

Міністерство освіти і науки України
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність - 201 "Агрономія"
ОС – «Магістр»

„Допускається до захисту”
Завідувач кафедри рослинництва
доктор с.-г. наук, проф. Циліурік О.І.

“ _____ ” _____ 2020 р.

**Формування врожайності кукурудзи залежно від рівня
мінерального живлення в умовах фермерського господарства
«Орхідея» Петриківського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти _____ А.В. Шкарлат
(підпис)

Керівник дипломної роботи
кандидат с.-г. наук, доцент _____ Г.В. Кирсанова
(підпис)

Консультанти:

з економіки
професор

_____ І.П. Приходько

з охорони праці
ст. викл.

_____ С.П. Дмитрюк

м. Дніпро - 2020

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

**Факультет – агрономічний
Кафедра – рослинництва**

Спеціальність - 201 “Агрономія”
ОС – «Магістр»

Затверджую:
Зав. кафедрою рослинництва,
проф. _____ О.І. Цилюрик
“ _____ ” 2020 року

ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Шкарлата Андрія Вікторовича

1. Тема роботи: Формування врожайності кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення в умовах фермерського господарства «Орхідея» Петриківського району Дніпропетровської області

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 26 листопада 2020 року

3. Вихідні дані до роботи: культура – кукурудза; N₂₀ (карбамід) мікродобриво Ековіт кукурудза, господарство – ФГ «Орхідея» Петриківського району Дніпропетровської області

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

- виявити особливості росту і розвитку рослин кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення та умов вегетаційного року;
- виявити вплив рівня мінерального живлення та мікродобрив на формування елементів структури врожайності кукурудзи;
- встановити економічну ефективність вирощування кукурудзи в господарстві та зробити рекомендації виробництву.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
Розділ 1 РОЛЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ПІДВИЩЕННІ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ (Огляд літератури)	
Розділ 2 БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ КУКУРУДЗИ.....	
2.1 Фенофази та етапи органогенезу.....	
2.2 Будова і ріст кореневої системи.....	
2.3 Вимоги до елементів живлення	
Розділ 3 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
3.1 Кліматичні умови місця проведення досліджень.....	
3.2 Ґрунтові умови господарства.....	
Розділ 4 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
4.1 Предмет і об’єкт досліджень.....	
4.2 Методика проведення досліджень.....	
4.3 Агротехніка в дослідженнях.....	
4.4 Характеристика досліджуваних добрив.....	
4.5 Характеристика гібриду ДМ Стікер.....	
Розділ 5 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
5.1 Фенологічні спостереження.....	
5.2 Водоспоживання кукурудзи та забур’яненість посівів.....	
5.3 Формування асиміляційної поверхні та фотосинтетична діяльність рослин кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення.....	
5.4 Урожайність зерна кукурудзи в залежності від досліджуваних агроприймів	
Розділ 6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ.....	

Розділ 7	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....
7.1	Дослідження стану охорони праці в ФГ „Орхідея”
7.2	Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в ФГ «Орхідея»
7.3	Вимоги безпеки праці під час сівби кукурудзи.....
7.3.1	Загальні положення.....
7.3.2	Вимоги безпеки перед початком роботи.....
7.3.3	Вимоги безпеки праці в процесі сівби
7.3.4	Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.....
7.3.5	Вимоги після закінчення роботи.....
7.4	Безпека в надзвичайних ситуаціях.....
7.4.1	Дії працівників у разі виявлення пожежі.....
7.5	Заходи та пропозиції по покращенню умов праці в господарстві...
	ВИСНОВКИ
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....

РЕФЕРАТ

Тема: «Формування врожайності кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення» в умовах фермерського господарства «Орхідея» Петриківського району Дніпропетровської області

Здобувач вищої освіти: *Шкарлат Андрій Вікторович*, студент Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Метою роботи було виявити ефективність застосування макро- та мікродобрих в системі позакореневого живлення рослин кукурудзи в умовах фермерського господарства «Орхідея» Петриківського району Дніпропетровської області.

Визначено, що найбільше вологи рослини використали на ділянці де вносили N_{20} + Ековіт кукурудза (1 л/га) у фазу 4-6 листків від сівби до повної стиглості витрачання становило – 158 мм, на ділянці де застосовували лише Ековіт кукурудза (1л/га) у фазу 4-6 листків – 147 мм, внесення N_{20} у фазу 4-6 листків – 143,9 мм, на контролі – 136,6 мм

Встановлено, що більший діаметр стебла – 2,1 см, кількість листків на 1 рослині – 18 шт., площа листя 1 рослини – 49,4 дм² було відмічено на ділянці N_{20} + Ековіт кукурудза (1 л/га) у фазу 4-6 листків. Найменші біометричні показники рослин були відмічені на контрольній ділянці, а саме висота – 200 см, діаметр стебла – 1,9 см, кількість листків на 1 рослині – 14 шт/рослині, площа листя 1 рослини – 45,8 дм².

Встановлено, що найбільша урожайність зерна кукурудзи була на ділянці N_{20} + Ековіт кукурудза (1 л/га) у фазу 4-6 листків – 4,78 т/га, що більше за контроль на 0,36 т/га. Застосування в досліді Ековіт кукурудза (1 л/га) у фазу 4-6 листків формує урожайність на рівні 4,61 т/га зерна, що більше за контроль (без добрив) на 0,19 т/га. Внесення дози N_{20} у фазу 4-6 листків також призводило до зростання урожайності зерна, де приріст в порівнянні з контролем становив 0,16 т/га (4,58 т/га).

Ключові слова: кукурудза, мікродобриво, площа листя, вологоспоживання, урожайність, економічна ефективність.

ВСТУП

Актуальність теми. Отримання високих врожаїв кукурудзи пов'язане з застосуванням повного мінерального живлення і збалансованим співвідношенням між азотом, фосфором і калієм. Крім того важливу роль в процесах росту і розвитку рослин, фотосинтетичної діяльності посіву, формування продуктивності культури відіграють мікродобрива. З появою нових форм і видів мікродобрив виникла необхідність дослідити їх ефективність в посушливих умовах. Адже відомо, що при листковому живленні макро- і мікроелементи легко потрапляють до рослинного організму, добре засвоюються ним, швидко включаються в синтез органічних речовин у листкових пластинах. Однак досліджень в цьому напрямку досить мало і вони несуть суперечливий характер. Отже питання вивчення позакоренових підживлень є актуальним і саме у його вирішенні полягає дана робота.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дипломна робота виконувалась в рамках науково-дослідної тематики кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету «Розробити та науково обґрунтувати елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування польових культур в умовах Степу України» (№ державної реєстрації: 0120U104843)

Мета роботи виявити ефективність застосування макро- та мікродобрив в системі позакоренового живлення рослин кукурудзи в умовах фермерського господарства «Орхідея» Петриківського району Дніпропетровської області.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні **завдання:**

- визначити особливості росту, розвитку та формування продуктивності кукурудзи залежно від застосування комплексного рідкого добрива;
- встановити особливості фотосинтетичної діяльності агроценозів кукурудзи;

- удосконалити навички самостійної роботи і володіння методикою аналізу експериментальних даних;
- дослідити адаптивну здатність рослин до сукупності метеорологічних факторів протягом вегетації та їх вплив на формування урожаю кукурудзи;
- встановити економічну ефективність застосування макро- та мікродобрив добрив в системі позакореневого живлення рослин кукурудзи, на основі проведених досліджень, зробити висновки.

Предмет дослідження. Рослини середньораннього гібриду ДМ Стікер, розчинені мінеральні добрива (карбамід-46 % азоту), комплексне рідке мікродобриво Ековіт кукурудза до складу якого входить макро- та мікроелементи.

Методи дослідження. Для обґрунтування мети і реалізації встановлених завдань та узагальнення результатів експериментальної роботи поряд із загальновідомими методами використовували деякі спеціальні: гіпотезу, синтезу, статистичний, спостереження, економіко-математичний. Основним методом був польовий, який доповнювався лабораторними дослідженнями.

Наукова новизна одержаних результатів. У зв'язку зі зниженням родючості ґрунтів та частими несприятливими погодними умовами, рослини тривалий час перебувають у стресі, через що знижується їх урожайність та стійкість до хвороб. Підживлення мікродобривами позакореневим способом помітно оздоровлює рослину, через листки потрапляють необхідні мікроелементи, які беруть участь у важливих етапах органогенезу. Саме визначенню ефективності внесення мікродобрив шляхом підживлення кукурудзи в умовах фермерського господарства «Орхідея» присвячена дипломна робота.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів досліджень виробництву запропоновано сучасний підхід позакореневого

підживлення рослин кукурудзи у фермерському господарстві «Орхідея» Петриківського району Дніпропетровської області.

Особистий внесок здобувача вищої освіти. Представлена до захисту кваліфікаційна робота є результатом самостійного дослідження, яке проведене студентом Шкарлатом А.В. під час виробничої діяльності в фермерському господарстві «Орхідея» Петриківського району Дніпропетровської області. Виконання посадових обов'язків Шкарлата А.В. пов'язане з постійним пошуком інформації, новацій, які стосуються питань підвищення врожайності сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи на зерно. Студент Шкарлат А.В. приймав особисту участь в проведенні польових та лабораторних досліджень, зробив аналіз експериментальних даних та математичну обробку результатів досліджень. Отримані експериментальні данні використані при написанні дипломної роботи магістра.

Структура та обсяг роботи. Матеріали дипломної роботи викладені на 74 сторінках машинописного тексту і складаються із вступу, семи розділів та висновків. Містять 10 таблиць та 6 графіків. Список використаної літератури налічує 74 джерела.

РОЗДІЛ 1

РОЛЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ПІДВИЩЕННІ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ (Огляд літератури)

Створення сприятливих умов живлення рослин кукурудзи є важливим елементом сортової агротехніки. Для одержання високої урожайності зерна цієї культури рослин необхідно забезпечити поживними речовинами в достатній кількості та в оптимальному співвідношенні окремих елементів.

Сьогодні, нажаль, органічні та мінеральні добрива вносяться ще в недостатній кількості. Це викликано рядом економічних, організаційних та інших причин, зокрема і високою ціною мінеральних добрив, внаслідок чого більшість фермерів не в змозі закуповувати їх в потрібному обсязі. Що стосується органічних, то внаслідок значного скорочення поголів'я в галузі тваринництва обсяги заготівлі цих добрив досить обмежені. Тому, проблема удобрення сільськогосподарських культур, зокрема і посівів кукурудзи, посідає значне місце в сільському господарстві, тим більше що дефіцит внесення добрив негативно позначається на родючості ґрунту в цілому [1].

Збалансоване мінеральне живлення – це фундамент високої врожайності. Як відомо, кукурудза потребує значно вищих норм добрив, ніж інші зернові культури [2,3,4,5]. Проведені дослідження показали, що головним фактором, який позитивно позначається на зміні врожайності зернових культур, в тому числі і кукурудзи, є внесення добрив [6,7,8]. На формування 1 т зерна з відповідною кількістю стебел і листя використовує 24-32 кг азоту, 10-14 кг фосфору, 25-35 кг калію, по 6-10 кг магнію і кальцію, 3-4 кг сірки, 11 г бору, 14 г міді, 100 г марганцю, 0,9 г молібдену, 85 г цинку, 200 г заліза [9,10,11].

Дослідження, які були проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах, підтвердили, що внесення органічних чи мінеральних добрив підвищує рівень родючості ґрунтів [12,13]. Крім того, застосування добрив позитивно позначається на процесах водоспоживання рослин кукурудзи, обумовлюючи формування максимальних урожаїв зерна та зеленої маси [14,15,16].

Покращення поживного режиму та інших агрономічних властивостей ґрунту за умов внесення добрив позитивно впливає на ріст і розвиток рослин кукурудзи [17,18]. Це проявляється в прискоренні настання фаз росту і розвитку рослин, скороченні тривалості міжфазних періодів росту, більш інтенсивному розвитку рослин, збільшенні приросту надземної маси і раціональному використанню рослинами кукурудзи елементів живлення. При цьому також економніше використовується ґрунтова волога на формування врожайності. Оптимальне забезпечення рослин азотом, фосфором і калієм посилює стійкість рослин кукурудзи до термічного стресу і нестачі вологи, поліпшує амінокислотний склад білка [19].

Важливим елементом системи удобрення кукурудзи вважається встановлення оптимальних доз N, P, K для отримання запланованої врожайності зерна [20,21,22].

Вітчизняні та зарубіжні вчені вважають, що для чіткого розрахунку дози та визначення норми добрив необхідно обов'язково враховувати ряд факторів, таких як листковий аналіз, значення рН, вміст гумусу, запас макро- і мікроелементів. Дослідники рекомендують підтримувати оптимальну структуру ґрунту та забезпечувати, в разі необхідності, систему дренажу.

Дози добрив повинні бути економічно обґрунтовані та енергетично доцільними. За різними дослідженнями низькі дози не забезпечують отримання бажаного врожаю, а при внесенні високих – тільки знижується їх окупність, але в посушливі роки можливо навіть зменшення рівня урожаю та погіршення його якості, що пов'язано з високою концентрацією солей в ґрунтовому розчині [22,23,24].

З метою заощадження ресурсів та економічно безпечного використання мінеральних добрив під культуру їх дози слід коригувати за ступенем забезпечення ґрунту рухомими формами поживних речовин, але навіть при високому рівні забезпечення чорнозему фосфором і калієм необхідно дотримуватись оптимального співвідношення між елементами живлення.

