

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА СЕЛЕКЦІЇ, НАСІННИЦТВА І ГЕНЕТИКИ**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«Урожайність кукурудзи залежно від
технології вирощування»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннезнавство
Денної форми навчання
Демченко Максим Олександрович
спеціальності 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти Магістр

Керівник: **Маренич Микола Миколайович**,
доктор сільськогосподарських наук
Рецензент: **Марініч Любов Григорівна**,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2024

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1.	6
УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)	
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Ботанічна та біологічна характеристика кукурудзи	15
2.2. Місце та умови проведення досліджень	18
2.3. Методика та матеріали проведення досліджень	20
2.4. Агротехніка вирощування культури	22
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	41
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	44
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51
ДОДАТКИ	59
АНОТАЦІЯ	69

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

По ареалу поширення кукурудза посідає на планеті друге місце. За величиною посівних площ знаходиться вона на третьому місці серед усіх культур світу. Посіви кукурудзи можна зустріти у різних кліматичних зонах: від тропічних областей де вічне літо і аж до районів, де безморозний період не перевищує 100 днів, і від надмірно вологих і до сухостепових територій. За даними Міжнародного центру, селекції кукурудзи та пшениці, який розташованого у Мексиці, за кліматичними зонами світу врожайність кукурудзи в середньому становить в зоні помірному клімату до 3,6 т/га, а у субтропічному менша, до 1,9 а у тропічному до 1,1 т/га. Але можна побачити дані і про рекордні врожаї зерна кукурудзи, близько 20,1-30,1 т/га, що говорять про ще великі невикористані резерви по продуктивності культури.

В даний час людина має великий арсенал практичних а також теоретичних знань, за допомогою яких в екстремальних умовах можливо забезпечити отримання запланованого урожаю культури, підтримуючи оптимальні водний, повітряний режим та режим харчування. Особливу важливу роль слід приділяти підбору сорту або гібриду кукурудзи.

Актуальність теми. Отримати високий урожай кукурудзи можна у всіх зонах України, але насамперед потрібно правильно вибрати систему обробітку ґрунту, правильно розрахувати і провести систему удобрення [1]. Для аграрної системи України досить важливим є стабільне виробництво зерна кукурудзи. У ринкових умовах головною умовою є конкурентоспроможність виробництва за рахунок удосконалення технології вирощування культури та оптимальних показників економічної ефективності її вирощування. Тому тема кваліфікаційної роботи у якій розглянуто урожайність а також цінність зерна кукурудзи при використанні різних систем удобрення є актуальною і має практичний інтерес. Науковцями доведено, для того щоб отримати високий врожай кукурудзи слід правильно підібрати технологію вирощування, що буде найкращою для конкретної зони розташування господарства.

Мета і завдання дослідження. Мета наших досліджень полягала у порівнянні урожайності та поживної цінності кукурудзи за різних елементів технології вирощування для Полтавської області. Завдання досліджень полягали у визначенні врожайності кукурудзи та економічної і енергетичної ефективності вирощування її в залежності від системи удобрення.

Об'єкт і предмет досліджень. Формування урожайності, поживної цінності зерна кукурудзи гібридів Зоряний (ранньостиглий гібрид, ФАО –190), ДН Зоряна (середньоранній гібрид, ФАО –210), ДН Назар (середньостиглий гібрид, ФАО –310) залежно від системи удобрення.

Предмет дослідження – реалізація та формування продуктивності гібридів кукурудзи Зоряний, ДН Зоряна, ДН Назар, залежно від системи удобрення. Показники їх урожайності та поживної цінності зерна досліджуваних гібридів, їх економічна ефективність при вирощуванні.

Методи досліджень. Польовий, який полягав у визначенні взаємодії сортів із агротехнічними факторами і погодними умовами. Вимірювально-ваговий, для проведення обліку продуктивності. Морфологічний – для визначення біометричних параметрів рослин. Разрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності. Математично-статистичний – для проведення дисперсійного аналізу і оцінки вірогідності отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів.

В процесі виконання кваліфікаційної роботи нами визначено вплив системи удобрення кукурудзи на формування високих врожаїв зерна для умов Полтавської області.

Практичне значення одержаних результатів. В кліматичних умовах Полтавської області ми обґрунтували вплив системи удобрення кукурудзи на формування високих врожаїв зерна для умов Полтавської області.

Особистий внесок здобувача. Під час написання кваліфікаційної роботи здобувач ступеня вищої освіти Магістр розробив програму виконання досліджень та опрацював і проаналізував сучасні літературні джерела по

проблематиці досліджень. Магістр провів польові дослідження відповідно до методики та провів відповідні лабораторні дослідження.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано тезу «Вплив погодніх умов та системи удобрення на якість врожаю кукурудзи» у матеріалах Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції: «Актуальні напрями та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 28 листопада 2024 року.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота «Урожайність кукурудзи залежно від технології вирощування» викладена на 69 сторінках комп'ютерного тексту, містить 4 таблиці, 8 рисунків, 71 літературне джерело; має загальну характеристику, шість розділів, висновки та пропозиції, список використаних джерел, додатки.

РОЗДІЛ 1.
ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ
УРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ
(огляд літератури)

В аграрному комплексі України та в сучасній національній доктрині держави важливо забезпечити стабільне виробництво продукції рослинництва. В умовах ринку є потреба в зростанні конкурентоспроможності виробництва, яку ми можемо отримати за рахунок удосконалення технологій вирощування культур та збільшити зростання оптимальних економічних показників [4].

Кукурудза є найбільш продуктивною культурою для збільшення сільськогосподарського виробництва [8, 20, 41] та цінною зерною культурою яка має універсальне призначення [74]. Її можна вирощувати в різних ґрунтових а також кліматичних умовах. За рахунок вирощування кукурудзи ми отримуємо кормову продукцію, продукцію для енергетичного виробництва, продовольчого, і також промислового призначення. Цінність представляє кукурудза і як силосна культура, і як культура для одержання врожаю зеленої маси. Кукурудзяне зерно за якістю корму перевищує вівсяне, ячмінне зерно, а також є цінним концентрованим кормом для годівлі сільськогосподарських тварин та птиці [8, 12].

Кукурудза (*Zea mays L.*) відноситься до сільськогосподарських культур, що характеризується високою урожайністю зерна і забезпечують питання стабільного зернового виробництва України. Зерно кукурудзи використовують як у продовольчих так і в кормових, а також технічних цілях. Щоб реалізувати потенціал своєї урожайності кукурудзу потрібно висівати по кращим попередникам, а особливо це важливо в умовах постійної зміни клімату, збільшенню зон з недостатнім та нестійким зволоженням [6].

Кукурудза, як сільськогосподарська культура уже відома за 10 тис. років до нашої ери. Але висота у рослин з кожним роком її культивування

збільшується, це стосується і довжини кукурудзяного качана, що раніше становив не більше 4-5 см. Вирощувати кукурудзу почали в Мексиці, а потім вона стала вирощуватись на протязі тисячоліть різними цивілізаціями. В Європі кукурудза з'явилася, згідно літературних даних, десь у XVI столітті, потім вона швидко поширилася Італією та Францією, Іспанією, а вже потім і Китаєм та Індією [23]. Сьогодні вирощують кукурудзи майже у всіх європейських, та всіх азійських країнах. Це робить її світовим лідером в порівнянні з іншими зерновими культурами. На території колишніх країн СНД кукурудзу спочатку вирощували у Молдові, а потім ареал її вирощування поступово розширювався на південь України та Кавказ. Поширювалась культура досить повільно, і лише, наприкінці XIX століття площі посівів її стали помітно збільшуватися. Після адаптації кукурудзи уздовж чорноморського узбережжя площі під її посівами почали розширюватись як у лісостепових так і в північних регіонах країни. Наприклад, її площі вже у 1917 році становили близько 655 тис га [18].

Але найбільш широко площі під культурою розповсюдились в Україні в середині XX століття. Наприклад в 1996 році площа під посівами кукурудзи становила близько 1,3 млн га, а вже у 2012 році площа збільшилася у два рази і вже досягала 3,5 млн га. Кукурудзу спочатку вирощували Дніпропетровській та Сумській областях, а потім Черкаській та Чернігівській, Харківській та інших областях центральних та північних районах України. Умови для вирощування кукурудзи в цих областях були найбільш сприятливими для формування високих врожаїв.

Лідерами у світі по виробництву кукурудзяного зерна на даний час вважають США, бо там щорічно отримують 250-325 млн тонн зерна, середня врожайність становить до 11 т/га, а це є майже третина врожаю у всьому світі. Лідерами із вирощування зерна кукурудзи можна також вважати Італію та Францію, Індію та Китай, Бразилія а також Румунію. У США постійно фіксують зростання виробництва кукурудзи, і це відбувається також завдяки існуючим державним програмам з виробництва біоенергії. Але останніми роками крім

США, ще основними країнами експортерами кукурудзи стали Бразилія, Аргентина та Україна [20].

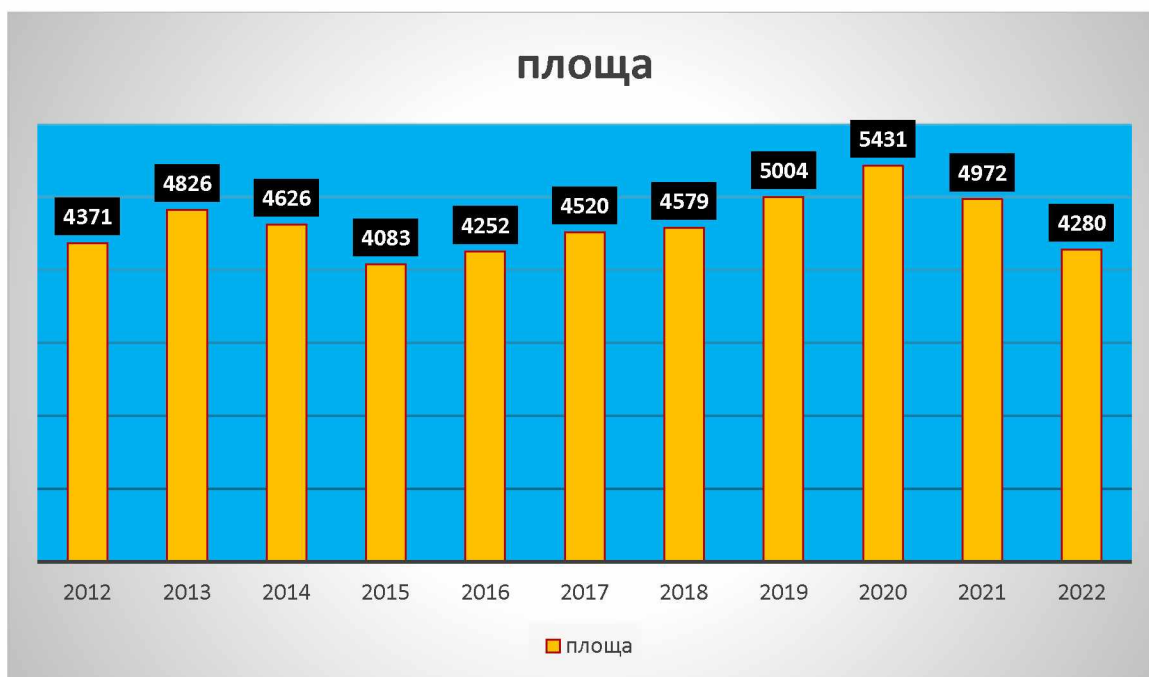


Рис. 1 Площа посіву кукурудзи на зерно в Україні, тис.га

Переглядаючи статистику, ми бачимо, як змінювалися площі посіву кукурудзи в Україні та її урожайність протягом останніх років (рис. 1 та рис. 2).

Якщо провести аналіз статистичних даних, ми робимо висновок, що з 2012 року і по 2020 р. посівні площі в Україні збільшувалися, а в 2021 році та в 2022 році відбулося зменшення.



Рис. 2. Середня урожайність кукурудзи на зерно в Україні, т/га

Аналізуючи статистичні отримані дані, ми зробили висновки, що найбільша середня урожайність кукурудзи отримана в 2018 та 2019 і в 2021 роках. Найнижчий рівень середньої врожайності по Україні ми спостерігали у 2012 році.

Науково доведено, що важливим елементом сортової технології при вирощуванні кукурудзи є попередник. Але коли збільшувати площі культури то посіяти кукурудзу по рекомендованим попередникам це є дуже складним завданням. Останніми роками по країні відмічено зростання посівних площ соняшнику, а він поганий попередник для посіву кукурудзи. Соняшник, як попередник сильно впливає на рівень реалізації продуктивного потенціалу кукурудзи, особливо коли є дефіцит вологи [5]. Природне середовище це є один із факторів, що найбільш сильно впливає на сільськогосподарські культури. Кліматичні умови впливають і на рівень формування показників продуктивності і на процеси формування урожайності, а також якості продукції, рівень собівартості і на рентабельність вирощування.

Температура це є найважливіший природній фактор навколишнього середовища, що впливає і на ріст і на розвиток культур. Температурний режим впливає і на стан екосистеми, та визначає яким буде процес формування врожайності культури. Температура впливає також на розвиток кореневої системи та всієї рослини, вона впливає також на тривалість фаз розвитку та фотосинтетичну діяльність, формування продуктивності та висоти врожаю зерна [9]. Тому досить важливо, при виборі сорту та гібриду також враховувати показники температурного режиму характерні для зони вирощування. Для успішного ведення діяльності в аграрній потрібно використовувати об'єктивну інформацію та враховувати такі фактори навколишнього середовища як опади та температура та вологість. Це забезпечить оптимізацію в технології вирощування культур а також покращить ріст та розвиток рослин за несприятливих кліматичних змін [19].

