

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**«ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ
ЗЕРНА КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АГРОКОМПЛЕКС ДОБРОБУТ»
СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Наталя ЦИСАР

Керівник кваліфікаційної роботи
к. с.-г. н., доцентка _____ Наталія НОЗДРІНА

Дніпро – 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачі
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Цисар Наталії Олександрівні

1. Тема роботи: «Вплив строків сівби на формування урожайності зерна кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрокомплекс Добробут» Синельниківського району Дніпропетровської області»

2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру: «__» _____ 2024 р.

3. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – товариство з обмеженою відповідальністю «Агрокомплекс Добробут»;
- сільськогосподарська культура – кукурудза.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

- самостійно опрацювати фахову наукову літературу для обґрунтування актуальності проведення досліджень
- описати методику проведення досліджень з обраною польовою культурою;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності кукурудзи;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- оформити роботу, підготувати висновки та рекомендації виробництву.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування гібридів .

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 2024 р.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Наталія НОЗДРІНА

Завдання прийняв
до виконання _____ Наталя ЦИСАР

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	09.09.2024 – 27.09.2024	
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	30.09.2024 – 07.10.2024	
3.	Методика та результати проведення досліджень	08.10.2024 – 30.10.2024	
4.	Економічна оцінка	31.10.2024 – 07.11.2024	
5.	Охорона праці	08.11.2024 – 14.11.2024	
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	15.11.2024 – 19.11.2024	

Здобувач _____ Наталя ЦИСАР

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Наталія НОЗДРІНА

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
РОЗДІЛ 2.	
ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ	
ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1. Ґрунтові умови.....	20
2.2. Кліматичні умови ТОВ «Агрокомплекс Добробут».....	22
РОЗДІЛ 3.	
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
3.1. Мета та методика проведення досліджень.....	27
3.2. Характеристика досліджуваних гібридів.....	29
РОЗДІЛ 4.	
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	35
РОЗДІЛ 5.	
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ	
ДОСЛІДЖЕНЬ	44
РОЗДІЛ 6.	
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ	
СИТУАЦІЯХ	48
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	57

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему: «Вплив строків сівби на формування урожайності зерна кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрокомплекс Добробут» Синельниківського району Дніпропетровської області».

Кваліфікаційна робота представлена на 59 сторінках і структурно складається з шести розділів: Огляду літератури (узагальнення теоретичних і практичних досліджень за темою), Умови проведення досліджень (опис природно-кліматичних, організаційних та інших особливостей місця досліджень), Експериментальна частина (викладення методики, результатів експериментів і їх аналіз), Оцінка економічної ефективності (аналіз рентабельності впроваджених рішень), Безпека праці (висвітлення питань охорони праці під час виконання досліджень і виробничих процесів), Висновки та рекомендації (підсумок роботи з пропозиціями щодо практичного застосування).

У роботі подано 10 рисунків, 6 таблиць, що характеризують результати досліджень, і використано 24 джерела наукової літератури.

Проведені дослідження із застосуванням різних способів сівби сучасних гібридів кукурудзи та їх позитивний вплив на ріст, розвиток та формування урожаю зерна гібридів ДН Аким, Парадіз, ДМ Скарб та СИ ОКТЕОН.

Ключові слова: кукурудза, технологія вирощування, гібрид, строки посіву, урожайність насіння, чистий прибуток.

ВСТУП

В Україні спостерігається тенденція до збільшення посівних площ нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Реалізація їхнього максимального генетичного потенціалу можлива лише за умови створення сприятливих умов для росту та розвитку рослин. Серед агротехнічних заходів вирощування кукурудзи важливе значення має строк сівби, який впливає на ріст рослин на ранніх етапах розвитку та відіграє ключову роль у формуванні індивідуальної продуктивності рослин і загальної врожайності [1].

Актуальність теми. В умовах глобального потепління та зміни клімату особливо актуальним стає обґрунтування, розробка та впровадження агротехнічних заходів, спрямованих на зменшення негативних наслідків посухи, високих температур і дефіциту ґрунтової вологи. Вирішення цих проблем вимагає оптимізації умов вирощування кукурудзи, зокрема використання адаптивних властивостей сучасних гібридів, їхньої агроценотичної стійкості до несприятливих стресових факторів довкілля, а також раціонального використання вегетаційного періоду та агрокліматичних ресурсів ґрунтово-екологічних зон. У системі зональних агротехнічних заходів вагоме місце займають строки сівби цієї культури [2, 3, 4, 5].

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась згідно з планом досліджень кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету за темою: «Розробити та науково обґрунтувати елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування польових культур в умовах Степу України» (zareestrovana, derzhavnyi nomer 0120U104843).

Метою роботи є визначення особливостей ростових процесів і формування врожайності насіння гібридів кукурудзи ДН Аким, Парадіз, ДМ Скарб та СИ ОКТЕОН залежно від строків сівби в умовах ТОВ «Агрокомплекс Добробут» Синельниківського району Дніпропетровської

області, а також проведення розрахунків економічної ефективності вирощування для досліджуваних варіантів.

Передбачалося вирішення наступних завдань:

- дослідити біометричні показники гібридів кукурудзи ДН Аким, Парадиз, ДМ Скарб і СІ Октеон при вирощуванні за різних строків сівби;
- виявити вплив досліджуваних факторів на врожайність зерна гібридів кукурудзи;
- оцінити економічну ефективність вирощування гібридів кукурудзи ДН Аким, Парадиз, ДМ Скарб і СІ ОКТЕОН.

Об'єктом дослідження є процеси росту, розвитку та формування врожайності зерна сучасних гібридів кукурудзи різних груп стиглості під впливом оптимізованих технологічних прийомів вирощування, зокрема строків посіву.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами проведення досліджень, було одержано нові наукові дані щодо особливостей ростових процесів та формування урожайності сучасних гібридів кукурудзи, які забезпечили одержання врожайності зерна на рівні 5,64–6,50 т/га з рівнем рентабельності 59,5–127,2 %.

Особистий внесок здобувача. Автор у співпраці з науковим керівником розробив схеми дослідів і програму досліджень. Самостійно опрацьовано вітчизняну та зарубіжну літературу, проведено теоретичне обґрунтування експериментальних досліджень, а також виконано аналіз і узагальнення отриманої наукової інформації.

Апробація результатів роботи. Отримані результати досліджень, які апробовано і впроваджено на площі понад 115 га в господарствах Дніпропетровської області: ТОВ "Агрокомплекс Добробут" Синельниківського району та інших господарствах, підтвердили одержані результати.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 57 сторінках комп'ютерного тексту. Включає вступ, 6 розділів, висновки, рекомендації виробництву. Містить 6 таблиць та 10 рисунків. У списку використаних літературних джерел 24 найменування.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Стратегія ефективного розвитку зернового господарства України передбачає стабільне досягнення валового збору кукурудзи на рівні 28–30 млн тонн. Це дозволить повною мірою забезпечити потреби харчової, комбікормової, переробної та інших галузей вітчизняної промисловості якісною сировиною, а також підтримати зростання експорту зерна. Однак у контексті кризи, спричиненої війною та глобальними кліматичними змінами, продуктивність зернових культур, зокрема кукурудзи, демонструє значну річну нестабільність. Особливо сильний вплив кліматичних факторів спостерігається в степовій зоні, що призводить до зниження врожайності та валового збору культури.

Кукурудза (*Zea mays* L.) — єдиний вид роду кукурудзи (*Zea* L.) з родини тонконогових (Poaceae). Це однорічна, однодомна, перехреснозапильна рослина з різностатевими квітками. Її батьківщиною вважаються тропічні регіони Центральної та Південної Америки.

Як представник хлібних культур другої групи, кукурудза характеризується повільним розвитком на початкових стадіях органогенезу. Через слабку конкурентоспроможність проти бур'янів у цей період, посіви потребують ефективного захисту. Як просапна культура, кукурудза сприяє поліпшенню структури ґрунту в сівозміні, особливо за умов переважання зернових культур.

Зерно кукурудзи відзначається цінним хімічним складом. Воно містить 65–70% вуглеводів, 9–12% білків, 4–8% жирів і близько 1,5% мінеральних речовин. У 100 кг кукурудзяного силосу нараховується 18–22 кормові одиниці та 1,3 кг перетравного протеїну.

Кукурудза вирізняється високою поживністю кормів, які отримують з 1 га посівів. За середньої врожайності вона забезпечує до 6 тис. кормових одиниць і до 300 кг перетравного протеїну, що значно перевищує показники інших зернових культур. Однак за вмістом перетравного протеїну кукурудза поступається багатьом іншим культурам. Наприклад, при нормі 100–110 г

перетравного протеїну на кормову одиницю кукурудзяний силос містить лише 60–65 г, а зерно — 75–78 г. Крім того, протеїн кормів із кукурудзи характеризується дефіцитом незамінних амінокислот, таких як лізин, метіонін і триптофан.

Кукурудза має широкий спектр застосувань. У світовому землеробстві, зокрема в Україні, її вирощують як універсальну культуру. Вона використовується як корм для худоби (стебла і качани), а також для продовольчих і технічних цілей. З кукурудзи виготовляють крупу, борошно, харчовий крохмаль, рослинну олію, мед, цукор, декстрин і етиловий спирт. Амілазу, отриману з кукурудзи, застосовують у виробництві фото- і кіноплівок, а також синтетичних тканин. З восковидних сортів кукурудзи виготовляють пластичні маси, синтетичні плівки та целофан, а з оболонки качанів виробляють папір.

Для харчових цілей використовуються найпоширеніші підвиди кукурудзи, такі як цукрова, розлусна, крохмалиста, воскоподібна, а в Україні — переважно зубоподібна та кремениста.

Для збалансування раціону за вмістом протеїну корм із кукурудзи рекомендується збагачувати бобовими культурами. Вони забезпечують 130–250 г перетравного протеїну на одну кормову одиницю та містять достатню кількість незамінних амінокислот.

Стрижні кукурудзи знаходять застосування в хімічній промисловості для виробництва фурфуролу, а залишки після переробки використовуються як специфічний корм для худоби. З них також отримують оцтову кислоту, метанол і ксилітол.

У фармацевтичній промисловості стрижні качанів застосовуються для виготовлення антибіотиків. Завдяки технологічній переробці, з них отримують целюлозні гранули, які використовуються в металообробній галузі, а також для очищення поверхні води від мазутних плям.

З зерна кукурудзи у хімічній та будівельній промисловості виготовляють різноманітну продукцію, зокрема клей, фарби, лаки, картон, ізоляційні прокладки тощо.

Кукурудза, як просапна культура, є чудовим попередником у сівозміні. Вона сприяє очищенню полів від бур'янів і практично не має спільних із зерновими культурами шкідників та хвороб. При вирощуванні на зерно кукурудза стає відмінним попередником для зернових культур, а при використанні на зелений корм — ефективною культурою для зайняття площ.

Кукурудза широко застосовується у післяукісних, пожнивних і повторних посівах, а також використовується як кулісна рослина.

У зв'язку зі зростанням цін на енергоносії кукурудзу почали активно використовувати для виробництва біоетанолу. Найінтенсивніше в цьому напрямі працюють США, Бразилія, Китай та країни Євросоюзу [2].