У сучасному рослинництві невід’ємною складовою агротехнологій та запорукою високого врожаю сільськогосподарських культур і якості продукції є застосування мікроелементів [25,26]. Раніше мікроелементи застосовували в так званій сольовій формі, тобто у вигляді неорганічних солей металів, що мають цілу низку недоліків – токсичність, шкідливість для ґрунту тощо [27]. На зміну солям металів останнім часом прийшли хелатні форми мікродобрих – складні органічні комплексні сполуки, які здатні засвоюватись рослинами. Хелати, або внутрішньо комплексні сполуки – це сполуки, що утворюються при взаємодії іонів металів з молекулами деяких органічних сполук, що містять солетворну і комплексотворну групи. Хелатні сполуки містять центральний іон (частинку) – комплексоутворювач і координовані навколо нього ліганди. Хелатні сполуки або комплексони утворюють міцні, розчинні у воді сполуки з більшістю катіонів, тобто хелатна форма мікроелементів – це біологічно активна форма, яка здатна вільно засвоюватись живими організмами. Сьогодні основними способами їх застосування є передпосівна обробка насіння, позакореневе підживлення рослин, крапельне зрошення [28,29,30,31].

Теоретичною основою для конструювання нових хелатних мікродобрих є хелатна концепція. Академік П.А. Власюк ще наприкінці 60-х років 20 ст. пропонував розпочати виробництво комплексоутворювачів, що дають дуже міцні, але розчинні у воді і легкодоступні рослинам сполуки мікроелементів, застосування яких дозволить підвищити рухомість мікроелементів [32]. Він був переконаний, що добрива на основі комплексонатів металів набудуть широкого застосування в сільському господарстві в найближчому майбутньому. Цінною властивістю комплексонатів є те, що вони стійкі до руйнування мікроорганізмами, а також високотехнологічні, оскільки добре поєднуються з пестицидами.

Відомо, що з кожним збиранням урожаю ґрунт дедалі стає біднішим на мікроелементи, оскільки останніми роками значно скоротилось їх

надходження разом з органічними добривами, які були основним джерелом поповнення ґрунту [33].

За даними Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О.М. Соколовського, досить великі площі орних земель в Україні мають недостатній вміст мікроелементів у ґрунті. Більш того, вивчено баланс мікроелементів та встановлено, що навіть внесення 20 т гною на 1 га під посів кукурудзи не компенсує втрати міді та бору, при цьому баланс мікроелементів лишається від'ємним [34].

Особливості використання мікродобрих мають перевагу в тому, що їх дози в сотні раз менші, ніж мікроелементів, але вимоги до рівномірного внесення більш високі. Сучасні способи внесення мікродобрих, як правило, поєднуються з агротехнічними прийомами, при цьому значно скорочуються витрати на їх використання [35,36].

Позакореневе підживлення - це обробка рослин, що вегетують, водним розчином добрив низьких концентрацій. Сутність цього підживлення полягає в обприскуванні надземної частини рослин високоефективними препаратами макро- та мікродобривами для збільшення врожаю та покращення його якості [37,38,39.]. Підживлення польових культур добривами шляхом їх внесення безпосередньо в ґрунт можливе тільки на початкових етапах розвитку рослин. У більш пізні періоди внаслідок наростання надземної фіто маси значно ускладнюється доступ робочих органів сільськогосподарських машин до ґрунту, знижується ефективність внесення добрив через незадовільне їх розчинення і недостатнє контактування з основною частиною кореневої системи [40]. Вищевказані обставини навели на думку про застосування позакореневого підживлення – агротехнічного заходу, що представляє собою обприскування надземних частин рослин розчинами макро-, мікродобрих та регуляторів росту [41].

РОЗДІЛ 2

БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ КУКУРУДЗИ

2.1. Фенофази та етапи органогенезу

Ріст і розвиток кукурудзи, як і будь-якої іншої культури, може відбуватися нормально в тому випадку, якщо рослина протягом усієї вегетації найповніше задовольняється факторами життя: теплом, світлом, водою, елементами мінерального живлення та ін. При цьому всі фактори зовнішнього середовища діють у комплексі.

Для досягнення найвищої продуктивності рослин необхідно, щоб протягом усього вегетаційного періоду фактори зовнішнього середовища якнайповніше задовольняли вимоги рослинних організмів на кожній стадії їх розвитку.

Рослина протягом свого життя проходить певні стадії, а також фази розвитку на основі стадійних змін.

Нині відомі дві стадії розвитку: яровизаційна і світова, які вивчені найповніше. Деякі вчені вважають, що існує і третя стадія – статева, або спорогомотогенез.

У першій стадії – яровизації – рослина формує вегетативні органи: первинну і вторинну кореневу систему, зародкові і прикореневі листочки. Потім конус наростання диференціюється на зачаткові вузли, міжвузля і стеблові листки, у пазухах яких закладаються бічні пагони. У цей період відбувається кущення. У світлову стадію розвитку починає формуватися майбутнє суцвіття, відбувається розростання перших нижніх міжвузлів.

У третій – статевій, або спорогомотогенній, стадії відбувається послідовне формування генеративних органів: квіток, пиляків і зав'язі, яке завершується викиданням волотей. Цей період характеризується швидким ростом стебла у результаті подовження середніх, а потім верхніх міжвузлів. Після цього рослина вступає у період дозрівання статевих клітин, або у період статевої зрілості і цвітіння. Після запліднення зав'язі настає

заключний етап розвитку рослин – формування насіння, нагромадження в ньому поживних речовин [42].

У кукурудзи відмічають такі фази росту та розвитку: набубнявіння насіння, проростання насіння, сходи, утворення третього листка, кущення, утворення п'ятого, сьомого та одинадцятого листків, вихід у трубку, викидання волоті, цвітіння волоті, цвітіння качана, молочна стиглість, воскова стиглість, повна стиглість (Рис 1).

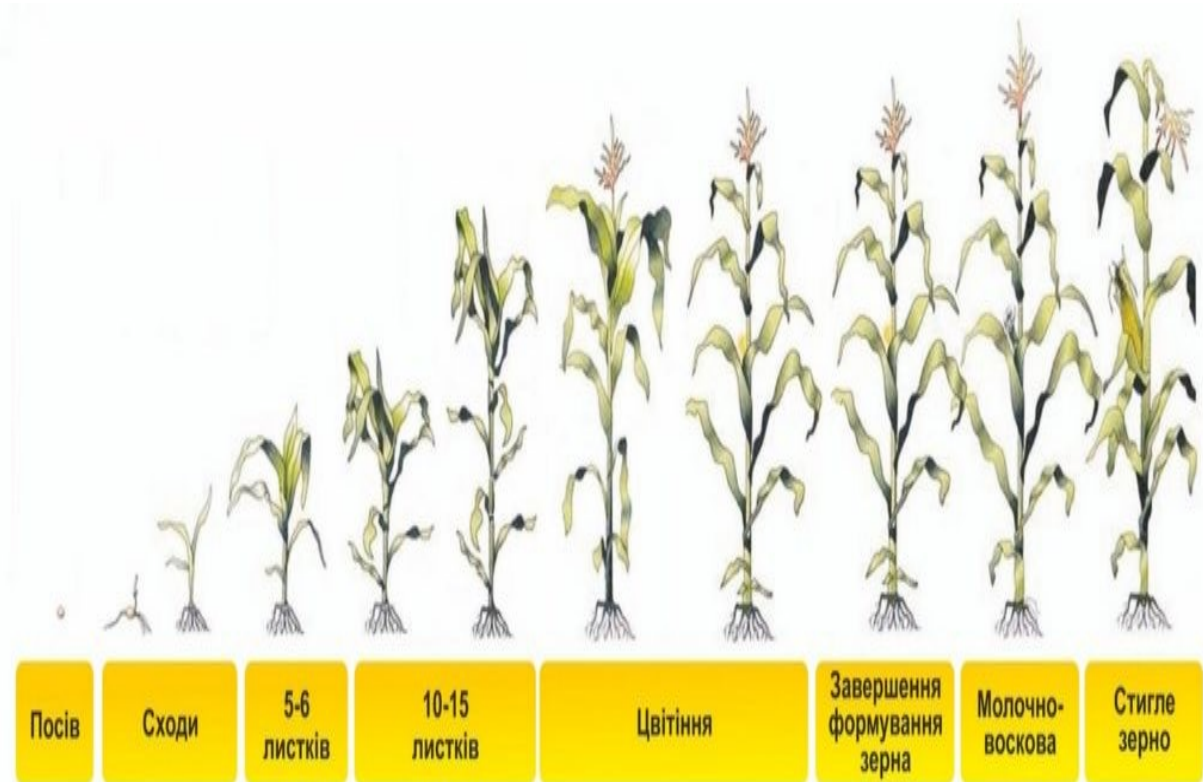


Рис.1. Основні фази росту і розвитку кукурудзи

Набубнявіння насіння при відповідних волозі і температурі починається відразу після його висівання. Процес набубнявіння насіння можна легко виявити (шляхом огляду) після 24-годинного перебування його в ґрунті. Початком проростання насіння вважають такий його стан, коли у 70 % насіння виявлено зародкові корінці. Фаза з'явлення сходів починається тоді, коли над поверхнею ґрунту починає розгортатися перший листочок. У фазі третього листка розгортається третій листок і т.д. Початок з'явлення

бічних пагонів в пазухах нижніх листків є фазою кущення. Фаза утворення п'ятого листка завершує процес розгортання зародкових листків.

Фазу виходу в трубку умовно вважають появу нижнього стеблового вузла над поверхнею ґрунту; цей вузол виявляють прощупуванням. Початком фази викидання волоті визначається появою верхівки волоті з роструба верхнього листка.

Початком цвітіння волоті вважають початок висипання пилку з пиляків, а початком цвітіння качана – період з'явлення з обгорток качана ниткоподібних стовпчиків з приймочками.

У конусі наростання головного стебла формується, як правило, чоловіче суцвіття і тільки як виняток у ньому розвиваються двостатеві квітки. Качани утворюються дещо пізніше на бічних пагонах стебла. Пагони, що утворюються з нижніх бруньок, дають волоті, але й на них нерідко утворюються качани. Незважаючи на ці відмінності, обидва типи суцвіть кукурудзи – волоть і качан – проходять одні й ті самі етапи органогенезу. Причому, на початку росту рослин формування волоті і качана відбувається приблизно однаково, починаючи з четвертого етапу розвитку (волоть кукурудзи проходить 9 етапів розвитку, качани - 12), виявляються відмінності в ході формування суцвіть, а на п'ятому – в ході формування квіток [42,43].

«За міжнародною шкалою ВВСН росту та розвитку зернових культур (стадії розвитку зернових) кукурудза має 89 фаз розвитку, які належать до 9 макростадій [44].

- макростадія 0 – проростання;
- макростадія 1 - розвиток листків(головний пагін);
- макростадія 2 - витягування стебла;
- макростадія 3 – вихід в трубку;
- макростадія 4 – закладання квіток;

- макростадія 5 – викидання волоті;
- макростадія 6 – цвітіння;
- макростадія 7 – ровиток плоду;
- макростадія 8 – дозрівання зерна;
- макростадія 9 – відмирання» [44].

Слід відмітити, що тривалість проходження фаз розвитку залежить від умов зовнішнього середовища (зокрема від суми температур) і від природи того або іншого гібриду кукурудзи.

2.2. Будова і ріст кореневої системи

Кукурудза, як і інші рослини з родини злакових, має мичкувату кореневу систему. У кукурудзяної рослини розрізняють п'ять типів коренів: зародкові, гіпокотільні, або бічні зародкові, епикотильні, підземні вузлові і надземні вузлові (опорні).

При проростанні насіння першим іде в ріст головний зародковий корінь, який є частиною зародка й утворює згодом при заглибленні в ґрунт бічні корінці.

Головний зародковий корінь порівняно швидко проникає в ґрунт на глибину до 40 см. Зародковий корінь і бічні корінці утворюють систему первинних коренів. Протягом перших 2-3 тижнів життя рослин вони відіграють основну роль у постачанні її водою та поживними речовинами. Будь-яке пошкодження цих коренів негативно позначається на рослинах. Їх роль особливо велика до утворення 8-9 листків. Із збільшенням віку рослин значення первинної системи зменшується, однак вона відіграє важливу роль у житті рослин до кінця її вегетації.

Л.І. Казакевич звертає також увагу на велику роль первинних коренів у посушливі роки, коли внаслідок пересихання верхнього шару ґрунту

вторинні (вузлові) корені, що утворюються при кущенні, недорозвиваються і рослина існує майже тільки завдяки наявності первинних [45].

Вторинна коренева система (її називають ще вузловою) розвивається з підземних і надземних вузлів та міжвузлів, які знаходяться біля поверхні ґрунту, а також з бічних коренів, що сформулювались в результаті їх наступного галуження.

На думку В.І. Красовської, вузлові корені утворюються не з вузла і не на рівні вузлового сплетення, а з основи міжвузля або ж у деяких випадках у верхній частині міжвузля, тобто під вузлом (поблизу нього), під місцем прикріплення листка. Перші корені вона називала пазушними, а другі – під листковими. Але в зв'язку з тим, що обидва ці корені розміщені майже в одному ярусі і знаходяться близько до вузла, розрізнити їх дує важко. Через це вони й одержали спільну назву – вузлові корені [46].