В умовах постійної зміни клімату, особливо глобальному потеплінню зменшується також кількість літніх опадів і зростає загальна кількість

посушливих днів з високою температурою повітря, яка може бути більше за +30 °С. Це негативно впливає на процес сільськогосподарського виробництва, пришвидшує терміни досягання та збирання культур, скорочуються фази тривалості вегетаційного періоду а це призводить до зменшення маси рослин і зерен. Досліджено, що із кожним градусом збільшення температури, погіршується процес фотосинтезу. Тому селекціонери в процесі створення нових сортів чи гібридів ставлять перед собою задачу створювати нові гібриди кукурудзи різних груп стиглості, і щоб вони мали таку характеристику як посухостійкість і жаростійкість. Це дозволить рослинам адаптуватися і пристосуватися до посушливих умов. Такі гібриди забезпечать найкращі та стабільні показники урожайності та економічної ефективності вирощування кукурудзи [11,12].

Однією з головних біологічних ознак, які потрібно враховувати при вирощуванні кукурудзи це є посухостійкість. Кукурудза при дефіциті вологи, знаходиться зазвичай в пригніченому стані, але ще може відновити тургор коли водний режим стає кращим. Така особливість особливо характерна для ранніх фаз розвитку рослин, а особливо це період до початку формування репродуктивних органів. У кукурудзи коренева система достатньо гарно розвинена, вона охоплює і верхні і нижні шари ґрунту. Корені рослини здатні засвоювати вологу навіть при дуже низькій вологості ґрунту, яка майже наближена до вологості в'янення кукурудзи. Рослини кукурудзи досить жорстко конкурують і за наявні запаси вологи у ґрунті і із бур'янами. Адже дослідниками доведено, що бур'яни мають досить високий коефіцієнт транспірації [11,13].

Процес вирощування кукурудзи вимагає досить великих затрат енергії. Тому економія енергоресурсів при вирощуванні кукурудзи є досить актуальним питанням. Тому, з метою підвищення прибутку, потрібно правильно провести вибір гібридів кукурудзи для зони вирощування, звернути основну увагу на інтенсивність вологовіддачі і низьку збиральну вологість зерна. Для рослин кукурудзи досить характерним є і те, що фактор скоростиглості негативно

впливає на формування зернової продуктивності, і це також слід враховувати при виборі сорту і гібриду [14].

В сучасних умовах ведення господарювання, враховуючи високу вартість енергоносіїв слід перевагу віддавати гібридам кукурудзи що є більш скоростиглими та не вимагають суттєвих затрат для сушіння врожаю зерна. Але потрібно враховувати що вони мають невисокий потенціал урожайності. З іншої сторони можна і у ранньостиглих гібридів збільшити густоту стояння рослин, вони стають меншими за лінійними розмірами та економно споживають воду, поживні речовини, в порівнянні із середньостиглими та пізньостиглими гібридами [17]. Коли волога не є лімітуючим фактором в зоні вирощування то гібриди кукурудзи із довшим періодом вегетації в основному забезпечать вищий врожай зерна порівнюючи із ранньостиглими гібридами кукурудзи [18].

Аналізуючи дані останніх наукових досліджень [19], при вирощуванні скороспілих гібридів густоту рослин кукурудзи можна збільшувати від 20 до 25 %, а от при вирощуванні високорослих та пізньостиглих гібридів густоту стояння рослин слід зменшити від 15 до 19 %. Вагову норму висіву слід враховувати враховуючи сучасні рекомендації науковців: густоту стояння рослин і їх масу тисячі зерен а також посівну придатність насіння. Загально відомо, що польова схожість насіння є значно нижча за лабораторну, тому щоб сформувати правильну густоту рослин при збиранні врожаю потрібно збільшувати норми висіву у Лісостепу до 30–40 %, у Степних регіонах України до 30 %, а на Поліссі аж на 40–50 % [16].

Науковці що вивчають питань вирощування кукурудзи на зерно доводять, що в умовах недостатнього і нестійкого зволоження особливо у зоні Степу для отримання високого врожаю слід сформувати оптимальну густоту стояння рослин. Науковці рекомендують, що для забезпечення при збиранні густоти рослин для гібридів ранньостиглих в межах 50–60 тисяч на гектар; для гібридів середньоранніх до 40–45 та для гібридів кукурудзи середньостиглих це має бути 30–40, а в групі середньопізніх на більше 30–35 тисяч рослин на 1 гектар. Важливо пам'ятати, що для отримання високого врожаю зерна потрібно

впроваджувати технології в основному направлені на водозбереження. Це забезпечить зменшення кількості проходів, особливо це ефективно для посушливих Степових районів України [14].

Всім відомо, щоб гарантовано підвищити врожайність кукурудзи і забезпечити стабільний обсяг виробництва зерна потрібним є впровадження різних інновацій в технологічний процес вирощування сільськогосподарської культури. Серед цих технологічних процесів є і застосування добрив [7]. На сьогоднішній день, ринок пропонує сільгосппідприємствам досить великий асортимент препаратів, що мають весь комплекс речовин, що потрібні для гарного розвитку культурних рослин.

Але при цьому важливо обрати препарат, в найбільш оптимальній препаративній формі. Правильне співвідношення елементів у обраних препаратах задовольнить потребу рослин будь-якої сільськогосподарської культури. Добрива значно впливають на продуктивність культури після їх внесення. Але, досить часто неправильне внесення добрив не збільшує врожай [24]. Тому досить важливо встановити вплив різних комплексних добрив на формування зернової продуктивності кукурудзи та особливості формування продуктивності даної культури. Саме це і є визначним фактором про доцільність висівати культуру [13].

В умовах постійної зміни клімату господарствам, що займаються вирощуванням гібридів кукурудзи на зерно, потрібно правильно застосовувати добрива. Це призведе до збільшення фотосинтетичної діяльності рослин впливатиме на проходження біохімічних процесів, що збільшуватиме зернову продуктивність кукурудзи [18].

Сучасні системи удобрення рослин кукурудзи, що є загальноприйнятими, в основному ґрунтуються на застосуванні досить високих норм добрив у ґрунт [5]. Рекомендації наукових установ доводять на низьку, від 25 до 70 % ефективність поглинання поживних речовин рослинами при неправильному внесенні у ґрунт мінеральних добрив [15]. Втім поживні речовини що вносяться

на листкову поверхню, та мають розчинну форму культури споживають із більшою ефективністю [16, 23].

Вибір правильної системи удобрення це є один із ключових факторів оптимізації технології вирощування кукурудзи. Саме правильно підібрана система удобрення впливає на отримання високих і стабільних врожаїв гарної якості. Вирощування сучасних гібридів кукурудзи різних груп стиглості при правильно обраній системі удобрення підвищує продуктивності та збільшує валові збори зерна [18].

Кукурудза потребує досить високих норм добрив в порівнянні із іншими зерновими культурами. За узагальненими даними науковців для формування однієї тони зерна та достатньої кількості стебел та листя у середньому рослини використовують від 24 до 32 кг азоту, близько 10 та 14 кг фосфору і від 25 до 35 кг калію. Кількість спожитого магнію та кальцію становить від 6 до 10 кг, від 3 до 4 кг рослини споживають сірки та 11 грам бору та 12 грам міді, близько 110 грам марганцю та 0,9 грам молібдену, цинку споживається до 85 грам а заліза близько 200 грам. Від рівня урожайності залежить і кількість поживних речовин, що рослини засвоюють [35].

Азот найбільше впливає на рівень урожайності кукурудзи. На початкових фазах росту азот засвоюють рослини в незначній кількості, це близько 3 чи 5 %. Зменшення кількості засвоєного азоту за низьких температур весною призводить до пожовтіння рослин і гальмує процеси росту. Інтенсивніше азот використовує рослини із фази від 6 до 8 листків. Наприклад, якщо у фази 8 листків засвоюється лише до 3 % азоту, то уже від фази восьми листків до настання фази засихання квіткових стовпчиків на качанах рослини вже засвоюють близько 85 % від загальної кількості поглинання азоту [28].

Фаза найбільшого споживання азоту відбувається у період із другої декади червня і аж до другої декади серпня. Ще від 10 і до 14 % азоту рослини поглинають вже у фазу достигання. Кукурудза досить добре реагує і на внесення карбаміду чи суміші карбаміду із аміачної селітрою, найкраще співвідношенні це є 1 до 1 [40].

Вносити добрива рекомендують за 10 днів до сівби і під культивуацію. Спочатку рослини засвоюють нітратний азот, тому що він є найбільш рухомий і доступний. Амонійна форма азоту практично не вимивається із ґрунту та акумулюється у орному шарі, і тому засвоюється рослинами значно пізніше. Частина азоту в ґрунті трансформується в нітратну форму. Амідна форму азоту рослинами використовується у останню чергу, вже після переходу даної форми в амонійну та нітратну форми [18].

Серед усіх зернових рослини кукурудзи найбільше засвоює калій в порівнянні із іншими елементами живлення. Якщо в ґрунті мають недостатню кількість калію, то у молодих рослин починає сповільнюватися ріст та зменшуються процеси фотосинтезу, листки починають жовтіти. Верхівки та краї листків засихають, мають такий вигляд як після опіків. Найбільш інтенсивно калій засвоюється вже при настанні фази від п'ятого до шостого листків та аж до цвітіння. Він сприяє оптимізації водного режиму рослин та впливає на засвоєння такого елемента як азот, він підвищує стійкість рослин кукурудзи до вилягання а також до стеблової гнилі та інших хвороб. Це важливий елемент для формування качанів, бо він впливає на переміщення вуглеводів із листків до качанів [23].

За даними науковців Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. А. Соколовського НААН, із 32 мільйонів гектар орних земель в Україні 16 мільйонів гектар мають низький вміст такого елемента як цинк, 2,5 мільйонів гектар мають недостатню кількість рухомої міді, а 8 мільйонів гектар містять недостатню кількість бору.

Висновки до розділу

Оптимальне забезпечення рослин кукурудзи калієм впливає на стійкість кукурудзи до стресів і до недостачі води, поліпшує амінокислотний склад білків. Фосфор і магній сприяють кращому виповненню зерна кукурудзи та впливають на рівномірне та швидке досягання урожаю. Найбільше впливає на якість зерна азот, бо, крім збільшення самої урожайності він ще сприяє підвищенню вмісту білка та жиру в зерні рослин кукурудзи.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна та біологічна характеристика кукурудзи

Кукурудза є теплолюбивою культурою. Мінімальна температура за якої проростає насіння це 8–10 °С. Сходи культури з'являються при температурі від 10 до 12 °С. При висіві культури у холодний та непрогрітий ґрунт, при температурі менше 8 градусів, насіння проростає повільно, а те що набубнявіло не сходить, відбувається різке зниження польової схожості, в порівнянні з лабораторною. У фазі від 2–3 листків кукурудза витримує приморозки не більше 2 °С, а при -3 °С сходи рослин кукурудзи гинуть. Частота повторів весняних заморозків у Україні припадає приблизно один раз на 5–6 років. Пониження температури нижче -5 °С декілька годин, призводить до вимерзання кукурудзи. Але селекція по створенню сортів кукурудзи не стоїть на місці, і селекціонери створюють перспективні гібриди кукурудзи, що мають потенціал проростати при температурі 5–6 °С. Наприкінці вегетації кукурудза теж чутлива до зниження температури, невеликі ранні осінні заморозки пошкоджують листя і саму рослину. Останнім часом із поширенням кукурудзи на північ, створені нові ранньостиглі гібриди, що характеризуються підвищеною холодостійкістю.

Але слід відмітити, що інкрустоване насіння при зниженні температури лежатиме в ґрунті від 25 до 30 днів, і залишатися життєздатним, і буде здатне проростати при позитивній температурі. Температури 14–15 °С в період вегетації спричиняє затримку росту кукурудзи, ріст рослин сповільнюється, і за температури 10 °С призупиняється майже повністю. У фазі від сходів до викидання волотей оптимальною є температурою близько 20–24 °С. До настання періоду утворення генеративних органів підвищення температури 25–30 °С майже не шкодить кукурудзі. Фаза цвітіння теж чутлива до підвищених температур більше 25 °С, при високій температурі процес запліднення рослини

погіршується. Критичною температурою, при якій зупиняється ріст кукурудзи – 45-47 °С [40, 42]. Сума активних температур, при якій досягає врожай ранньостиглих гібриди кукурудзи, це 2100–2200°. Середньоранні і середньостиглі гібриди формують урожай при 2400 – 2600°, а пізньостиглі при сумі температур – 2800–3200° [42].

Кукурудза відноситься до посухостійких культур. Цьому сприяє потужний розвиток кореневої системи і це дає можливість поглинати вологу на великій площі та з глибших горизонтів. Відмічено, щоб утворилася одиниця сухої речовини кукурудза витрачає в два рази менше води, в порівнянні з рослинами пшениці озимої. Транспіраційний коефіцієнт у рослин кукурудзи в середньому становить 250. Але для формування великої надземної маси і високих врожаїв зерна потреба у воді для рослин кукурудзи висока, в порівнянні із зерновими культурами. При вегетації кукурудза вимагає близько 450–605 мм опадів. Наприклад, 1 мм опадів при дощі дає змогу сформувати до 20 кг зерна на площі близько 1 га [38].

Слід відмітити, що до умов зволоження рослини кукурудзи менш вимогливі у першій половині вегетації. До формування 7,8 листків рослини кукурудзи майже не відчувають дефіциту води. Найбільша кількість води потрібна рослинам за 10 днів до викидання волоті, коли відбувається найбільш інтенсивний ріст стебел та процес накопичення сухих речовин. В цей критичний для рослини період росту рослини вимагають майже 40–50 % води від загального водоспоживання.