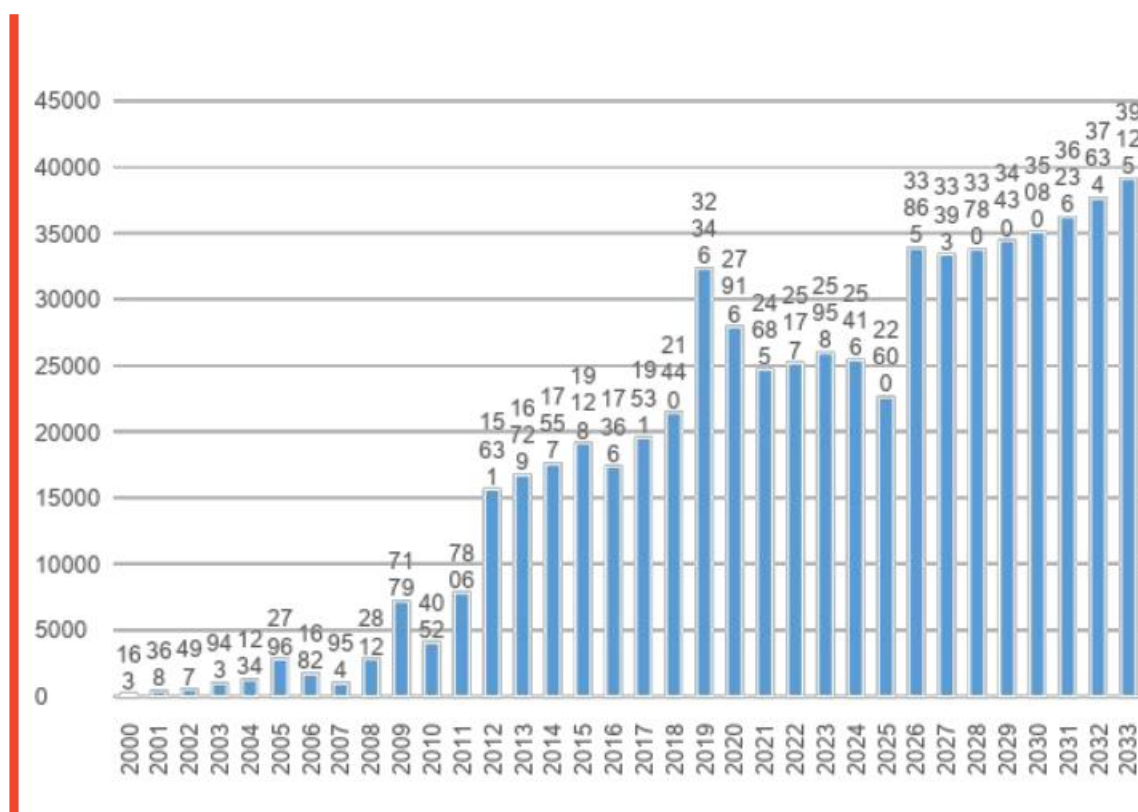


Рис. 1 Обсяг виробництва кукурудзи

Дослідження впливу строків сівби на врожайність кукурудзи набуло особливої актуальності в умовах глобального потепління та кліматичних

змін. Згідно з прогнозами NASA, до 2030 року врожайність кукурудзи може знизитися на 25% [3].

Згідно з висновками Центру досліджень сільськогосподарських ландшафтів Ляйбніца, зміна клімату в Європі призведе до зменшення кількості опадів, а сухий стрес негативно впливатиме на кукурудзу, спричиняючи зниження її врожайності. У зв'язку з цим сільськогосподарським виробникам Європи варто враховувати, що проблема посухи може стати постійною. Вже зараз доцільно зосередити зусилля на впровадженні посухостійких сортів і гібридів сільськогосподарських культур та на облаштуванні зрошувальних систем [4, 5]. Таким чином, кліматичні зміни впливають на агрокліматичні умови вирощування кукурудзи, що спричиняє зміни в темпах її розвитку та показниках формування продуктивності, значно впливаючи на рівень врожайності [6].

Кукурудза, як культура південного походження, має специфічні вимоги до вирощування, які відрізняються від зернових колосових. За узагальненими даними, насіння більшості гібридів кукурудзи починає проростати за температури 8–10 °C, а сходи з'являються лише за умови, що температура ґрунту не опускається нижче 10–12 °C. Найсприятливішими умовами для росту та розвитку рослин у період від сходів до викидання волоті є середньодобова температура повітря в межах 20–23 °C. У другій половині вегетації, від фази викидання волоті до дозрівання зерна, оптимальний температурний режим становить 22–23 °C.

Температурний фактор суттєво впливає на ріст, розвиток і продуктивність кукурудзи. При температурі повітря нижче 6,6 °C у рослин припиняється формування нового листя, а мінімальна температура для утворення вегетативних органів становить 10–11 °C. У період вегетації, до появи генеративних органів, підвищення температури до 25 °C не завдає шкоди росту і розвитку культури. Однак при температурі 25–27 °C нагромадження органічної маси уповільнюється, а за 33–35 °C повністю припиняється [7, 8, 9, 10].

Рослини кукурудзи вирізняються високою чутливістю до знижених температур і приморозків, що може значно впливати на їх ріст, розвиток і врожайність. У весняний період приморозки до $-2...-3$ °C здатні повністю пошкодити сходи культури, що є особливо небезпечним у ранні фази росту. Однак, якщо вплив низьких температур відбувається до фази 5–6 листків, рослини мають здатність до відновлення протягом одного тижня, що дозволяє частково компенсувати втрати.

Не менш небезпечними для кукурудзи є осінні приморозки, які можуть стати передумовою зниження врожайності. Температури, близькі до 0 °C, завдають шкоди зеленому листю, що зупиняє процес фотосинтезу та погіршує формування врожаю. Зниження температури до $-2...-3$ °C призводить до пошкодження зерна, особливо якщо його вологість перевищує 20%. Таке пошкодження може суттєво погіршити якість зерна, ускладнити його зберігання та переробку, а також знизити товарну цінність продукції.

Таким чином, як весняні, так і осінні приморозки є серйозним ризиком для вирощування кукурудзи, що потребує ретельного врахування агрокліматичних умов, вибору оптимальних строків сівби, а також підбору стійких до стресових умов сортів і гібридів [7].

Гібриди кукурудзи різної швидкості охочують широким спектром екологічних біотипів цієї культури. Вони відрізняються темпами росту та розвитку, варіативністю морфологічних ознак, тривалістю та інтенсивністю фотосинтетичних процесів, особливостями формування кореневої системи й іншими характеристиками. Ці особливості формуються не лише генетично, але й під впливом агротехнічних заходів, зокрема строків сівби [1].

Своєчасна сівба відіграє ключову роль у забезпеченні дружності та повноти сходів, визначає швидкість росту і розвитку рослин, а також суттєво впливає на врожайність культури. Точний вибір строків сівби дозволяє максимально врахувати біологічні особливості гібридів і оптимізувати їх продуктивність.

Визначення оптимальних строків сівби кукурудзи потребує врахування ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування, зокрема швидкості підвищення температури повітря і ґрунту, ймовірності та періодів весняних приморозків, а також рівня зволоження посівного шару ґрунту. Запізнення із сівбою може призвести до того, що насіння, потрапивши в недостатньо зволожений ґрунт, втратить значну частину польової схожості, що підвищує ризик утворення нерівномірних сходів.

Отже, строки сівби кукурудзи необхідно визначати індивідуально для кожного поля, залежно від характеристик конкретного гібрида, особливостей ґрунту та погодних умов поточного року. Такий підхід дозволяє забезпечити максимальну рівномірність посівів і підвищити продуктивність культури [3, 8].

У сучасних умовах зміни клімату спостерігається підвищення середньодобових температур, скорочення кількості опадів і посилення суховіїв, що спричиняє значні втрати ґрунтової вологи. Водночас зростає різниця між денними та нічними температурами. У літній період денні температури часто перевищують $+30^{\circ}\text{C}$, тоді як нічні опускаються до $+15\text{--}16^{\circ}\text{C}$. Така суттєва різниця температур, яка була рідкісним явищем ще 15–20 років тому, нині стала звичайною.

Ці зміни кліматичних умов впливають на розвиток культурних рослин. У денні години, за високих температур, культура практично припиняє свій розвиток і витрачає значну кількість вологи на терморегуляцію, що негативно позначається на її продуктивності [6, 7].

Щороку спостерігається зростаюча нестабільність опадів: дощі або стають рідкісним явищем, або перетворюються на справжні «сезони дощів», часто випадаючи несподівано. Прогнозування часу та впливу таких опадів на вирощування культур стає дедалі складнішим. Основною проблемою, яка виникла внаслідок кліматичних змін, є дефіцит вологи та зниження гідротермічного коефіцієнта. Другою важливою проблемою є температурні стреси, які все частіше впливають на рослини кукурудзи.

Оскільки впливати на клімат вчені поки що не можуть, вони зосереджуються на оптимізації технологій вирощування кукурудзи та інших культур. Це передбачає адаптацію агротехнічних підходів до нових кліматичних умов, щоб мінімізувати негативний вплив і зберегти продуктивність [7].

У виробничій практиці сформувалися середньобагаторічні календарні строки сівби кукурудзи. Згідно з дослідженнями J. E. Berger, цю культуру слід висівати не пізніше першої декади травня. Ю. Н. Сидоров рекомендує сіяти кукурудзу в період від третьої декади квітня до першої декади травня.

Дослідження, проведені за останні 20 років, показали, що різні гібриди кукурудзи по-різному реагують на строки сівби. Більшість із них демонструє індивідуальну реакцію на зовнішні умови, які суттєво залежать від часу сівби [8].

Строки сівби мають значний вплив на ріст, розвиток і продуктивність кукурудзи. В. І. Золотов, В. М. Гринєв, Б. А. Тютюнник, Л. Н. Ільчєвська та Ю. В. Костенко зазначили, що низька температура ґрунту під час ранніх строків сівби істотно знижує польову схожість насіння та збільшує тривалість періоду «сівба – сходи». Тривалість міжфазних періодів у гібридів кукурудзи змінюється залежно від погодних умов і строків сівби.

Науковці З. І. Глупак та А. С. Форостина проводили у 2021 – 2022 рр. на чорноземах звичайних малогумусних досліді для визначення оптимальних строків сівби гібридів кукурудзи, що належать до різних груп стиглості. Ними було встановлено, що рівень врожайності гібридів кукурудзи значною мірою змінювався під впливом термінів сівби. За роки проведення досліджень урожайність в середньому гібриду ДН Синевір (ранньостиглий) становила 4,6 т/га, ВН-63 – 5,7 т/га (середньостиглий), ПО 216 – 8,9 т/га (пізньостиглий). Відмічено, що врожайність варіювалася в залежності від часу сівби. Такі гібриди як ДН Синевір і гібрид ВН-63 досягали найвищих показників врожайності при ранньому терміні сівби, відповідно у 5,1 т/га і 6,2 т/га. Гібрид ПО 216 давав максимальний урожай при середньому терміні

сівби, коли температура ґрунту на глибині 10 см досягала 10 – 12 °С, і становив 9,3 т/га. Посіви кукурудзи більш ранніх або пізніх строків мали зменшену врожайність зерна на 0,5 – 0,7 т/га

Також було встановлено, що врожайність кукурудзи змінювалася під впливом погодних умов року. Так, у 2021 році, через прохолоднішу погоду та дефіцит вологи, урожайність усіх досліджуваних гібридів знизилася на 0,5 – 1,3 т/га. При ранніх строках сівби максимальна площа асиміляційної поверхні рослин формується раніше, що забезпечує ефективніше засвоєння фотосинтетично активної радіації та інтенсивніше накопичення органічної речовини. За висновками окремих дослідників, середня врожайність зерна кукурудзи, посіяної у ранні строки, суттєво перевищує врожайність культур, висіяних пізніше.

Пізні строки сівби кукурудзи спричиняють неповне досягання зерна та підвищену передзбиральну вологість. За даними М. Я. Кирпи [9], для зниження вмісту вологи на 1 тонно-відсоток потрібно витратити 2–4 кг палива. У зв'язку з розробкою та впровадженням у виробництво гібридів нового покоління строки сівби потребують уточнення. Висівання гібридів кукурудзи різних груп стиглості у оптимальні строки сприяє більш ефективному використанню вологи протягом вегетаційного періоду.

За результатами досліджень, проведених у ТОВ «Малютинці-АГРО» протягом 2021–2023 років із використанням двох гібридів кукурудзи, встановлено, що сівба 20 квітня була більш сприятливою і забезпечила приріст врожайності гібрида ДКС3939 на 10,8–20,1%, а гібрида ДКС4408 — на 3,0–14,0%.

Посів 5 травня дав ще вищу врожайність завдяки сприятливим умовам на початку росту та розвитку культури: добре прогрітому ґрунту і достатньому рівню вологи. Урожайність гібрида ДКС3939 у цей період становила 98,7–112,4 ц/га, а гібрида ДКС4408 — 93,2–114,5 ц/га. Найвищі показники врожайності було зафіксовано у 2022 році [10].

В Україні через глобальні кліматичні зміни дедалі частіше спостерігаються посушливі умови, що виникають у різні фази вегетаційного періоду майже кожні 2 або 3 роки. Є особливо важливим вчасно проводити сівбу кукурудзи у роки, коли весна прогнозується посушливою. У таких умовах існує ризик, що насіння потрапить у ґрунт з недостатнім рівнем доступної вологи. Це може призвести до низького рівня схожості насіння та подальшого зрідження густоти рослин у полі. В середньому, запізнення із сівбою на 10 днів у порівнянні з оптимальними строками може знизити урожайність кукурудзи на 0,60 – 0,80 т/га [11, 24].

