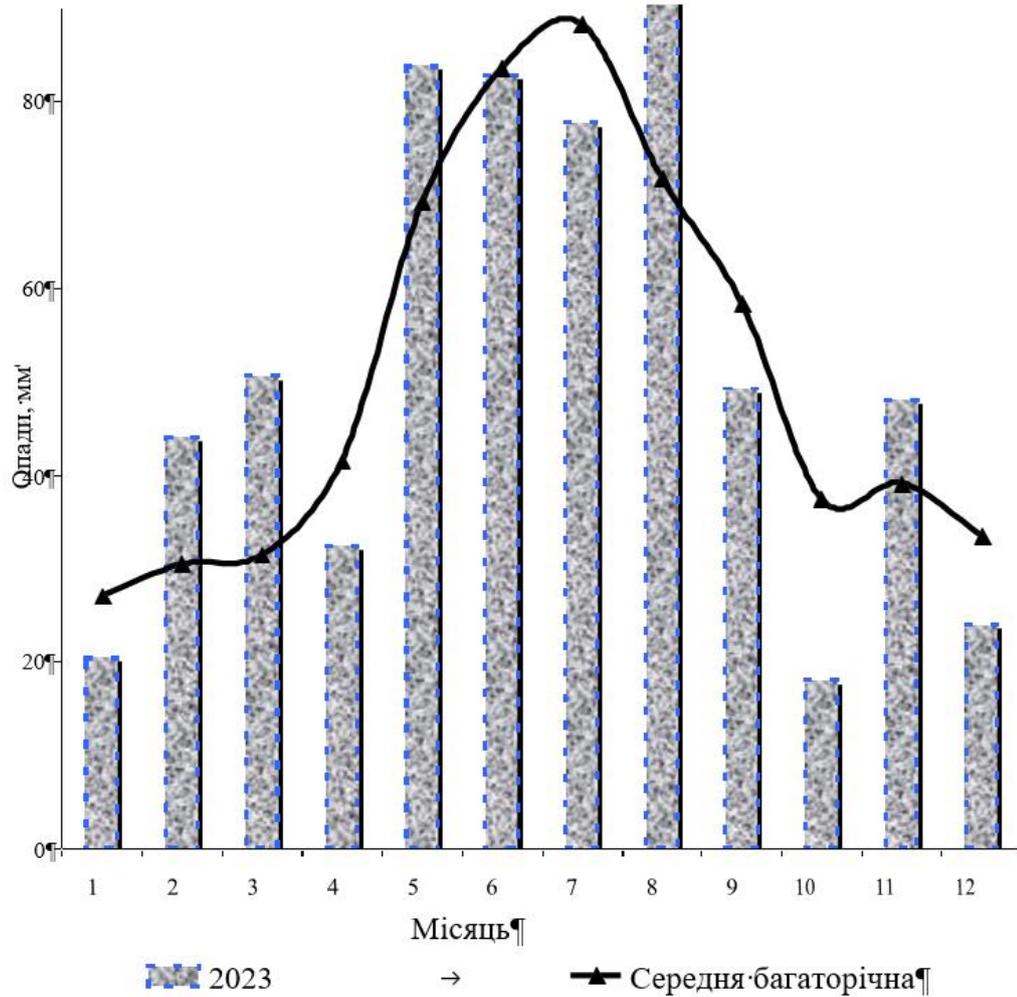


Рис. 2.2.- Розподіл опадів за рік та в середньобагаторічний показник, мм

Кількість опадів у 2023 році була нижчою за багаторічний показник. В осінній період в різні місяці волога надходила по-різному. Максимальна кількість опадів було зафіксовано за серпень місяців (95,9 мм). Найнижчий рівень опадів за жовтень (18 мм). Влітку найбільша кількість опадів випала в травні, червні (83,8 і 82,8 мм). Варто відзначити, що на липень місяць випала невелика кількість опадів (77,7 мм).

Таким чином, температурні умови та кількість опадів дещо відрізнялися від середніх багаторічних даних, що мало певний вплив на розвиток гібридів кукурудзи.

Грунтовий покрив це органомінеральне речовина, що утворилася в шарах літосфери планети в результаті тривалої дії біологічних та абіотичних факторів, вона володіє певними властивостями, які створюють сприятливі для росту рослинності умови.

Місцевість в нашому регіоні широка і хвиляста, вона має водно-льодовикове походження. Деякі височини чергуються зі зниженнями, що нагадують блюдця різної форми. В даний час майже всі сільськогосподарські угіддя розорані, а природна флора збереглася лише в невеликій кількості на пасовищах і берегах річок. У луговій рослинності переважають різноманітні бобові і тонконігові трави, в тому числі буркун, конюшина повзучий, пажитник, тонконіг лучний і тимофіївка лугова.

Експерименти проводилися на підзолистих чорноземах. Варто відзначити, що основною морфологічною особливістю є наявність білуватого порошку в нижній частині h, показаний окремий опідзолений горизонт Н(е), а коричневий горизонт Нр(і), під яким карбонат вимивається безпосередньо в материнську породу (сrane), сильно вилугується, тому часто ґрунт взагалі не кипить.

З точки зору поживних речовин ґрунт має достатню родючість і підходить всім культурам. Орний шар має такі показники (табл. 2.1): частка гумуса становить 4,2%, наявність поживних речовин – N -94, P - 64, K – 175 мг/кг ґрунту, рН_{соль} - 6,2. Ділянки для експерименту мають рівну поверхню і однорідну родючість.

Такі ґрунти можна використовувати для вирощування всіх сільськогосподарських культур, в тому числі і кукурудзи.

У той же час застосування органічних та мінеральних добрив з високою нормою в поєднанні з мікроелементами та глибока їх заробка формує орний шар ґрунту, який має достатню глибину, темний колір і пухку структуру.

Технологічний процес істотно впливає на фізичні параметри ґрунту та його поживність.

Таблиця 2.1

Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	РН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-20	4,2	6,2	94	64	175

2.2. Матеріал та методика досліджень

Польовий експеримент проведений на опідзоленому чорноземі.