Протягом 20 днів після завершення викидання волоті потреба у воді стає меншою. Досить велику кількість води кукурудза використовує протягом фази наливу зерна. Дуже ефективно культура використовує опади другої половини літа, але надлишок води, перезволоження рослини кукурудзи переносять погано, що значно впливає на зниження урожаю. Через недостачу кисню в надмірно зволених ґрунтах повільніше накопичується фосфор та погіршуються процеси обміну [39].

Кукурудза формує гарний врожай на чистих від бур'янів, гарно аерованих із глибоким гумусованим шаром полях. Вона відноситься до культур середньовибагливих до родючості ґрунтів, і за правильного обробітку та системі удобрення досить добре росте та розвивається на більшості видів ґрунтів. Оптимальна реакція ґрунтового розчину це нейтральна або слабо-кисла, рН від 5,5 до 7,0.

Малоприсадними для формування урожаїв кукурудзи є кислі та заболочені, важкі глинисті та засолені, торфові ґрунти. Кукурудза для досягання врожаю потребує багато поживних речовин. Наприклад, при урожаї зерна 60–65 ц/га вона використовує $N_{190-200} P_{55-60} K_{150-170}$ [43].

Кукурудза здатна формувати досить гарний урожай зерна, зеленої маси майже на всіх типах ґрунтів, що придатні для посіву більшості сільськогосподарських рослин. Рослини кукурудзи гарно ростуть на родючих ґрунтах, які достатньо забезпечені вологою, не заболочені. Важливим елементом є наявність повітря в кореневмісному шарі, вміст в ґрунті елементів мінерального живлення, нейтрального, слабо-кисла реакція ґрунту. Краще вирощувати кукурудзу на чорноземних або темно-каштанових ґрунтах. Рослини кукурудзи потребують багато поживних речовин для формування урожаю, і тільки тоді формують гарний урожай зерна. Система удобрення, при якій ми отримуємо максимальну віддачу залежить від типу ґрунту, тому необхідною умовою є проведення хімічного аналізу ґрунту. Азотні добрива наприклад необхідно використовувати на чорноземах вилугуваних, сірих лісових ґрунтах та дерново-підзолистих ґрунтах. Ефективність фосфорних добрив буде вища на чорноземах звичайних. Калійні добрива слід вносити на легких супіщаних та заплавлених ґрунтах, торфовищах [28].

2.2. Місце та умови проведення досліджень

Польові дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводилися на протязі 2023-2024 р. у селянсько-фермерському господарстві «Астра» Полтавської області, Кременчуцького району, село Жуки. За географічним місцем дослідження господарство знаходиться у східній частині Лісостепу України. Увесь земельний масив проведення досліджень рівнинний. Ярів та розмивів немає. Грунтові води залягають на глибині біля 18 метрів. За природно-історичним районуванням господарство знаходиться в межах східноєвропейської рівнини, на границі Лісостепової зони і Степової зони. За ґрунтово-географічним районуванням воно розміщене в Українській лісостеповій провінції опідзолених, вилугуваних і типових глибоких і надглибоких чорноземів та сірих лісових ґрунтів. Ґрунтоутворюючою породою є лес.

Ґрунт земельної ділянки, де проводились дослідження, належить до чорнозему типового малогумусного. Механічний склад цих чорноземів – важкосуглинковий, порівняно однорідний, вміст грубого пилу – 37–43 %, мулуватих часток – 25–38 %. Загальна пористість ґрунту до глибини 120 см – 59,8–55,9 %. За фізичними властивостями цей підтип чорнозему належить до групи найбільш сприятливих ґрунтів для вирощування польових культур. Карбонати кальцію залягають на глибині 80–120 см, місцями лінія скипання опускається до 150–160 см. Межі вологості, при яких можливий обробіток ґрунту (пластичність), досягають при 15 %.

Ґрунт дослідної ділянки характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в шарі 0–21 см – 4,85 %, в шарі 20–41 см – 3,92 % і на глибині 150–170 см – 0,71 %. В орному шарі ємність поглинання досить висока – 33,0–35,1 мг-екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН сольової витяжки 6,4. Сума поглинених основ у верхньому шарі 39,0–41,5 мг/екв на 100 г ґрунту. З глибиною вона поступово знижується. Це пояснюється полегшенням механічного складу та зменшенням вмісту гумусу. За даними

аналізів ґрунти дослідного поля добре забезпечені основними елементами живлення рослин. В орному шарі міститься 11–13 мг азоту, що гідролізується (за Корнфілдом), 10–15 мг рухомого фосфору, 16–20 мг калію на 100 г ґрунту (за Чириковим). В цілому ґрунтові умови сприятливі для виробництва кукурудзи. Разом з тим екстремальні погодні умови по рокам вимагають ґрунтозахисного комплексу та захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії.

Характеризуючи в цілому погодні умови в останні роки в Полтавській області, ми спостерігаємо, що вони кожного року змінюються. І це характерно як для температури так і для режиму зволоження. За температурними даними весняні місяці різнилися між собою, як у 2023 році, так за середньобогаторічними значеннями. Температура у квітні була прохолодніша приблизно на $0,4^{\circ}\text{C}$, а ось у травні була вищою за багаторічну приблизно на $1,2^{\circ}\text{C}$. Але весна була значно тепліша в порівнянні із середньобогаторічними показниками десь на $0,7^{\circ}\text{C}$ місяць це липень.

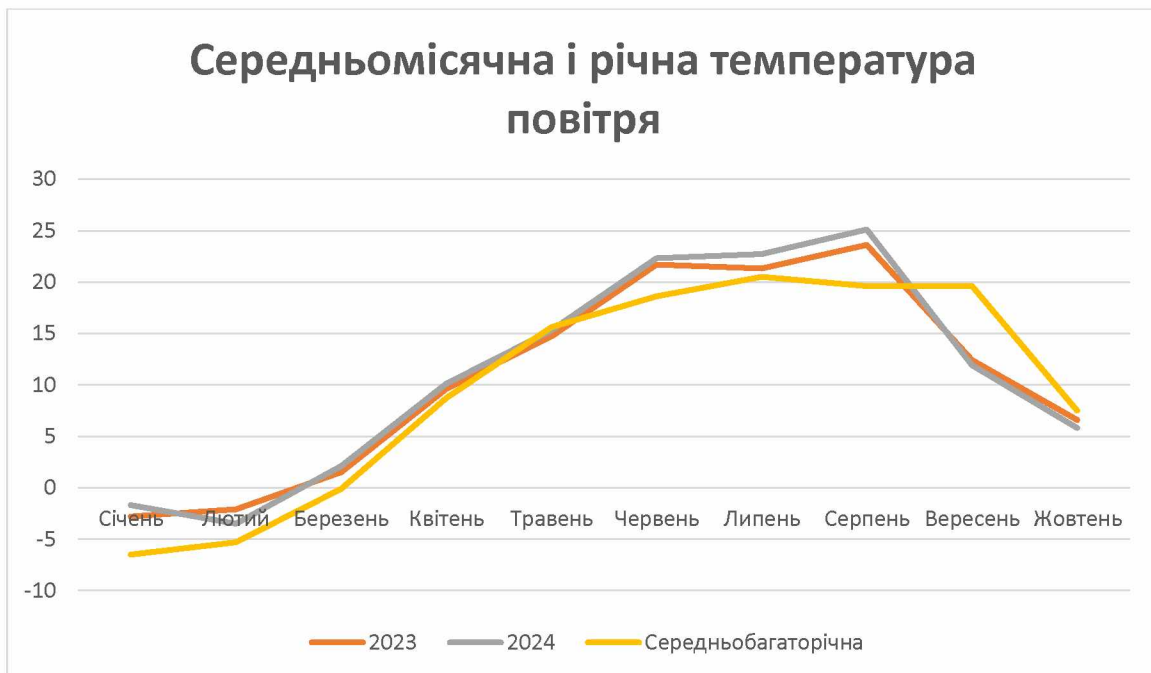


Рис.3. Середньомісячна і річна температура повітря (в $^{\circ}\text{C}$)

Опади влітку, їх кількість і інтенсивність істотно відрізнялися як і за місяцями, так і за багаторічними даними в цілому. В червні місяці наприклад, кількість опадів була у межах норми і становила 66,3 мм (норма 65,2 мм), в липні місяці їх випало 19,4 мм коли норма 61,2 мм, це майже на 41,7 мм менше за

багаторічні дані, а в серпні їх випало на 10,4 мм більше, а при цьому норма становила 42,6 мм. Сума опадів у літніх місяцях складала 139,5 мм при їх норми 169,4 мм. Гідротермічний коефіцієнт у літніх місяцях, зокрема червні та липні становив 1,04 і 0,26 при нормі 1,15 та 0,94, а у серпні місяці він був 0,73 при нормі 0,68 одиниці.

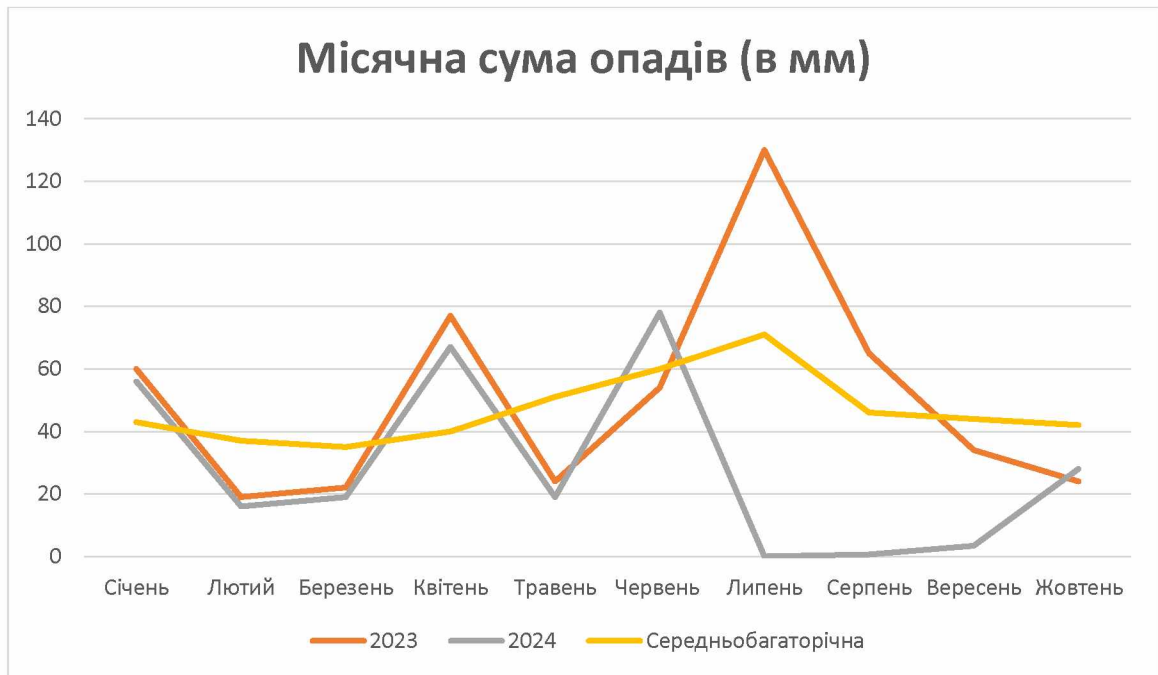


Рис.4. Місячна сума опадів (в мм)

2.3. Методика та матеріал для проведення досліджень

У нашому досліді вивчалися гібриди: ранньостиглий Зоряний, середньоранній ДБ Зоряна, середньостиглий Дн Назар. Варіанти удобрення:

- 1) контроль (без добрив);
- 2) внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$;
- 3) внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ (N_{10} у фазу 5-6 листок);
- 4) внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом при настанні фазиу 5-6 листок).

Гумати ми вносили у формі препарату гумат калію 0,5 л/га. Його хімічний склад це гумінові кислоти до 75 г/л, речовина фульвокислоти до 35 г/л,

гумусових речовин міститься до 105 г/л. Попередником кукурудзи при проведенні досліду була пшениця озима. Після збирання врожаю пшениці озимої на ділянках, згідно створеної схеми досліду ми вносили мінеральні добрива. Заробляння мінеральних добрив проводили агрегатом АГ-2,4.

Зоряний

Відноситься до кукурудзи звичайної. Створений за допомогою методу гібридизації в Україні.

Напрямок використання є зерновий. Рекомендована зона для його вирощування це Лісостеп. За групою стиглості відноситься до ранньостиглих (ФАО – 180). Середня урожайність близько 4,91 до 7,9 т/га.

Гібрид є досить стійким до посухи - 8 балів, також має високу стійкість до вилягання, яка теж становить 8-9 балів. Досить стійкий до окремих видів шкідників та хвороб. Наприклад стійкість до пухирчастої сажки становить 9 балів.

Середня урожайність гібриду за п'ять останніх років становить 5,2 – 7,5 т/га. Тривалість вегетаційного періоду для зони Лісостепу складає від 104 до 115 діб. Висота рослини коливається у межах 204,3 – 240,1 см. Вихід зерна при обмолоті досить високий і становить 8,1 - 8,4 %. Вміст білка у зерні становить 8,8 - 9,5%. Вміст крохмалю у зерні 71,4 - 73,2%.

ДН Зоряна

Відноситься до виду Кукурудза звичайна.

Культура ДН Зоряна є простим модифікованим середньораннім гібридом кукурудзи із ФАО 280. Даний гібрид пройшов реєстрацію і занесений до реєстру сортів України ще у 2018 році. Основний напрямок для вирощування є зерно.