У дослідженнях В. В. Гангура та В. В. Руденка, проведених у 2021–2022 роках на базі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М. І. Вавилова на чорноземах типових малогумусних, було встановлено вплив строків сівби на біометричні показники рослин і їх продуктивність. Результати показали, що сходи насіння різних гібридів кукурудзи з'являлися швидше за пізнього строку сівби (10 травня за календарем), тоді як за середнього строку (1 травня) спостерігалось лише незначне відставання — на один день. Аналіз польової схожості продемонстрував, що у гібридів із різних груп стиглості вона досягала максимуму в період між раннім і середнім строками сівби. Для гібриду Квітневий 187 МВ (ранньостиглий) та Бистриця 400 МВ (середньостиглий) найбільшу висоту рослини мали при третьому терміні сівби, тоді як у гібриду Оржиця 237 (середньоранній) – за середнього строку. [11, 21].

Польові експерименти підтвердили, що розміри рослин гібридів з пізніми строками дозрівання меншою мірою залежать від часу висіву. Урожайність гібриду Квітневий 187 МВ (ранньостиглий), за підсумками двох років, була найвищою за другого строку сівби – 7,19 т/га. Це перевищувало результати першого і третього строків на 0,35 т/га та 0,22 т/га відповідно.

Для гібриду Оржиця 237 МВ (середньоранній) урожайність за першого і другого строків майже не відрізнялася – 7,25 т/га та 7,27 т/га. За

пізнього терміну сівби урожайність цього гібриду знизилася на 0,23 т/га та 0,25 т/га, порівняно з раннім та середнім строками.

Гібрид Бистриця 400 МВ (середньостиглий) забезпечив максимальну врожайність у 8,05 т/га за сівби 20 квітня (ранній строк сівби). Другий та третій строки сівби призвели до значного зменшення врожайності, на 0,62 т/га та 1,22 т/га відповідно. Це свідчить про слабшу адаптацію цього гібрида до складних погодних умов протягом літнього періоду.

Згідно з результатами досліджень колективу вчених, сівба у ранні строки дозволяє значно зменшити вологість зерна кукурудзи до моменту його повної стиглості. Затримка з висіванням навіть на один день, порівняно з оптимальним періодом, призводить до підвищення вологості зібраного врожаю зерна на 0,30 – 0,80 %, вміст сухої речовини зменшується на 0,30 – 0,50 % і відмічається втрати у врожайності на 0,60 – 1,50 %.

Сівба в пізні строки зсуває частину вегетаційного періоду на осінь, підвищуючи ризик потрапляння рослин під ранні заморозки. Це може викликати ураження надземної частини рослин і значне зниження урожайності через передчасне завершення вегетаційного процесу.

Таким чином, строки сівби відіграють важливу роль у процесах формування врожайності кукурудзи. Разом із цим, значний вплив на продуктивність гібридів мають погодні умови, які складаються протягом усього вегетаційного періоду культури.

РОЗДІЛ 2

ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об’єктом дослідження є ріст, розвиток та формування врожайності зерна сучасних гібридів кукурудзи різних груп стиглості в залежності від впливу оптимізованих технологічних прийомів вирощування, зокрема строків сівби.

Предмет дослідження – сучасні гібриди кукурудзи різних груп стиглості – ранньостиглий ДН Аким, середньоранній Парадіз, середньостиглий ДМ Скарб, середньопізній та СИ ОКТЕОН, технологічні прийоми їх вирощування – строки сівби.

Кваліфікаційну роботу виконували в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрокомплекс Добробут», яке розташоване в Синельниківському районі Дніпропетровської області за адресою: 52510, Україна, село Дерезувате.

Село Дерезувате розташоване за 2 км від правого берега річки Татарка та за 2 км від сіл Широкосмоленка і Надєждівка. Територією села протікає пересихаючий струмок із загатою. Через населений пункт проходить автомобільна дорога Т 0425.

Село Дерезувате є адміністративним центром Дерезуватської сільської ради. Населення: 772 осіб. У підпорядкуванні: село Дороге, село Лугове, село Широкосмоленка, селище Степове.

Районний центр – місто Синельникове, розташоване в центральній частині Дніпропетровської області на відстані 48 км на південний схід від міста Дніпра, у степовій зоні південних схилів Придніпровського підвищення, над річкою Ворона. За 15 км від міста пролягає автошлях міжнародного значення М18Е105, а на північній околиці – автошлях територіального значення Т 0401. В місті розташований великий залізничний вузол на перетині двох залізничних магістралей.

Товариство з обмеженою відповідальністю «Агрокомплекс Добробут» займається вирощуванням зернових та технічних культур: пшениця озима, кукурудза, ячмінь озимий, ріпак озимий, соняшник, соя.

Землекористування проводиться переважно на таких типах ґрунтів: чорноземи звичайні середньогумусні глибокі, чорноземи звичайні малогумусні глибокі, чорноземи звичайні середньогумусні, чорноземи звичайні малогумусні.

Більшість досліджень проводяться в польових умовах, де основними факторами є клімат, погодні умови та ґрунт, які можуть змінюватися в часі та просторі.

Найбільш мінливими є погодні умови, які включають такі елементи, як атмосферні опади, температура та вологість повітря, кількість сонячних і похмурих днів, сила вітру тощо. Ці показники зазнають значних коливань у різних місцевостях і періодах.

Значні коливання погодних умов можуть впливати на рослини незалежно від досліджуваного фактора. Дослідження показують, що при статистичній обробці дані окремих років не слід розглядати як повторення, оскільки це може спричинити суттєве збільшення похибки дослідів та зменшення достовірності різниць між варіантами.

Дані досліджень показують, що при статистичній обробці даних використання показників за окремі роки як повторностей є недоцільним, оскільки це може суттєво збільшити похибку дослідів та знизити якість між варіантами.

З ґрунту різними врожайми виноситься неоднакова кількість поживних елементів, що впливає на зміну його родючості. Це також залежить від обсягу рослинних решток, які залишаються після збирання попередньої культури.

2.1 Ґрунтові умови

Ґрунти формуються в результаті безперервних і складних змін верхніх горизонтів гірських (ґрунтоутворюючих) порід під впливом рослинних і

тваринних організмів. Проте процес ґрунтоутворення залежить також від низки інших природних чинників. Умови, які визначають протікання ґрунтоутворюючого процесу і формування ґрунтів, називаються факторами ґрунтоутворення.

Виділяють п'ять основних природних факторів ґрунтоутворення: ґрунтоутворююча (материнська) порода; клімат; рослинний і тваринний світ (біологічний фактор); рельєф місцевості; вік ґрунту.

Окрім природних чинників, важливим фактором ґрунтоутворення є також виробнича діяльність людини, яку іноді виділяють як шостий фактор.

Ґрунтовий покрив ТОВ «Агрокомплекс Добробут» представлений двома типами ґрунтів: чорноземом звичайним малогумусним потужним важкосуглинковим та чорноземом звичайним малогумусним легкосуглинковим (табл. 1). Однією з ключових умов для формування і збереження структури орного шару ґрунту є проведення обробітку під час його фізіологічної стиглості.

Структура орного шару пилувато-грудкувата, підорного – грудкувато-зерниста. Кількість водостійких агрегатів в орному шарі коливається від 40 до 50 %, у підорному – від 55,0 до 65 %.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Тип ґрунту	Площа, га	Вміст гумусу, %	Вміст, мг/100 г ґрунту			Глибина орного шару, см	pH
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний потужний важкосуглинковий	155,3	5,12	3,56	16,51	18,11	30	7,0
Чорнозем звичайний легкосуглинковий	28,6	4,91	2,85	20,01	16,22	30	6,9

Аналіз даних таблиці 1 свідчить, що ґрунти ТОВ «Агрокомплекс Добробут» за своїм складом близькі до еталонних. Рівень забруднення важкими металами, залишками стійких пестицидів і щільність забруднення радіонуклідами знаходяться на рівні, що не перевищує гранично допустимі норми, що дозволяє класифікувати їх як умовно чисті.

Для ефективного ведення сільськогосподарського виробництва важливо враховувати природні фактори конкретного регіону. Ігнорування ґрунтово-кліматичних особливостей може призвести до зниження врожайності культур і збільшення витрат на виробництво продукції.

2.2. Кліматичні умови ТОВ «Агрокомплекс Добробут»

ТОВ «Агрокомплекс Добробут» розташоване в північній частині Степу і характеризується кліматичними особливостями, притаманними цьому регіону. Клімат на території підприємства є помірно-континентальним, із середньорічною температурою повітря $+8,5^{\circ}\text{C}$ (рис. 2, 3). Найнижча середньомісячна температура спостерігається у січні ($-5,5^{\circ}\text{C}$), а найвища — в липні ($+21,3^{\circ}\text{C}$).

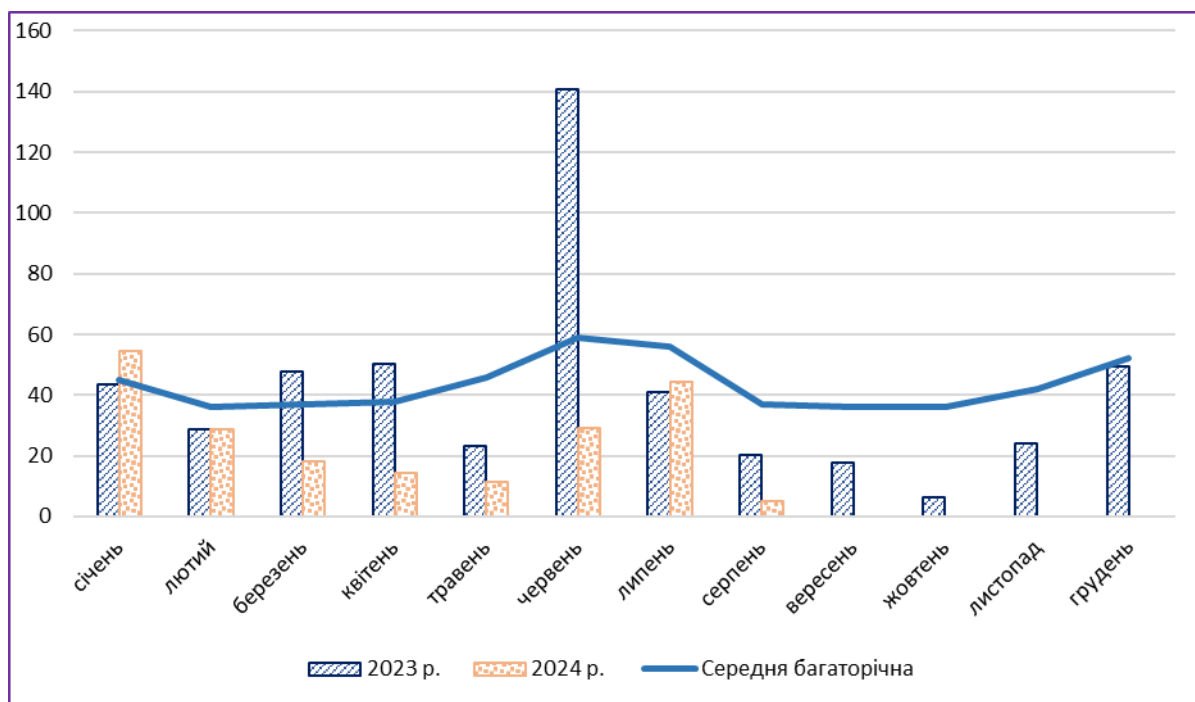


Рис. 2 Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм (дані метеостанції ТОВ «Агрокомплекс Добробут»)

Тривалість періоду з температурою повітря вище $+10^{\circ}\text{C}$ становить 167–172 дні. За цей період сума активних температур досягає 2930–3120 $^{\circ}\text{C}$.