На думку І. Г. Серебрякова корені у вузловій зоні утворюються в зв'язку з тим, що в цьому місці нагромаджуються поживні й ростові речовини, що, очевидно, і стимулює коренеутворення [47].

Основною і найважливішою для життєдіяльності кукурудзяної рослини є вторинна коренева система третього ярусу. Ці корені ростуть униз і в боки, займаючи вільний простір у міжряддях і проникаючи в глибину на два і більше метрів. Кількість коренів, що розвиваються від стеблових вузлів, досягає залежно від умов 20-30 і більше.

Корені виростають у певному порядку, починаючи з найнижчого вузла, на якому утворюється найменша їх кількість (18-21). З кожним наступним ярусом кількість коренів збільшується (до 21-25 в наступному вузлі і т. д.). При з'явленні коренів на наступному вищому вузлі нижній вузол втрачає здатність утворювати нові корені.

Основні вузлові і зародкові корені при несприятливих умовах (відсутність вологи, погана аерація) припиняють свій ріст у довжину і починають сильно галузитись.

Ще розрізняють епикотильні корені. Утворюються вони так. При з'явленні колеоптиле на поверхні ґрунту колеоптильний вузол проростка відокремлюється від зародкового окремим міжвузлям білого кольору, яке називають епикотиле. З вузла коле корінцями. Вони, як правило, не галузяться і ростуть майже залежно від глибини загортання насіння. Ці корені в живленні рослини відіграють незначну роль.

Велике значення для кукурудзи мають повітряні, або опорні, корені. Вони утворюються кількома надземними вузлами. Порівняно з іншими ці корені мають більший діаметр і вкриті товстою захисною тканиною. Здебільшого основи повітряних коренів містять у собі хлорофіл, через що і набувають зеленого кольору. При досягненні ґрунту вони утворюють бічні корінці і волоски.

Повітряні корені служать не тільки для надання більшої стійкості високим стеблам кукурудзи, але й для посилення її живлення.

Як показали результати наших досліджень підтверджені даними інших авторів, зокрема Г. М. Добриніна, формування вузлової кореневої системи починається у фазі двох листочків і триває аж до кінця вегетації. Рoste і розвивається в цей період також зародкова коренева система. Вузлова коренева система має довжину в 6-7 раз більшу, ніж зародкова [48].

Коли рослина утворює 3-4 листки, кукурудза вже має повністю сформований перший ярус, 7-8 – третій ярус вузлових коренів і т. д. Утворення ярусів кореневої системи тісно пов'язане з появою чергової пари листків.

Усього у рослини кукурудзи утворюється від 5 до 10 ярусів вузлових коренів. З них 5-7 ярусів закладаються на підземних вузлах коренів. З них 5-7 ярусів закладаються на підземних вузлах і 2-3 верхніх яруси – на надземних вузлах стебла. Корені нижніх ярусів називаються підземними вузловими коренями, а верхніх ярусів – надземними вузловими опорними, або повітряними коренями.

Для того чи іншого сорту або гібрида характерним є утворення певної кількості ярусів коренів, яка залежить до певної міри також від властивостей ґрунту і рівня агротехніки. Причому, існує певна кореляційна залежність між скоростиглістю сорту і кількістю ярусів кореневої системи.

Глибина проникнення коренів залежить, насамперед, від властивостей ґрунтів. На глибокому мало гумусному слабо вилуженому крупнопилувато-суглинковому чорноземі при розкопках нами були виявлені окремі корені на глибині 3,6 м. За повідомленням А. Б. Саламова, окремі корінці проникають на глибину до 4 м. Основна ж маса коренів зосереджена в 30-40-сантиметровому шарі ґрунту [49].

Зародкові і вузлові корені дуже галузяться, причому біля основи їх галуження збільшується. Завдяки цьому в зоні розташування гнізд зосереджується значна маса тонких коренів, що в основному і визначає високу ефективність гніздового внесення добрив.

Коренева система найінтенсивніше росте в початковий період розвитку рослини кукурудзи. На цьому етапі розвитку приріст кореневої системи у багато разів перевищує приріст надземних органів. Причому, у стадії яровизації інтенсивно ростуть первинні корені, а в світлову – прискорюється ріст вторинної кореневої системи.

Вага коренів дорослої рослини у повітряно-сухому стані становить 12-15% ваги всієї рослини разом з качанами.

2.3. Вимоги до елементів живлення.

Кукурудза використовує поживні речовини на протязі всього періоду вегетації – майже до настання фази воскової стиглості зерна [50,51]. До того ж рослини в онтогенезі змінюють свою потребу в NPK по фазах розвитку [52]. Так, найбільш інтенсивне їх поглинання спостерігається в період швидкого росту за порівняно короткий проміжок часу – від початку викидання суцвіть до цвітіння [52]. Відповідно, одноразовим внесенням

однієї навіть самої оптимальної, по всіх параметрах дози добрив, неможливо забезпечити рослини необхідними мікроелементами протягом вегетації. В зв'язку з цим, способи застосування добрив повинні включати не тільки їх основне внесення а також на рівних правах і інші елементи системи удобрення, а саме: інкрустацію насіння мікроелементами [53]. А якщо результати ґрунтової та рослинної діагностики підтверджують необхідність проведення додаткових елементів системи удобрення. То в такому разі не можна ігнорувати кореневі та позакореневі підживлення [54,55]. До того ж для отримання запланованих урожаїв їх необхідно проводити в найбільш важливі, критичні фази розвитку, коли рослина використовує найбільшу кількість поживних речовин і в найбільш відповідальні періоди онтогенезу.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Кліматичні умови місця проведення досліджень

Фермерське господарство «Орхідея» розміщене на лівобережжі Дніпра у Дніпропетровській області, Петриківського району, прилягає до південної околиці м. Дніпра відноситься до центральної частини Степу України.

Клімат регіону помірно-континентальний з недостатнім та нестійким зволоженням. Основна частина опадів (70% річної суми) випадає протягом теплого періоду (квітень-жовтень), переважно зливовий характер дощів у цей час сильно знижує їх ефективність, невисока відносна вологість і підвищена температура повітря обумовлює значні витрати вологи на випаровування.

Сума річних температур вище 10 °С в районі розташування господарства складає 2900-3000 °С, а тривалість безморозного періоду – 165-170 днів, що цілком достатньо для вегетації кукурудзи.

У весняний період спостерігаються заморозки, які відмічаються навіть в квітні й травні. В цей час переважають вітри східного напрямку, що при відсутності опадів призводить до швидкого пересихання ґрунту. У поєднанні з низькою відотною вологістю повітря суховійні вітри призводять до обезводнення тканин рослин, що викликає їх запал. Подібні посухи із суховіями в даній зоні трапляються кожні шість років, а у цілому повторюваність середніх та сильних посух складає 20-30%, тобто кожний третій-четвертий рік посушливий.

Агрометеорологічні умови зони вважаються сприятливі для вирощування кукурудзи, але за останні роки вони значно різняться і інколи носять аномальний характер. Це по різному позначається і на рості та розвитку зернових культур, формуванні врожайності та якості зерна.

Погодні умови досліджуваного року були несприятливими, як за кількістю та часом випадання опадів, так і за температурним режимом.

Початок весняного періоду відзначився недобором суми активних температур а також непродуктивними короткочасними опадами.

Так, на початку квітня переважала прохолодна та суха погода. Середньодобова температура повітря складала 9° при нормі $9,4^{\circ}$. Максимальна температура повітря в найтепліші дні наприкінці декади підвищувалась до $15-18^{\circ}$ тепла. Ґрунт на глибині загортання насіння на цей час прогрівся до $5-8^{\circ}$ тепла.

У травні середньодобові температури повітря в більшості часу склали $14,3^{\circ}$ тепла при нормі $16,0^{\circ}$. В окремі дні на початку та наприкінці декади середньодобова температура повітря знижувалась до $10-13^{\circ}$ тепла, що на $1-4^{\circ}$ нижче норми.

Середня декадна температура повітря виявилася близькою до норми і визначалась по області $14-15^{\circ}$ тепла. Декадна відносна вологість повітря становила 65-76 % Рис 2.

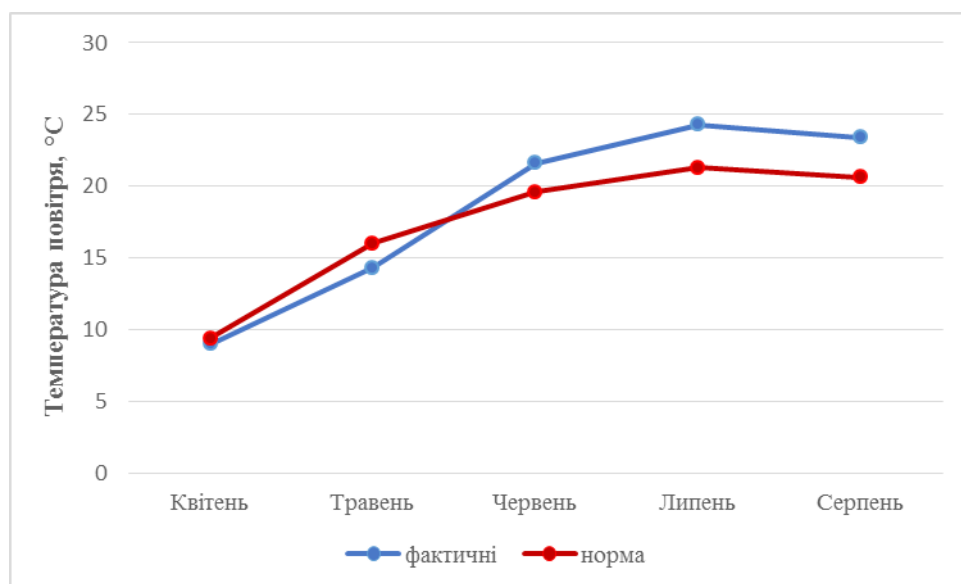


Рис.2. Температурний режим повітря протягом вегетаційного періоду кукурудзи

Середньодобовий температурний режим червня перевищував багаторічну норму на $2,1^{\circ}$. Мінімальна температура у повітрі в нічні години в середині декади знижувалась до $13-15^{\circ}$ тепла, на поверхні ґрунту до $12-15^{\circ}$ тепла. Середня декадна відносна вологість повітря становила 57-70%.

На кінець третьої декади місяця середня температура склала 23,4 ° при нормі 20,6 °.

У липні середньодобова температура повітря перевищувала середньо багаторічну на 3°. В середині місяця спостерігався оптимальний температурний режим, що сприяв інтенсивному росту та розвитку рослин, наприкінці місяця відбулось підвищення температури повітря в порівнянні з середньо багаторічною нормою на 3,3°.

Середня декадна відносна вологість повітря була низькою і становила 50-55%. Впродовж 3-5 діб скрізь по області спостерігалось зниження відносної вологості повітря до 30 % і нижче.

Температурний режим серпня також переважав багаторічну норму середня температура останнього місяця літа склала 23,4° при середньомісячній нормі 20,6°, що негативно позначалось на продуктивності пізніх ярих культур.

Опади. Протягом квітня випало лише 12,3 мм дощу при нормі 38, що негативно позначилось на розвитку сільськогосподарських культур. В кінці травня відбулось значне поповнення вологозапасів, коли в кінці місяця випало 60,4 мм дощу при нормі 46, що значно покращило ситуацію з посівами.

Опади у червні за своїми показниками наближались до багаторічної норми і складали 50,1 мм, норма 59. Строки їх випадання у більшості випадків співпадали з критичними фазами водоспоживання вирощуваних культур, що позитивно впливало на їх урожайність.

У липні спостерігався недобір продуктивної вологи за цей місяць випало лише 32,6 мм опадів при нормі 56. В таких обставинах рослини прискорювали вегетацію, спостерігалась повітряна та ґрунтова посухи.

У серпні кількість опадів була незначною і становила лише 13,4 мм при нормі 37. Спостерігалась висока температура повітря та низька його вологість. Рис 3.

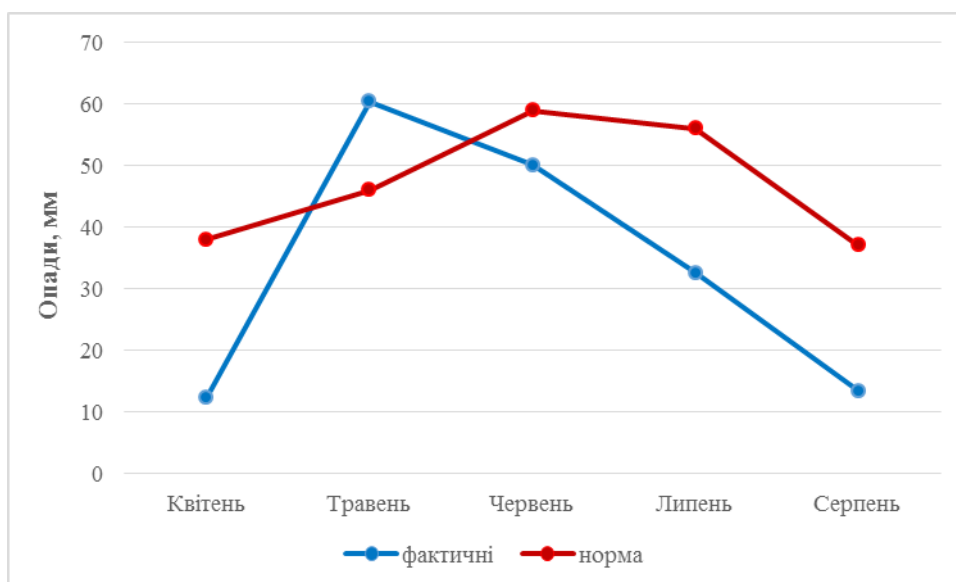


Рис.3. Опади протягом вегетаційного періоду кукурудзи

Слід відмітити, що в кінці серпня кукурудза в досліді помітно почала скидувати нижні листки та прискорювала своє дозрівання через несприятливі погодні умови.