Для розташування варіантів застосовували систематичний метод (рис. 2.3).

Схема досліду складалась з чотирьох варіантів, з яких один був контрольним: Реплік (контроль); Ронін, Трізор, Чара.

Основні завдання польового експерименту полягали у вивченні урожайності різних гібридів в умовах господарства, порівняння гібридів між собою за структурними показниками продуктивності та іншими показниками, і головне – виявлення найкращих варіантів.

Експеримент закладався у триразовій повторності. Розміри дослідної ділянки – 5,6 x 15 м. Її площа – 84 м². Розміри облікової частини 4,2 x 12 м. Її площа – 50,4 м².

Протягом вегетаційного періоду проводилися спостереження і вимірювання в польових умовах, а структура продуктивності вивчалася в лабораторії.

1. Проводили фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин кукурудзи.
2. Проводився облік густоти стояння рослин на початок та кінець вегетації.
3. Вимірювали довжину стебла та відстань від поверхні ґрунту до нижнього качана.

4. Для визначення структури продуктивності відбирали десять рослин кукурудзи у фазу воскової стиглості.
5. Для визначення середньої кількості качанів на одній рослині проводили підрахунок цього показника на ста рослинах.
6. Метод визначення врожайності – суцільний.
7. Результати врожайності гібридів аналізували за використання дисперсійного аналізу.

Використовували гібриди згідно схеми досліду:

Реплік. Гібрид зернового напрямку. Міцне стебло з гарним рівнем кріплення качана. Здатний формувати два качани. Стійкий до кореневого вилягання. Стабільні показники якості та кількості врожаю в будь-яких умовах вирощування. Високі показники стійкості до посухи. Середня толерантність до хвороб кукурудзи.

Підходить для вирощування на всій Україні. Тип зерна – зубоподібна. Потенціал врожайності - 110 ц/га. Група стиглості – середньоранній. Кількість рядів у качані - 14-16 шт. Толерантність до хвороб – гельмінтоспоріоз, пухирчаста і летюча сажка.

Ронін Рекомендована зона полісся, лісостеп, степ. Група стиглості – середньостиглий. Потенціал врожайності 11,8 т/га. Напрямок - зерновий. Висока вологовіддача. Гібрид із зубовим типом зерна. Середньоросла рослина із оптимальним кріпленням качана. Стійкий до стеблових полягань.

Адаптивний до різних ґрунтово-кліматичних умов. Стійкість до вилягання – 8 балів. Стійкість до летючої сажки – 7 балів.

Трізор. Рекомендована зона Полісся, Лісостеп, Степ. Рік реєстрації - 2022. Вид зерна - зубоподібний.

Висота рослин - 240-270 см. Висота кріплення качана -90-100 см. Зерен в ряду 40-46 шт. Напрямок використання - зерно та силос. Кількість рядів зерен - 18-22. Маса 1000 зерен - 320-350 г.

Чара Група стиглості - середньостиглий. Призначення - на зерно, силос. Тип зерна - зубоподібна. Висота рослин - 220-235. Кількість рядів - 14-16. Кількість зерен у ряду - 35- 42.

Вміст крохмалю - понад 72%. Маса 1000 зерен - 280-350 гр.

Стійкість до посухи – 9. Стійкість до вилягання - 9. Стійкість до гел'мінтоспориозу - 8. Стійкість до сажки - 9. Стійкість до фузаріозу - 8.

РОЗДІЛ 3
УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ СК
«МИКОЛАЇВСЬКИЙ» ЧЕРНІГІВСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ (Результати досліджень)

3.1. Особливості розвитку рослин кукурудзи в умовах господарства

Добір гібридів для зони вирощування є завжди актуальним. Правильний підбір гібриду сприяє підвищенню урожайності кукурудзи. У кожного гібриду потенційні резерви різні. Тому, вірний добір за напрямком їх використання та біологією рослин. Дає нам можливість зменшити витрати праці та коштів. При цьому значно примножити виробництво насіння та кормів кукурудзи.

Метою дослідження було вивчити особливості росту та формування важливих ознак індивідуальної урожайності у гібридів кукурудзи в ґрунтово-кліматичних умовах господарства.

Під час розвитку кукурудзи є певні фази - сходів, поява суцвіття, цвітіння суцвіть, поява приймочок, досягання зерна (молочна, воскова та повна стиглість).

Для кращого проростання зерна кукурудзі слід створити певні умови. А це температура, вологість, наявність кисню.

У початковій фазі проростання, зерно набубнявіє та вбирає воду (50% від сухої маси). Корінець зародка – це перше що починає розвиватися у насінини, за рахунок розірвання піхви та заглиблення у ґрунт.

У пророслого насіння кукурудзи є 1 корінець. Згодом вони розростаються. Містить зелене листя, вкриті точками росту, і видозмінені листочки (сім'ядолі). У сім'ядоль сильний тургор, вони пробиваються крізь ґрунт, а зелене листя як би згортаються в трубочку - "шильце".

Спостереження, проведені на стадії розвитку гібридів кукурудзи при посіві в 2023 році, показали, що сходи з'явилися в один і той же час у всіх гібридів (12.05).

Загальна кількість листя, що утворюється у кукурудзи, є ознакою скоростиглості.

Поява 3-го листочка за варіантом експерименту відбулося 30.05-1.06. Першим був гібрид Репліка, наступний гібрид Ронін, а через 2 дні гібрид Тризор і Чара. Поява 7-9 листочків була в різні календарні дати. Таким чином, у гібридів–Реплік - 18.06, у Ронін - 19.06, у Тризор і Чара - 20.06.

Коли волоть викидається, формування листя кукурудзи завершується. Це розпізнається по появі верхньої частки волоті з піхви останньої частки.

Стадія викидання мітелок припала на 10.07-11.07 залежно від гібриду.



Рис. 3.1. Фаза сходів

Поява пиляків на основній гільці суцвіття свідчить про початок фази цвітіння волоті. Початок цвітіння качанів гібрида Ронін довелося на 20.07, Тризор, Чара – на 21.07, а гібрид Реплік був відмічений 22.07.