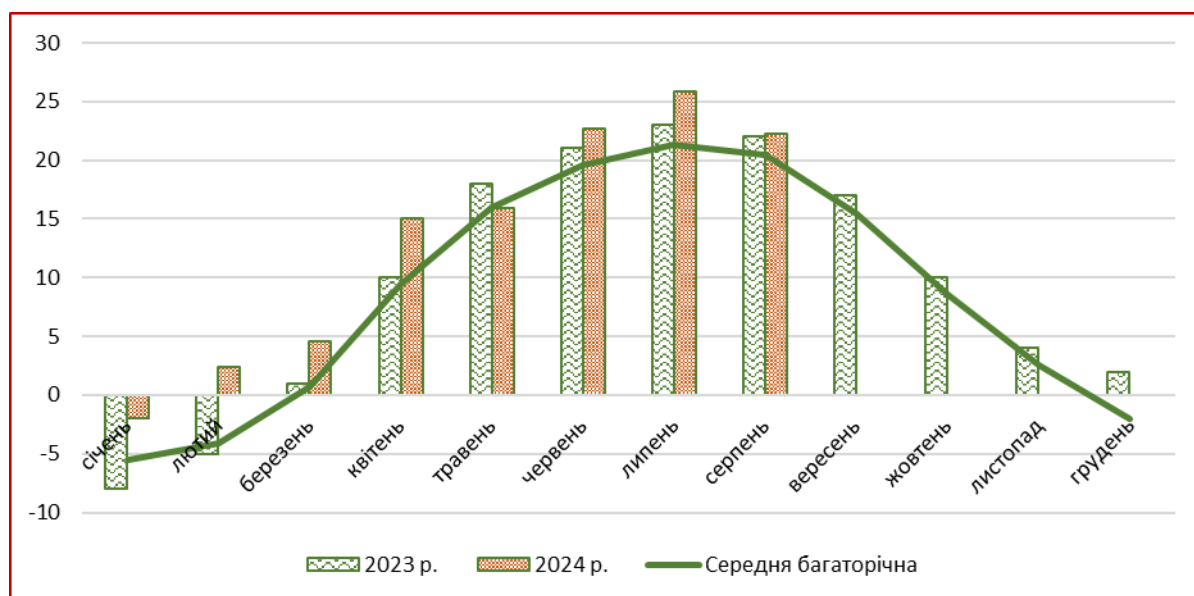


Рис. 3 Температура повітря протягом періоду вегетації кукурудзи $^{\circ}\text{C}$ (дані метеостанції ТОВ «Агрокомплекс Добробут»)

Тривалість безморозного періоду становить 170 днів, а сума позитивних температур повітря за час, коли температура перевищує $+10^{\circ}\text{C}$, досягає 3028 $^{\circ}\text{C}$.

Зволоження ґрунтів залежить переважно від кількості атмосферних опадів, які забезпечують поверхнєве зволоження. Однак частина опадів втрачається через випаровування та стікання. На запаси продуктивної вологи в ґрунті значний вплив має комплекс агротехнічних заходів, які допомагають зберігати вологу та підвищувати ефективність її використання.

Період формування та наливу зерна зазвичай припадає на посушливу погоду, що характеризується нерівномірністю опадів, суховійними вітрами та низькою відносною вологістю повітря. Такі умови можуть негативно впливати на процес утворення зерна. Атмосферні опади у великій кількості під час збирання врожаю або в передзбиральний період трапляються вкрай

рідко, що лише підкреслює важливість ефективного управління вологозабезпеченням упродовж вегетаційного періоду.

Агromетeоролoгiчнi умoви вeгeтaцiйнoгo пeрiоду кукурудзи, 2024 року

Для визначення оптимальних строків сівби кукурудзи необхідно враховувати ґрунтово-кліматичні умови регіону вирощування. Зокрема, важливо звертати увагу на тривалість безморозного періоду, частоту та час настання весняних і осінніх приморозків, швидкість підвищення температури повітря і ґрунту, а також рівень вологозабезпеченості посівного шару ґрунту. [2].

Посів кукурудзи в ТОВ «Агрокомплекс Добробут» здійснювали відповідно до програми досліджень.

Квітень відзначався аномально теплою погодою з дефіцитом опадів. Середньодобові температури повітря перевищували багаторічну норму на 2–11 °С і коливалися в межах 13–21 °С. У найтепліші дні першої та другої декад місяця максимальна температура досягала 27–29 °С.

Середня температура повітря за квітень була на 4,5–5,5 °С вищою за середньобагаторічну і становила по області 14,5–15,5 °С.

Середня кількість опадів у квітні, за даними метеостанцій, склала 20,6 мм, що становить 52% від місячної норми. Варто зазначити, що дощі спостерігалися переважно в другій половині місяця.

У третій декаді травня погода була нестійкою за температурним режимом, супроводжувалася дефіцитом опадів і небезпечними явищами. Більшу частину періоду середньодобові температури перевищували звичайні показники на 1–5 °С і становили 18–23 °С. В інші дні температура знижувалася до 14–17 °С, що було на 1–4 °С нижче норми або близьким до середніх багаторічних значень.

У найтепліші дні декади максимальна температура повітря досягала 29–31 °С, при цьому поверхня ґрунту прогрівалася до 56–61 °С.

У найхолодніші ночі середини декади мінімальна температура повітря знижувалася до 8–12 °С, тоді як на поверхні ґрунту та на висоті 2 см від неї температура опускалася до 6–10 °С.

Середня температура ґрунту на глибині 10 см становила 21–22 °С.

Невеликі опади спостерігалися протягом 1–2 днів, мали зливовий характер, місцями супроводжувалися грозами та розподілялися по області дуже нерівномірно. На більшості території області їх кількість становила 1–10 мм, що відповідає 4–45% декадної норми. Загалом за травень середня кількість опадів по області, за даними метеостанцій, склала 16 мм, або 31% від місячної норми.

На кінець травня у кукурудзи сформувався 7-й лист, а висота рослин досягала 20–30 см. Стан посівів оцінюється як добрий.

Запаси продуктивної вологи під кукурудзою на 28 травня були задовільними в шарі ґрунту 0–50 см і становили 45–50 мм, а в метровому шарі ґрунту — достатніми, на рівні 105–110 мм.

Червень характеризувався дуже теплою погодою з дефіцитом опадів. Особливо аномально теплою була перша декада місяця, коли середня температура повітря перевищувала норму на 4–5 °С і становила 23–24 °С по області. У найспекотніші дні місяця максимальна температура повітря досягала 32–34 °С.

У найхолодніші ночі третьої декади червня мінімальна температура повітря знижувалася до 11–14 °С. Значні опади відзначалися в другій декаді місяця, мали зливовий характер і розподілялися по області дуже нерівномірно. Середня температура повітря за червень була на 2–3 °С вищою за норму і становила 22,0–23,5 °С по області.

Середня кількість опадів по області за червень, за даними метеостанцій, склала 46 мм, що відповідає 71% місячної норми.

До кінця декади у кукурудзи сформувався 15–17-й листок, а на півночі області розпочалося викидання волоті за висоти рослин 150–156 см.

Густота посівів склала 385–420 рослин на 100 кв. м, а стан посівів оцінюється як добрий.

Запаси продуктивної вологи під кукурудзою на 28 червня в шарі ґрунту 0–50 см були задовільними і становили 28–50 мм. У метровому шарі ґрунту запаси на заході області були достатніми — 125–130 мм, тоді як на півночі області вони були недостатніми — 60–62 мм.

Липень характеризувався переважно дуже теплою та сухою погодою. Особливо аномально теплими були перша і друга декади місяця, коли середньодобова температура повітря перевищувала норму на 4–10 °С і становила 23–32 °С по області. У найспекотніші дні максимальна температура досягала 37–39 °С.

У третій декаді липня температурний режим був близьким до норми, середньодобова температура становила 23–25 °С. У найхолодніші ночі мінімальна температура опускалася до 11–16 °С.

Середня температура повітря за липень перевищувала норму на 3,5–4,9 °С і становила 26–27 °С по області.

За даними метеостанцій, середня кількість опадів по області за липень склала лише 12 мм, що відповідає 25% місячної норми.

Наприкінці декади зерно кукурудзи досягло фази молочної стиглості, а фаза воскової стиглості розпочалася на три тижні раніше звичайних строків. Висота рослин становила 190–220 см.

За даними агрометеорологів, стан посівів здебільшого оцінюється як задовільний, проте на окремих площах, постраждалих від засухи, він є незадовільним.

Запаси продуктивної вологи під кукурудзою на 28 липня в метровому шарі ґрунту виявились незадовільні і становили 18–40 мм (10–24 % від найменшої польової вологості).

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Мета та методика проведення досліджень

Мета досліджень полягала у дослідженні особливостей формування урожайності різних гібридів кукурудзи в умовах ТОВ «Агрокомплекс Добробут» Синельниківського району Дніпропетровської області.

Технологія вирощування кукурудзи відповідала загальноприйнятим практикам для зони Степу. Всі гібриди висівалися після одного попередника — ярого ячменю.

Після збирання попередника було виконано основний обробіток ґрунту, що включав дискування стерні та зяблеву оранку. Навесні проводили вирівнювання ґрунту, ранньовесняне боронування, а культивацію проводили на глибину загортання насіння.

Восени, під час основного обробітку ґрунту, вносили добрива в дозах $N_{60}P_{45}K_{45}$, що відповідають рекомендаціям для цієї зони вирощування.

Бур'яни в посівах кукурудзи знищували застосовуючи перед сівбою гербіцид Елюміс (2,0 л/га). Посів кукурудзи здійснювали в три строки: ранній (15 квітня) – за температури ґрунту на глибині заробки насіння 8–10 °С, оптимальний (25 квітня) і пізній (10 травня) – через 10 і 20 діб відповідно, після раннього строку посіву. Для сівби кукурудзи використовуємо насіння високої якості зі схожістю не менше 92%, чистотою не менше 98%. Кукурудзу висівали широкорядним способом із шириною міжрядь 70 см. Після сівби виконували коткування. Урожай збирали у фазі повної стиглості зерна, використовуючи пряме комбайнування за допомогою комбайнів New Holland.

У ТОВ «Агрокомплекс Добробут» після збирання зерно ретельно очищують, за потреби сушать у спеціальних агрегатах, доводять вологість до 14–15% і використовують за призначенням.

Дотримувалися наступної схеми досліду:

Фактор А – Гібриди:

1. ДН Аким
2. Парадіз
3. ДМ Скарб
4. СИ ОКТЕОН

Фактор В – строки сівби:

1. Ранній (15 квітня);
2. Оптимальний (25 квітня);
3. Пізній (10 травня).

Наукові дослідження виконували відповідно до загальноприйнятих методик польових експериментів із наступними спостереженнями:

1. Фенологічні спостереження: Фіксували строки настання фаз розвитку кукурудзи, зокрема сходів, цвітіння волоті, молочної, воскової та повної стиглості зерна. Для кожної фази враховували початок (10% рослин) і повне настання (75% рослин).

2. Польова схожість насіння гібридів. Для визначення цього показника одразу після сівби в міжряддя висівали по 100 насінин кукурудзи. Щоденно проводили підрахунок пророслих рослин у динаміці. Отримані результати аналізували, порівнюючи їх із показниками лабораторної схожості насіння.

3. Висота рослин і прикріплення качанів. Висоту рослин визначали у фазі 10–12 листків, а висоту прикріплення качанів — у фазі молочної стиглості зерна. Вимірювання проводили у двох несуміжних повтореннях за діагоналлю ділянки в п'яти точках, охоплюючи по 10 рослин у кожній (загалом 50 рослин на ділянку). Для вимірювання використовували мірну рейку: до фази викидання волоті висоту визначали від поверхні ґрунту до верхівки найдовшого витягнутого листка, а у фазі цвітіння волотей — від поверхні ґрунту до верхівки волоті.



Рис.4 Рейка для вимірювання висоти рослин

4. Вимірювання площі листків проводили у фазі молочної стиглості зерна на всіх варіантах дослідів у двох несуміжних повтореннях. Розрахунок площі листків здійснювали шляхом множення довжини кожного листка на його ширину та коефіцієнт 0,75.

5. Структуру врожаю вивчали шляхом аналізу проб качанів загальною масою 5 кг, відібраних під час збирання врожаю. У процесі дослідження визначали довжину та діаметр качана, кількість рядів зерен, загальну кількість зерен у качані, а також масу 1000 зерен.

6. Вологість зерна визначали перед збиранням врожаю на всіх варіантах дослідів за допомогою вологоміра Wile 55.

7. Економічну ефективність технологічних прийомів оцінювали на основі підсумкових результатів досліджень.

3.2 Характеристика досліджуваних гібридів

Для розширення впровадження кукурудзи в сільськогосподарське виробництво необхідно використовувати високопродуктивні нові гібриди з

цінними біохімічними властивостями, які рекомендовані для вирощування в конкретних зонах. Зокрема, перспективними є гібриди кукурудзи української селекції, які за продуктивністю не поступаються кращим закордонним аналогам. При цьому вони мають вагому перевагу — завдяки створенню в зоні Степу ці гібриди адаптовані до ґрунтово-кліматичних умов північного регіону завдяки генетично обумовленим механізмам адаптивності.