3.2. Ґрунтові умови господарства

Ґрунти господарства переважно чорноземи звичайні, розміщені в зоні нестійкого та недостатнього зволоження степової зони. Землі товариства знаходяться в сприятливих ґрунтово-кліматичних умовах для вирощування основних сільськогосподарських культур. Основним джерелом надходження запасів ґрунтової вологи є атмосферні опади, основна частина яких випадає на протязі теплого періоду (квітень – жовтень) і значною мірою втрачається на випаровування, а також на стік внаслідок зливого характеру дощів при хвилястому рельєфі місцевості. Агрохімічна характеристика ґрунту представлена в таблиці 1.

Як видно з таблиці забезпеченість нітратним азотом низька (19,2 мг/кг), рухомими сполуками фосфору (P_2O_5) та калію (K_2O) за Чириковим – підвищена (відповідно 140 і 118 мг/кг абсолютно сухого ґрунту). Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту чорноземів близька до нейтральної (рН водної суспензії 6,7), перехідного - слаболужна (7,21- 7,87) з глибиною

значення рН поступово збільшується і з 200 см реакція ґрунтового розчину стає лужною. Глибина залягання ґрунтових вод – 8-12 м, впливу на процеси ґрунтоутворення вони не мають.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Тип ґрунту	Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/кг			Щільність ґрунту, г/см ³	рН
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний малогумусний середньосуглинковий	0-40	3,2	19,2	140	118	1,25	6,7

Найменша вологоємність (НВ) шару 0-30 см складає 27,1 %, ґрунтова волога стійкого в'янення рослин (ВВ) – 11,4 %, максимальна гігроскопічність – 7,2 %. Щільність будови орного шару – 1,24, глибше – 1,27-1,40 г /см³.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Предмет і об'єкт досліджень

Предмет дослідження. Рослини середньораннього гібриду ДМ Стікер, розчинені мінеральні добрива (карбамід-46 % азоту), комплексне рідке мікродобриво Ековіт кукурудза, до складу якого входить макро- та мікроелементи.

Об'єкт дослідження. Реакція рослин кукурудзи на позакореневе підживлення по листках рідким азотним добривом, мікроелементами, їх сумісна дія на продуктивність рослин.

4.2. Методика проведення досліджень

З метою визначення та обґрунтування підвищення урожайності кукурудзи проводили такі обліки і спостереження за ростом та розвитком рослин відповідно до існуючих методик та вказівок:

1. *Фенологічні спостереження* за настанням основних фаз росту та розвитку рослин: сходи, викидання волотей, поява жіночих суцвіть, цвітіння волотей, молочна, воскова і повна стиглість. По кожній фазі відмічали початок настання (приблизно у 10 % рослин) та настання її у більшій частині рослин (приблизно у 75 %) [56].

2. *Висоту рослин* на всіх варіантах дослідів вимірювали мірною лінійкою після цвітіння волотей – від поверхні ґрунту до верхівки волоті головного стебла [56].

3. *Діаметр стебла* вимірювали штангенциркулем між першим і другим міжвузлям у всіх варіантах дослідів у двох повтореннях, по 20 рослин на ділянці, в типових місцях ділянки. Визначення діаметра виконувались у фазі цвітіння.

4. *Підрахунок кількості листків в динаміці*(окремо функціонуючих і сухих) проводили у всіх варіантах дослідів, на 20 постійних рослинах, у двох несуміжних повтореннях.

5. *Площу листків* вимірювали, починаючи з фази 6-7 листків і до початку воскової стиглості зерна, через кожні 20 днів, у всіх варіантах дослідів, у двох несуміжних повтореннях. Визначали шляхом множення довжини кожного листка на його ширину, коефіцієнт 0,75 і суми всіх листків однієї рослини.

6. *Забур'яненість посівів* вирощуваних культур визначали шляхом накладання по найбільшій діагоналі ділянок у 5-10-ти точках облікових рамок (0,25-0,5 м²) із визначенням їх кількісно-видового складу й наступним перерахунком рясності на 1 м² поля [56].

7. *Запаси продуктивної вологи* в ґрунті визначали термостатно-ваговим методом. Зразки ґрунту відбирали через кожні 10 см на глибину 1,5 м в трикратній повторності весною перед сівбою соняшнику, а також у фазу цвітіння та повної стиглості насіння.

8. *Кількість продуктивних качанів* визначали на всіх варіантах дослідів перед збиранням врожаю, підраховуючи кількість качанів на 100 рослинах по всіх повтореннях дослідів та відсоток рослин без качанів. До продуктивних відносять усі качани, в яких утворилось зерно (незалежно від його стиглості). В польових дослідях важливо вивчити закономірності зміни продуктивності рослин кукурудзи [56].

9. *Збирання і облік врожаю зерна:* незалежно від розмірів ділянок, кількості повторності й спрямування господарського використання (на зерно, силос, зелений корм) врожай враховується методом суцільного зважування. При збирання врожаю кукурудзи обов'язковим є зважування з кожної ділянки окремо. Збирають кукурудзу на зерно в дослідях з невеликими ділянками вручну, виламуючи качани без обгортки. Для перерахунку врожаю сирих качанів (при збиранні вручну) в повітряно-сухі, а також визначення відсотку виходу та врожаю зерна, маси 1000 зерен та їх хімічного складу з

кожної ділянки відбирають по дві проби по 5-8 кг кожна. Проби підсушують до повітряно-сухого стану у мішках у сухих добре вентильованих приміщеннях. Після просушування проби обмолочують и зерно зважують. По масі зерна і кількості качанів в пробі визначають врожай зерна з одного качана [56].

Дослід однофакторний, площа посівної ділянки – 70 м², облікової – 50 м², повторність триразова, розміщення варіантів – послідовне. Схема досліду передбачала варіанти: контроль (без підживлень), дослідження сучасного рідкого мікродобрива *Ековіт кукурудза* та позакореневе підживлення карбамідом, третій варіант їх сумісна дія.

Схема досліду

1.Контроль (фон)

2.N₂₀ у фазу 4-6 листків

3.Ековіт кукурудза – 1л/га у фазу 4-6 листків

4.N₂₀ + Ековіт кукурудза -1л/га у фазу 4-6 листків

4.3. Агротехніка в дослідженнях

Агротехніка вирощування кукурудзи загальноприйнята для зони Північного Степу. Кукурудзу на зерно розміщували після пшениці озимої в наступній чотирьохпільній сівозміні: озима пшениця – кукурудза на зерно–ярий ячмінь–соняшник. Господарство займається вирощуванням основних сільськогосподарських культур на товарні цілі, таких як соняшник, ярий ячмінь, пшениця озима, кукурудза на зерно. Слід відмітити, що господарство оснащене сучасною технікою. Обробіток ґрунту проводять за безполицевою системою, після попередника поле обробляють за допомогою агрегату: Трактор Case Magnum 310 + борона ANTARES 6x4C на глибину 14-16 см. Основний обробіток ґрунту проводять без обертання пласта Трактор CASE

ІН Magnum 340 + Ecolo Tiger 875 на глибину 20-22 см.

Навесні поле вирівнювали боронами БГЗ-14. Встановлення норми мінеральних добрив виконувалось з урахуванням наявності в ґрунті поживних речовин. Перед сівбою вносили ґрунтовий гербіцид Акріс -1,5 л/га оприскувачем JD 732 John Deere + Case Magnum 310. До сівби було внесено комплексне мінеральне добриво нормою $N_{45}P_{45}K_{45}$ (нітрофоска). Сівбу провели 28 квітня кондиційним насінням сівалкою точного висіву MF-555. Норма висіву насіння становила 70 тис/га. Рекомендована густота рослин перед збиранням – 55 тис/рослин на гектар.

Для боротьби з бур'янами проводили міжрядний обробіток на глибину 8-10 см у фазу 7-8 листків. Також вносили бакову суміш страхових гербіцидів Муссон -1,25 л/га + Стеллар – 0,8 л/га + ПАР Метолат – 0,8 л/га у фазі 3-5 листків.

Збирання починали при вологості 25-30 % комбайном CASE IH AF 2388 з подальшим очищенням, сушінням до базисної вологості 14%.

Хочеться відмітити переваги цього способу обробітку ґрунту. Відомо, що після збирання попередника при безполицевого способу обробітку ґрунту залишається багато післяжнивних решток, які помітно впливають на забур'яненість поля. Адже відомо, що післяжнивні рештки покривають поверхню ґрунту, знижують його температуру на поверхні, через що бур'яни сходять пізніше, рештки також створюють фізичну перешкоду проросткам бур'янів. Насіння бур'яну за такого способу знаходиться у верхньому шарі ґрунту і підпадає впливу різких коливань температури і вологості ґрунту, в результаті чого одна частина його втрачає схожість, інша скорочує період біологічного спокою, за сприятливих умов швидко проростає і знищується до сівби, під час догляду за посівами чи після збирання.

4.4. Характеристика досліджуваних добрив

Карбамід ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)

Концентроване амідне добриво. Виробляється у вигляді світло-білих гранул або кристалів. Добриво водорозчинне, біологічно кисле (1ц нейтралізується 0,83ц CaCO_3), так як під дією ґрунтових мікроорганізмів піддається різним мікробіологічним процесам, де кінцевим продуктом є солі азотної кислоти. Коротка характеристика добрива представлена в табл. 2.

Таблиця 2

Характеристика карбаміду

Показник	Параметри
Масова частка, % :	
азоту	46,2
біурету, не більше	1,4
води, не більше	0,3
Гранулометричний склад, % :	
масова частка гранул розміром від 1 ÷ 4 мм, не менше	94
в тому числі від 2 ÷ 4 мм, не менше	50
менше 1 мм, не більше	5
Об'ємна маса, т/м ³	0,65

Застосовується у всіх ґрунтово-кліматичних зонах при основному, передпосівному удобренні, для прикореневого та позакореневого підживлення сільськогосподарських культур. Висока ефективність добрива спостерігається при позакореновому підживленні сільськогосподарських культур з концентрацією водного розчину карбаміду 3-5%, що обумовлено швидкою трансформацією амідної форми азоту в азотний обмін і відповідно збільшенням вмісту білку в зерні озимої пшениці на 1-3%. Водний розчин карбаміду не викликає опіків навіть при 5-10% концентрації розчину.

Мікродобриво Ековіт кукурудза «ЕКО VIT»

Застосування комплексного органо-мінерального добрива «ЕКО VIT» при вирощуванні сільгоспкультур, забезпечує підвищення врожайності та якості отриманої продукції, стимулює біохімічні процеси в рослинах, робить їх більш стійкими до хвороб, усуває фізіологічний стрес.

Склад : Гумінові кислоти — 34,2 г/л; Фульвові кислоти — 1,3 г/л; Азот — 2,0 г/л; Фосфор — 1,5 г/л; Калій — 17,1 г/л; Медь — 0,005 г/л; Железо — 0,37 г/л; Марганець — 0,056 г/л; Цинк — 1,83 г/л; Никель — 0,0009 г/л; Кобальт — 0,002 г/л. pH — 10,0.

Органо-мінеральне добриво під кукурудзу «ЕКО VIT», забезпечує:

- підвищення врожайності з одного гектара на 15-20%;
- великі качани з великою кількістю і розміром зерен;
- зерна з підвищеним вмістом протеїну;
- посилення смакових характеристик, запаху, терміну придатності;
- підвищення життєздатності, стійкості до стресу, імунітету.

Обробка в період вегетації кукурудзи:

Приготування робочого розчину: розвести 1 л препарату «ЕКО VIT» в 200-300 л води. Обробка в період вегетації: 1 л препарату на 1 га. Витрати робочого розчину: 200-300 л / га.

Основні переваги:

- стимулює зростання і розвиток рослин на початку вегетації (активізує обмінні процеси)
- знімає стрес від нестачі елементів живлення (підвищує коефіцієнт засвоюваності)
- дає захист рослин і нівелює негативний вплив від ЗЗР (пестицидів, гербіцидів і т.д.)
- збільшує площу листової поверхні
- збільшується ефективність фотосинтезу (інтенсивніше забарвлення листя кукурудзи)

- підвищує посухостійкість і жаростійкість
- збільшує врожайність

4.5. Характеристика гібриду ДМ Стікер

- ДМ Стікер - середньоранній простий міжлінійний гібрид (ФАО 200).
- Тип зерна зубовидний, оранжевого кольору.
- Швидкосохнучий гібрид для умов Степу.
- Має високу стійкість сходів до холоду і інтенсивність висихання зерна після дозрівання.
- Середня стартова швидкість росту.
- Придатний для вирощування за інтенсивною технологією.
- Мінімальна температура ґрунту для посіву насіння 9-10 С.
- Характеризується високою жаро- і посухостійкістю, стійкістю до пухирчастої та летючої сажки, кукурудзяного метелика.
- Густота рослин перед збиранням: Степ - 50-55 тис. рослин/га, Лісостеп - 55-60 тис. рослин/га, Полісся - 65-70 тис. рослин/га.
- Потенційна врожайність зерна: Степ - 11,7 т/га, Лісостеп - 12,4 тис.рослин/га, Полісся - 13,2 т/га.