Рослина кукурудза даного гібриду є досить високорослими, десь від 250 до 270 сантиметрів. Сходи ДН Зоряна не кущяться. Місце, кріплення качана кукурудзи становить від 110 до 120 сантиметрів від ґрунтового покриву.

Качан гібриду кукурудзи ДН Зоряна в довжину становить від 22 до 24 сантиметрів, має він форму циліндра. Вихід зерна становить від 83 до 84%. Зерно кукурудзи гібриду ДН Зоряна жовто помаранчевого кольору із зубовидної

формою самої зернівки. Маса 1000 штук зерен ДН Зоряна від 300 до 310 грамів. Насіння кукурудзи гібриду ДН Зоряна досить гарно віддає вологу природним шляхом та досить високо реагує збільшенням урожаю на поліпшення умов при вирощуванні. Рослини кукурудзи гібриду досить стійкі до посухи і спеки. Також гібрид досить стійкий до вилягання та ураження основними хворобами та шкідниками кукурудзи та є досить холодостійким. Досить гарно витримує переносить запізнення при збиранні.

ДН Назар

ДН Назар відносить до виду Кукурудза звичайна, створений методом гібридизації. В Україні. Напрямок використання є зерновим. Рекомендована зона для вирощування даного гібриду це Степ та Лісостеп і Полісся. За групою стиглості є середньостиглим.

Гібрид ДН Назар занесений до державного реєстру ще у 2020 році. Тривалість вегетаційного періоду складає від 120 до 121 доби. Висота рослини коливається від 242,3 до 273,5 см. Вихід зерна при обмолоті сягає 83,3%. Вміст білка становить від 7,7 до 9,3%. Вміст крохмалю сягає 73,5%. Стійкість до посухи у рослин даного гібриду становить від 7 до 9 балів. Стійкість до вилягання, досить висока і становить 9 балів, стійкість до пухирчастої сажки на рівні 8 - 9 балів, стійкість проти стеблової гнилі становить 8 - 9 балів. Рослини є стійкими до кукурудзяного метелика, стійкість становить 7 - 8 балів. Стійкість ДН Назар до гельмінтоспориозу становить 8 балів.

Середня урожайність гібриду у зоні Степу становить 5,33 т/га, у зоні Лісостепу - 8,03 т/га, а у зоні Полісся - 6,63 т/га. Висота прикріплення качана у зоні Степу становить 85 см, у зоні Лісостепу - 96,76 см, а у зоні Полісся – 92,42 см.

2.4. Агротехніка вирощування культури

Кукурудза відноситься до групи культур, які можна вирощувати майже на всіх типах ґрунтів, окрім заболочених та з поверхневим розташуванням

грунтових вод. Також гарними є торфові та осушені ґрунти, ґрунти непереущільнені та пухкі, також окультурені суглинки і чорноземи [45, 67, 74, 75, 81, 82]. Кукурудзу не слід сіяти в холодні важкі глинисті ґрунти, що весною досить поволі нагріваються. На цих ґрунтах ріст та розвиток кукурудзи досить повільний і вона пізно досягає та низькопродуктивна. Непридатними для вирощування кукурудзи також є низькопоживні та заболочені, солончакуваті та солонцюваті, піщані і кислі ґрунти [63].

Високі врожаї кукурудзи отримують на ґрунтах Лісостепу і Полісся, центрального та північного Степу. Кукурудза також добре росте та розвивається і на нейтральних та слаболужних ґрунтах. Але підвищення кислотності ґрунту, коли рН нижче 5,0-5,5, знижує рівень її урожайності на третину [32, 61]. Кукурудза досить швидко досягає та формує високу продуктивність і на карбонатних та багатих вапном та мергелем ґрунтах. Висока урожайність її також спостерігається на легких та середньосуглинкових і супіщаних ґрунтах [73, 81].

Для того, щоб одержати високий врожай кукурудзи потрібно досить велика кількість поживних речовин. Добрива починають діяти на ріст кукурудзи уже в фазі семи листків, тому потрібно забезпечити її поживними речовинами на самому початку вегетації [41].

Для правильного визначення норми мінеральних добрив для кукурудзи, потрібно знати загальну кількість основних елементів живлення, що витрачаються на формування одиниці врожаю. Доведено, що ця кількість сильно залежить і від підібраних гібридів для вирощування [60]. Щоб сформувати високу продуктивність рослини кукурудзи повинні одержувати необхідну норму поживних речовин в найважливіші періоди росту [12]. При нестачі кожного елемента живлення його потрібно додати при проведенні підживлення [33].

При внесенні повного мінерального добрива підвищується врожай кукурудзи практично на усіх ґрунтах України. Тільки на каштанових та солонцюватих ґрунтах, а також солонцях південно-західного степу та південних чи звичайних чорноземах калійні добрива застосовувати майже недоцільно [55].

Нестача калію спричиняє у кукурудзи низькорослість. Нестача фосфору призводить до погіршення розвитку кореневої системи, і це призводить до порушення у формуванні органів у репродуктивній системі [6].

При сівбі у рядки вноситься гранульований суперфосфат, а ще краще вносити складні і гранульовані добрива із нормою від 10 до 15 кг/га фосфору. У зоні України Поліссі кукурудзу потрібно підживлювати повним мінеральним добривом у нормі до 30 кг/га, у районах, де недостатнє зволоження потрібно вносити і азотні і фосфорні добрива. Якщо кукурудзу вирощують при зрошенні то вносять від $N_{120-180} P_{60-90}$ [26]. При застосуванні $N_{100-140}$, незважаючи на те чи вносились добрива в основний обробіток або передпосівну культивуацію, одержують самі високі урожаї [87].

Щоб зменшити негативну дію стресів на вирощування рослин кукурудзи потрібно правильно застосовувати інструменти в агротехніці вирощування. Агротехнічні заходи повинні спрямовуватися на максимальне збереження ґрунтової вологи, та її збереження та економнічне використання. Для цього важливо правильно обрати сівозміну та оптимізувати попередники під кукурудзу, використовувати вологозберігаючу систему обробітку ґрунту та догляд за посівами. Щоб краще зберегти вологу, краще використовувати попередники під кукурудзу: колосові зернові, чисті, зайняті пари, дуже гарно вирощувати в якості попередника багаторічні трави. Також непогані результати отримуємо коли сіємо кукурудзу після сої та ріпаку. Але сорго та соняшник, суданська трава та цукрові буряки, а також люцерна є досить сумнівними попередниками, бо поглинають багато вологи, особливо це стосується зони Степу, і східного та південного Лісостепу.

Кукурудза, як культура досить чутлива до впливу низьких температур, і її сходи гинуть при температурі $-3^{\circ}C$. А вже зниження температури нижче чим $4^{\circ}C$ напротязі кількох годин, сприяє вимерзанню кукурудзи незважаючи на фазу розвитку. При цвітінні, зниження температури до $-1 -3^{\circ}C$, і у період дозрівання зерна кукурудзи до $-2-3^{\circ}C$ спричиняє ушкодження чи часткову загибель рослин кукурудзи [74].

Обробіток ґрунту це одним з базових і витратних елементів технології при вирощування кукурудзи. Найбільший врожай кукурудзи отримують коли розміщують її на полях, де провели глибокий основний обробіток. Це сприяє дуже ефективному накопиченні вологи і сприяє гарному розвитку її кореневої системи. Весною передпосівний обробіток ґрунту майже в усіх зонах де вирощують культуру повинен бути направлений на збереження вологи та створення пухкого верхнього шару на зораних посівних площах. Ранньовесняне закриття вологи та вирівнювання верхнього шару ґрунту здійснюється коли настає фізична стиглість ґрунту. Вирівнювання потрібно проводити під кутом до 45-50° в напрямку до основного обробітку. Коли площі незорані із осені то на весні слід проводити обробіток ґрунту дисковими важкими знаряддями чи протиерозійними культиваторами, глибина обробітку повинна бути 12-14 см.

Якщо узагальненити дані науково-дослідних установ у зонах де росте кукурудза, то оптимальним строком посіву її є гарне прогрівання ґрунту до температури +10-12 °С на глибині, де загортається насіння. Якщо використовувати надто ранні, та дуже пізні строки сівби то знижується урожай культури. Дослідження науковців вказують, що при надто ранніх строках сівби рослини кукурудзи цвітінуть раніше ніж при застосуванні пізніх строків. Це дає змогу цим посівам раціонально використовувати запаси ґрунтової вологи що дозволяє зменшити ризик та негативний вплив на рослини явищ посухи при найбільш важливих фазах напротязі вегетації. При сприятливих умовах проростання насіння та відсутності бур'янів використання ранньої сівби кукурудзи має більше переваг чим пізні строки сівби.

Особливо потрібно звернути увагу на обробку насіння. Коли посів проводять у ранні строки є висока вірогідність пліснявіння насіння та ураження фузаріозом, тому радимо використати протруйник Максим XL 035 FS, він здатен контролювати збудників пліснявіння, фузаріозів. Окрім захворювань і зменшення темпів проростання, дуже ранні посіви можуть пошкоджуватися ґрунтовими шкідниками: дротянками, личинками хрущів та озимою совкою.

Щоб не допустити зараження, потрібно обробити насіння інсектицидним протруйником таким як Форс Зеа 280.

При правильному застосуванні на посівах кукурудзи гербіцидів ґрунтової та післясходової дії дає можливість не застосовувати механічний догляд за посівами. Потрібно пам'ятати, про критичні періоди у формуванні врожаю кукурудзи, фазу 2-3 листків, при якій відбувається диференціація початкового стебла, фазу 6-7 листків, коли відбувається закладка потенційної продуктивності зародкового качана. Тому вибір і використання гербіцидного захисту має не менш важливу місію у отриманні майбутнього врожаю. Найкраще це забезпечать ґрунтові гербіциди Примекстра Голд 720 SC чи Примекстра Голд 500.

Не можна забувати і про найбільший шкідник зернової кукурудзи стеблового метелика. Для боротьби з ним компанія «Сингента» пропонує інсектицид Карате Зеон 050 CS мк.с та Актеллік 500 к.е.

Висновки до розділу

Польові досліді за темою кваліфікаційної роботи проводилися на протязі 2023-2024 р. у селянсько-фермерському господарстві «Астра» Полтавської області, Кременчуцького району, село Жуки. Нами були використані гібриди: Зоряна, ДН Зоряна та ДН Назар. Варіанти удобрення: це є контроль (без добрив); $N_{60}P_{60}K_{60}$; $N_{60}P_{60}K_{60}$ (N_{10} у фазу 5-6 листок); $N_{60}P_{60}K_{60}$ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом при настанні фазиу 5-6 листок).

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

В Україні на даний час зареєстровано більше тисячі гібридів кукурудзи. Найбільша кількість їх це соняшник та кукурудза. Загальна кількість сортів і гібридів згідно даних Державного реєстру сортів рослин, які придатні для поширення у Україні без врахування кількості батьківських компонентів містить 1 185 шт., гібридів приблизно 990 відповідно. Якщо зробити підрахунок то виходить, що з приблизно 1 180 сортів і гібридів кукурудзи, які придатні до поширення у Україні. Але якщо переглянути дані реєстру, то видно, що 70% це іноземна селекція [14]. А щоб зібрати високоякісний та високий урожай, слід враховувати велику кількість факторів, що мають безпосередній вплив до вирощування гібридів кукурудзи. Найголовніше, що потрібно враховувати перед тим, як обрати і посіяти той чи інший гібрид кукурудзи, це ФАО та цільове направлення, спосіб використання і зона, де планується вирощування [25]. Але який би ми не обрали гібрид, при неправильній агротехніці вирощування ми не отримає бажаний урожай. Використання правильної системи удобрення це один з основних факторів в інтенсифікації сільського господарства [38].

Для закладення досліджень ми весною коли настала фізична стиглість ґрунту проводили закриття вологи боронами БЗТС-1,0 у два сліди. Потім ми провели дві культивуації культиваторами КПС-4 та АГ-4 «Скорпіон». Сівбу кукурудзи в досліді ми провели 12 травня сівалкою УПС-8. Під час вегетації внесли бакову суміш гербіцидів: Мілафорт 1,2 л/га + Сумаро 0,25 л/га.

Густота стояння рослин для гібрида Зоряний становить в наших дослідженнях 60 тис./га, ДН Зоряна – 55 тис./га та ДН Назар – 50 тис./га. Площа облікової ділянки становила 21,0 м². Повторність досліді трикратна. Розміщення варіантів і повторень було систематичне. Агротехнічні прийоми при проведенні наших досліджень відповідали рекомендаціям для вирощування кукурудзи у лівобережному Лісостепу. Облікова площа ділянок досліджень становила 21 м².

Для того, щоб визначити особливості росту та розвитку, продуктивні та

якісні показники гібридів проводили спостереження і дослідження, а саме фенологічні, коли відмічали дати сівби та сходів, цвітіння волотей та повну стиглість зерна. Визначали біометричні дані, такі як висота рослин, яку визначали у двох несуміжних повтореннях по діагоналі на виділених рядках. Вимірювання проводилось у фазі цвітіння волотей лінійкою – від поверхні ґрунту і до вершини волоті. Маса 1000 насінин визначали із двох проб по 500 зерен кожна, пробу зважували із точністю 3 %, переводили на вагу 1000 зерен та визначали середнє значення.

Із кожної ділянки проводили визначення урожайності зерна кукурудзи, в перерахунку на вологість 14 %. Визначали також елементи структури, такі як вихід зерна з качана у %; маса качана у грамах; маса зерна із качана. Достовірність отриманих даних визначали методом дисперсійного аналізу.