ДН Аким

- Даний гібрид є простим модифікованим ранньостиглим гібридом кукурудзи з ФАО 190, внесеним до Реєстру сортів рослин України у 2020 році. Основне призначення цього гібриду — вирощування на зерно. Зона його культивування охоплює Степ, Лісостеп і Полісся.
- Рослини цього гібриду мають висоту 220–230 см. Продуктивні качани розташовані на висоті 70–80 см. Сам качан має циліндричну форму, довжину 20–22 см, 14–16 рядів зерен і білий стрижень. Зерно жовто-помаранчевого кольору, зубоподібної форми. Маса 1000 зерен становить 280–290 г.
- Гібрид належить до гомеостатичного типу, але добре адаптується до покращених умов вирощування. Він демонструє високу стійкість до вилягання, ураження основними хворобами та шкідниками.
- Урожайність зерна цього гібриду в конкурсних випробуваннях, проведених ДУ ІЗК НААН, склала 7,06 т/га у 2017 році, 6,35 т/га у 2018 році та 9,75 т/га у 2019 році. В екологічних випробуваннях, що проводилися в дев'яти пунктах України, середня врожайність становила 7,11 т/га при збиральній вологості зерна 13,1%.
- Гібрид має високу стійкість до посухи (9 балів), спеки (8 балів), вилягання (9 балів), а також до пухирчастої та летючої сажки (по 9 балів). Вихід зерна при обмолоті становить близько 80%.



Рис. 5 Гібрид ДН Аким

Рекомендована передзбиральна густота рослин в зоні Степу 60 тис. шт./га, Лісостепу – 80-90 тис. шт./га, Полісся – 90-100 тис. шт./га.

Парадіз (ФАО 290) — простий середньостиглий гібрид кукурудзи

Парадіз — високопродуктивний середньостиглий гібрид кукурудзи, який демонструє відмінну стійкість до численних несприятливих факторів. Він має один із найвищих потенціалів урожайності у своїй групі стиглості. Цей гібрид підходить для вирощування як на зерно, так і на силос, забезпечуючи високі врожаї з чудовими якісними характеристиками.

Стійкість до хвороб:

Гельмінтоспоріоз і фузаріоз: 90%.

Пухирчаста сажка: до 80%.

Це одні з найвищих показників серед гібридів кукурудзи, що забезпечує надійний захист від основних хвороб.

Стійкість до посухи:

Гібрид відзначається дуже високою посухостійкістю (до 90%), що робить його ідеальним для вирощування в степових районах із спекотним кліматом і дефіцитом опадів. Завдяки цьому урожайність зберігається навіть за умов обмеженої вологозабезпеченості.

Зона вирощування:

Парадіз підходить для вирощування в різних кліматичних зонах: Степ, Лісостеп і Полісся, забезпечуючи стабільний урожай у різних умовах.

Призначення:

Гібрид можна використовувати як для отримання зерна, так і для вирощування на силос, що робить його універсальним вибором для різних типів господарств.



Рис. 6 Гібрид Парадіз

Гібрид Парадіз має міцне стебло та порівняно низький зріст — до 210 см, що забезпечує високу стійкість до вилягання (для порівняння, деякі гібриди тієї ж групи стиглості досягають 280 см). При потенційній врожайності до 19 т/га середній показник становить 13,5 т/га, що є одним із найвищих серед гібридів кукурудзи. Оптимальна густота посіву для зони Степу складає 55–60 тис. рослин/га.

ДМ Скарб — середньостиглий гібрид кукурудзи з ФАО 330, який відзначається високим потенціалом урожайності та адаптивністю. Тип зерна — зубовидний, із середньою кількістю рядів зерен 14–16. Висота кріплення качана становить 100 см, а висота рослин досягає 270 см. Потенціал

урожайності зерна сягає 15,2 т/га, а інтенсивність висихання зерна оцінюється як середня.

Мінімальна температура ґрунту, необхідна для посіву насіння, становить 10–12 °С.

Стійкість гібриду ДМ Скарб до хвороб та стресових факторів:

- Стійкість до посухи, пухирчастої сажки та кукурудзяного метелика.

Рекомендована густина перед збиранням:

- Полісся: 70–80 тис. рослин/га.
- Лісостеп: 60–70 тис. рослин/га.
- Степ: 45–50 тис. рослин/га.

Гібрид ДМ Скарб є оптимальним вибором для різних агрокліматичних зон України завдяки своїй високій продуктивності, стійкості до стресів і захворювань, а також здатності адаптуватися до різних умов вирощування.



Рис. 7 Гібрид кукурудзи ДМ Скарб

СИ ОКТЕОН — середньостиглий гібрид кукурудзи (FAO 380), розроблений оригіноматором **Syngenta**.

Цей гібрид демонструє високі показники стартового росту, що дозволяє ефективно використовувати доступну вологу на початкових етапах розвитку, забезпечуючи дружні та рівномірні сходи. Він добре використовує

природну родючість ґрунту та підходить для вирощування за екстенсивною технологією.

СИ ОКТЕОН має високий рівень стійкості до посухи, розкриваючи свій потенціал урожайності навіть за несприятливих умов краще, ніж інші конкуренти.

Сівбу рекомендується проводити в оптимально ранні строки, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння досягає +9...12 °С.

Рекомендована зона вирощування: Степ і Лісостеп.

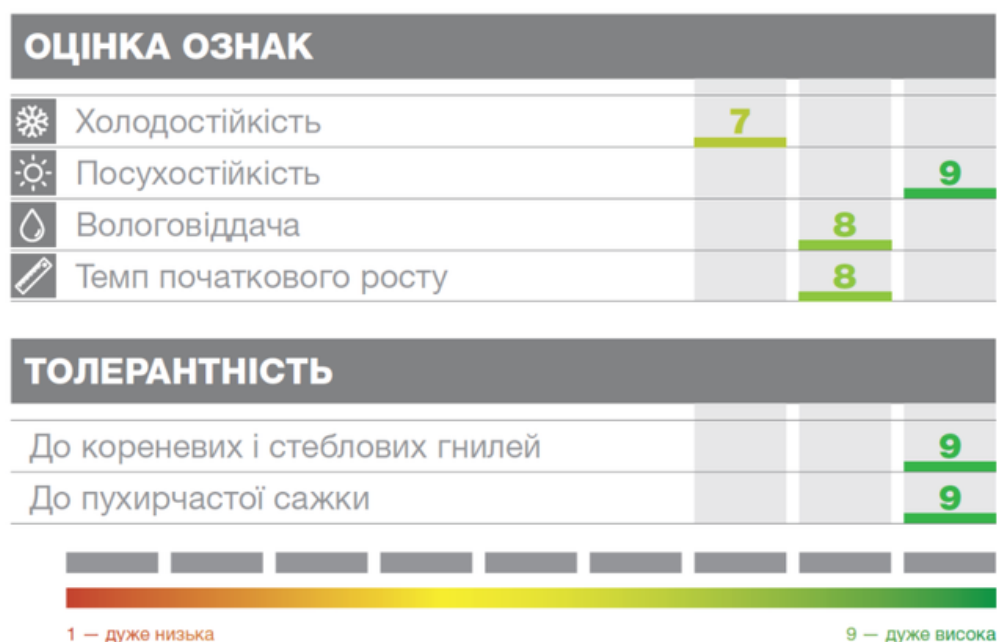


Рис. 8 Гібрид кукурудзи СИ ОКТЕОН

Рекомендована густота рослин перед збиранням залежно від умов зволоження:

- Достатнє зволоження: 60–70 тис. рослин/га. Нестійке зволоження: 50–60 тис. рослин/га. Недостатнє зволоження: 40–50 тис. рослин/га.

Цей гібрид поєднує здатність до інтенсивного стартового розвитку з адаптацією до різних умов, що робить його ефективним вибором для агровиробників у зонах Степу та Лісостепу.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Висота рослин є важливим показником, що відображає реакцію рослинного організму на умови вирощування та застосування агротехнічних прийомів.

Одним із головних завдань у вирощуванні сільськогосподарських культур є підвищення врожайності зерна. Висота рослини (РН), яка має тісний зв'язок із урожайністю, є ключовою фенотипічною ознакою. Для кукурудзи, як однієї з трьох основних продовольчих культур світу, досягнення оптимальної висоти рослини необхідне для максимізації біомаси та врожайності.

Динаміка зміни висоти рослин протягом вегетаційного періоду може слугувати важливим індикатором для оцінки ключових генетичних характеристик, фізіологічних процесів рослин і впливу навколишнього середовища [12].

Висота рослин є важливим біометричним показником, який відображає ріст кукурудзи. Її значення можуть змінюватися залежно від використаних агротехнічних прийомів та погодних умов під час вирощування. Стебло кукурудзи вирізняється інтенсивним ростом і високою продуктивністю. [13].

Існує від'ємна кореляція між висотою стебла кукурудзи та скоростиглістю сорту або гібриду. Обидва ці показники значною мірою залежать від зовнішніх умов. Результати експериментальних досліджень показали, що висота рослин гібридів кукурудзи визначається їхніми біологічними особливостями, погодними умовами протягом вегетаційного періоду та строками сівби.

Висота рослин гібридів кукурудзи варіювала в межах 232–271 см. Найвищі рослини (228–271 см) спостерігалися за раннього строку сівби. Зміщення строків сівби з раннього до пізнього призводило до зменшення цього біометричного показника: в середньому, на 3 см за оптимального строку та на 2 см за пізнього строку.

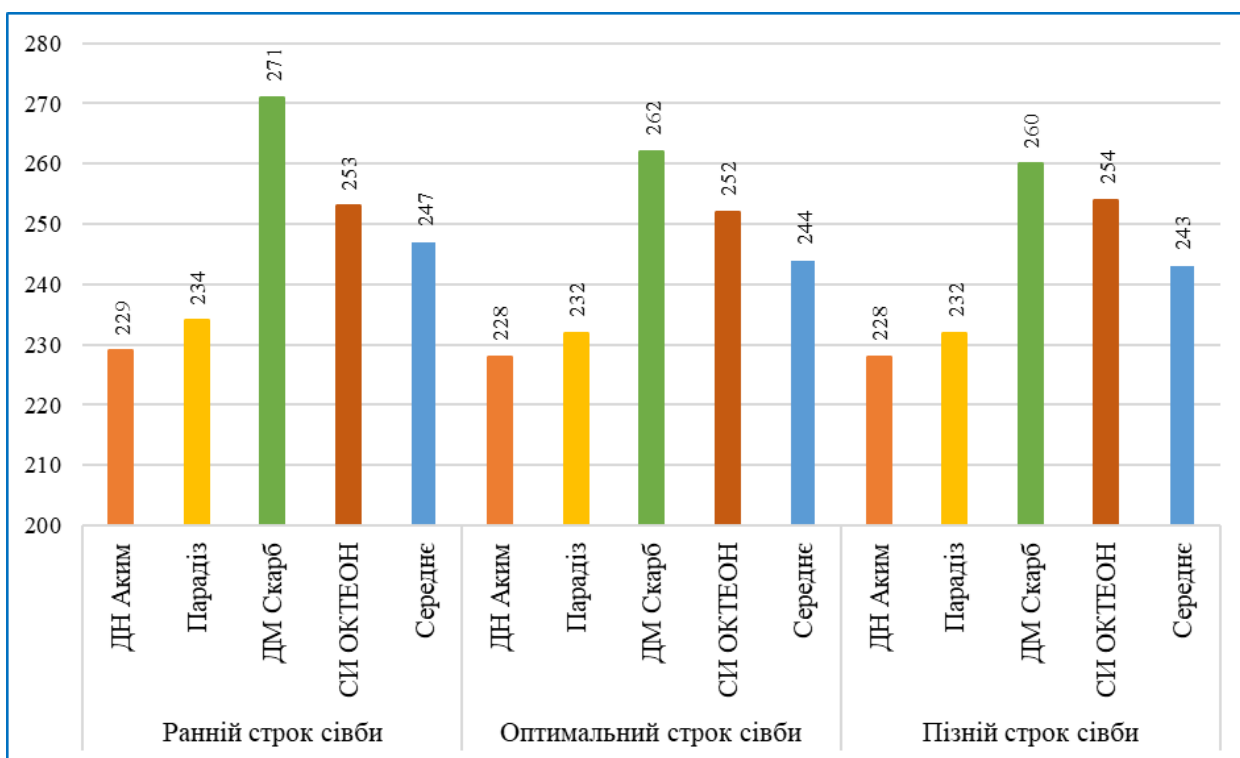


Рис. 9 Висота рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строку сівби, 2024 р.

Висота кріплення качана є ключовою характеристикою, що визначає придатність гібридів кукурудзи до механізованого збирання. Надто низьке кріплення качанів (менше 40 см) може спричинити значні втрати врожаю під час збирання. Для мінімізації таких втрат висота кріплення качана має становити щонайменше 50 см над поверхнею ґрунту. Однак надмірно високе розташування качанів, понад 130 см, також вважається небажаним [14].

Висота прикріплення качанів у гібридів ДН Аким та СИ Октеон збільшувалась від першого до третього строку сівби і досягала відповідно 81,3 і 91,9 см за строку сівби 10–15 травня. У гібрида ДМ Скарб цей показник зменшувався від першого до третього строку сівби на 9,3 см. Висота прикріплення качанів у гібрида Парадіз незначною мірою варіювала залежно від строку сівби.