Період вегетації гібрида «ДМ Стікер»

- для південного степу - 102 дні;
- для північного степу - 107 днів;
- для Лісостепу - 109 дня;
- для Полісся - 112 днів.

Відмінні особливості:

- відрізняється високою стійкістю до холоду;
- середній стартовий ріст (допускається висів у ґрунт температурою 9-10 градусів);
- показник жаростійкості 9/9 балів;
- показник посухостійкості 9/9 балів;
- помірна стійкість до пухирчастої сажки (8/9 балів);

- висока стійкість до летючої сажки (9/9 балів);
- стійкість до лугового метелика 8/9 балів;
- характеризується відмінною стійкістю до перестою;
- придатний для вирощування за інтенсивної технології.

Морфологія гібрида:

- ✓ Висота - 2.45 м
- ✓ Кріплення качана на висоті 0.75 м, середньої міцності
- ✓ Форма качана циліндрична
- ✓ Зерно помаранчеве, зубовидної форми, 14-16 шт. в ряду

РОЗДІЛ 5

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

5.1 Фенологічні спостереження

У підвищенні продуктивності рослин добрива виступають як важливе джерело поживних речовин. Збалансоване живлення їх є одним із основних факторів підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Результати проведених спостережень та досліджень показали, що покращення умов живлення рослин кукурудзи шляхом внесення комплексного рідкого мікродобрива позитивно впливало на інтенсивність формування листків та площі їх поверхні, росту рослин та покращення вуглеводного живлення, сприяло більшому підсиленню утворення пластид, активності життєдіяльності хлоропластів, що має велике значення для отримання більш високого врожаю зерна.

За результатами експериментальних досліджень доведено, що тривалість вегетаційного та міжфазних періодів в основному залежала від погодних умов і майже не змінювалась залежно від застосування комплексного рідкого мікродобрива Ековіт кукурудза та азотних підживлень.

Відмічена лише тенденція прискорення фази цвітіння волотей на 2 дні під впливом внесення комбінованої суміші N_{20} + Ековіт кукурудза -1 кг/га у фазу 4-6 листків порівняно з фоном без підживлень (контроль) (табл. 3).

Тобто застосування макро- і мікроелементів сприяло прискоренню фази цвітіння волотей у рослин кукурудзи. В подальшому вплив добрив вже не проявлявся на тривалості міжфазних періодів і від цвітіння волотей до повної стиглості зерна вона коливалась в межах 44-46 діб.

Однією із ознак, яка певною мірою характеризує ростові процеси кукурудзи і обумовлюється рівнем мінерального живлення, є висота рослин [57].

Результати досліджень свідчать, що застосування мінеральних добрив з додаванням мікроелементів позитивно позначалось на рості рослин у початкових фазах розвитку.

Таблиця 3

Тривалість міжфазних періодів розвитку кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення

Варіанти дослідів	Тривалість періодів, діб			
	сходи- цвітіння волоті	цвітіння волотей- молочний стан зерна	молочний стан- повна стиглість зерна	Сходи- повна стиглість зерна
Контроль (без підживлень)	65	16	30	113
N ₂₀ у фазу 4-6 листків	63	16	30	110
Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків	63	16	30	110
N ₂₀ + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків	62	14	30	110

Внесення N₂₀ + Ековіт кукурудза -1 кг/га у фазу 4-6 листків підвищило цей показники на 2-3 см у фазу 8-10 листків рослини.

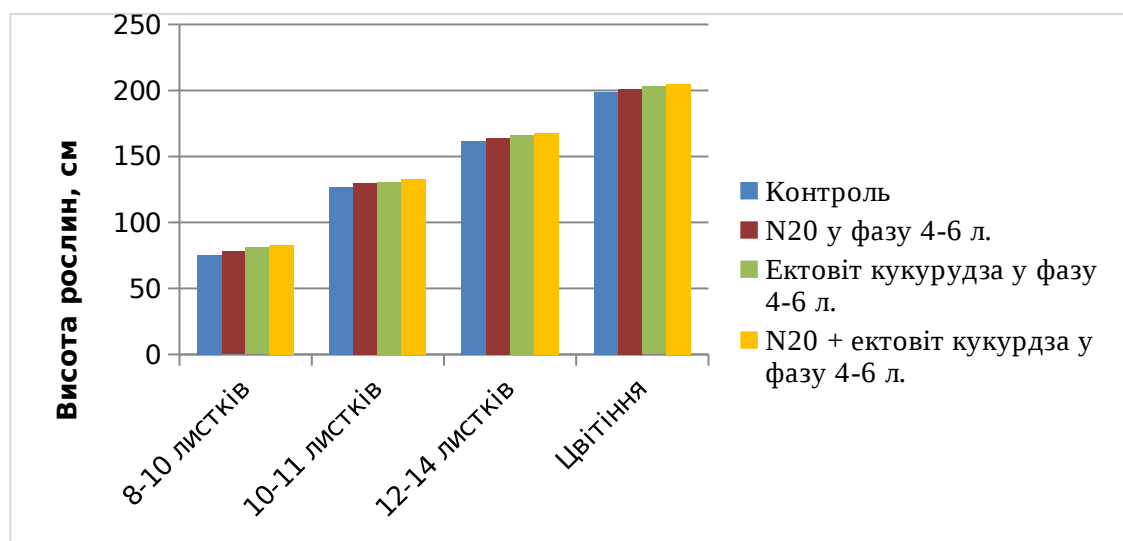


Рис. 4. Висота рослин кукурудзи в залежності від фази розвитку

В подальшому ця тенденція збереглася. У період цвітіння волотей, комплексне застосування макро та мікродобрів сприяло збільшенню висоти рослин на 9 см в порівнянні з контролем (Рис.4).

Позакореневе підживлення кукурудзи, яке проводили у фазу 4-6 листків мікродобрином Ековіт кукурудза (1 л/га) та внесення рідкого азотного добрива N_{20} сприяло збільшенню висоти рослин порівняно з контролем відповідно на 5-8 см та 4-5 см .

5.2. Водоспоживання кукурудзи та забур'яненість посівів

За потребою до водного режиму ґрунту кукурудза відноситься до мезофітів [57]. Величезну кількість вологи використовує рослина кукурудзи на транспірацію. Так, при утворенні 1 г рослинної тканини випаровується близько 400 г H_2O . З 1 кг поглиненої корінням з ґрунту води – не менше 1 г (тобто 1/1000) використовується рослиною на побудову тканини, а близько 97-99% йде на транспірацію [58]. На розвиток рослин витрачається тільки 0,2% води ґрунту, а решта 99,8% поглиненої корінням води випаровується в повітря.

У період формування сходів стан посівів цілком визначається наявністю достатньої кількості продуктивної вологи в орному шарі: при запасах, менших 10 мм, поява сходів затримується, а під час формування двох листочків стан їх сильно погіршується. Недостатнє надходження води із ґрунту через коріння тягне за собою в'янення рослин; вони закривають свої продихи, щоб зменшити випаровування, і, отже, припиняється повітряне живлення [58].

В наших дослідженнях запаси продуктивної вологи перед сівбою були цілком достатніми для формування високого врожаю зерна і становили 190 мм у 150 см шарі ґрунту (табл.4).

Літературні джерела свідчать, що на початку вегетації потреба у волозі невисока і при випадінні 30 мм опадів на місяць до фази 6-8-го листка рослини не виявляють ознак нестачі вологи. Із настанням фаз розвитку 8-10

листіків, коли коріння рослин починають проникати вглиб і використовують вологу глибоких шарів ґрунту, стан посівів визначається запасами продуктивної вологи метрового шару ґрунту [59].

Таблиця 4

Динаміка запасів продуктивної вологи у ґрунті та обсяги її використання посівами кукурудзи (шар 0-150 см)

Варіанти дослідів	Запаси продуктивної вологи у ґрунті, мм		
	сівба	цвітіння волотей	збирання урожаю
Контроль (без добрив)	190	87,1	34,4
N ₂₀ у фазу 4-6 листків	190	80,4	28,1
Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків	190	75,7	23,0
N ₂₀ + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків	190	69,2	15,0

У цей період кукурудза легко переносить невелику посуху, так за допомогою потужної кореневої системи використовує вологу з глибших шарів ґрунту з силою майже в 21 атм. [60]. Погіршення стану посівів зазвичай спостерігається при запасах, менше 80 мм, і лише в окремі роки, тут на незрошуваних землях, кукурудза покладається виключно на воду, накопичену в ґрунті, у період випадіння атмосферних опадів. Слід підкреслити, що її посухостійкість особливо чітко проявляється в ранні фази розвитку, до утворення репродуктивних органів [60]. Нестача вологи у ґрунті і низька відносна вологість повітря в критичні періоди призводить до різкого зниження врожаю зерна.

У фазу цвітіння кількість доступної вологи була меншою в порівнянні з весняними запасами а її залишкові запаси залежали від рівня продуктивності рослин на ділянках. Так, найменша кількість вологи була на ділянці де використовували N₂₀ + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків і становила 69,2 мм що на 120,8 мм менше в порівнянні з весняними запасами. На

ділянці з внесення Ековіт кукурудза -1л/га у фазу 4-6 листків ці показники становили 75,7 мм, що менше з попереднім визначенням на 114,3 мм. Обприскування рослин N_{20} у фазу 4-6 листків спряло розвитку рослин кількість доступної води тут було – 80,4 мм, що менше в порівнянні з весною на 109,6 мм. Найбільше води залишалось на момент цвітіння рослин на ділянці без добрив – 87,1 мм, тут використання води було найменшим і становило 102,8 мм, перш за все через низьку продуктивність рослин, меншою листовою поверхнею, що сприяло більшому випаровуванню води з ґрунту. Використання води у відсотковому співвідношенні представлено на рисунку 5.

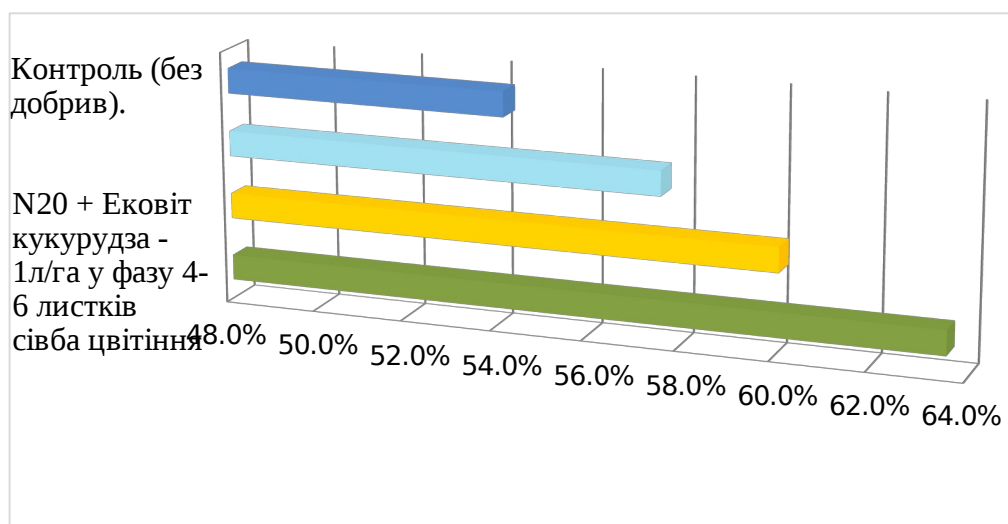


Рис. 5. Використання рослинами води за період від сівби до фази цвітіння кукурудзи, %

Найбільшу потребу у воді рослини кукурудзи відчують в міжфазний період викидання волоті – цвітіння. Цей період називають «критичним» по відношенню до води. Недолік води у фазу молочної стиглості часто є причиною передчасного припинення наливу зерна, формування дрібного насіння і різкого зниження врожайності цієї культури. Тому в даній зоні всі агротехнічні заходи повинні бути спрямовані на накопичення, збереження і раціональне використання кукурудзяним полем наявних запасів продуктивної води. Недолік води в ґрунті і низька

відносна вологість повітря в критичні періоди призводить до різкого зниження врожаю зерна [59].

Від фази цвітіння до повної стиглості зерна використання води також було різним. Найменше води залишилось на ділянці де були найбільш розвинені рослини N_{20} + Ековіт кукурудза -1л/га у фазу 4-6 листків – 15,0 мм, використання у відсотках становило – 78,3 %. Найбільші залишкові запаси води були на контролі – 34,4 мм споживання у відсотка становило - 60,5 %. Ділянки N_{20} у фазу 4-6 листків та Ековіт кукурудза -1л/га у фазу 4-6 листків займали проміжне положення де кількість води залишалось 28,1-23,0 мм відповідно, у відсотковому співвідношенні 65,0 та 69,6 %.