Таблиця 1

Вплив системи удобрення на висоту рослин гібридів кукурудзи у 2024 році, см.

Назва гібриду	Висота рослин			
	Без добрив (контроль)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (N ₁₀ у фазу 5-6 листок)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)
Зоряний	271,5	298,7	290,3	285,2
ДН Зоряна	242,1	274,7	269,7	273,3
ДН Назар	279,7	303,3	304,5	305,7
НІР ₀₅	2,83	2,69	2,91	3,1

Висота рослин кукурудзи, це є ознакою, яка впливає на насінневу

продуктивність. Тому ми в своїх дослідженнях звернули на неї увагу.

Аналізуючи дані таблиці один, ми бачимо таку картину, що рослини гібриду ДН Зоряна мали висоту без добрив 242,1 см, при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ висота рослин збільшилася на 32,8 см і становила 274,7 сантиметрів. Внесення дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ та N_{10} у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин на рівні 269,3 см. Внесення дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ та позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин 273,3 см.

За всіх систем удобрення середню висоту мали рослини гібриду Зоряний. Висота кукурудзи без добрив становила 271,5 см, при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ висота рослин збільшилася на 27,4 см і становила 298,7 см. Внесення дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ та N_{10} у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин на рівні 290,3 см. Внесення дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ та позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин 285,2 см.

За всіх систем удобрення найбільш високорослими були рослини гібриду ДН Назар. Висота кукурудзи без добрив становила 279,7 см, при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ висота рослин збільшилася на 23,8 см і становила 303,3 см. Внесення дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ та N_{10} у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин на рівні 304,5 см. Внесення дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ та позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин 305,7 см.

Результати середньої висоти рослин залежно від системи удобрення за два роки вивчення представлені на рис.5. За роки досліджень найбільшу висоту рослин мали рослини гібриду ДН Назар за всіх систем удобрення. Гібрид Зоряний забезпечив найбільшу висоту рослин за внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$. Інші гібриди, які ми вивчали забезпечили найбільшу висоту рослин за внесення добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ та позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок.

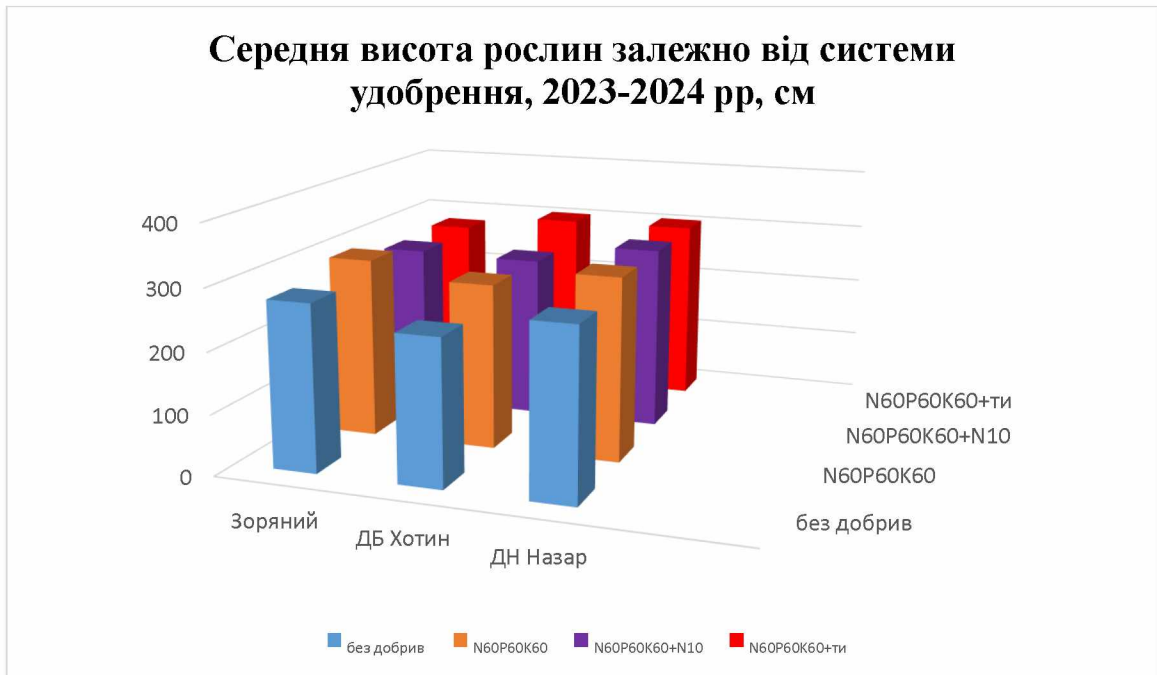


Рис.5. Середня висота рослин залежно від системи удобрення, 2023-2024 рр, см

Одним із показників, який впливає на насінневу продуктивність кукурудзи, є маса 1000 насінин, тому ми вивчали її в процесі наших досліджень.

Таблиця 2

Вплив системи удобрення на масу 1000 зерен гібридів кукурудзи у 2024 році, см.

Назва гібриду	Маса 1000 зерен			
	Без добрив (контроль)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (N ₁₀ у фазу 5-6 листок)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)
Зоряний	260,6	268,5	269,3	280,1
ДН Зоряна	308,9	314,6	318,9	328,9
ДН Назар	271,9	283,4	291,4	301,4
НІР ₀₅	13,4	14,4	13,1	15,8

Маса 1000 зерен, яка характеризує крупність зерна кукурудзи, це одним із найважливіх елементів структури врожаю. Доведено, що чим крупнішим насіння, тим вища питома маса його, воно міститься більшу кількість поживних речовин, і як наслідок більш високий врожай високої якості.

Проведені нами дослідження свідчать, що найменшу масу 1000 зерен мали рослини гібриду Зоряний. Маса 1000 зерен без внесення добрив становила 269,6 г. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ маса 1000 зерен зросла до 268,5 г. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{10}$ у фазу 5-6 листок маса 1000 зерен становила 269,3 а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок - 280,1 г.

Середня маса 1000 зерен за 2024 рік була у гібриді ДН Назар. Маса 1000 зерен без внесення добрив становила 271,9 г. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ маса 1000 зерен зросла до 283,4г. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{10}$ у фазу 5-6 листок маса 1000 зерен становила 291,4 а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок - 301,4 г.

Найбільша маса 1000 зерен за 2024 рік була у гібриді ДН Зоряна. Маса 1000 зерен без внесення добрив становила 308,9 г. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ маса 1000 зерен зросла до 314,6 г. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{10}$ у фазу 5-6 листок маса 1000 зерен становила 318,9 г а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок - 328,9 г (табл. 2).

Маса 1000 зерен гібридів кукурудзи в залежності від системи удобрення представлена на рис. 6.



Варіант 1 - Без добрив (контроль); варіант 2 - $N_{60}P_{60}K_{60}$; варіант 3 - $N_{60}P_{60}K_{60}$ (N_{10} у фазу 5-6 листок); варіант 4 - $N_{60}P_{60}K_{60}$ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)

Рис. 6. Маса 1000 зерен кукурудзи залежно від системи удобрення, 2023-2024 рр, г.

Дані таблиці 3 свідчать, що система удобрення має значний вплив на формування довжини качана гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Найменша довжина качана у 2024 році була у рослин гібриду ДН Назар. Довжина качана без внесення добрив у даного гібриду становила 18,1 см. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ довжина качана зросла до 18,3 см. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{10}$ у фазу 5-6 листків довжина качана становила 18,4 см а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок – 18,4 см.

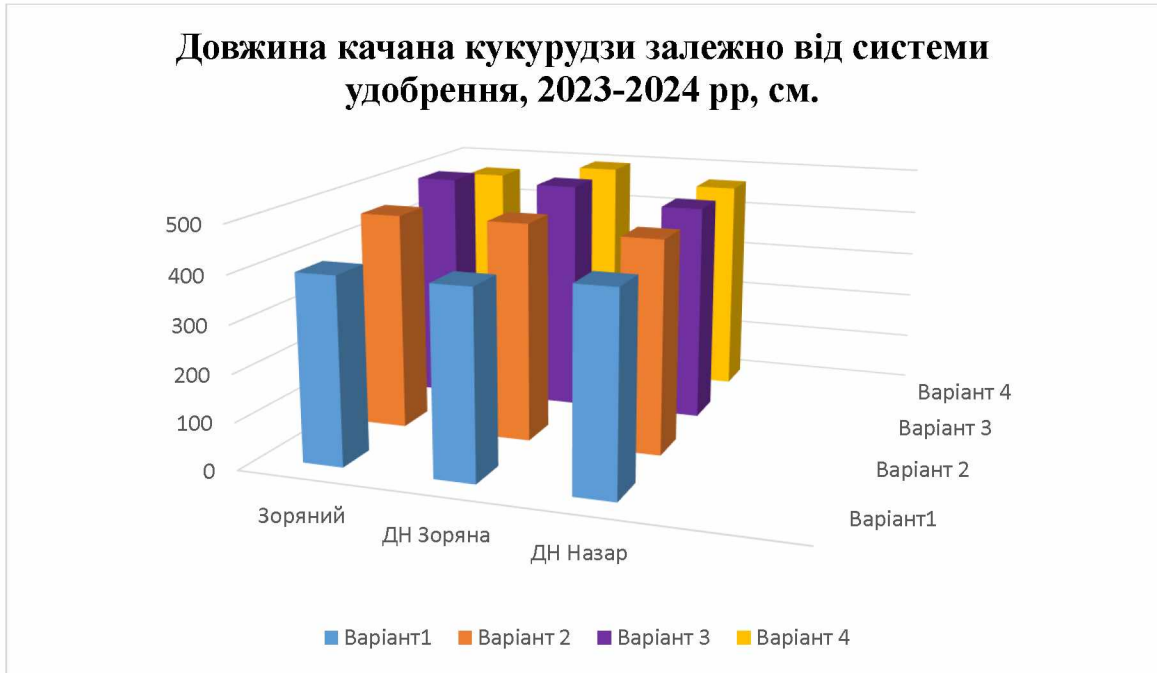
Вплив системи удобрення на довжину качана гібридів кукурудзи, 2024

р, см.

Назва гібриду	Довжина качана			
	Без добрив (контроль)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (N ₁₀ у фазу 5-6 листок)	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)
Зоряний	18,3	18,8	19,4	19,6
ДН Зоряна	18,9	19,5	19,4	19,5
ДН Назар	18,1	18,3	18,4	18,4
НІР ₀₅	0,45	0,49	0,53	0,54

Середня довжина качана була у 2024 році у рослин гібриду Зоряний. Довжина качана без внесення добрив у даного гібриду становила 18,3 см. При внесенні дози добрив N₆₀P₆₀K₆₀ довжина качана зросла до 18,8 см. При внесенні дози добрив N₆₀P₆₀K₆₀ + N₁₀ у фазу 5-6 листків довжина качана становила 19,4 см а при внесенні N₆₀P₆₀K₆₀ + позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок – 19,6 см.

Найбільша довжина качана була у 2024 році у рослин гібриду ДН Зоряна. Довжина качана без внесення добрив у даного гібриду становила 18,9 см. При внесенні дози добрив N₆₀P₆₀K₆₀ довжина качана зросла до 19,5 см. При внесенні дози добрив N₆₀P₆₀K₆₀ + N₁₀ у фазу 5-6 листків довжина качана становила 19,4 см а при внесенні N₆₀P₆₀K₆₀ + позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок – 19,5 см.



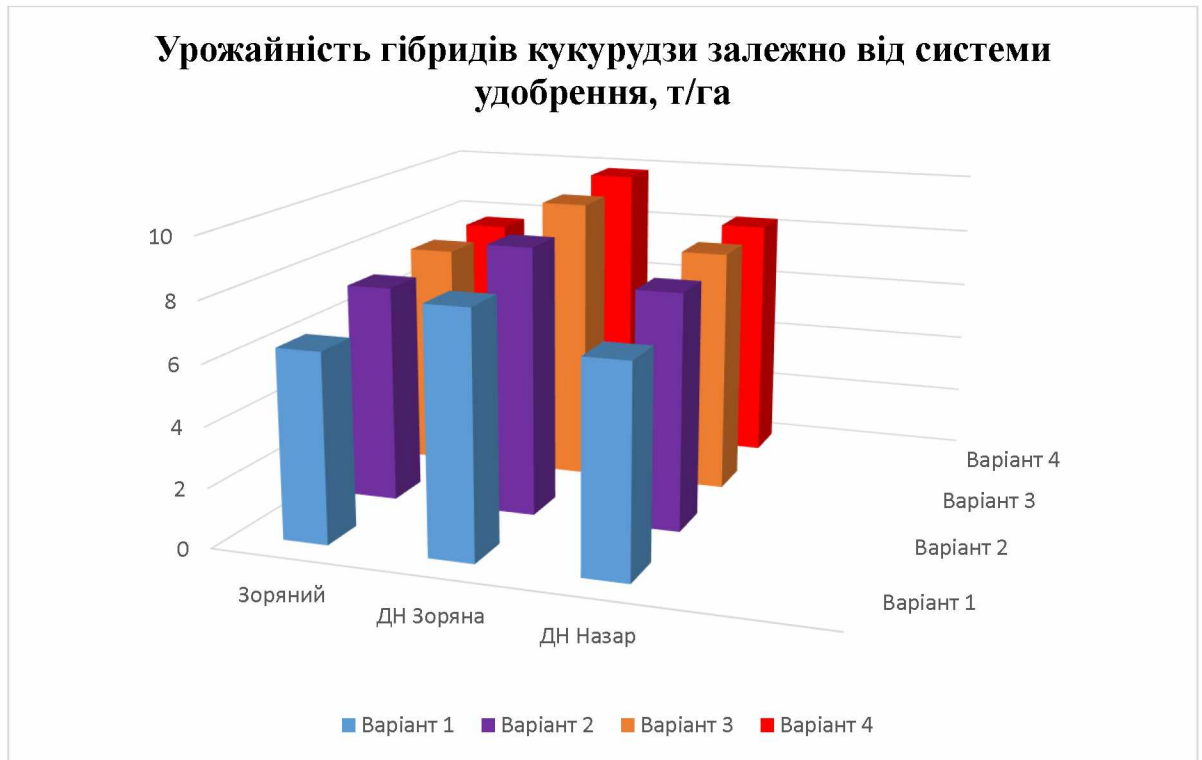
Варіант 1 - Без добрив (контроль); варіант 2 - $N_{60}P_{60}K_{60}$; варіант 3 - $N_{60}P_{60}K_{60}$ (N_{10} у фазу 5-6 листок); варіант 4 - $N_{60}P_{60}K_{60}$ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)

Рис. 7. Довжина качана кукурудзи залежно від системи удобрення, 2023-2024 рр, см.