Молочна стиглість настала 07.08-09.08. Першим був гібрид Ронін (7.08), потім контрольний варіант, на якому вирощували гібрид-Реплік. Гібрид Тризор і Чара (09.08).

Початок молочно-воскової стиглості у гібридів Чара та Тризор настав о 24.08, у гібрида Ронін – 25.08. А от на контрольному варіанті, у гібриду Реплік 26.08.

Залежно від ступеня стиглості, зерно набуває колірні характеристики сорту, особливо цю різницю видно у фазі воскової стиглості. За консистенцією воно нагадує віск, і зерно просто розрізається ножом, але при таких умовах рідина не виділяється. Висушена обгортка втратить свій зелений колір.

Фаза воскової стиглості була відмічена у всіх гібридів 20.09, окрім гібриду Ронін, у якого цю фазу було відмічено на 1 день раніше. Така одночасність дозрівання говорить про відношення гібридів до однієї групи стиглості.

Збір врожаю у всіх варіантах проводився 22 вересня. Таким чином, ми виявили, що на тривалість як окремих фаз розвитку, так і періодів зростання найбільшою мірою впливають напевно погодні умови в різні роки та група стиглості гібридів. Враховуючи, що у нас дослід однорічний та за групою стиглості всі гібриди ідентичні, то суттєвої різниці в проходженні етапів росту і розвитку кукурудзи немає.

При вирощуванні кукурудзи важливо оцінювати процеси росту, на які впливають природні та агротехнічні фактори, за допомогою яких можна підвищити продуктивність рослин.

Густота посадки є фактором формування високих врожаїв кукурудзи. Згідно інтенсивної технології вирощування цієї культури, вона відіграє

важливу роль. Вона впливає на умови зростання і впливає на швидкість росту гібрида, терміни початку основних стадій розвитку і період вегетації.

Таблиця 3.1

Фенологічні фази розвитку досліджуваних гібридів, 2023 рік

Гібрид	Дата сівби	Дата настання фаз розвитку рослин								Дата збирання
		сходи	3-й листок	7-9-й листок	викидання волоті	цвітіння	молочна стиглість	МОЛОЧНО-ВОСКОВА СТИГЛІСТЬ	ВОСКОВА СТИГЛІСТЬ	
Реплік	30.04	12.05	30.05	18.06	11.07	22.07	9.08	26.08	20.09	22.09
Ронін	30.04	12.05	30.05	19.06	10.07	20.07	7.08	25.08	19.09	22.09
Трізор	30.04	12.05	1.06	20.06	11.07	21.07	9.08	24.08	20.09	22.09
Чара	30.04	12.05	1.06	20.06	11.07	21.07	9.08	24.08	20.09	22.09

Щільність рослин є показником оцінки якості посіву. Вона поєднує в собі визначення щільності рослин і густоти стебел з використанням спеціальних методик. Рекомендоване значення щільності стебел визначається з розрахунку кількості тисяч штук на 1 гектар.

Якщо не враховувати всі критерії, від яких залежить кінцевий результат, можна значно втратити урожай. Як збільшення, так і зменшення густоти посадки негативно позначаються на врожайності. У разі розрідженого посіву недолік пов'язаний з обмеженими можливостями, утворюється недостатня площа листя. В таких умовах рослинами не використовується певний відсоток сонячного світла. Сонячні промені потрапляють на ґрунт і збільшують випаровування вологи.

При ущільненому посіві стебла витягуються. У разі недостатнього освітлення утворюються малопродуктивні види рослин з невеликою площею живлення. Посилюється внутрішньовидова конкуренція за живлення, світло і вологу. Розвиток рослин затримується. Посіви уражаються хворобами, знижується якість продукції, деякі рослини гинуть.

Метою нашого дослідження було встановити густоту стояння рослин в умовах досліду. Ми виміряли відстань в 13,4 м і підраховали кількість рослин. Отримуємо щільність (рослина/га), помножену на 1000.

Кількість рослин на гектар є одним з ключових факторів формування врожаю. Їх розрахунки, які проводяться в різний час фази росту рослини, дають об'єктивну оцінку багатьох факторів і показників, які необхідно враховувати для коригування технології.:

З даних таблиці 3.2 видно, що щільність висіву гібридів склала 77,2-78,8 тис. шт./га. В середньому по досліді їх густина була 78,0 тис. шт. на га. Щільність висіву гібрида Трізор склала 78,6 тис. шт./га. Гібрид Ронін переважав контрольний гібрид Реплік по густоті насіння лише на 0,3 тис. шт./га. Найбільша густина була відмічена у гібриду Чара – 78,8 тис. шт./га., а це на 1,6 тис. шт./га. більше ніж у контрольного варіанту.

Таблиця 3.2.

Густина стояння рослин гібридів кукурудзи, 2023 р.

Варіант досліду (гібрид)	Густина посіву тис. шт./га	± до контролю
Реплік (контроль)	77,2	-
Ронін	77,5	0,3
Трізор	78,6	1,4
Чара	78,8	1,6
Середня	78,0	-

Таким чином, можна стверджувати, що густина посіву кукурудзи, яка була в рік дослідження є оптимальною для формування високого урожаю.

Густота є важливою характеристикою для успішного вирощування. Вона також впливає на схильність до захворювання.

У зв'язку з поточною економічною ситуацією важливість стійких до хвороб гібридів зростає в міру поліпшення умов навколишнього середовища і підвищення ресурсозберігаючих факторів.

Розвиток кукурудзи від пророслого насіння до повної стиглості насіння супроводжується патогенами рослин (бактеріями, грибами, вірусами, мікопластиками), які є частиною створеного агроценозу.

Поширеність і ступінь шкідливості захворювання визначається багатьма факторами, основним з яких є погода, яка може змінюватися і сприяти або шкодити вогнищу ураження.

В Україні останнім часом спостерігається погіршення стану агросфери через екологічні та економічні фактори. Така ситуація призвела до різкого розширення зони шкідливості основного захворювання - сажки (пухирчастої і летючої).