Забур'яненість рослин кукурудзи у досліді

Внесення розчинених макро- та мікроелементів позитивно позначалось не тільки на культурних рослинах, але й на дикорослих видах, тобто на бур'янах. Привертало на себе увагу збільшення забур'яненості на ділянках де вносили позакореневе підживлення рослин на ранніх етапах розвитку. Мікродобрива сприяли кращому проростанню насіння однорічних бур'янів і збільшенню їх присутності в посівах. Усереднені кількісні показники (перед внесенням страхових гербіцидів) забур'яненості зростали в залежності від варіанту удобрення і дорівнювали: варіанти без добрив – 8,8 шт/м², висока забур'яненість була помічена на варіанті з внесенням N_{20} у фазу 4-6 листків – 14,8 шт/м², ділянка де вносили мікродобриво Ековіт кукурудза - 1 л/га у фазу 4-6 листків мала забур'яненість - 11,8, шт/м². Найбільше бур'янів було на ділянці де поєднували N_{20} у фазу 4-6 листків + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків – 16 шт/м².

5.3. Формування асиміляційної поверхні та фотосинтетична діяльність рослин кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення

Розміри асиміляційної поверхні рослин, тривалість функціонування листків і продуктивність фотосинтезу є визначальним при формуванні врожаю сільськогосподарських культур.

Загальна кількість листків на рослині - важлива морфобіологічна ознака гібридів кукурудзи, яка у кожного із них практично не змінюється.

Проте число функціональних пластинок зазнає суттєвих змін під впливом факторів зовнішнього середовища, які обумовлюються агротехнічними заходами. За дослідженнями В.С. Цикова [61], В.А. Запорожченка [62] протягом вегетаційного періоду ріст, розвиток і засихання листків у гібридів кукурудзи проходить різними темпами і залежить від сукупності багатьох факторів – погодних, біологічних, агротехнічних тощо.

Застосування добрив позитивно позначалось на темпах утворення і функціонування листків кукурудзи. Вже на початкових етапах росту їх кількість була дещо більшою (на 0,4 шт./рослину) на фоні внесення N_{20} + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків порівняно з контролем. В подальшому ця тенденція зберігалася практично до початку воскової стиглості зерна (табл. 5).

Окреме внесення рідкого азотного добрива та підживлення мікродобривом також впливали на тривалість функціонування зелених листків та темпи їх підсихання протягом вегетаційного періоду рослин. Так, застосування добрива Ековіт кукурудза -1л/га у фазу 4-6 листків призводило до збільшення кількості функціональних листків на всіх етапах розвитку, наприклад у фазу цвітіння на цьому фоні було збережено зелених листків на 0,4 шт./рослину більше в порівнянні з контролем. Внесення N_{20} у фазу 4-6 листків дає змогу зберегти живі листки на 0,2 шт./рослину більше в порівнянні з контрольною ділянкою (фон).

Таблиця 5

Динаміка функціонування листків кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення, шт. /рослину

Варіанти досліду	періоди обліків			
	26.V-1.VI	15-24.VI	5-14.VII	25.VII-3.VIII
Контроль (фон)	6,4	11,2	12,0	11,1
N ₂₀ у фазу 4-6 листків	6,5	11,4	12,2	11,4
Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків	6,6	11,5	12,4	11,6
N ₂₀ + Ековіт кукурудза -1л/га у фазу 4-6 листків	6,8	11,6	12,7	11,7

Відомо, що при відповідних умовах зовнішнього середовища асиміляційний апарат кукурудзи здатний засвоїти максимальну кількість сонячної радіації, що позитивно позначається на поглинанні поживних речовин і вологи та накопиченні органічної речовини. Наростання листової поверхні і тривалість її функціонування значною мірою залежить від біологічних властивостей гібридів і умов вирощування, які створюються завдяки застосуванню технологічних заходів, зокрема використанню добрив.

Добрива мають певний вплив на всі важливі життєві функції рослин кукурудзи, в тому числі, і на висоту рослин, висоту прикріплення повноцінного нижнього качана і діаметр стебла, які є основними ознаками, що впливають на застосування механізованого вирощування і збирання кукурудзи. Характер впливу їх на морфологічні ознаки кукурудзи залежить від поєднання комплексу зовнішніх факторів: елементів погоди, вологозабезпечення посівів, поглинання ФАР [63].

Доведено, що умови мінерального живлення впливають на висоту рослин. Адже висота рослин – це показник, за яким визначають кращі гібриди при відборі за рівнем продуктивності для умов степової зони України. Це пов'язано, мабуть, з тим, що у високорослих рослин, як правило,

більше площа листкової поверхні, а, отже, інтенсивніше йде використання сонячної енергії та вище затінення кореневмісної зони, що має значення в умовах недостатнього зволоження [64].

В наших дослідженнях найвищу висоту рослин кукурудзи – 209 см мали на ділянці з внесенням комбінованого добрива де поєднували N_{20} + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків тут також був більший діаметр стебла -2,1 см, кількість листків на 1рослині становила 18 шт., площа листя 1 рослини – 49,4 дм². Внесення мікродобрива Ековіт кукурудза -1л/га у фазу 4-6 листків також позитивно впливало на ці показники, які становили 206 см, 2,0 см, 16 шт/рослину, та 48,3 дм².

Найменші біометричні показники були відмічені на контрольній ділянці, а саме висота рослин – 200 см, діаметр стебла – 1,9 см, кількість листків на 1 рослині становили – 14 шт/рослині, площа листя 1 рослини – 45,8 дм² (табл. 6).

Таблиця 6

Показники росту і розвитку рослин кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення (фаза цвітіння)

Варіанти дослідів	Висота рослин,см	Діаметр стебла,см	Кількість листків на 1рослині, шт	Площа листя 1 рослини, дм²
Контроль (фон)	200	1,9	14	45,8
N_{20} у фазу 4-6 листків	203	2,0	16	47,6
Ековіт кукурудза -1л/га у фазу 4-6 листків	206	2,0	16	48,3
N_{20} + Ековіт кукурудза -1л/га у фазу 4-6 листків	209	2,1	18	49,4

Дослідженнями встановлено, що в процесі онтогенезу темпи росту рослин були нерівномірними . Так, протягом 15 діб після появи сходів, темпи

приросту рослин у висоту були порівняно високими (1,2-2,4 см на добу), а потім в наступні 10 діб інтенсивність приросту рослин у висоту істотно знижувалася - до 0,2 см на добу.

Інтенсивність росту рослин у висоту, починаючи з початкових фаз розвитку, спочатку поступово збільшувалася, і продовжувала надалі зростати до фази молочно-воскової стиглості зерна, досягаючи свого максимуму за 10 днів до викидання рослинами волотей. А потім відмінності між варіантами польових дослідів за цим показником почали поступово нівелюватися. Формування стебла, волоті і качана в удобрених рослин проходило з випередженням в межах 1-2 днів у порівнянні з неудобреними варіантами.

Максимальна площа листкової поверхні у рослин досягається в фазу викидання волоті [65]. У наступні фази розвитку площа листя поступово зменшується внаслідок висихання і втрати нижнього листя. Найбільш оптимальним є той агроценоз у якого на 1 м² поверхні ґрунту припадає 4-5 м² площі листкової поверхні [65]. При таких параметрах фотосинтетична активна сонячна радіація буде максимально поглинатися пігментами рослин, і перетворюватися в органічні речовини (продукти фотосинтезу) . У даному випадку ґрунт повністю екранований листям, тобто проективне покриття буде наближатися до 100%. Тому необхідно прагнути до того, щоб на момент досягнення рослинами кукурудзи фази розвитку викидання волоті посіви мали добре розвинений листовий апарат.

Відомо, що кількість накопичуваної рослинами сухої речовини у значній мірі залежить від площі листової поверхні, інтенсивності та тривалості роботи асиміляційного апарату [66]. Дослідженнями, виконаними А. І. Бегішево (1953) встановлено, що врожай рослин майже повністю створюється їх листям, і лише незначну його частину (5-10%) складають речовини, що надходять із ґрунту [67]. Багатьма дослідниками (Балюра В. І., 1960; Колоша О. І., 1963; Сириця А. І., Барановський П. М., 1964; Кузнецов Н. І., 1968; Афендулов К. П., Лантухова А. І., 1973 і ін.) встановлено значне варіювання площі листкової поверхні гібридів кукурудзи в залежності від

зміни умов мінерального живлення в агроценозах цієї культури. При сприятливих умов мінерального живлення і водопостачання, перш за все, значно швидше створюється і збільшується в розмірах асиміляційна поверхня, і значно підвищується інтенсивність фотосинтезу. Зважаючи на це при вивченні ефективності доз добрив в агроценозах кукурудзи, вельми важливо враховувати площу листкової поверхні, що формується, як індивідуально рослинами гібридів різної скоростиглості, так і, у загальному, на одиницю площі [68,69].

На частку елементів мінерального живлення, серед яких переважають азот і калій, припадає лише 5-7% сухої речовини рослини. Зокрема, з повітря і води рослини отримують С, О, Н, з ґрунту - К, Са, Mg, N, P, S, Fe та інші елементи, у тому числі мікро- і ультрамікроелементи. Такі хімічні елементи, як N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn у зв'язку з високим вмістом їх у рослинах, віднесені до макроелементів (хімічний елемент Mn, відповідно до ГОСТу 20432-75, також віднесено до групи макроелементів). А такі хімічні елементи, як B, Cu, Zn, Mo, Co, Ni, Ag, Si, Al, Cr, Cs, Ti, Be, Ba, V відносять до мікроелементів. Ці 25 вище зазначених хімічних елементів, необхідні для життя рослин і нині досить глибоко вивчена їх фізіологічна роль [69]. Всі вони повинні знаходитися в ґрунті в доступній формі і надходити у рослини у потрібних кількостях. Це свідчить про те, що потреба рослинного організму в різних елементах неоднакова; найбільша – у кисні і водні, а в інших елементах в меншій кількості.

Це пояснюється тим, що жива рослина на 80-90% складається з води, тобто кисню і водню в відношенні 8:1. Крім того, рослина витрачає за своє життя в процесі транспірації в сотні разів більше води, ніж її власна маса (для запобігання перегріву). За винятком широко поширених кисню і вуглецю, концентрація макроелементів у рослинах у цілому становить 1000-15000 мкг/г сухої речовини, у той час як мікроелементів в 100-1000 разів менше [69].

Разом з тим позакореневе підживлення рослин також позитивно позначилось і на структурних елементах урожаю зерна кукурудзи. Так, внесення Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків сприяло збільшенню маси зерна з качана на 2 грами і становило 116 гр, маси 1000 зерен на 9 гр або 201 грам, а кількість зерен на качані збільшилась на 16 шт. (457 шт), в порівнянні з контрольною ділянкою (фон) (табл. 7).

Таблиця 7

Елементи структури врожайності кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення

Варіанти дослідів	Кількість зерен на качані,шт	Маса зерна з качана,г	Маса 1000 зерен,г
Контроль (без підживлень)	440	114	192
N ₂₀ у фазу 4-6 листків	453	115	198
Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків	457	116	201
N ₂₀ + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків	462	119	205

Поєднання рідкого азотного добрива та мікроелементів (N₂₀ + Ековіт кукурудза -1л/га у фазу 4-6 листків) помітно вплинуло також на структурні елементи, де маса зерна з качана становила – 119 гр., що на 5 гр більше за контроль, маса 1000 зерен – 205 гр., або більше за контроль на 13 гр, кількість зерен на качані – 462 шт., що більше з фоном без добрив на 22 шт.

Найменші структурні елементи врожаю були помічені на контрольній ділянці, а саме маса зерна з качана тут становила – 114 гр, маса 1000 зерен – 192 гр, кількість зерен на качані – 440 шт., Показники структури врожайності на ділянці з внесенням лише азотного добрива N₂₀ у фазу 4-6 листків займали проміжне положення.

5.4. Урожайність зерна кукурудзи в залежності від досліджуваних агроприйомів

Мікроелементи відіграють важливу роль в процесі живлення рослин кукурудзи, сприяють кращому засвоєнню основних елементів, покращують фізіологічні процеси, зокрема посилюють їх стійкість до посухи. Повноцінне живлення рослин, яке поєднує в собі застосування макро- та мікроелементів, позитивно позначається на рості і розвитку рослин, покращує фотосинтетичну діяльність, що в свою чергу сприяє формуванню більшої кількості генеративних органів, їх біометричних показників, складових структури урожаю, а відтак і урожайності зерна. У сучасному рослинництві застосування мікроелементів є невід'ємною частиною агротехнології та запорукою одержання високого врожаю.

Результати досліджень показали, що внесення N_{20} + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків) забезпечує урожайність зерна кукурудзи на рівні 4,78 т/га перевищуючи контроль на 0,36 т/га (табл. 8).

Таблиця 8

**Урожайність зерна кукурудзи залежно від варіантів
позакореневого підживлення т/га**

Варіанти дослідів	Урожайність	Приріст порівняно з контролем
Контроль (без добрив)	4,42	—
N_{20} у фазу 4-6 листків	4,58	0,16
Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків	4,61	0,19
N_{20} + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків	4,78	0,36

Слід відзначити, що застосування в досліді позакореневого підживлення Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків формує урожайність на рівні 4,61 т/га зерна, що більше за контрольну ділянку (без добрив) на 0,19 т/га. Внесення дози N_{20} у фазу 4-6 листків також призводило до зростання урожайності зерна, де приріст в порівнянні з контролем становив 0,16 т/га, у фізичній вазі 4,58 т/га.