Кількість зерен у качані є важливим біометричним показником у гібридів кукурудзи. Згідно даних наших досліджень за роки вивчення найбільша кількість зерен у качані була у рослин Зоряний за всіма системами удобрення. Найбільша кількість зерен була за використання варіант 3 – $N_{60}P_{60}K_{60}$ (N_{10} у фазу 5-6 листок) та варіанту 4 – $N_{60}P_{60}K_{60}$ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків).

Найменша кількість зерен у всіх досліджуваних гібридів була за першого варіанту – без удобрення.

Урожайність будь якої культури є головною ознакою, яка свідчить про рентабельність її вирощування. Проведені нами дослідження вказують на те, що система удобрення має значний вплив на формування урожайності кукурудзи.



Варіант 1 - Без добрив (контроль); варіант 2 - $N_{60}P_{60}K_{60}$; варіант 3 - $N_{60}P_{60}K_{60}$ (N_{10} у фазу 5-6 листок); варіант 4 - $N_{60}P_{60}K_{60}$ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)

Рис. 8. Урожайність гібридів кукурудзи залежно від системи удобрення в середньому за 2 роки, т/га

$НІР_{05}$ - 0,21 т/га

В наших дослідженнях найвищу урожайність за роки досліджень мав гібрид ДН Зоряна. Урожайність рослин даного гібриду без внесення добрив була 8,8 т/га. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ урожайність зростає до 9,09 т/га. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{10}$ у фазу 5-6 листків урожайність даного гібриду вже становила 9,8 т/га а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків – 9,9 т/га.

Найнижчу урожайність за всіма системами удобрення забезпечили рослини гібриду ДН Зоряна рівень урожайності в середньому за роки вивчення коливався від 6,6 т/га без удобрення до 7,9 т/га при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків.

Висновки до розділу

- За всіх систем удобрення найвищу висоту мали рослини гібриду ДН Зоряна. Висота кукурудзи без добрив становила 242,1 см, при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ висота рослин збільшилася на 32,8 см і становила 274,7 см. Внесення дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ та N_{10} у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин на рівні 269,3 см. Внесення дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ та позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок забезпечило висоту рослин 273,3 см;

- Найбільша маса 1000 зерен була у гібриду ДН Зоряна. Маса 1000 зерен без внесення добрив становила 308,9 г. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ маса 1000 зерен зросла до 314,6 г. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{10}$ у фазу 5-6 листок маса 1000 зерен становила 318,9 г а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків – 328,9 г;

- Найбільша довжина качана була у рослин гібриду ДН Зоряна. Довжина качана без внесення добрив у даного гібриду становила 18,9 см. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ довжина качана зросла до 19,5 см. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{10}$ у фазу 5-6 листків довжина качана становила 19,4 см а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок – 19,5 см.

- найбільша кількість зерен у качані була у рослин ДН Зоряна за всіма системами удобрення. Найбільша кількість зерен була за використання варіант 3 – $N_{60}P_{60}K_{60}$ (N_{10} у фазу 5-6 листок) та варіанту 4 – $N_{60}P_{60}K_{60}$ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків);

- найвищу урожайність за роки досліджень мав гібрид ДН Зоряна. Урожайність рослин даного гібриду без внесення добрив була 8,9 т/га. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ урожайність зросла до 9,09 т/га. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{10}$ у фазу 5-6 листків урожайність даного гібриду вже становила 9,8 т/га а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків – 9,9 т/га.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

При ринкових умовах господарювання потрібно визначати економічну ефективність вирощування сільськогосподарських культур. Це є один із головних складових конкурентоспроможності усієї галузі виробництва рослинницької продукції [63, 65]. Для стрімкого зростання обсягів виробництва продукції виробленій у сільському господарстві і підвищенні показників якості та мінімізації виробничих затрат потрібно всебічно оцінити елементи технологічних процесів відповідно до результатів наукових досліджень, потрібно підбирати такі варіанти із технологій, що із максимальною ефективністю будуть себе окуповувати [64].

Однією із основних складових господарства України на даний час це є оптимальний рівень розвитку аграрного комплексу в цілому. Тому що потенціал аграрного виробництва впливає на ступінь продовольчої безпеки, загальний рівень добробуту нашої країни у цілому. Так як Україна займає дуже вигідне географічне положення, досить сприятливі погодні та кліматичні умови і родючі чорноземи, це надає їй можливість зайняти одне з провідних місць серед лідерів аграрного сектору за економічними показниками. Отримуючи достатньо сталі і високі врожаї сільськогосподарської продукції держава має можливість обійняти пристойне місце серед інших країн всього світу [62].

Час не стоїть на місці і технології вирощування основних польових культур весь час удосконалюються. Впроваджуються нові сучасні сорти та гібриди, удосконалюються технологічні прийоми, які адаптують до певних ґрунтово-кліматичних умов. Дані чинники вимагають детального аналізу економічної оцінки та її особливості. Але слід відмітити, що наприклад показник собівартості виробництва однієї тони зерна кукурудзи, затрати праці при використанні

технології вирощування можуть будуть нижчими ніж у господарстві з вищою урожайністю зерна [63].

У аграрному секторі наприклад таких країни: США та Китай, Аргентина та Бразилія, Італія та Франція однією із головних культур являється кукурудза. Адже кукурудза є культурою досить високого потенціалу урожайності, є універсальною за способом використання, особливо при постійній зміні кліматичних умов. Наприклад такі дослідники, Н. Кирпа та Н. Пашенко вказують, що виробництво кукурудзи на зерно буде більш рентабельним при планованій врожайності більшою за 4,0–4,6 т/га.

В дослідях, які провели у умовах лівобережного Лісостепу України, найвищий показник умовно чистого прибутку отримали коли вирощували середньоранні гібриди кукурудзи. Цього досягли завдяки формуванні високого врожаю зерна та низькій вологості його при збиранні продукції. Загальна окупність витрат та рівень рентабельності були найвищими у гібридів кукурудзи, які відносилися до скоростиглого виду [64].

Вцілому економічна ефективність виробництва продукції у сільському господарстві при вирощуванні основних польових культур це є підсумок або результат, який виражає окупністю ресурсів і витрат на 1 площі при процесі діяльності. Підвищення самого процесу виробництва зумовлює підвищення зростання обсягу продукції яку вирощено, збільшує чистий дохід та рівень рентабельності [66].

Для того щоб розрахувати економічну ефективність слід використовувати такі показники як урожайність зерна культури, виробництво продукції виражене у натуральному і грошовому вигляді, виробничі витрати в розрахунку на одиницю площі та собівартість продукції, чистий дохід та рівень рентабельності і окупність витрат в умовах господарства де виконувалася кваліфікаційна робота. При цьому потрібно пам'ятати, що умовно чистий прибуток це є різниця між вартістю валової продукції і виробничими затратами.

Рівень рентабельності виробництва потрібно визначати як відношення чистого прибутку до загальних виробничих витрат. Даний показник визначають

у відсотках. Досить важливим показником є окупність виробничих витрат. Визначається даний показник як відношення валової продукції, у її вартісному вираженні до загальної суми усіх виробничих витрат.

Економічна ефективність при вирощування гібридів кукурудзи на зерно у селянсько-фермерському господарстві «Астра» Полтавської області, Кременчуцького району, село Жуки представлено у таблиці 4.

Таблиця 4

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості, 2023 р.

Доза добрив, д. р. кг/га	Урожай ність, т/га	Вартість зерна грн./га	Витрати на 1 га. грн., всього		Прибуток на 1 га, грн.	Собі вартість 1 т, грн.	Рівень рентабель ності, %
			всього	В т. ч. на сушінн я			
Зоряний							
Без добрив (контроль)	6,08	34751	23571	7437	6781	3884	128,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,04	38051	29978	8613	5174	4265	117,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (N ₁₅ у фазу 5- 6 листок)	7,59	39551	30958	9287	6944	4085	122,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)	7,7	39801	30912	9311	7090	4068	122,8
ДН Зоряна							
Без добрив (контроль)	6,32	34751	23571	7437	5763	4088	122,4
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,24	38051	29978	8613	3829	4472	111,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (N ₁₅ у фазу 5- 6 листок)	7,66	39551	30958	9287	5029	4344	115,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)	7,70	39801	30912	9311	5058	4343	115,2
ДН Назар							
Без добрив (контроль)	6,97	34751	23571	7437	8131	3831	130,6

<i>продовження таблиці 4</i>							
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	7,63	38051	29978	8613	5364	4296	116,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (N ₁₀ у фазу 5-6 листок)	7,93	39551	30958	9287	6076	4233	118,2
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок)	7,98	39801	30912	9311	6379	4200	119,2

Аналізуючи дані таблиці 4 ми бачимо, що рівень рентабельності виробництва на пряму залежить від урожайності гібриду. Найбільший рівень рентабельності ми отримали при вирощуванні гібриду ДН Зоряна за всіх варіантів удобрення, він становив від 116,5 до 130,6 %.

Висновки до розділу

В умовах селянсько-фермерського господарства «Астра» Полтавської області, Кременчуцького району, село Жуки радимо вирощувати гібрид ДН Зоряна, який забезпечить найбільший рівень рентабельності.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічні проблеми особливо у сільській місцевості часто пов'язані із погіршенням якості обробітку ґрунтів. Для сільськогосподарських виробників та фермерських господарств, ґрунтові ресурси це є джерело харчування та доходу мешканців. Крім того, всі вирощені на угіддях продукти потрапляють на стіл всім жителям країни.

Через ланцюг ґрунт-рослина-людина шкідливі метали і залишки пестицидів можуть потрапити до людського організму. Хімічне забруднення ґрунту це досить велика проблема національного масштабу. Таким чином від сільськогосподарських виробників та стану ґрунту залежить те, яку їжу вживатимуть мешканці України.

Основні причини екологічних проблем у сільській місцевості це є інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, що відбувається на регіональному рівні. В основному сучасні агрохолдинги та маленькі фермерські господарства надається перевагу вирощуванні декількох видів рослин або навіть впроваджують посіви монокультури. Це призводить до зменшення біорізноманіття ландшафтів. Використання завеликих доз добрив і хімічних засобів захисту рослин, зазвичай викликають насичення водою біогенними елементами, а це призводить до забруднення води. Також відсутність впровадження антиерозійних заходів сприяє замулюванню води.

Також досить глобальною проблемою сучасного сільськогосподарського виробництва це є введення культур ГМО, вони заміщають традиційні культури.

Через непридатність для сільськогосподарської діяльності значну кількість угідь використовують для інших економічних функцій, особливо будівництва. Зараз значно збільшуються темпи урбанізації сільських районів, що безпосередньо примикають до міської забудови.

Ці фактори істотно посилюють екологічні проблеми в сільськогосподарському виробництві. Особливо це впливає на якість ґрунту,

процес фермерування і вирощування продуктів харчування досить ускладнюється, продукція дорощає, а згодом землі стають непридатними для ведення сільського господарства.

З виробництвом харчових продуктів та застосуванням неправильних методик ведення сільського господарства тісно пов'язані такі екологічні проблеми: вихлопні гази, що спричиняються сільськогосподарською технікою; розорювання територій та вирубування лісових масивів для створення полів та сінокосів, що призводить до зміни структури ґрунту та зменшення родючого шару; використання хімікатів із метою удобрення, підвищення врожаю та боротьби зі шкідниками, що забруднюють ґрунт та воду. Крім того, шкідливі речовини можуть накопичуватися в рослинах і утримуватися в м'ясі тварин, які вживають цю рослинну їжу, що в кінцевому підсумку шкодить здоров'ю споживачів продукції. Відходи тваринництва та виділення метану, характерне для великої рогатої худоби, значно посилює парниковий ефект. Крім того, відходи потрапляють у водоймища, провокуючи розмноження хвороботворних бактерій та створюючи епідеміологічну загрозу.

Насамперед найбільшу шкоду навколишньому середовищу та здоров'ю людини завдають такі речовини як важкі метали, які містяться у низькоякісних добривах. Вони отруюють атмосферу, а також накопичуються у продуктах харчування. Досить шкідливим є аміачний газ, який виникає в результаті випаровування добрив та вступає в реакцію з продуктами горіння.

Пестициди, що використовуються для знищення паразитів, бур'янів та бактерій, негативно позначаються на флорі та фауні, нітрати, які містяться у селітрі погіршують якість харчових продуктів.

Один із найперспективніших напрямків є відмова від хімікатів на користь натуральних добрив. Незважаючи на те, що це може негативно вплинути на кількість врожайності в порівнянні з використанням хімікатовмісних сполук, виробництво не зазнає збитків, оскільки екологічно чисті продукти харчування коштують дорожче і стають все більш затребуваними.