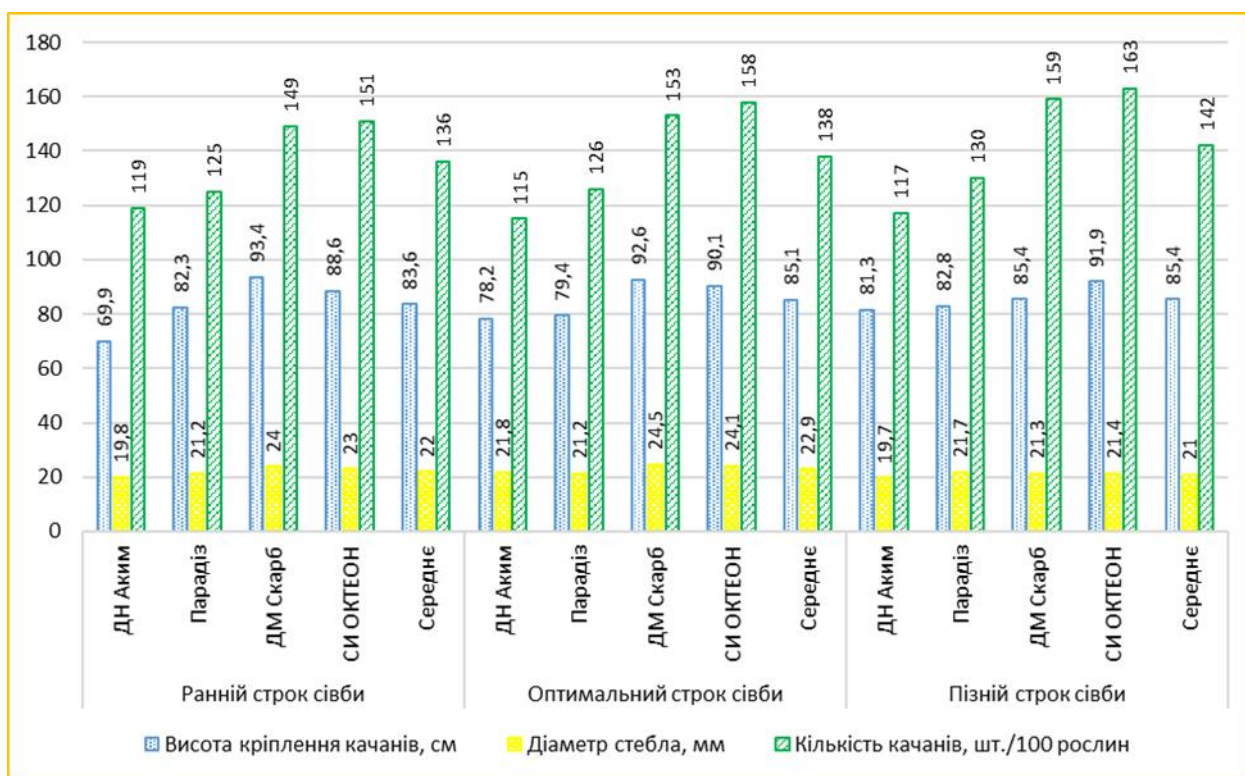


Рис. 10 Вплив строків сівби на біометричні показники різних гібридів кукурудзи, 2024р.

Досліджувалися також зміни діаметру стебла рослин кукурудзи. Цей показник визначає стійкість гібридів до вилягання. Встановлено, що найбільш істотно діаметр стебла рослин змінювався у середньостиглого гібрида ДМ Скарб: від першого до третього строку сівби він зменшувався на 3,7 мм.

Гібриди СИ ОКТЕОН і ДН Скарб формували найбільший діаметр стебла за оптимального строку сівби: відповідно 24,5 і 24,1 мм. Середньоранній гібрид Парадізі не відзначався суттєвими змінами значення цього показника залежно від строків сівби.

Кількість господарсько-придатних качанів, які формуються на рослині, є генетично обумовленою характеристикою, яка, однак, може змінюватися залежно від умов вирощування [15, 16, 17, 18].

Серед усіх біотипів кукурудзи більша кількість качанів на рослинах, у середньому, формувалася за оптимального строку сівби. Найвищі показники

спостерігалися у гібридів ДМ Скарб (153 шт./100 рослин) та СИ ОКТЕОН (158 шт./100 рослин), тоді як найнижчі — у гібридів ДН Аким (115 шт./100 рослин) та Парадіз (126 шт./100 рослин).

Структура врожаю гібридів кукурудзи

Серед численних господарсько-важливих ознак гібридів кукурудзи, що суттєво впливають на формування фактичної та потенційної врожайності, особливу роль відіграють структурні показники. Максимальний урожай зерна високої якості досягається за умови оптимального співвідношення таких елементів структури врожаю, як маса 1000 зерен, кількість рядів зерен у качані, кількість зерен у ряді, загальна кількість зерен на качані, а також довжина і діаметр качана. При недостатньому розвитку одного зі структурних елементів врожайність може бути частково компенсована іншими складовими. Оскільки різні елементи структури формуються на різних етапах фенологічних фазах розвитку, для їх успішного розвитку потрібні специфічні умови для росту і розвитку [11, 12, 19, 20, 21, 23.].

Наші дослідження показали, що застосування різних строків сівби впливає на зміну значень елементів структури врожаю досліджуваних гібридів кукурудзи. (табл. 3). За раннього строку сівби середня кількість рядів зерен на качані становила 13,9 шт., кількість зерен у ряду — 30,1 шт., а середня довжина качана досягла 17,2 см. Найвищу кількість зерен у ряду (33,0 шт.) і максимальну довжину качана (18,7 см) мав гібрид СИ ОКТЕОН, тоді як найбільшу кількість рядів зерен (14,3 шт.) спостерігали у гібрида ДН Аким.

За оптимального строку сівби середні показники були нижчими: кількість рядів зерен на качані — 13,6 шт., кількість зерен у ряду — 26,8 шт., а довжина качана — 14,7 см. Найбільшу кількість зерен у ряду (29,1 шт.) та максимальну довжину качана (15,8 см) знову продемонстрував гібрид СИ

ОКТЕОН, тоді як найбільша кількість рядів зерен (14,2 шт.) була у гібрида ДН Аким.

За пізнього строку сівби середні значення становили: кількість рядів зерен — 13,7 шт., кількість зерен у ряду — 29,9 шт., а довжина качана — 16,2 см. Найвищі показники кількості зерен у ряду (33,4 шт.) та довжини качана (16,6 см) знову зафіксовані у гібрида СИ ОКТЕОН, тоді як найбільша кількість рядів зерен (14,4 шт.) була у гібрида Парадіз.

Аналіз даних показує, що ранній строк сівби забезпечує найкращі показники структурних елементів качана, тоді як за пізнього строку вони трохи знижуються. Оптимальний строк характеризується середніми значеннями цих параметрів.

Таблиця 2

Вплив строків сівби на елементи структури врожаю гібридів, 2024 р.

Гібриди	Кількість рядів зерен на качані, шт.	Кількість зерен в ряду, шт.	Довжина качана, см
Ранній строк сівби			
ДН Аким	14,3	26,0	16,4
Парадіз	14,0	29,3	15,9
ДМ Скарб	13,9	32,2	17,6
СИ ОКТЕОН	13,2	33,0	18,7
Середнє	13,9	30,1	17,2
Оптимальний строк сівби			
ДН Аким	14,2	24,4	13,4
Парадіз	13,8	26,5	14,2
ДМ Скарб	13,4	27,2	15,4
СИ ОКТЕОН	13,0	29,1	15,8
Середнє	13,6	26,8	14,7
Пізній строк сівби			
ДН Аким	13,7	26,8	16,1
Парадіз	14,4	29,6	15,7
ДМ Скарб	13,8	30,1	16,5
СИ ОКТЕОН	12,8	33,4	16,6
Середнє	13,7	29,9	16,2

Озерненість качана є ключовим показником продуктивності кукурудзи, який визначає кількість зерен на качані і безпосередньо впливає на загальну врожайність. У таблиці наведено дані про озерненість качанів гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строків сівби (ранній, оптимальний, пізній).

Під час досліджень озерненість качана у гібридів кукурудзи залежала від строків сівби, варіюючи від 538 зерен (пізній строк) до 594 зерен (ранній строк). Найвищі показники озерненості спостерігалися у рослин, висіяних за раннього строку сівби.

Наші дослідження виявили, що маса 1000 зерен є одним із визначальних показників, який впливає на формування зернової продуктивності кукурудзи. Її величина може суттєво змінюватися залежно від особливостей гібридного складу, застосованих агротехнічних прийомів і погодних умов під час вегетаційного періоду. Розміри зерен кукурудзи суттєво впливають на інтенсивність ростових процесів завдяки запасам поживних речовин, що містяться в ендоспермі. Саме ці речовини забезпечують ріст проростків у період, коли коренева система ще не сформована. Насіння з великою масою 1000 зерен має більший запас поживних речовин, що сприяє рівномірним і дружним сходам [15, 16, 18, 19]. Аналіз простих ознак, зокрема маси 1000 насінин, разом із показниками продуктивності, є доцільним, оскільки ці характеристики є фундаментальними елементами структури врожаю і залежать від умов вирощування. Водночас слід зазначити, що ознаки структури врожаю, такі як кількість рядів зерен, мають більш генетично зумовлений характер порівняно з продуктивністю та масою 1000 насінин, оскільки їх формування відбувається на ранніх етапах морфогенезу рослин.

Зважаючи на наявність різних наукових поглядів щодо впливу способів сівби та величини маси 1000 зерен на врожайність гібридів кукурудзи, проведення подальших досліджень у цьому напрямі є вкрай актуальним.

Таблиця 3

**Озерненість качана та маса 1000 зерен різних гібридів кукурудзи
залежно від строку сівби, 2024 р.**

Гібрид	Маса 1000 зерен, г	Озерненість качана, шт. зерен на качані
Ранній строк сівби		
ДН Аким	285	504
Парадіз	314	552
ДМ Скарб	333	591
СИ Октеон	349	728
Середнє	320	594
Оптимальний строк сівби		
ДН Аким	279	497
Парадіз	318	517
ДМ Скарб	331	560
СИ Октеон	341	662
Середнє	317	559
Пізній строк сівби		
ДН Аким	270	494
Парадіз	309	506
ДМ Скарб	315	538
СИ Октеон	328	612
Середнє	306	538

За результатами досліджень доведено, що досліджуваний показник змінювався залежно від гібридного складу та строку сівби. Найвищі результати у середньому по гібридах було отримано при ранньому та оптимальному строках сівби. Найкращі результати забезпечували гібриди ДМ Скарб – (315-333 г) та СИ ОКТЕОН (328-349 г).

Основним критерієм ефективності запропонованого агроприйому при вирощуванні кукурудзи є рівень її врожайності.

Урожайність зерна гібридів кукурудзи, як і інших сільськогосподарських культур, визначається комплексом кількісних ознак. Для подальшого підвищення врожайності необхідно мати інформацію не лише про рівень кінцевого показника, а й про окремі елементи структури врожаю та їх взаємозв'язок.

Строк сівби є одним із визначальних чинників, що впливає на отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи. Він визначає процеси росту, розвитку рослин та формування їхньої продуктивності. Попри те, що питання оптимальних строків сівби вивчалось протягом тривалого часу, щороку до Реєстру сортів рослин, поширених для вирощування в Україні, додаються сучасні гібриди кукурудзи. Ці гібриди вирізняються не лише скоростиглістю та морфологічними характеристиками, але й різною реакцією на тривалість дня, якість сонячного освітлення, рівень зволоження, температурний режим повітря та інші зовнішні фактори.

Проаналізувавши проведені дослідження у ТОВ «Агрокомплекс Добробут» урожайність гібридів за раннього строку сівби була максимальною для всіх гібридів, із середнім значенням 6,15 т/га. За оптимального строку вона знизилася на 0,78 т/га, що становить 12,68 %. Найбільше зниження спостерігалось у гібридів ДМ Скарб і СИ ОКТЕОН, що показує їх більшу залежність від строків сівби (табл. 4).