Отже, можна зробити висновок, що поєднання макро- та мікроелементів при позакореновому підживленні позитивно впливає на продуктивність рослин кукурудзи, забезпечуючи необхідними елементами у критичні фази, що сприяє підвищенню урожайності та ефективності виробництва.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

Доцільність кожної технології, або її елементу визначається економічним ефектом, основними показниками якого є: собівартість одиниці продукції, загальні витрати і прибуток на 1 га посів та рівень рентабельності.

Виробничі витрати на одержання продукції та вартість розраховані за нормативами і цінами, діючими в господарствах степової зони України станом на кінець 2019 року.

«Критерієм економічної ефективності впровадження нових елементів технології є рівень окупності продукцією виробничих витрат. Тому економічна ефективність сільськогосподарського виробництва означає отримання максимального урожаю продукції в вартісному виразі з кожного гектара землі при найменших грошових та матеріальних затратах на виробництво одиниці продукції» [70].

Наші дослідження свідчать, що застосування прийому позакореневого підживлення рослин кукурудзи позитивно позначилось на продуктивності культури, що призвело до зростання показників економічної ефективності вирощування кукурудзи.

Найвищий рівень рентабельності забезпечив варіант Ековіт кукурудза - 1 л/га у фазу 4-6 листків – 44,0 % в першу чергу через низьку вартість мікродобрив, собівартість продукції тут становила 3125 грн/т, а умовно чистий прибуток – 6335 грн./га (табл. 9). Збільшення врожайності кукурудзи за рахунок внесення N_{20} + Ековіт кукурудза - 1 л/га у фазу 4-6 листків призвело до зменшення рентабельності на 0,7 %, що пояснюється більшими виробничими витратами через використання дороговартісного азотного добрива (карбамід).

Варіант, де вносили лише N_{20} у фазу 4-6 листків, мав рентабельність 40,2 %, що пояснюється високою вартістю азотних добрив та низькою прибавкою урожайності на цій ділянці, собівартість однієї тони зерна становила – 3209 грн, умовно чистий прибуток склав 5910 грн./га.

Таблиця 9

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно залежно від

варіантів позакореневого підживлення

№ п/п	Показники	Варіанти досліджу			
		Контроль (фон)	N ₂₀ у фазу 4-6 листіків	Ековіт кукурудза - 1 л/га у фазу 4-6 листіків	N ₂₀ + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листіків
1	Урожайність, т/га	4,42	4,58	4,61	4,78
2	Ціна 1 т насіння, грн	4500	4500	4500	4500
3	Вартість валової продукції, грн./га	19890	20610	20745	21510
4	Витрати всього, грн./га Включаючи:	14360	14700	14410	15010
	- вартість засобів захисту, грн./га	1650,00	1650,00	1650,00	1650,00
	- амортизація, грн./га	1062,60	1071,70	1072,70	1074,57
	- затрати на ремонт, грн./га	501,58	505,66	505,66	505,66
	- затрати на паливо, грн./га	1880,30	1943,76	1943,76	1943,76
	- вартість добрив, грн./га	—	850,00	240,00	1090
	- вартість насіння, грн./га	1300	1300	1300	1300
	- оплата праці, грн./га	260,11	265,20	265,20	265,20
5	Собівартість зерна, грн./т	3248	3209	3125	3140
6	Умовно чистий прибуток, грн./га	5530	5910	6335	6500

Контрольний варіант (без підживлення) мав рентабельність – 38,5 % , висока рентабельність на контролі пояснюється меншими виробничими витратами на вирощування через відсутність затрат на придбання добрив та досить високим врожаєм на цій ділянці.

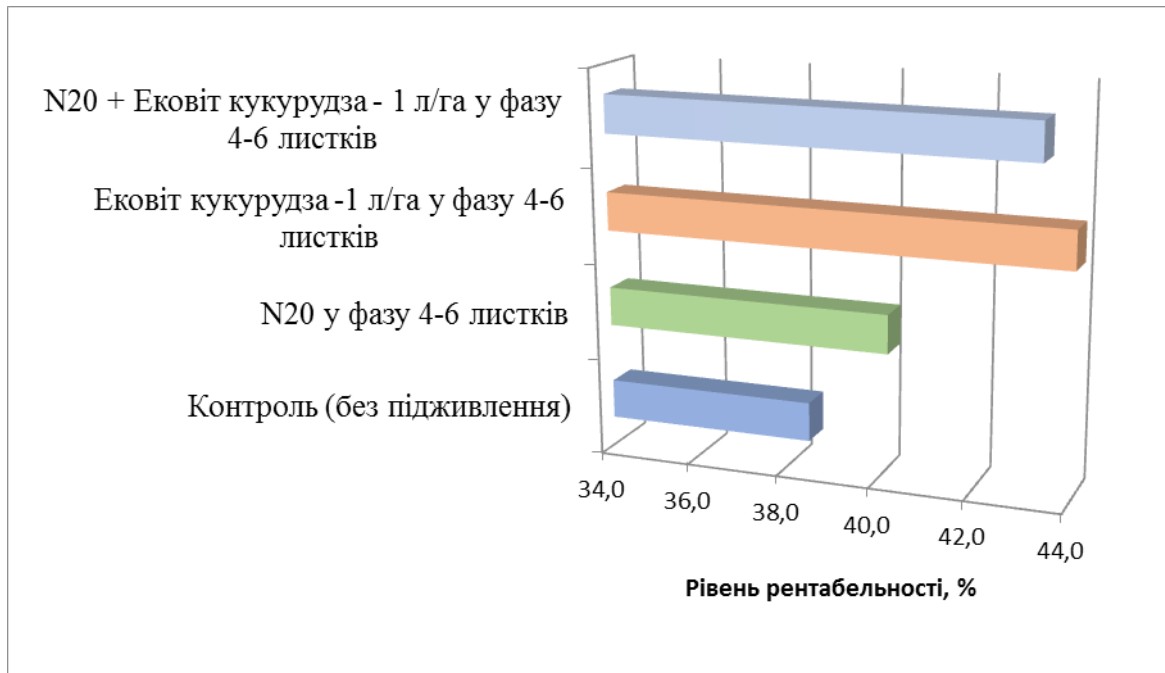


Рис. 6. Рівень рентабельності вирощування кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення

Рентабельність належить до показників, що певною мірою узагальнено характеризують економічну ефективність будь-якої технології. Вона означає дохідність, прибутковість запропонованого заходу. Рентабельно працює підприємство тоді, коли воно отримало надлишок над витратами на виробництво продукції у вигляді доходу. Доходом підприємства є частина вартості валової продукції, що залишилася після відшкодування затрат на її виробництво.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Вирощування рослинницької продукції досить відповідальна та розтягнута в часі справа, окрім дотримання вимог вирощування, необхідно чітко дотримуватись і правил охорони праці.

Служба охорони праці виконує цілий ряд функцій, передбачених ч. 3 Типового положення по службу охорони праці. Серед них можна назвати наступні: розробка комплексних заходів з охорони праці; перевірка дотримання працівником вимог нормативно-правових актів з охорони праці; складання звітності з охорони праці на підприємстві за встановленими формами; проведення вступного, періодичного, позапланового інструктажу та навчання з охорони праці; розгляд скарг, заяв працівників з питань охорони праці; участь у розслідуванні нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві та ін.

Відповідно до Закону України “Про охорону праці” (далі – Закон), дія якого поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих, обов’язок створення на робочому місці в кожному структурному підрозділі умов праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечення додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці покладається на роботодавця [71].

7.1. Дослідження стану охорони праці в ФГ „Орхідея”

Роботодавець забезпечує безпечні і нешкідливі умови праці відповідно до Загальних вимог стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників, затверджених наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 25 січня 2012 року № 67, зареєстрованого

в Міністерстві юстиції України 14 лютого 2012 року за № 226/20539 (НПАОП 0.00-7.11-12).

Роботодавець створив службу охорони праці відповідно до Типового положення про службу охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці України від 15 листопада 2004 року № 255, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 01 грудня 2004 року за № 1526/10125 (НПАОП 0.00-4.35-04).

Роботодавець за власні кошти організувати проведення медичних оглядів працівників під час прийняття на роботу (попередній медичний огляд) та протягом трудової діяльності (періодичні медичні огляди) відповідно до вимог Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 року № 246, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 23 липня 2007 року за № 846/14113.

Працівники проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 15 лютого 2005 року за № 231/10511 (НПАОП 0.00-4.12-05).

Не допускається залучення жінок до робіт, визначених у Переліку важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок, затвердженому наказом Міністерства охорони здоров'я України від 29 грудня 1993 року № 256, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 30 березня 1994 року за № 51/260 [71].

В господарстві за стан охорони праці відповідає директор підприємства, слід відмітити, що інструктажі проводяться своєчасно. Між трудовим колективом та дирекцією заключений договір, який включає положення щодо заходів з покращення охорони праці.

Усі працівники згідно із законом підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.

В межах службової компетенції та посадової зобов'язаності директор господарства виконує рішення Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержується вимог “Закону про охорону праці” та інших нормативних актів.

Згідно з Законом України „Про охорону праці” служба охорони праці створена головою фермерського господарства для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям в процесі праці [71,72].

Одним з важливих способів попередження нещасних випадків в господарстві є систематична, цілеспрямована пропаганда охорони праці. Вона полягає в прояві і підтримці зацікавленості в охороні праці, переконанні працюючих у необхідності того чи іншого методу з охорони праці; організації дій працівників при виконанні методів з охорони праці, популяризація нових методів створення безпечних і нешкідливих умов роботи [72,73].

Аналізуючи загальний стан охорони праці в господарстві можна відмітити що :

✓ сільськогосподарська техніка та ґрунтообробні агрегати знаходиться у справному технічному стані, на ній присутні габаритні вогні, відсутні підтікання;

✓ місця де проходить заправка паливом техніки обладнані відповідними табличками та вогнегасниками;

✓ у нічний час територія добре освітлюється та охороняється;

✓ склади де зберігаються засоби захисту рослин відповідають вимогам, мають бетонну підлогу та добру вентиляцію;

✓ своєчасно проводяться первинний, повторний, позапланований та цільовий інструктажі;

✓ є "Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці";

Недоліками стану охорони праці є:

- недостатність знань з охорони праці у працюючих на підприємстві;
- несвоєчасне проходження медичного огляду працівників;
- ЗІЗ не відповідають вимогам Технічного регламенту засобів індивідуального захисту, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2008 року № 761.

7.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в ФГ «Орхідея»

Аби зменшити виникнення травм на виробництві та розробки ефективних профілактичних заходів в господарстві проводиться аналіз виробничого травматизму.

Інформація про стан охорони праці в ФГ «Орхідея» формується з таких джерел:

акт про нещасні випадки, звіти про виробничий травматизм, аналіз його причин і показників;

- документи про загальну та професійну захворюваність;
- матеріали обстеження робочих місць;
- акти розслідування аварій, пожеж та інші.

Слід відмітити, що в господарстві випадків травматизму за досліджувані роки не було, проводимо розрахунок показників захворювань згідно установлених формул з методичних рекомендацій: [74].

– коефіцієнт частоти захворювань:

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} * 100;$$

де T – кількість захворювань за досліджуваний період;

P – середньоспискова кількість працівників, чол.;

$$K_{\text{ч} 2017} = 13/61 * 100 = 21,31;$$

$$K_{\text{ч} 2018} = 15/56 * 100 = 26,78;$$

$$K_{\text{ч} 2019} = 12/52 * 100 = 23,07;$$

– коефіцієнт тяжкості захворювань :

$$K_{\text{т}} = \frac{Д}{T} ;$$

де $Д$ – кількість днів непрацездатності в результаті захворювання, днів.

$$K_{\text{т}2017.} = 90/13 = 6,9;$$

$$K_{\text{т}2018.} = 86/15 = 5,7;$$

$$K_{\text{т}2019.} = 80/12 = 6,6;$$

– коефіцієнт втрат робочого часу:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{P} 100,$$

$$K_{\text{вт}2017.} = 90/61 * 100 = 147;$$

$$K_{\text{вт}2018.} = 86/56 * 100 = 153.$$

$$K_{\text{вт}2019.} = 80/52 * 100 = 154.$$

Дані розрахунків заносимо до таблиці 10.

Таблиця 10

**Основні показники травматизму(захворювань) по даним
фермерського господарства «Орхідея» за 2017-2019 рр.**

Показник	Роки		
	2017	2018	2019
Кількість працюючих, осіб	61	56	52
Кількість захворювань, од.	13	15	12
Втрати днів непрацездатності: - від захворювань	90	86	80
Коефіцієнт частоти захворювань	26,92	23,68	18,75
Коефіцієнт важкості захворювань	6,9	5,7	6,6
Коефіцієнт втрат робочого часу від захворювань	147	153	154

Дані таблиці свідчать, що кількість працюючих за останні три роки мала тенденцію до зменшення.

Найбільша кількість захворювань (15 випадків) була у 2018 році в цей рік також відстежувалась тенденція до скорочення працівників. Деяке зменшення захворюваності (12 випадків) спостерігалось у 2019 році, зниження цього показника пояснюється своєчасним проходженням медичного огляду, та щепленнями від ГРВІ. Адже відомо, що основними причинами працівників господарства було сезонність захворювання на ГРВІ та грип.