Для боротьби зі шкідниками також застосовуються нові методи, які дозволяють уникнути пестицидів. Одним з таких способів можна назвати застосування ультразвуку для відлякування паразитів та комах.

Досить позитивний ефект може мати зміна системи роботи з відходами – проведення фільтрації та знезараження стоків тваринницьких комплексів, очищення ґрунтів, збереження лісів як природні фільтри.

Для поліпшення стану ґрунту та води може застосовуватися комплекс заходів, який включає точне землеробство, дотримання сівозміни, відмова від оранки, застосування нових методів технології вирощування сільськогосподарських культур, скорочення ріллі, очищення та поглиблення русел річок.

Висновки до розділу

У результаті застосування мінеральних добрив і пестицидів, меліорації, використання під час обробітку полів важкої техніки, внаслідок дії процесів ерозії та деградації порушуються природні умови проживання безлічі живих організмів. Ця проблема має далекосяжні наслідки, оскільки породжує дисбаланс у харчових ланцюгах і призводить до змін у біогеоценозах.

Щоб уникнути глобальних екологічних катастроф у сільському господарстві потрібно уникати вирощуванню продукції рослинництва біля промислових підприємств, використовувати точне землеробство, дотримуватися сівозміни, відмовитися від глибокої оранки, застосовувати новітні методи та технології вирощування сільськогосподарських культур, скорочувати площі ріллі, очищувати та поглиблювати русла річок.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

В Україні основні положення про галузь охорони праці встановлює і регламентує Конституція України, Закон «Про охорону праці», і, розроблені на їх основі різні нормативними документами [66, 67].

Середньооблікова кількість працівників в господарстві становить 38 осіб, і тому відповідальність за організацію охорони праці та, функції фахівця із охорони праці, несе інспектор по охороні праці. Перед початком польових робіт всі робітники, що приймають участь в проведенні, проходять навчання по основних проблемах охорони праці в господарстві, і за необхідністю проходять медичний огляд, обов'язково медогляд проходять особи до 21 року [70, 71].

Всі інструктажі із питань охорони праці проводить інспектор по охороні праці на підприємстві, він занотовує дані у реєстраційний журнал. В організації проводять вступний і первинний, а також повторний а в разі необхідності і позаплановий. У випадку нехарактерних для підприємства робіт проводять цільовий інструктаж. В селянсько-фермерському господарстві «Астра» є наявності колективний договір, у ньому прописані пункти по покращенню системи охорони праці. Профспілкою комітет установи контролює питання з охорони праці. Окремого кабінету із охорони праці в господарстві немає. Матеріали із питань охорони праці знаходяться у відповідального інспектора за техніку безпеки. У господарстві є інструкції із охорони праці на всі види та заходи, по сільськогосподарських роботах. Спецодягом, та засобами індивідуального захисту, робітники на станції забезпечується не зовсім в повному обсязі, взуття спеціальне в установі не видається.

Санітарні умови по селянсько-фермерському господарстві «Астра» в цілому є задовільні. Для робітників установи закупають, і, видають миючі засоби та полотенця. Працівників мають місця для відпочинку, а також місця для споживання їжі. Є спеціально обладнане місце для паління.

Перед настанням польових робіт завжди проводять перевірку технічного стану всіх сільськогосподарських машин, що будуть використовуватися в процесі виконання роботи. Директор сам слідкує за виконанням цих робіт та забороняє застосовувати несправні агрегати. Керуючись чинним законодавством, фінансування заходів із охорони праці бере на себе директор фермерського господарства. Офіційно працевлаштовані робітники не витрачають коштів на придбання засобів захисту. Але забезпечення установи в засобах захисту потребує покращення фінансування.

Аналіз даних із виробничого травматизму та захворювань, причини їх появи в господарстві постійно аналізуються. Задля запобігання травмування всі робітники господарства проходять постійний контроль із питань охорони праці та регулярно провадять навчання по даному питанні та інструктажі. Як відомо, виробничий травматизм практично завжди можна попередити, створивши безпечні та нешкідливі умови праці для робітників установи. Саме тому, на інспектора з охорони праці господарства, покладаються обов'язки проведення інформаційної, роз'яснювальної роботи працівників по питаннях охорони праці. Інспектор повинен здійснювати заходи для того, щоб запобігти виробничому травматизмі та основним професійним захворюванням.

Аналізуючи отримані дані по агрофірмі, ми спостерігаємо що останні три роки нещасних випадків у господарстві не траплялося. Використовуючи статистичний метод ми провели аналіз виробничого травматизму а також рівня захворювань на підприємстві.

Загальні вимоги безпечної праці під час проведення комплексних заходів при сівбі:

Система положень містить ряд правил - до сівби допускаються лише робітники, що мають вік старше 18 років, що не мають медичних протипоказань і пройшли огляд у відповідних спеціалістів. Також, до сівби допускають тільки тих осіб, що пройшли інструктажі із техніки безпеки. Не допускаються до роботи по проведенні сівби особи, які не мають посвідчення до відповідної категорії при роботі із відповідними механізмами.

Основні правила безпеки яких потрібно дотримуватися перед початком проведення посіву. Загінки на полях треба розбивати тільки у світлий час. Перед початком роботи слід переконатися, що посівний агрегат справний. Перед виїздом в поле потрібно випробувати роботу посівного агрегату на холостому ході. Перед початком проведення посівних робіт ділянку поля перевіряють на наявність сторонніх предметів та великих ям, обірваних електропроводів і інших небезпечних для життя предметів. Посівний агрегат обов'язково комплектують аптечкою, де повинні бути обов'язкові препарати для надання першої медичної допомоги. Обов'язково слід перевірити наявність відповідних до даного виду робіт засобів захисту і стану їх. У насінневих ящиках сівалки, яка використовується для посіву, потрібно перевірити комплектність спеціального пристрою, яким розрівнюють насіння. Потрібно переконатись у правильній роботі приладів, що очищають робочі органи сівалки. До посіву слід оглянути кришки насінневих, тукових ящиків сівалки. Вони повинні бути у закритому положенні та бути фіксованими. Потрібно запобігти самовільному відкриванню кришок насінневих та тукових ящиків під час руху агрегату. Слід перевірити справність пристроїв для піднімання сошника для очищення, для прочищення тукопроводів і висіваючих апаратів сівалки, перевірити слід наявність та справність пристосувань для підключення двосторонньої сигналізації агрегату. При роботі в нічний час чи при темряві потрібно обов'язково переконатися у роботі освітлювальних пристроїв сівалки.

Перед початком руху слід перевірити, щоб не було перешкод, і тільки потім розпочинати рух агрегату. Не можна керувати агрегатом особам, що не отримали посвідчення відповідної категорії, та не мають досвіду роботи на них. Відпочивати, вживати їжу чи палити можна тільки у спеціально відведених для цього місцях. Не допускається перебування сторонніх осіб на посівному агрегаті. Персонал за правилами може заправляти ящики в посівного агрегату тільки із навітряного боку. Регулювати, перевіряти робочі органи посівного агрегату чи будь яких механізмів можна тільки при вимкненому двигуні агрегату. Заправку посівного агрегату насінням або добривом, очистку сошників і очистку

насіннєспроводів, регулювання маркерів проводять при вимкненому валі відбору потужності і зупиненому транспортному засобі.

Під час використання протруєного посівного матеріалу хімічними речовинами, слід дотримуватися таких правил безпеки. При посіві протруєного посівного матеріалу необхідно обов'язково мати засоби індивідуального захисту для захисту дихальних шляхів, транспортування посівного матеріалу що протруєно, дозволяється тільки в мішках, які виготовлені із щільного матеріалу, одноразового використання чи використанню автомобільного навантажувача для сівалок. Мішки обов'язково маркуються підписом «ПРОТРУЄНО». Неслід застосовувати в сільськогосподарському виробництві пестициди чи інші небезпечні речовини, для яких не встановлені гранично допустимі концентрації. Рекомендована швидкість для сівалки при розворотів не повинна перевищувати 3 чи 4 км/год. Мінімальна дистанція між сівалками, при використанні групового методу роботи повинна становити не менше 30 м.

При проведенні посіву не можна відволікатись на виконання інших процесу. Не можна залишати своє робоче місце та сидіти, стояти на рамі сівалки або насіннєвих бункерах, підніжках. Забороняється перевозити на підніжці сівалки вантажі або мішки, що наповнені добривом або посівним матеріалом. Не можна прокручувати руками чи ногами диски посівних сошників, що забилися. Також заборонено перебувати людям та техніці на розвороті сіялки. У насіннєвому бункері слід розрівнювати зерно тільки спеціальними дерев'яними лопатами або спеціальними пристроями. Проводити очистку сошників або висіваючих апаратів можна тільки спеціальними чистиками, що дозволені лише при повній зупинці агрегату.

Вимоги правил безпеки при виникненні аварійних ситуаціях У разі коли виявлені несправності чи коли виникають небезпечні ситуації слід швидко подати сигнал для зупинки агрегату та зупинки роботи сівалки. негайно потрібно повідомити керівника відповідального за проведення роботи про несправність чи про ситуацію, що склалася. Якщо в ситуації, що виникла, є

потерпілі потрібно негайно надати першу медичну допомогу та викликати відповідні служби.

Після закінчення будь якого виду робіт потрібно провести очистку посівного агрегату від забруднення та шматочків ґрунту, насіння чи інших сторонніх речовин. По завершенню роботи слід нейтралізувати хімічні речовини відповідно до інструкцій, це потрібно зробити на мийках, що знаходяться у спеціально відведених місцях. Після проведення очисних робіт необхідно поставити агрегат на стоянку, під колеса слід установити опори. Обов'язково потрібно привести своє робоче місце до належного стану. Після завершення польових робіт робітник повинен здати засоби індивідуального захисту та використаний спецодяг для зберігання а потім повинні прийняти душ.

Вимоги для безпечної роботи в надзвичайних ситуаціях.

Вибухонебезпечні предмети: гранати та снаряди, авіаційні бомби і інженерні чи артилерійські міни, набої як правило знаходять на землі чи зовсім на невеликій глибині. Ці досить небезпечні предмети, кількість яких постійно збільшується за рахунок проведення бойових дій. Головна їх небезпека полягає у пристроях, які можуть ініціювати вибух основної маси боєприпасів. Під дією води та тривалого перебування під землею, внаслідок корозії металу утворюються хімічні сполуки - пікрати, що створюють основну небезпеку. Пікрати майже завжди вибухають навіть при зовсім маленькій іскрі та незначного тертя та самих незначних ударів. Тому, якщо випадково ви виявили вибухонебезпечний предмет то до нього ні в'якому випадку не можна підходити та торкатися. Біля небезпечних предметів забороняється палити та користуватись запальничками або іншими джерелами відкритого вогню, чи предметами, що можуть його спричинити поряд з вибухонебезпечними предметами.

При виявленні вибухонебезпечних предметів потрібно дотримуватися таких основних правил. Заборонити всім оточуючим допуск до території вибухонебезпечного чи невідомого предмету. Потрібно організувати біля нього чергування до прибуття представників відповідних служб. Потрібно

відгородити місце знаходження вибухонебезпечного предмету. Самостійно не можна розбирати або піднімати а також переміщати знайдені небезпечні предмети. Слід повідомити рятувальну службу чи поліцію або військових, управління або відділ із питань надзвичайних ситуацій. Виявлені вибухонебезпечні предмети відповідні служби повинні знищувати підриванням на місці або в спеціально відведених для цього місцях піротехніками чи саперами.

Рекомендації, щодо поліпшення умов праці та безпеки в селянсько-фермерському господарстві «Астра»

Для покращення умов та безпеки працюючих, потрібно запровадити організаційні заходи які будуть сприяють високому рівню організації сільськогосподарських робіт, що попередять травмування і професійні захворювання працівників установи. Робітників потрібно забезпечити необхідними засобами захисту, проводити інструктажі з техніки безпеки та організувати проходження раз на рік медичного огляду.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У кваліфікаційній роботі на основі проведених досліджень протягом 2023-2024 років в умовах селянсько-фермерського господарства «Астра» представлено теоретичне узагальнення та вирішення завдання із встановлення процесів формування урожайності зерна гібридів кукурудзи за різних варіантів удобрення. Нами були зроблені такі висновки:

- За всіх систем удобрення найвищу висоту мали рослини гібриду ДН Зоряна.
- Найбільша маса 1000 зерен була у гібриду ДН Зоряна. Маса 1000 зерен без внесення добрив становила 308,9 г. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ маса 1000 зерен зросла до 314,6 г. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{10}$ у фазу 5-6 листок маса 1000 зерен становила 318,9 г а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків – 328,9;
- Найбільша довжина качана була у рослин гібриду ДН Зоряна. Довжина качана без внесення добрив у даного гібриду становила 18,9 см. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ довжина качана зросла до 19,5 см. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{15}$ у фазу 5-6 листків довжина качана становила 19,4 см а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листок – 19,5 см.
- найбільша кількість зерен у качані була у рослин ДН Зоряна за всіма системама удобрення. Найбільша кількість зерен була за використання варіант 3 - $N_{60}P_{60}K_{60}$ (N_{10} у фазу 5-6 листок) та варіанту 4 - $N_{60}P_{60}K_{60}$ (позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків);
- найвищу урожайність за роки досліджень мав гібрид ДН Зоряна. Урожайність рослин даного гібриду без внесення добрив була 8,9 т/га. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ урожайність зросла до 9,09 т/га. При внесенні дози добрив $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{10}$ у фазу 5-6 листків урожайність даного гібриду вже становила 9,8 т/га а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60} +$ позакореневе підживлення рослин гуміновим препаратом у фазу 5-6 листків – 9,9 т/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрономічні аспекти екологічно безпечного землеробства: монографія / Кохан А. В., Фролов С. О., Швартау В. В., Глущенко Л. Д., Гангур В. В., Самойленко О. А., Лень О. І., Олєпир Р. В.; за ред. А.В. Кохана. Полтава: Дивосвіт, 2016. 120 с.
2. Довбаш Н. І., Клименко І. І., Давидюк Г. В., Шкарівська Л. І., Кушук М. А. Урожайність та економічна оцінка вирощування кукурудзи на зерно за різного рівня забруднення агроєкотопів поллютантами. Зернові культури. 2021. Т. 5. № 1. С. 132–137. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0169>.
3. Дудка М. І., Якунін О. П., Ковтун О. В., Гладкий О. В. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від макро- і мікродобрив. Зернові культури. 2021. Т. 5. № 1. С. 45–51. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0157>.
4. Василенко Р. М. Продуктивність різностиглих гібридів кукурудзи в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Гринь Д. С., 2017. Вип. 98. С. 25–29.
5. Дудка М. І., Якунін О. П., Пустовий С. І. Агроекономічна ефективність вирощування зерна кукурудзи залежно від фону удобрення та позакореневого підживлення. Зернові культури. 2020. Т. 4. № 2. С. 313–318. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0140>.
6. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
7. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти: колективна моногр.; За наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, Б. С. Носка. Харків: Стильна типографія, 2018. С. 90–108.
8. Чабан В. І., Клявзо С. П., Подобед О. Ю., Горбатенко А. І. Стан теплових ресурсів та динаміка урожайності польових культур в умовах північного Степу України. Зернові культури. 2020. Т. 4. № 2. С. 330–338. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0142>. 69

9. Коломієць Г., Титар В., Романенко А. Про глобальну зміну клімату та перспективи [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: http://pryingul.inf.ua/articles_archives/own_articles/pro-globalnuzminu-klimatu-ta-perspe/ (Дата звернення 15.12.2021).

10. Грабовська Т. О. Оцінка та добір зразків кукурудзи плазми Айодент на посухостійкість фізіологічними методами. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. Дніпропетровськ, 2009. Вип. 17, № 1. С. 44–50.

11. Судак В. М., Горбатенко А. І., Матюха В. Л., Кулик А. О. Ефективність застосування гербіцидів у технології вирощування кукурудзи. Зернові культури. 2020. Т. 4. № 2. С. 363–371. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0145>.

12. M.M. Marenych, V.V. Hanhur, O.I. Len, Yu.M. Hangur, I.I. Zhornyk and A.V. Kalinichenko. The efficiency of humic growth stimulators in pre-sowing seed treatment and foliar additional fertilizing of sown areas of grain and industrial crops. *Agronomy Research*, 17(1), 194–205, 2019 <https://doi.org/10.15159/AR.19.023>

13. Кирпа М. Я. Ефективність різних технологій післязбиральної обробки зерна кукурудзи. Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України. Дніпропетровськ, 1995. С. 22–27.

14. Бакай С. С., Гаценко С. В., Жовтонога М. М. Межі економічної доцільності виробництва зерна кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 1996. № 2. С. 102–109.

15. Трохин В. С., Рогозинская А. Я., Найко А. Г. Густота стояння и урожайность. *Кукуруза и сорго*. 1991. № 2. С. 19–20.

16. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Вплив строків сівби, густоти рослин та абіотичних факторів на формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу західного. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2016. № 11. С. 31–38. 17. Дементьєва О. І. Залежність водоспоживання кукурудзи гібридів різних груп стиглості від якості поливної води. *Таврійський науковий вісник: Науковий журнал*. Херсон: Грінь Д. С., 2015. Вип. 95. С. 52–57. 70

18. Пащенко Ю. М., Андрієнко А. Л. Густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах північного Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2003. № 21–22. С. 20–24.

19. Циков В. Особливості технології вирощування кукурудзи в умовах недостатнього й нестійкого зволоження степової зони України. Пропозиція. 2000. № 4. С. 39–41.

20. Носов С. С. Біометричні показники та зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби і густоти стояння рослин у північній підзоні Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2014. № 2. С. 86–90.

21. Андрусевич К. В., Назаренко М. М. Продуктивність нових гібридів кукурудзи в умовах Півночі Степу України. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Грінь Д. С., 2017. Вип. 98. С. 10–18.

22. Пащенко Ю. М., Пащенко Н. О., Лобко Т. К. Строки сівби і густота стояння рослин гібридів кукурудзи в посушливому Степу. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2016. № 2 (40). С. 14–18.

23. Якунін О. П., Заверталюк В. Ф. Підвищення врожайності кукурудзи в умовах Північного Степу. Хранение и переработка зерна. 2002. № 6. С. 26–28.

24. Шпаар Д. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование. Киев: Издательский дом «Зерно», 2012. 464 с.

25. Петриченко В. Ф., Вожегова Р. А., Голобородько С. П. Оптимізація систем кормовиробництва в Південному Степу України. Херсон: Айлант, 2013. 156 с.

26. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / за ред. М. В. Зубця, Ю. Ф. Мельника та ін. Київ: Аграр. наука, 2010. 765 с.

27. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Вплив допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів кукурудзи на індивідуальну продуктивність рослин і урожайність зерна. Зернові культури. 2020. Т. 4. № 1. С. 130–138. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0116>.

28. Дзюбецький Б. В., Черчель В. Ю. Урожайність зерна скоростиглих гібридів кукурудзи різних сортозмін. Вісник аграрної науки. 2017. № 8. С. 19–23.
29. Присяжнюк Л. М., Шовгун О. О., Король Л. В., Коровко І. І. Оцінка показників стабільності й пластичності нових гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) в умовах Полісся та Степу України. *Plant Varieties Studying and Protection*. 2016. № 2. С. 16–21. Doi: [https://doi.org/10.21498/2518-1017.2\(31\).2016.70050](https://doi.org/10.21498/2518-1017.2(31).2016.70050).
30. Лавриненко Ю. О., Іванів М. О. Продуктивність та адаптивна здатність гібридів кукурудзи залежно від способів поливу і вологозабезпеченості у посушливому Степу України. *Зернові культури*. 2019. Т. 3. № 2. С. 207–216. Doi: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0079>.
31. Шевельов В. В. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на тривалість вегетаційного періоду та вологість зерна перед збиранням. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2001. № 15–16. С. 102–105.
32. Миленин В. В. Гибрид кукурузы СТК 189 МВ. *Кукуруза и сорго*. 2001. № 3. С. 11.
33. Ківер В. Х., Куниця В. М. Програмування урожаїв кукурудзи на Дніпропетровщині. *Пропозиція*. 2001. № 5. С. 7–8.
34. Гангур В.В., Єремко Л.С., Руденко В.В. Вплив елементів технології вирощування на формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 117. С. 37–43. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.6>
35. Золотов В. И., Пономаренко А. К., Несенов Н. Ф., Скубицкий И. И., Пашенко Ю. М. Роль сортовой агротехники в формировании биологических элементов урожая зерна кукурузы. *Вісник аграрної науки*. 1993. № 4. С. 23–30.
36. Пашенко Ю. М. Сортові особливості вирощування насіння гібридів кукурудзи Дніпровський 203 МВ і Дніпровський 284 МВ. 72 Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України: Зб. наук. ст. Дніпропетровськ: Пороги, 1995. С. 47–53.

37. Якунін О. П., Амброзяк Ю. В., Ткаліч Ю. І. Ефективність елементів сортової агротехніки харчової кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2001. № 15–16. С. 11–14.
38. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник; За ред. О. І Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
39. Базалій В. В., Зінченко О. І., Лавриненко Ю. О. та ін. Рослинництво: підручник. Херсон: Грінь Д. С., 2015. 520 с.
40. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технологія вирощування с.-г. культур. 2-е вид, випр. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 531 с.
41. Зінченко О. І., Коротєєв А. В., Каленська С. М. та ін. Рослинництво: практикум; За ред. О. І. Зінченка. Вінниця: Нова книга, 2008. 536 с.
42. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В., Корнійчук О. В. Рослинництво. Технології вирощування сільсько-господарських культур; за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2010. 1088 с.
43. Лень О. І., Тоцький В. М., Гангур В. В., Єремко Л. С. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів кукурудзи. Вісник ПДАА. 2021. № 2. С. 52–58. doi: 10.31210/visnyk2021.02.06
44. Гангур В.В., Єремко Л.С., Лень О.І., Руденко В.В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи (*ZEA MAYS L.*) залежно від строків сівби. Таврійський науковий вісник. 2022. № 126. С. 15–21. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.3>
45. Гангур, В. В., & Руденко, В. В. (2023). Біометричні параметри рослин та продуктивність кукурудзи (*Zea mays L.*) залежно від строків сівби. *Scientific Progress & Innovations*, 26(3), 36-41. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.03.07>
46. Каталог сортів та гібридів ДУ Інститут зернових культур НААН України. Науково-методичні рекомендації. Дніпро: ДУ ІЗК НААН України, 2021. 131 с. 73
47. Гангур, В. В., Маренич, М. М., Єремко, Л. С., Шостя, А. М., Пузир, Д. О., & Кирлиця, А. О. (2023). Вплив способів основного обробітку ґрунту на

урожайність гібридів кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу. *Scientific Progress & Innovations*, 26(4), 19-23. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.04.04>

48. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області: Наукове видання; Редкол. О. А. Любович та ін. Дніпропетровськ, 2005. 432 с. 49. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах зміни клімату в 2021 році (науково-практичні рекомендації для зони Степу). Дніпро: ДУ ІЗК НААН, 2021. 92 с. Режим доступу до ресурсу: https://market.institut-zerna.com/documents/osoblivosti-viroschuvannya_silskogos_podarskih-kultur-v-umovah-zmini-klimatu-v-2021-rotsi.pdf

50. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Випуск перший. Загальна частина. За ред. В. В. Волкодава. К.: 2000. 100 с.

51. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В.; Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник; За ред. В. О. Єщенка. Вінниця: Едельвейс і К, 2014. 332 с.

52. Лебідь Є. М., Циков В. С., Пащенко Ю. М. та ін. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ: ІЗГ УААН, 2008. 27 с.

53. Кравець Т. О. Продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості селекції компанії «Піонер» в умовах Правобережного Лісостепу України. Зб. наук. праць Уманського держ. аграр. ун-ту. Вип. 63, частина 1. Агрономія. Умань, 2006. С. 63–70.

54. Кравець С. С. Формування продуктивності кукурудзи залежно від ширини міжрядь і гербіцидів а Північному Степу України: автореф. 74 дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. ДУ Ін-т сільськ. госп-ва степ. зони НААН. Дніпропетровськ, 2013. 19 с.

55. Гангур В. В., Кохан А. В., Лень О. І. Вирощування кукурудзи в беззмінному посіві. *Агроном*. 2016. № 3. С.118-120.

56. Павлюк О. О. Ріст, розвиток і продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строків сівби і густоти стеблостою в умовах східного Лісостепу

України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. ДУ Ін-т зерн. госп-ва УААН. Дніпропетровськ, 2006. 20 с.

57. Лавриненко Ю. О., Заєць С. О., Василенко Р. М. Елементи технології вирощування кукурудзи на півдні України. Пропозиція. 2016. № 6. С. 58–60.

58. Краснєнков С. В., Дудка М. І., В. І. Чабан та ін. Реакція гібридів кукурудзи на густоту стояння рослин у північній підзоні Степу України. Бюлетень Інституту зернових культур НААН України. 2015. № 8. С. 81–86.

59. Репілевський Д. Е., Іванів М. О. Економічна та енергетична оцінка вирощування гібридів кукурудзи різних груп ФАО залежно від способів зрошення в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник. 2021. Вип. 120. С. 131–40. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.120.18>.

60. Сакун А. Ж., Корчагіна В. Г. Поточна ситуація та особливості організації зернового ринку. Таврійський науковий вісник. 2006. Вип. 44. С. 219–222.

61. Шпичак О. М. Економічні проблеми на ринку зерна України. Вісник аграрної науки. 2002. № 10. С. 5–10.

62. Юнчик Г. Ю., Тарасюк А. В. Ефективність удосконалення технологічного потенціалу сільськогосподарського підприємства. Таврійський науковий вісник. 2015. Вип. 92. С. 300–305. 75

63. Томашук О. В. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи на зерно за різних технологій обробітку ґрунту. Корми і кормовиробництво. 2019. Вип. 87. С. 144–150.

64. Кирпа Н. Я., Пащенко Н. А. Научно-практические особенности уборки и обработки зерна кукурузы. Хранение и переработка зерна. 2007. № 7. С. 31–33.

65. Пащенко Ю. М. Агрокліматичний потенціал зони Степу, добір гібридів і оптимізація їх структури за групами стиглості. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2007. № 30. С. 44–51.

66. Жуйков Г. Є., Димов О. М. Порівняльна економіко-енергетична оцінка вирощування основних с.-г. культур на Півдні України. Вісник аграрної науки південного регіону. 2000. № 2. С. 85–89.

67. Одарченко М.С. Основи охорони праці : підручник. Харків, 2017.334 с.

68. Закон України «Про охорону праці». Документ 2694-ХІІ чинний. Редакція від 14.08.2021 р., підстава – 1667-ІХ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.

69. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. Наказ Міністерства соціальної політики України від 29.08.2018 р., № 1240 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#n20>.

70. Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 р., № 246 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0846-07>.

71. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Форт, 2001. 384 с.

ДОДАТКИ