Таблиця 4

**Урожайність дослідних гібридів кукурудзи за різних строків сівби,
2024 р, т/га**

Гібриди	Урожайність, т/га		
	Ранній строк посіву	Оптимальний строк посіву	Пізній строк посіву
ДН Аким	5,64	5,13	4,35
Парадіз	5,88	5,39	4,47
ДМ Скарб	6,59	5,55	5,01
СИ Октеон	6,50	5,42	4,51
Середнє	6,15	5,37	4,58

Пізній строк сівби призвів до ще більшого зниження урожайності, в середньому на 0,79 т/га або 14,71% порівняно з оптимальним строком. Найменше зниження врожайності за пізнього строку було у гібрида ДМ

Скарб. Найвищі показники врожайності серед усіх строків сівби показали гібриди ДМ Скарб і СИ ОКТЕОН, що робить їх найбільш перспективними для вирощування. Ці результати показують значення правильно підбраного вибору строку сівби для досягнення максимальної урожайності, зокрема ранній строк є найефективнішим.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічно ефективні технології вирощування сільськогосподарських культур повинні забезпечувати високу врожайність, прибутковість і рентабельність при мінімальних витратах. Однак у сільськогосподарському виробництві досягнення максимального потенціалу продуктивності часто потребує значних матеріально-технічних ресурсів, які не завжди окуповуються відповідним приростом врожаю.

Це особливо актуально для кукурудзи (*Zea mays* L.), культури інтенсивного типу, яка за рівнем виробничих витрат на 1 га посіву значно перевищує інші зернові культури.

Нові гібриди, технологічні прийоми чи їхні комплекси, застосовані в конкретних екологічних умовах, потребують об'єктивної економічної оцінки їх переваг і недоліків. Технологія вирощування гібридів кукурудзи повинна бути економічно ефективною, тобто забезпечувати максимальне використання виробничих ресурсів для отримання високоякісної сільськогосподарської продукції за мінімальних трудових, матеріальних і фінансових витрат.

Основними показниками економічної ефективності є підвищення продуктивності з 1 га, зниження собівартості продукції, збільшення прибутку та зростання рівня рентабельності.

Ключовим джерелом грошових надходжень виступає виручка від продажу зерна кукурудзи. Для збільшення валового доходу необхідно нарощувати обсяги продукції, що забезпечують чистий прибуток від вирощування цієї культури.

Порівняльний аналіз ефективності різних прийомів вирощування кукурудзи на зерно за показником чистого прибутку свідчить про тісний взаємозв'язок урожайності зерна з погодними умовами року, зокрема з кількістю опадів.

Аграрний сектор є важливою складовою економіки будь-якої країни, зокрема України. В умовах сучасної глобалізації він привертає особливу увагу, оскільки питання продовольчого забезпечення для зростаючого населення світу є надзвичайно актуальним. Особливе значення у вирішенні цієї проблеми відіграє зернова галузь, яка є стратегічною для кожної держави.

Останнім часом все більшої актуальності набуває виробництво зерна в обсягах, достатніх не лише для задоволення внутрішніх потреб, але й для зміцнення позицій країни на світовому ринку. Тому стан зернового ринку є ключовим індикатором економічного розвитку держави та якості її продукції в цілому.

Для визначення показників економічної доцільності вирощування різних гібридів кукурудзи ДН Аким, Парадиз ДМ Скарб та СИ ОКТЕОН обов'язково враховують усі елементи технології вирощування, внесення мінеральних добрив, хімічних засобів захисту, витрати на насіннєвий матеріал, паливно-мастильні матеріали тощо.

Результати розрахунку основних показників економічної ефективності вирощування гібридів ДН Аким, Парадиз, ДМ Скарб та СИ ОКТЕОН залежно від строків сівби представлено у (табл 6).

Для раннього строку сівби найвища урожайність була отримана у гібрида ДМ Скарб (6,59 т/га), що забезпечує максимальну вартість валової продукції (56674 грн/га) та чистий прибуток (31728 грн/га). Цей гібрид також має найнижчу собівартість 1 т зерна (3785,4 грн) і найвищий рівень рентабельності (127,2%).

Найнижча урожайність у гібрида ДН Аким (5,64 т/га), однак рентабельність становить 102,5%, що свідчить про задовільну економічну ефективність.

Аналізуючи оптимальний строк сівби серед досліджуваних гібридів найбільш рентабельним є ДМ Скарб (99,7%), із найвищим чистим прибутком (23834 грн/га) і валовою продукцією (47730 грн/га).

Таблиця 5

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи залежно від строків сівби, 2024 р.

Гібриди	Урожайність зерна, т/га	Ціна 1 т, грн	Вартість валової продукції з 1 га, грн	Виробничі витрати на 1 га, грн	Чистий прибуток на 1 га, грн	Собівартість 1 т зерна, грн	Рівень рентабельності, %	Окупність витрат
Ранній строк сівби								
ДН Аким	5,64	8600	48504	23947	24557	4245,9	102,5	2,03
Парадіз	5,88	8600	50568	23989	26579	4079,8	110,8	2,11
ДМ Скарб	6,59	8600	56674	24946	31728	3785,4	127,2	2,27
СИ ОКТЕОН	6,50	8600	55900	24901	30999	3830,9	124,5	2,24
Оптимальний строк сівби								
ДН Аким	5,13	8600	44118	23788	20330	4637,0	85,5	1,85
Парадіз	5,39	8600	46354	23804	22550	4416,3	94,7	1,95
ДМ Скарб	5,55	8600	47730	23896	23834	4305,6	99,7	2,00
СИ ОКТЕОН	5,42	8600	46612	23863	22749	4402,8	95,3	1,95
Пізній строк сівби								
ДН Аким	4,35	8600	37410	23394	14016	5377,9	59,9	1,60
Парадіз	4,47	8600	38442	23403	15039	5235,6	64,3	1,64
ДМ Скарб	5,01	8600	43086	23625	19461	4715,6	82,4	1,82
СИ ОКТЕОН	4,51	8600	38786	23441	15345	5197,6	65,5	1,65

Найнижча урожайність у гібрида ДН Аким (5,64 т/га), однак рентабельність становить 102,5%, що свідчить про задовільну економічну ефективність.

Аналізуючи оптимальний строк сівби серед досліджуваних гібридів найбільш рентабельним є ДМ Скарб (99,7%), із найвищим чистим прибутком (23834 грн/га) і валовою продукцією (47730 грн/га).

Найменш ефективним за рентабельністю є ДН Аким (85,5%) із найнижчим чистим прибутком (20330 грн/га).

Найвищі показники урожайності та економічної ефективності за пізнього строку сівби було отримано у гібрида ДМ Скарб (5,01 т/га, рентабельність 82,4%), із чистим прибутком 19461 грн/га.

Гібрид ДН Аким показує найнижчу врожайність (4,35 т/га), чистий прибуток (14016 грн/га) та рентабельність (59,9%).

Таким чином, за економічними показниками гібрид ДМ Скарб демонструє стабільно високу врожайність і рентабельність на всіх строках сівби.

Ранній строк сівби загалом забезпечує кращу економічну ефективність, тоді як пізній строк сівби характеризується найнижчими показниками чистого прибутку та рівня рентабельності.

Собівартість зерна збільшується з пізнішим строком сівби, що впливає на зниження економічної ефективності.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Загальний стану охорони праці в ТОВ «Агрокомплекс Добробут»

Охорона праці — це комплекс правових, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на забезпечення збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі її трудової діяльності.

Сучасне сільськогосподарське виробництво активно впроваджує інтенсивні технології, високоефективну техніку та механізми, а також підвищує рівень електрифікації і хімізації. Однак це супроводжується появою додаткових небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які можуть негативно впливати на здоров'я та безпеку працівників. Виникнення таких факторів створює додаткові труднощі у забезпеченні безпечних і здорових умов праці в аграрному секторі.

Керівник підприємства здійснює управління охороною праці. Обов'язки, права та відповідальність посадових осіб щодо виконання функцій з охорони праці визначаються в їх посадових інструкціях. На підприємстві відсутня посада інженера з охорони праці.

Вся нормативна інформація з питань охорони праці надходить безпосередньо від керівника до головного агронома, який обробляє її та розподіляє серед допоміжного персоналу.

6.1. Безпечні умови праці під час використання пестицидів та мінеральних добрив

Загальні вимоги безпеки при роботах з пестицидами та мінеральними добривами

Застосування пестицидів і мінеральних добрив вимагає спеціальних знань, оскільки їх неправильне використання може спричинити отруєння

працівників, що з ними працюють, загибель корисних комах, тварин і птахів, а також призвести до забруднення навколишнього середовища.

Правильна організація робіт є ключовою вимогою для запобігання шкідливому впливу пестицидів і мінеральних добрив на здоров'я людини. Роботи з цими речовинами повинні виконуватися спеціалізованими бригадами, члени яких пройшли медичний огляд, навчання та інструктаж з охорони праці, а також володіють навичками надання першої допомоги. На посади бригадирів і ланкових призначаються особи з досвідом роботи з пестицидами та добривами або ті, хто успішно завершив курс спеціальної підготовки.

До роботи не допускаються особи віком до 18 років, жінки під час вагітності та годування грудьми, люди, які перенесли хірургічні втручання протягом останнього року або мають медичні протипоказання, а також жінки старше 50 років і чоловіки старше 55 років. Категорично забороняється залучати до роботи осіб у стані алкогольного сп'яніння.

Роботи з хімічної обробки ґрунту та рослин мають проводитися під наглядом агрономів або фахівців із захисту рослин.

Працівники повинні бути поінформовані про особливості використання пестицидів і мінеральних добрив, володіти знаннями про правила безпечної роботи з ними та бути забезпечені засобами індивідуального захисту. Виконання робіт повинно бути максимально механізованим.

Під час застосування пестицидів і мінеральних добрив слід враховувати низку небезпечних та шкідливих виробничих факторів:

- хімічні: вплив пестицидів, продуктів їх розпаду та мінеральних добрив.
- фізичні: підвищена запиленість повітря робочої зони, висока температура повітря, рівні шуму та вібрації; наявність рухомих частин виробничого обладнання; пожежо- та вибухонебезпека деяких пестицидів;

підвищена вологість повітря; температура поверхні систем обігріву або доосвітлення розсади; обладнання, яке працює під тиском.

– психофізіологічні: динамічні та фізичні перевантаження.

Тривалість робочого дня під час роботи з надзвичайно небезпечними та високо небезпечними речовинами не повинна перевищувати 4 години, з можливістю додаткової роботи до 2 годин в умовах, що не створюють загрози. Для роботи з іншими пестицидами тривалість робочого дня встановлюється на рівні 6 годин.

При виконанні робіт із пестицидами та мінеральними добривами працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту, безкоштовним спеціальним харчуванням згідно з медичними нормами, а також мати доступ до душових кабін і централізованого прання робочого одягу. Необхідно забезпечити суворе дотримання працівниками правил безпеки, виробничої, санітарної та особистої гігієни.

Для прийому їжі та відпочинку слід облаштувати спеціальне місце, обладнане бачком з питною водою, рукомийником, милом, рушником і аптечкою першої допомоги. Місце для відпочинку повинно розташовуватися не менше ніж за 200 метрів від робочої зони та перебувати з підвітряного боку.

Перед початком хімічної обробки посівів необхідно повідомити населення про місце та строки проведення робіт. На відстані не менше 300 м від меж оброблюваних ділянок слід встановити попереджувальні знаки, а власників пасік — завчасно попередити, щоб вони вжили заходів для захисту бджіл. Попереджувальні знаки можуть бути зняті лише після завершення карантинного періоду.

Санітарно-захисна зона повинна становити щонайменше 500 м під час наземної обробки та 1000 м — при авіаційному обприскуванні.

Керівник робіт зобов'язаний уважно стежити за станом здоров'я та самопочуттям працівників. У разі будь-яких скарг на здоров'я працівника

слід негайно відсторонити його від роботи, вжити заходів щодо надання першої допомоги та забезпечити кваліфіковану медичну допомогу.

Усі роботи із застосування пестицидів і мінеральних добрив повинні виконуватися виключно за допомогою спеціалізованої техніки та обладнання. Хімічні обробки необхідно реєструвати у спеціальному журналі, який є офіційним документом. Він використовується для перевірки продукції на залишковий вміст пестицидів і добрив, фіксації порушень технології їх застосування, а також для розслідування випадків отруєння людей, тварин, риби чи забруднення навколишнього середовища.

Вихід людей на плантації, оброблені пестицидами, дозволяється лише після завершення карантинного періоду.

Механізовані роботи на оброблених пестицидами ділянках, незалежно від строків їх застосування, дозволяються за умови використання техніки з герметичними кабінами на тракторах та мобільних транспортних агрегатах.

Безпечні умови праці при використанні мінеральних добрив

Роботи із внесення добрив виконують за допомогою спеціалізованих машин і механізмів, наземним або авіаційним способом.

Добрива, доставлені на поля, повинні бути використані того ж дня. Навіть для короткочасного зберігання забороняється зсипати їх безпосередньо на землю, оскільки це може призвести до погіршення їх фізико-хімічних властивостей, забруднення атмосфери, проникнення у ґрунтові води та випадкового отруєння тварин. Добрива слід зберігати на водонепроникній підстилці (брзенті, поліетилені) та ретельно накривати цими ж матеріалами.