Прояви ураження рослин пухирчастою сажкою можна бачити на повітряних коренях, піхвах листів, стеблах, качанах та на волоті.

Характерною ознакою ураження рослин є пухирчасті утворення різноманітної форми та забарвлення (жовна, здуття, пухирі), різних за розміром, від 1–2 см в діаметрі, до 15 см і більше, вони вкриті світлою оболонкою і заповнені всередині споровою масою.

Динаміка ураження та прояву симптомів хворобою наведена на рисунках:

- на початку цвітіння - на качанах (рис. 3.2. а). Спочатку з'являються бліді пухирці, які збільшуються і за 14-21 день перетворюються на великі пухлини, які можуть відрізнитися за кольорами.
- ураження хворобою на молодому листі, це фаза 5–8 пар листків, на листових піхвах і стеблах, пізніше - на волотях (рис. 3.2. б),
- по мірі досягання вміст пухирів визріває та перетворюється на скупчення теліоспор гриба, при цьому змінює своє забарвлення на чорно-

оливкове з сипучої консистенції, під кінець оболонка висихає і розтріскується (рис. 3.2. в).



Рис. 3.2. Ураження пухирчастою сажкою

Нами також вивчалось пошкодження гібридів кукурудзи пухирчастою сажкою кукурудзи залежно від гібриду (табл.3.3).

Таблиця 3.3

Ураження гібридів кукурудзи пухирчастою сажкою, 2023 р.

Гібрид	Пухирчаста сажка, шт./100 рослин	± до контролю
Реплік	1	-
Ронін	0	-1
Трізор	0	-1
Чара	0	-1

В результаті досліджень по визначенню ураження рослин пухирчастою сажкою говорить про те, що гібриди кукурудзи мають високу стійкість до

хвороби. Нами встановлено, що у 2023 році гібриди практично не уражувалися пухирчатою сажкою. Відмічено лише незначне ураження рослин у гібриду Реплік (контрольний варіант).

Отже при вирощуванні високопродуктивних гібридів кукурудзи та великої їх концентрації на полях у господарствах, викликає занепокоєння щодо фітосанітарного стану майбутніх посівів.

Це пов'язано з тим, що стійкість до збудника хвороби є складна ознака, яка визначається як морфо-біологічними особливостями рослин, а також їх генетичною структурою.

3.2. Формування зеленої маси гібридами кукурудзи

Гібриди кукурудзи, як і інші культури мають свої морфо-біологічні особливості. Тому потенційна урожайність культури завжди залежить від біотипу і найкращі результати можна отримати за умови створення сприятливого середовища для розвитку та росту рослин.

Кожного року до реєстру сортів, придатних до поширення в Україні, з'являються нові гібриди кукурудзи які різняться рядом морфологічних ознак та мають різну реакцію на тривалість дня, сонячне освітлення, вологість, температуру повітря та інші умови.

Найважливішим морфологічним показником рослин кукурудзи є висота рослини, яка залежить від агротехніки і погодних умов, біологічних особливостей гібрида і розвитку.

Показники висоти рослин на 2023 рік наведені в таблиці 3.4. Було встановлено, що процес росту гібридів кукурудзи суттєво змінюється під впливом гідротермічних умов протягом вегетаційного періоду.

Видно, що в 2023 році висота гібрида коливалася від 240,8 до 291,1 см., найменшу висоту сформував гібрид реплік. Висота гібридної рослини в період цвітіння склала 240,8 см. Рослини гібрида "ЧАРА" мають найбільшу висоту (291,1 см), а рослини гібрида "ТРИЗОР" - 285,7 см, що на 44,9 см більше, ніж у контролі.

Важливим морфологічним показником рослин кукурудзи є висота рослин, яка залежить від агротехнічних і метеорологічних умов, біологічних особливостей гібрида, фази розвитку.

Показники висоти рослин в 2023 році наведені в таблиці 3.4. Дослідженнями встановлено, що ростові процеси гібридів кукурудзи значно варіювали під впливом гідротермічних умов в період вегетації.

З даних таблиці 3.4. видно, що в середньому за 2023 рік, висота гібридів коливалася від 236,2 до 291,1 см. Найменшу висоту сформував гібрид Ронін у фазі цвітіння на рівні 236,2 см, а це на 4,6 см менше ніж на контролі.

На контролі, у гібриду Реплік висота була - 240,8 см. Найбільшу висоту мали рослини гібриду Чара (291,1 см), а у гібриду Трізор - 285,7 см, що більше від контролю на 50,6 та 44,9 см., відповідно. Тобто, висота рослин кукурудзи значно залежала від особливостей гібридів.

Таблиця 3.4

Висота гібридів кукурудзи у фазу цвітіння, 2023 р.

Гібрид	ФАО	Висота рослин см	± до контролю, см
Реплік	330	240,8	-
Ронін	330	236,2	-4,6
Трізор	330	285,7	44,9
Чара	310	291,1	50,6
Середня	-	263,5	-

Важливим елементом морфологічної будови рослин кукурудзи є листя.

Листя кукурудзи на зелений корм є основною і значущою частиною кормів. Тому бажано збільшити його кількість і збільшити відсоток листя в зеленій масі. При загущеному посіві кількість листя значно збільшується за рахунок оптимальної кількості добрив.

Листя відіграє важливу роль в протіканні основних фізіологічних процесів в рослинах і в формуванні врожайності. Добре розвинений фотосинтетичний апарат є важливим показником високої продуктивності сучасних сортів і гібридів на рівні агрофітоценозу.

Гібрид виступає в якості активного фактора агротехнології, істотно впливає на формування площ асиміляційної поверхні рослин і врожайність сільськогосподарських культур.

В агроценозі кукурудзи було відзначено нерівномірну кількість продуктивних листків і цей показник в основному залежав від гібриду (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5.

Кількість продуктивних листків у фаза цвітіння кукурудзи, 2023 р.

Гібрид	ФАО	Кількість листків, шт.	± до контролю, шт.
Реплік	330	13,6	-
Ронін	250	13,9	0,3
Трізор	310	14,8	1,2
Чара	290	15,5	2,1
Середня	-	14,5	-

В середньому виявилось, що кількість листя варіювалося від 13,6 штук до 15,5 шт., та найбільш інтенсивне наростання листової пластинки відбувається в 3-му і 4-му варіантах дослід (14,8 і 15,5 шт.), що на 1,2 і 2,1 шт. більше контрольного варіанту відповідно. Збільшення кількості листя на рослині призвело до збільшення площі поверхні листя.

А це значить, що вирощування гібридів Чара та Трізор забезпечує більшу кількість продуктивного листя, у порівнянні із іншими досліджуваними гібридами.

Варто відзначити, що кількість і розмір листя складають асиміляційну поверхню посіву, відбувається процес фотосинтезу і накопичується органічна речовина. Варто відзначити, що від цього залежить врожайність, тому ці дані дуже важливі для отримання високої врожайності.

Досить багато гібридів мають низьке прикріплення качана (30-50 см). В таких умовах при механізованому збиранні відбувається значна втрата зерна. З цієї причини високе прикріплення слід поєднувати з укороченими ніжками, щоб після провисання верхівка знаходилася як мінімум в 50-60 см від поверхні ґрунту. Під час таких дій кількість качанів, придатних для механізованого збирання, значно збільшується. Через низьке і нерівномірне розташування і звисання качана в умовах Лісостепу втрати зерна можуть складати більше 15-20%.

Встановлено, що більшість морфологічних ознак, таких як висота рослин і прикріплення качанів, залежать від умов навколишнього середовища, але все ж при цьому гібриди є детерміновані генетично. Зрозуміло, що висота прикріплення качана є в тісній позитивній кореляційній залежності з висотою рослини.

Гібриди кукурудзи з оптимальною висотою рослин і задовільною закладкою качанів збирають звичайним зернозбиральним комбайном з одночасним обмолотом качанів.

Кукурудзозбиральний комбайн, згідно з технічними характеристиками, може збирати качани на висоті не менше 50 см від землі. Тому цю висоту слід вважати мінімальною. Всі качани, розташовані менш ніж на 50 сантиметрів, під час збирання пошкоджуються робочими органами комбайна або залишаються в полі.

Була вивчена висота прикріплення качана у гібридів кукурудзи (таблиця 3.6). З вивчених гібридів максимальна висота росту продуктивного

качана в 2023 році була характерна для гібрида Чара (106 см). Інші досліджувані гібриди мали приблизно однакові значення висоти кріплення качана (100-105 см). Слід відмітити, що у вищих гібридів кукурудзи кріплення качана було теж вище.

Таблиця 3.6

**Висота прикріплення качана кукурудзи у досліджуваних гібридів,
2023 р.**

Гібрид	ФАО	Висота кріплення качана, см	± до контролю, см
Реплік	330	100	-
Ронін	250	102	2
Трізор	310	105	5
Чара	290	106	6
Середня	-	103,3	-

Морфологічні параметри гібридних рослин варіюються дуже істотно, в залежності не тільки від впливу сільськогосподарських заходів, а й від морфологічних особливостей форми кукурудзи.

Як видно з даних таблиці 3.7, маса рослини кукурудзи також залежить від гібрида. Таким чином, гібрид Чара характеризувався максимальною масою 579 грамів з рослини. Висока маса рослини також була відзначена і в 3-му варіанті досліду, з вирощуванням гібридів Трізор (563 г). Мінімальна маса рослини була в контрольному варіанті досліду (Реплік) – 500 г.

В середньому серед гібридів, маса 1 рослини була дуже високою - 537,3 г.

Таким чином, зростання рослин кукурудзи безпосередньо залежить від продуктивного використання умов навколишнього середовища, тобто відображає всю сукупну взаємодію організмів з умовами агротехніки.

Таблиця 3.7

Маса однієї рослини кукурудзи у фазі воскової стиглості, 2023 р

Гібрид	Маса однієї рослини, г	± до контролю
Реплік	500	-
Ронін	507	7
Трізор	563	63
Чара	579	79
Середня	537,3	47

В результаті розвиток рослин визначається їх біологічними особливостями, що дозволяє максимально ефективно використовувати умови навколишнього середовища.

3.3. Зернова продуктивність різних гібридів кукурудзи

Спостереження підтверджують, що ступінь врожайності і, найголовніше, вміст вологи в насінні тісно пов'язані з виробничими втратами, необхідними для всіх технічних операцій з вирощування, збору врожаю і післязбиральної очистки. Скоростиглі гібриди містять менше сирих зерен, а витрати на обробку після збору врожаю незначно знижуються, що визначає рівень рентабельності. Іншими словами, технологія вирощування гібридів скоростиглих груп є найбільш вигідною з точки зору відновлення всього робочого циклу. Аналіз результатів впровадження нових гібридів кукурудзи з підвищеною врожайністю зерна та прискороною віддачею вологи зерном свідчить про значне збільшення врожайності та підвищення економічної ефективності виробництва. Сучасні моделі гібридної композиції можуть забезпечити підвищення врожайності зерна більш ніж на 1 тону з 1,2 гектара при використанні відповідних технічних елементів. В першу

чергу, це пов'язано з впровадженням ранніх і середньоранніх гібридів з підвищеною тепло- і посухостійкістю.

У сучасному менеджменті все більшого значення набувають агротехнічні заходи, спрямовані на підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Перехід на них невіддільний від виробництва найбільш дешевої продукції.

Актуальною проблемою сучасного сільськогосподарського виробництва є розробка технологій, які сприяють підвищенню врожайності і в той же час є екологічно безпечними для навколишнього середовища і здоров'я людей.

Кукурудза-одна з основних зернових і кормових культур. Розширення посівів, підвищення врожайності є важливим резервом для збільшення загального врожаю зерна та отримання високоякісних кормів.