При внесенні добрив за допомогою розкидачів (коли одночасно працює кілька машин) необхідно призначити старшого групи, відповідального за дотримання правил безпеки.

Відстань між агрегатами, що рухаються полем, повинна становити не менше 50–70 м.

Оскільки в повітрі робочої зони можуть міститися не лише частки добрив, але й значна кількість ґрунтового пилу, забрудненого раніше внесеними добривами, пестицидами та продуктами їх розпаду, трактористи повинні обов'язково використовувати засоби захисту органів дихання та шкіри.

Рідкі мінеральні добрива (РМД) вносяться в ґрунт за допомогою спеціалізованих машин, у які аміачна вода, безводний аміак та РМД перекачуються із аміакозовів за допомогою насосів. Виконання цих робіт потребує суворого дотримання правил безпеки та обов'язкового використання засобів індивідуального захисту.

Тракторист повинен регулярно очищати фільтри, контролювати відсутність підтікання рідини в з'єднаннях шлангів, періодично перевіряти роботу жиклерів (забиті жиклери очищають тільки в протигазі або респіраторі й у гумових рукавицях). Він також зобов'язаний стежити за рівнем рідини в резервуарах за шкалою індикатора та плавно піднімати робочі органи машини.

Заглиблювати та виймати робочі органи з прикріпленими підкормочними трубками дозволяється виключно під час руху агрегату. На відстані 8–10 м до закінчення борозни тракторист повинен відключити насос-дозатор, щоб запобігти загазованості робочого середовища.

Перевищення норм внесення мінеральних добрив у ґрунт категорично забороняється. Підживлення посівів слід проводити лише після завершення всіх ручних робіт.

Не рекомендується вносити рідкі мінеральні добрива (РМД) після застосування хлорорганічних пестицидів за умов високої температури та вологості повітря, оскільки це може призвести до утворення високотоксичних газів. Інтервал між цими обробками повинен становити щонайменше 3 доби.

Невикористані залишки РМД слід злити у спеціально призначену ємність для зберігання або в місце утилізації шкідливих речовин.

Автоцистерни та трактори з ємностями, заповненими рідкими мінеральними добривами (РМД), категорично заборонено залишати поблизу місць відкритого вогню, у населених пунктах чи на схилах. Забороняється також палити біля ємностей із водним або безводним аміаком. У разі пожежі цистерни з аміаком необхідно негайно транспортувати в безпечне місце та охолодити шляхом обливання водою. Усі роботи з обслуговування машин під час внесення РМД слід виконувати без вітру, обов'язково використовуючи засоби індивідуального захисту.

Внесення добрив за допомогою авіації дозволяється лише за швидкості вітру не більше 4 м/с і на відстані не менше 500 м від населених пунктів, джерел водопостачання та тваринницьких ферм.

6.2. Аналіз виробничого травматизму

За допомогою статистичного методу ми провели аналіз виробничого травматизму в господарстві. Згідно цього, маючи кількість працівників за останні роки 15 чоловік та 1 нещасний випадок у 2023 та 2024 роках розрахунки та занесено в таблицю.

Таблиця 6

Аналіз виробничого травматизму в умовах ТОВ «Агрокомплекс Добробут», 2023-2024рр.

Показники	2023 р.	2024 р.
Кількість працівників, чол.	21	15
Кількість нещасних випадків	1	–
Кількість захворювань	4	7
Кількість днів непрацездатності (Д):		
- від травматизму	–	–
- від захворювання	14	7
Втрати, тис. грн.:		
від травматизму	1,8	3,6
Коефіцієнт частоти захворювань	50,00	50,00
Коефіцієнт важкості захворювань	3,5	3,42
Коефіцієнт втрат робочого часу(від захворювань)	70,00	350,00

Заходи для покращення охорони праці

Для покращення охорони праці на сільськогосподарському підприємстві необхідно вжити низку заходів, які сприятимуть створенню безпечних умов роботи для всіх працівників. Основні вимоги покращення охорони праці включають наступні аспекти:

1. Проводити регулярні тренінги та семінари для персоналу щодо правил безпеки на робочому місці, дотримання техніки безпеки під час роботи з сільськогосподарською технікою, пестицидами та іншими хімічними речовинами.

2. Забезпечити кожного працівника належними засобами індивідуального захисту, такими як захисні рукавиці, окуляри, маски, каски та спецодяг, з урахуванням особливостей виконуваних робіт. ЗІЗ повинні бути сертифікованими та регулярно перевірятися на справність.

3. Застосовувати сучасну сільськогосподарську техніку, обладнану системами безпеки, та проводити її регулярне технічне обслуговування. Вчасно виявляти і усувати несправності, щоб мінімізувати ризики травматизму під час роботи.

4. Створити механізми ефективної комунікації між працівниками та керівником для швидкого повідомлення про небезпечні ситуації або порушення техніки безпеки. Залучати працівників до обговорення питань, пов'язаних із охороною праці, та враховувати їхні пропозиції щодо поліпшення безпеки.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У кваліфікаційній роботі викладені результати наукових досліджень щодо строків сівби, які мають суттєвий вплив на ріст, розвиток та формування врожайності сучасних гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

Висота рослин гібридів кукурудзи найвищою спостерігалися за раннього строку сівби та була в межах 232–271 см.

Ранній строк сівби забезпечує оптимальні умови для формування структури врожаю, зокрема збільшення кількості зерен у качані та маси 1000 зерен, що сприяє підвищенню врожайності. Водночас за оптимального строку сівби спостерігається більш рівномірний розвиток рослин та стабільні показники продуктивності. За раннього строку сівби середня кількість рядів зерен на качані становила 13,9 шт., кількість зерен у ряду — 30,1 шт., а середня довжина качана досягла 17,2 см. Найвищу кількість зерен у ряду і максимальну довжину качана мав гібрид СИ ОКТЕОН.

Пізній строк сівби, хоча і знижує деякі показники структури врожаю, все ж дозволяє отримати прийнятний рівень продуктивності за умов ефективного використання агротехнічних заходів.

Максимальну урожайність досліджуваних гібридів отримано за раннього строку сівби із середнім значенням 6,15 т/га. Найвищі показники врожайності серед усіх строків сівби показали гібриди ДМ Скарб і СИ ОКТЕОН.

Економічна ефективність вирощування кукурудзи залежала від строків сівби, рівня врожайності та собівартості зерна. Найвищі показники рентабельності досягалися за раннього та оптимального строків сівби, що підтверджує доцільність їх застосування в умовах ТОВ «Агрокомплекс Добробут». Найбільш рентабельним є ДМ Скарб (99,7%), із найвищим чистим прибутком (23834 грн/га) і валовою продукцією (47730 грн/га).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах ТОВ «Агрокомплекс Добробут» та інших господарствах зони північного Степу, для отримання максимального рівня урожайності гібридів ДН Аким – 5,64 т/га, Парадіз – 5,8 т/га, ДМ Скарб – 6,59 т/га та СИ ОКТЕОН - 6,50 т/га, рекомендується проводити сівбу при ранньому строку посіву (15 квітня), який забезпечить одержання максимального прибутку та рівня рентабельності.

Врахування отриманих результатів дозволить сільськогосподарським виробникам одержувати більш обґрунтовані рішення щодо вибору строків сівби, гібридів та агротехнічних заходів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Марочко В. А. Добір вихідного матеріалу при гетерозисній селекції кукурудзи на харчові цілі: дис. На здобуття ступеня канд. С.-г. наук: 06.01.05. Дніпропетровськ, 2009. 163 с
2. ADM Used European Wine for Ethanol-Government Subsidies Pave the Trail From to US. The Wall Street Journal. URL: <http://www.abercade.ru>. (Last accessed: 15.02.2020).
3. Knysh, O. (2021). Naibilshe klimatychni zminy vplynut na vrozhai pshenytsi ta kukurudzy. Meta. Retrieved from.
4. Vid zmin klimatu v Yevropi bilshe postrazhdaie kukurudza, nizh pshenytsia – naukovtsi. GrowHow.in.ua. Retrieved from: [https://www.growhow.in.ua/vid-zmin-klimatu-v-yevropi-bilshe-postrazhdaye-kukurudza-nizh-pshenytsya-naukovtsi/\[in Ukrainian\]](https://www.growhow.in.ua/vid-zmin-klimatu-v-yevropi-bilshe-postrazhdaye-kukurudza-nizh-pshenytsya-naukovtsi/[in Ukrainian])
5. Pysarenko, V. M., Pysarenko, P. V., Pysarenko, V. V., Gorb, O. O., & Chaika, T. O. (2019). Droughts in the context of climate changes in Ukraine. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, 1, 134–146.
6. Kostiukievych, T. K. (2018). Vplyv klimatychnykh zmin na perspektyvy vyroshchuvannia kukurudzy v Ukraini. Vplyv zmin klimatu na otnohenez roslin: zbirnyk materialiv Mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii. Mykolaiv: MNAU.
7. Адаменко Т. І. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності посівів кукурудзи в Україні: автореф. Дис. На здобуття наук. Ступеня канд. Географ. Наук: спец. 11.00.09 „ Метеорологія, кліматологія, агрометеорологія ”/ Т. І. Адаменко. – Одеса, 2005. – 19 с.
8. Berger J. E. Mais: Su produccion y abonamiento. Kansas City. Mo., 1967. P. 138–155.
9. Кирпа М. Я., Стюрко М. О. Характер дозрівання та формування схожості насіння гібридів кукурудзи в умовах Північного Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2014. № 2. С. 115–119.

10. Barabolia, O., & Kosenko, I. (2024). The impact of sowing time on corn yield capacity. *Scientific Progress & Innovations*, 27(1), 41–46.
11. . Cantarero M. G., Lague S. F., Rubiolo O. J. Effects of sowing date and plant density on grain number and yield of a maize hybrid in the central region of Córdoba. Argentina. *J. Agric. Sci.* 2000. Vol. 17. P. 3–10.
12. Скакун О. О., Марченко Т. Ю. Урожайність та збиральна вологість насіння лінії – батьківських компонентів гібридів кукурудзи за різних строків сівби. *Аграрні інновації*. 2023. № 19. С. 94 – 99. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.19.15>.
13. Програма вирощування кукурудзи в Україні в умовах зміни клімату / Черчель В. Ю., Дзюбецький Б. В., Кондратенко П. В. та ін.; за ред. М.І. Дудки. Дніпро: ДУ ІЗК НААН, 2021. 44 с.
14. Коваленко Н. П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина ХІХ – початок ХХІ ст.). Київ : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 490 с.
15. Каменщук Б. Д. Агроекологічний вплив умов вирощування на зернову продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості / Б. Д. Каменщук // *Корми і кормовиробництво*. – 2006. –Вип. 56. – С. 16–21.
16. Malambo L., Popescu S. C., Murray S. C. Multitemporal field-based plant height estimation using 3D point clouds generated from small unmanned aerial systems high-resolution imagery. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 2018.64. P. 31–42.
17. Малік М. Й. Методичні підходи до організації маркетингу інновацій наукоємного ринку агропромислового виробництва. *Економіка АПК*. 2016. Вип. 8. С. 22–26.
18. Way D. A., Yamori W. Thermal acclimation of photosynthesis: on the importance of adjusting our definitions and accounting for thermal acclimation of respiration. *Photosynth. Res.* 2014. V. 119, №1/2. P. 89–100.

19. Пащенко Ю. М. Строки сівби та густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах південного Степу України. Вісн. Дніпропетровського держ. аграр. ун-ту. Дніпропетровськ, 2007. № 2. С. 24–28.
20. Петриченко В. Ф., Панасюк Я. Я., Заболотний Г. М., Середа, Л. П., Сологуб О. М. Сучасні системи землеробства України: навч. посібник. Ред. В. Ф. Петриченко. Вінниця: Діло, 2006. 212 с.
21. Гангур В. В, Руденко В. В. Біометричні параметри рослин та продуктивність кукурудзи (*Zea mays* L.) залежно від строків сівби. Scientific Progress & Innovations. 2023. № 26 (3). С. 36–41.
22. Чернобай Л., Музафаров Н., Попова К. Вектори адаптації. Farmer. 2017. № 3 (87). С. 20 – 24.
23. Пащенко Ю. М., Кордін О. І. Вплив інкрустації насіння і строків сівби на формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2005. № 26 – 27. С. 78 – 82.
24. Plasticity in stomatal size and density of potato leaves under different irrigation and phosphorus regimes / Y. Sun et al. J. Plant Physiol. 2014. V. 171, № 14. P. 1248–1255