При виборі гібрида кукурудзи фермери все частіше звертають увагу на напрямок його використання (зерновий, силосний, подвійного призначення). Є деякі особливості, які слід враховувати при виборі гібрида для вирощування. Гібриди, які можуть давати високі врожаї зерна, мають певні відмінності від гібридів, призначених для використання на силос. Силосні гібриди спеціально вирощують для отримання максимальної кількості молока. Тому ці гібриди, в порівнянні з зерновими, мають більш високі урожаї зеленої маси і гарну перетравність. Вони дають високі екземпляри з широким листям і великими качанами. Лінійка зернових гібридів є низькорослої, яка, як правило, утворює 1 жіноче суцвіття. Листя і стебла цих гібридів під час збору врожаю повністю висихають.

Потрібно розуміти, що в технології вирощування гібридів на силос необхідно отримувати не тільки більше зеленої маси з площі, але і якісний легкозасвоюваний силос. Вихід гібридів значною мірою залежав від біологічних властивостей рослин (таблиця 3.8).

З даних таблиці 3.8 видно, що в 2023 році середньоранні гібриди групи в сформували поживну масу 380,0-450,0 ц/га.

Велику вегетативну масу утворив гібрид Чара (450,0 ц/га) і це був найвищий показник серед гібридів. У порівнянні з контролем він давав на 70 ц/га більше маси.

Гібрид Трізор формував поживну масу на 56 ц/га більше, ніж на контролі, на якому ріс гібрид Реплік. Доречи у контрольного гібриду Реплік вегетативна маса була лише 380 ц/га і це був найнижчий показник серед досліджуваних гібридів.

В середньому по досліді, поживна маса гібрида склала 413 кг/га.

Отримані результати показують, що поживна маса кукурудзи залежить від умов зростання, біологічних особливостей гібрида і спеціальних агротехнічних прийомів. Кукурудза має дуже високий потенціал врожайності і більш ефективно, ніж інші культури, реагує на впровадження рекомендацій з агротехнічних заходів щодо її вирощування.

Таблиця 3.8

Вегетативна маси гібридів кукурудзи, 2023 р.

Гібрид	Вегетативна маса (ц/га)	± до контролю	
		ц/га	%
Реплік	380	-	
Ронін	386	6,0	1,6
Трізор	436	56	14,7
Чара	450	70	18,4
Середня	413	-	-

Важливим завданням агропромислового комплексу є стабільність створення високоякісної продукції рослинництва. Ця проблема може бути вирішена шляхом вдосконалення агротехнічного процесу вирощування сільськогосподарських культур. Продуктивність сільськогосподарських культур визначається спрямованістю фізіологічних і біохімічних процесів, які є основою розвитку рослин.

Маса високоякісної зеленої кукурудзи створюється при оптимальному співвідношенні між качанами, стеблами і листям. Це залежить від біологічних особливостей гібрида, стадії стиглості рослини, погодних умов і елементів технології вирощування культури.

Зелена маса збільшується до стадії молочної стиглості, а збільшення вмісту речовини (сухої) відбувається протягом усього періоду вегетації кукурудзи.

Ми визначили співвідношення вегетативних і репродуктивних органів гібридів кукурудзи (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9

Структура між органами гібридів кукурудзи у фазі воскової стиглості, 2023 р., %

Гібрид	Питома частка структурних елементів,%					
	листіків		стебел		качанів	
		± до контролю		± до контролю		± до контролю
Реплік	19,0	-	39,3	-	41,7	-
Ронін	19,1	0,1	38,9	-0,4	42,0	0,3
Трізор	18,4	-0,6	38,9	-0,4	42,7	1,0
Чара	17,0	-2,0	39,0	-0,3	44,0	2,3
Середнє	18,4	-	39,0		42,6	

Ми виявили, що пропорції стебел, листя та качанів різняться залежно від гібриду. Так, максимальна кількість качанів спостерігалася у гібридів Чара (44,0%) і Трізол (42,7%). Варто відзначити, що невеликий відсоток (41,7) припав при вирощуванні гібрида-Реплік.

Наша дослідницька програма була розроблена для вивчення впливу гібридів кукурудзи на масу качана в показниках структури врожаю, зокрема, на загальний вихід кукурудзяного силосу.

Результати дослідження дозволяють стверджувати, що в структурі листя менше, і їх кількість коливається від 17,0% до 19,1%.

В середньому по всіх гібридах (рис. 3. 3) найменшу частку займали листя (18,4%), стебла (39,0%) і, перш за все, качани (42,6%).

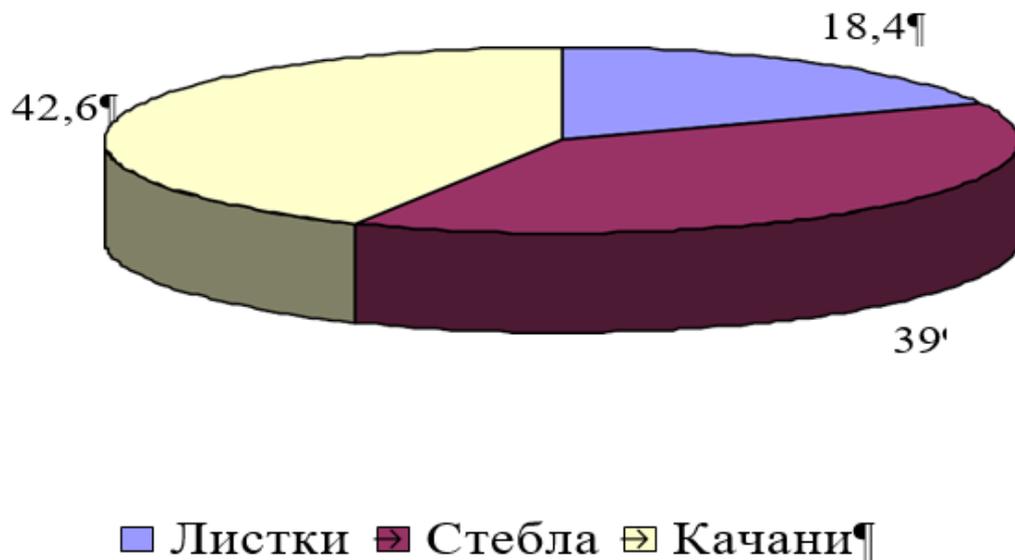


Рис. 3.3. Середнє співвідношення між органами досліджуваних гібридів, 2023 р, %

Урожайність гібридів кукурудзи, а також насіння можна підвищити з самого початку, використовуючи біотехнології та генну інженерію для селекції та впровадження у виробництво перспективних гібридів, що відповідають вимогам прогресивних технологій.

Також варто відзначити, що цікавим дослідженням є продуктивність врожайності гібридних качанів кукурудзи (таблиця 3.10).

Встановлено чергові стартові показники качану. Найкраща структура початків формувалися в 4-му варіанті, в якому вирощувався гібрид Чара.

Наприклад, у нього діаметр качана становив 4,1 см, але в інших гібридів діаметр був менше і становив від 3,6 до 3,8 см. Таким чином, мінімальний діаметр був в контрольному варіанті гібрида-Реплік (3,6 см).

З аналізу результатів, наведених в таблиці 3.10, видно, що в певних умовах гібриди утворюють відповідну кількість рядів та зерен. Зокрема, гібрид Чара мав найбільшу кількість рядів зерен (18 шт. на 4 шт. більше в порівнянні з контролем). І 3-й варіант на 2 шт.

Отже, можна поліпшити агротехніку вирощування кукурудзи, якщо впроваджувати високоефективні гібриди, технологічні елементи, спрямовані на реалізацію генетичного потенціалу в певних ґрунтово-кліматичних зонах. Гібриди по-різному реагують на умови вирощування. Тому важливі дослідження з розробки сортової реакції на умови вирощування та визначення кукурудзи, придатної для вирощування за таких умов.

Таблиця 3.10

Продуктивність качанів гібридів кукурудзи, 2023 р.

Гібрид	Діаметр качана, см		Кількість рядів у качані, шт.	
		± до контролю		± до контролю
Реплік	3,6	-	14	-
Ронін	3,7	0,1	14	-
Трізор	3,8	0,2	16	2
Чара	4,1	0,5	18	4

Важливим завданням українського агропромислового комплексу в сучасних соціально-економічних умовах є межі так званої адаптації або довговічності, обумовлені різними факторами навколишнього середовища при значному зростанні і стабільності виробництва насіння фуражної та харчової кукурудзи, які проявляються для кожного гібрида.

З даних таблиці 3.11 видно, що врожайність гібридів була неоднаковою. Максимальну врожайність зерна в 2023 році отримав гібрид Чара– 10,9 т/га. Гібрид Трізор показав досить високу врожайність - 10,4 т/га.

Мінімальні значення врожайності в ході дослідження були зафіксовані у гібрида Реплік (10,0 т/га).

Отримані результати свідчать про те, що урожай кукурудзи багато в чому визначається умовами зростання і генетичними особливостями гібридів.

Отже, одним з резервів підвищення врожайності кукурудзи є швидке впровадження у виробництво гібридів з високим гетерозисом і потенціалом продуктивності, що дозволяє збільшити виробництво зерна без зайвих витрат.

Таблиця 3.11

Урожайність зерна кукурудзи залежно від гібриду, 2023 р.

Гібрид	Урожайність, т/га	± до контролю	
		т/га	%
Реплік (контроль)	10,0	-	-
Ронін	10,3	0,3	3
Трізор	10,4	0,4	4
Чара	10,9	0,9	9
НІР ₀₅		0,49	

Урожайність зерна кукурудзи багато в чому визначається морфологічними та біологічними особливостями біотипу культури, погодними умовами вегетаційного періоду та агротехнічними заходами з вирощування.

Підвищена врожайність, висока посухостійкість, хороша вологовіддача, високорозвинена коренева система і стебла - ось переваги, які відрізняють гібриди кукурудзи в досліді.

Розвиток рослини дуже важливий, адже кукурудзу вирощують не тільки на зернові, а й на силос. Якщо подивитися на цей показник, гібрид використовується або на зернові, або на силос. Якщо гібриди утворюють багато зеленої маси, то вони придатні для силосування. Також велика площа листової (асиміляційної) поверхні впливає на врожайність зерна.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Вигідне географічне розташування та доволі сприятливі природно- кліматичні умови розташування господарства СК «Миколаївський» сприяє ефективному виробництву кукурудзи.

2. Тривалість вегетаційного періоду рослин кукурудзи в більшості залежить від гідротермічних умов, і менше від самих гібридів. Значної різниці у проходженні фенологічних фаз росту рослин не було виявлено у гібридів кукурудзи.

3. Висота рослин залежала від самих гібридів. Найвищі рослини формувалися у гібриду Чара (291,1 см), а найнижчі у гібриду Реплік (240,8 см). А от кількість листків у гібриду Чара була на 2,1 шт. більшою ніж у гібрида, який був контролем (Реплік) та 0,6 шт. - ніж у гібриду Ронін.

4. Гібриди відзначалися високим рівнем кріпленням качана. Найвища висота кріплення качанів була у рослин гібриду Чара (106 см), тоді як у гібрида Реплік – 100 см а у гібрида Ронін – 102 см.

5. Маса однієї рослини відмічалася найбільша у гібриду Чара (579 г). Надвишка по відношенню до контролю становила 79 г.

6. Врожайність вегетативної маси кукурудзи однозначно залежала від гібриду. Тому, найбільший показник був отриманий у гібриду Чара (450 ц/га), що перевищувало контроль на 18,4%.

7. Питома маса качанів у зеленій масі серед гібридів кукурудзи залежала від самого досліджуваного гібриду і коливалася в межах 41,7-44,0%. Найбільший відсоток (44%) був у гібриду Чара.

8. Найвищий урожай зерна, формувався у гібриду Чара (10,9) з перевищенням контролю на 0,9 т/га або 9,0%.

На підставі проведеного дослідження зроблена рекомендація СК «Миколаївський» та іншим господарствам Чернігівського району, щодо використання гібриду Чара, як найбільш врожайного.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналітична записка БАУ № 16 (2016) «Можливості заготівлі побічної продукції кукурудзи на зерно для енергетичного використання в Україні». [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.uabio.org/activity/uabio-analytics.
2. Асанішвілі Н. М., Юла В. М., Шляхтурова С. П. Формування елементів структури врожаю кукурудзи під впливом технології вирощування в Лісостепу. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань, 2020. Вип. 96. Ч. 1. С. 663-676
3. Виробництво кукурудзи у 2023/22 МР. Latifundist. Електронне джерело: <https://latifundist.com/rating/top-10-krayin-virobnikiv-kukurudzi-2023-22-mr>
4. Вирощування високих врожаїв кукурудзи за прогресивною технологією /За ред. В.Х. Ківеря. К.: Урожай, 1987. 64с.
5. Вожегова Р. А., Влашук А. М., Дробіт О. С. Продуктивність і економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Вісник аграрної науки. Київ, 2018. Вип. 7. С. 18–26.
6. Гавриленко Н. М., Широкий Г. М. Світовий ринок зерна: стан та тенденції. Національний Інститут стратегічних досліджень. Центр зовнішньополітичних досліджень. 2022. С. 1–9. URL:https://niss.gov.ua/sites/default/files/2022-02/rynok-rna_gavrylenko_0422022.pdf (дата звернення: 12.05.2022).
7. Говенько Р. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування елементів структури врожаю гібридів кукурудзи. Збірник наукових праць “Агробіологія”. 2022. №2 (174). С. 112–121.
8. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. К. Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.
9. Електронний ресурс: Державна служба статистики України (ukrstat.gov.ua).

10. Збарський В.К. Економіка сільського господарства: Навч. посібник / В.К. Збарський, В.І. Мацибора, А.А. Чалий та ін.: За ред. В.К. Збарського і В.І. Мацибори // К.: Каравела, 2009. 264с.
11. Заїка С.П. Скоростигла кукурудза / С.П. Заїка.К.: Урожай,1987. 208с.
12. Каленська С. М., Таран В. А. Індекс урожайності гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, норм добрив та погодних умов вирощування. Plant Varieties Studying and protection. 2018. Vol. 14. №4. P. 141–149. URL: <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.4.2018.151909>
13. Каленська С. М., Єрмакова Л. М., Крестьянінов Є. В. Реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на удобрення та економічна ефективність вирощування. Таврійський науковий вісник. 2019. Вип. 106. С. 72–78
14. Каленська С. М., Говенько Р. В. Продуктивність кукурудзи залежно від забезпечення тепловими одиницями та живлення різними видами азотних добрив. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2022. Вип. 30. С. 112–121.
15. Квятковский А.Ф. Довідник кукурудзозвода / А.Ф. Квятковский, М.І. Логачов, Г.Л. Філіпов та інші.. К.: Урожай, 1986. 232с.
16. Кернасюк Ю. Кукурудза у світі. Агробізнес Сьогодні. 14.04.2023. Електронний ресурс: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyihektar/item/21184-kukurudza-u-sviti.html>
17. Козубенко Л. В. Нові гібриди кукурудзи харківської селекції / Л. В. Козубенко та ін. // Селекція і насінництво. 2009. Вип. 97. С. 228-235.
18. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник/ О.М. Царенко, Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр, С.М. Панченко.Суми: Видавництво “Університетська книга”, 2000. 203 с.
19. Крестьянінов Є. В., Єрмакова Л. М., Антал Т. В. Економічна та енергетична ефективність вирощування кукурудзи залежно від мінеральних

добрив та позакореневого підживлення посівів. Наукові доповіді НУБіП України. 2020. №5 (87). doi: 10.31548/dopovid2020.05.006

20. Мазур В. А., Шевченко Н. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування якісних показників зерна кукурудзи. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2017. №6, т. 1. С. 7–14.

21. Мазур В. А., Шевченко Н. В. Формування площі листової поверхні рослин гібридів кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування. Біоресурси і природокористування. К., 2018. Т. 10, №1, 2. С. 108–114.

22. Мацибора В.І. Економіка підприємства: Навч. посібник / В.І. Мацибора, В.К. Збарський, Т.В. Мацибора. К.: Каравела, 2009. 312с.

23. Методика державної науково-технічної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. К., 2011. 106 с.

24. Основи екології та економіка природокористування. Курс лекцій. Практикум: Навчальний посібник / Царенко О.М., Несветов О.О., Кадацький М.О.; СДАУ. Суми: Університетська книга, 2001. С. 23-29.

25. Присяжнюк О. І., Климович Н. М., Полуніна О. В. Методологія і організація наукових досліджень в сільському господарстві та харчових технологіях. Київ : Нілан-ЛТД, 2023. 300 с.

26. Присяжнюк Л. М., Шовгун О. О., Король Л. В. Оцінка показників стабільності й пластичності нових гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) в умовах Полісся та Степу України. Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2016. С. 16–21.

27. Ринок кукурудзи : Agro News <https://agronews.ua> (дата звернення 11.04.2023).

28. Рослинництво / О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А. Білоножко. К.: Агарна освіта, 2001 358 с.

29. Сахошко М.М. Нові сорти рослин / М.М. Сахошко, Н.С. Кожушко, В.І. Дубовик та ін.. Суми: СНАУ. 2005. 13с.

30. Статистика продовольства та сільського господарства <https://www.fao.org/faostat> (дата звернення 11.05.2023).

31. Україна входить до числа країн-лідерів за виробництвом кукурудзи в світі. Електронний ресурс: <https://superagronom.com/news/9446-ukrayina-vhodit-dokrayin-lideriv-za-virobnitstvom-kukurudzi-v-sviti>

32. Шимкова М. Світовий ринок кукурудзи та місце України в ньому. Електронний ресурс: <https://pricereview.com.ua/articles/svitovij-rinok-kukurudzi-tamisce-ukra%D1%97ni-na-nomu>

ДОДАТКИ