7.3. Вимоги безпеки праці під час сівби кукурудзи

7.3.1. Загальні положення

Слід провести ретельну перевірку технічного стану сільськогосподарських машин, які намічено задіяти в ході посівної. Така перевірка здійснюється одночасно з технологічним налаштуванням механізмів. При цьому необхідно керуватися вимогами нормативно-правових актів про охорону праці та інструкціями з експлуатації, наданими виробниками техніки.

Перевірку слід проводити силами служби (спеціаліста) агропідприємства з охорони праці разом з головним інженером або керівником служби експлуатації.

Підготовку поля до сівби бажано проводити у денний час, в умовах хорошої видимості. Необхідно оглянути поле, на якому будуть проводитися посівні роботи, з метою усунення перешкод під час виконання робіт. Слід прибрати камені та великі грудки землі, купи пожнивних залишків, засипати ями тощо. Поле необхідно обробити культиватором на глибину загортання насіння. Небезпечні місця (камені, яри, канави тощо) слід позначити добре помітними знаками висотою до 3 м. Під час огляду поля необхідно визначити спосіб та напрямок руху агрегатів, підготувати поворотні смуги, обрати найзручніші під'їзди до відповідних ділянок. Поблизу небезпечних місць ширина поворотної смуги повинна бути не вужчою, ніж подвійний мінімальний радіус розвороту самохідного технічного засобу.

7.3.2. Вимоги безпеки перед початком роботи

До початку робіт забезпечити всіх працівників спецодягом, засобами індивідуального захисту (рукавиці, окуляри, респіратори), поповнити медичні аптечки для надання першої долікарської допомоги;

Перед початком роботи треба оглянути робоче місце, переконатися, що у робочій зоні відсутні сторонні особи, тварини, непотрібні машини й

механізми, проїзди й проходи вільні, небезпечні місця (ями, колодязі тощо) огорожені, а територія не захащена сторонніми предметами, тарою тощо.

Ознайомити під розписку всіх водіїв та механізаторів із безпечними маршрутами руху транспортних засобів;

Необхідно оглянути кришки насінневих ящиків і тукових банок. Вони повинні бути зафіксовані в закритому положенні. Фіксуєчий пристрій повинен виключати можливість самовільного відкривання кришок під час руху агрегату.

Перевірити наявність спеціального гака для піднімання сошника при його очищенні, чистика, гака для прочищення висівних апаратів, насінне- і тукопроводів.

Перевірити наявність та справність пристрою для підключення двосторонньої сигналізації і переконайтесь у справності сигналізації.

Пересування агрегатів до місця роботи та під час виконання робіт має здійснюватися відповідно до заздалегідь розроблених маршрутів і технологій, затверджених керівником чи головним агрономом агропідприємства. З цими правилами мають бути ознайомлені всі учасники посівних робіт.

7.3.3 Вимоги безпеки праці в процесі сівби

» В містах повороту агрегату заборонено знаходитись людям і техніці.

» Працівникам не дозволяється перебувати у зоні можливого руху маркерів або навісних машин під час розвертання машинно-тракторних агрегатів.

» Під час руху агрегату не допускається одночасне обслуговування одним працівником двох або більше сівалок.

» Важливе значення має узгодженість дій між трактористом і сіячами. Якщо посівний агрегат обслуговують кілька сіячів, один з них призначається

старшим і лише він подає сигнали механізатору. Починати рух тракторист може лише після сигналу старшого сіяча.

» Завантаження сівалок і садильних машин насінням, садильним матеріалом та добривами має бути механізованим.

» Ручне завантаження допускається лише за умови зупинення посівного або садильного агрегату та вимкнення двигуна трактора.

» Замінювати, очищати і регулювати робочі органи навісних машин і знарядь, які перебувають у піднятому стані, дозволено після вжиття заходів, що запобігають їх самовільному опусканню.

» Працівникам заборонено підніматися або спускатись з машин під час їх руху.

» Не дозволяється сівачам працювати на навісних сівалках.

7.3.4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

Негайно зупинити роботу агрегату.

Повідомити керівника виробництва дільниці, головного спеціаліста про поломку.

Якщо є потерпілі надати їм першу допомогу, при необхідності викликати «швидку допомогу».

Припиніть всі види польових робіт під час грози, зливи, урагану.

При травмуванні працівників припиніть роботу, по можливості усуньте або нейтралізуйте джерело небезпеки і надайте першу долікарську допомогу, повідомте керівника робіт.

7.3.5 Вимоги після закінчення роботи

При всіляких неполадках повідомити керівника робіт.

Зніміть і приведіть у порядок спецодяг і засоби індивідуального захисту і здайте їх на зберігання.

Помийте руки й обличчя з милом.

7.4. Безпека праці в надзвичайних ситуаціях.

Хімікати у дрібній (невеликій) тарі необхідно зберігати на стелажах відкритого типу або у шафах, а у великій тарі (упаковці) - штабелями. Щоб уникнути перевантажень, на стелажах необхідно встановлювати максимально допустиму кількість (або масу) вантажних місць, що дозволяється для одночасного зберігання.

Стелажі, на яких зберігаються хімічні речовини та матеріали, повинні бути виготовлені з негорючих матеріалів і розміщуватися від нагрівальних приладів на відстані не менше 1 м.

Тара з хімічними речовинами, яка надходить на склад, не повинна мати пошкоджень герметичності та інших ознак несправності. У разі виявлення пошкоджень тара повинна негайно видалятися зі складу.

На кожній тарі (упаковці) з хімічною речовиною повинен бути напис або бирка з його назвою та зазначенням характерних властивостей (окиснювач, пальне, самозаймисте тощо).

Сулії з рідкими хімічними речовинами дозволяється зберігати лише обрешетованими дерев'яними планками або у плетених кошиках.

Аміачна селітра повинна зберігатися в окремих, не нижче II ступеня вогнестійкості, безгорищних одноповерхових будівлях, у штабелях не більше 2 м заввишки.

В одному складі дозволяється зберігання не більше 3,5 тис.т селітри, а у відсіку - 1,2 тис. т.

У складських приміщеннях для зберігання аміачної селітри не повинно бути приямків, лотків, каналів та інших заглиблень.

Сулії з кислотами можуть встановлюватися на стелажах не більше ніж у два яруси по висоті або зберігатися на підлозі групами не більше 100 шт. у кожній по два чи чотири ряди, розділені бортиком не менше 0,15 м заввишки.

Не дозволяється:

- проводити у складах роботи, не пов'язані із зберіганням хімічних речовин;
- входити персоналу у вогкому (волоному) одязі та взутті до складських приміщень, де зберігаються лужні метали та інші речовини, що вступають у реакцію з водою;
- застосовувати для закривання сулій з кислотою пробки з органічних матеріалів (дерева, тканини, соломи тощо);
- укладати тару з натрієм на стелажах на висоті менше ніж 0,2 м від рівня підлоги.

Відстань від складів ЛЗР та ГР до будівель, споруд і населених пунктів повинна відповідати вимогам будівельних норм.

Майданчики для зберігання нафтопродуктів у тарі слід обгороджувати земляним валом або негорючою суцільною стінкою заввишки не менше 0,5 м з пандусами для проходу на майданчик.

Територію резервуарних парків (нафтобаз), насосних станцій для перекачування ЛЗР та ГР необхідно обгороджувати огорожею з негорючих матеріалів не менше 2,0 м заввишки.

Зливання ЛЗР і ГР (крім мазуту) до резервуара повинно проводитися під шар рідини товщиною не менше 50 мм і тільки закритим способом. Розміщувати зливні пристрої безпосередньо на горловинах резервуарів забороняється. Їх слід розміщувати від будівель і резервуарів на відстанях, визначених у будівельних нормах.

На кожний резервуар необхідно складати технологічну карту, в якій вказується номер резервуара, його тип, призначення, максимальний рівень наливання, мінімальний залишок, швидкість наповнення і випорожнювання.

Люки, що служать для замірювання рівня та відбору проб із резервуарів, повинні мати герметичні кришки, а отвори для вимірів - кільце з металу (із внутрішнього боку), яке виключає іскроутворення.

У разі появи тріщин у швах, у металі стінок або дна діючий резервуар має бути негайно випорожнений.

На складах резервуарного парку повинен бути запас вогнегасних речовин, а також засобів їх подавання в кількості, необхідній для гасіння пожежі в найбільшому резервуарі.

Загальна кількість ЛЗР та ГР в одній будівлі для зберігання нафтопродуктів у тарі не повинна перевищувати 1,2 тис. м³ ЛЗР або 6 тис. м³ ГР. При одночасному зберіганні ЛЗР і ГР їх загальна приведена кількість на складі не має перевищувати вищевказаних значень і визначається з розрахунку: 1 м³ ЛЗР прирівнюється до 5 м³ ГР. При цьому в одному приміщенні (секції) дозволяється зберігати не більше 0,2 тис. м³ ЛЗР або 1 тис. м³ ГР. Приміщення для зберігання ЛЗР та ГР повинні бути обладнані припливно-витяжною вентиляцією, що відповідає вимогам будівельних норм.

Дверні отвори у приміщеннях для зберігання ЛЗР та ГР у тарі повинні мати пороги з пандусами заввишки не менше 0,15 м для запобігання розливанню рідини в разі аварії.

На території складів ЛЗР і ГР забороняється:

- курити;
- зберігання в тарі на відкритих площадках ЛЗР і ГР з температурою спалаху 45° С і нижче.
- застосовувати відкритий вогонь для освітлення та відігрівання замерзлих або застиглих нафтопродуктів частин запірної арматури, трубопроводів та ін. Відігрівати їх слід тільки парою, гарячою водою або нагрітим піском.

Будівлі і споруди (за винятком металевих резервуарів) складів для зберігання ЛЗР і ГР повинні мати не нижче II ступеня вогнестійкості.

Будівлі для зберігання ГР у тарі можуть бути заввишки не більше трьох поверхів, а ЛЗР - одноповерхові.

7.4.1 Дії працівників у разі виявлення пожежі

Негайно повідомити про це по телефону пожежну охорону (при цьому слід указати адресу об'єкта, поверховість будівлі, місце виникнення пожежі, обстановку на пожежі, наявність людей, а також назвати своє прізвище, ім'я та по батькові);

- ужити (по змозі) заходів для евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;

- повідомити про пожежу керівника чи відповідну компетентну посадову особу та (або) чергового по підприємству або організації;

- при потребі - викликати інші аварійно-рятувальні служби (медичну, газорятувальну і т. ін.).

Посадова особа підприємства, що прибула на місце пожежі, повинна:

- перевірити, чи викликана пожежна охорона (продублювати повідомлення), довести до відома власника підприємства про пожежу;

- у разі загрози для життя людей негайно організувати їх порятунок (евакуацію), використовуючи для цього наявні сили і засоби;

- вивести за межі небезпечної зони всіх працівників, не пов'язаних з ліквідацією пожежі;

- припинити роботи в приміщенні, крім заходів з ліквідації пожежі;

По прибутті на пожежу пожежних підрозділів слід забезпечити їх безперешкодний доступ на територію підприємства.

Після прибуття пожежного підрозділу адміністрація та технічний персонал підприємства зобов'язані брати участь у консультуванні керівника гасіння про конструктивні і технологічні особливості підприємства, де виникла пожежа, прилеглих будинків, організувати залучення сил та засобів підприємства до вжиття належних заходів, пов'язаних з ліквідацією пожежі та попередженням її розвитку.

7.5. Заходи та пропозиції по покращенню умов праці в господарстві

З метою запобігання травматизму та нещасних випадків в господарстві

бажано було покращити наступні позиції:

- На території господарства обладнати місце для куріння
- Відремонтувати дороги в межах території та вирівняти на полях
- Своєчасно видавати спецодяг та взуття
- Створити систему заохочення та нагород сумлінних працівників
- Оновити та розвісити вказівники та таблички на території
- Своєчасно проходити навчання і перевірку знань з питань охорони праці
- Проводити атестації робочих місць за умовами праці

Висновки

За результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки.

Поєднання макро- та мікроелементів при позакореновому підживленні кукурудзи сприяло кращому розвитку рослин, більш повному розкриттю потенціалу рослин та підвищувало стрессостійкість до несприятливих періодів під час вегетації.

Найбільшою висота рослин у фазу цвітіння була на ділянці де застосовували N_{20} + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків, відмінності становили 3-6 см в порівнянні з удобреними фонами, різниця з контролем становила 9 см.

Встановлено, що поєднання дози добрив N_{20} + Ековіт кукурудза -1 л/га позитивно позначилось на окремих показниках рослин а саме; діаметр стебла-2,1 см, кількість листків на 1 рослині - 18 шт., площа листя 1 рослини – 49,4 дм². Меншими ці показники були відмічені на контрольній ділянці; діаметр стебла – 1,9 см, кількість листків на 1 рослині становили -14 шт/рослині, площа листя 1 рослини – 45,8 дм².

Доведено, що внесення N_{20} + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків помітно вплинуло також на структурні елементи де маса зерна з качана становила – 119 гр., збільшення в порівнянні з контролем становило 5 гр, маса 1000 зерен – 205 гр., або більше за контроль на 13 гр, кількість зерен на качані – 462 шт., що більше з фоном без підживлень на 21 шт.

Визначено, що найбільша урожайність зерна кукурудзи була на ділянці N_{20} + Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків - 4,78 т/га перевищуючи контроль на 0,36 т/га. Застосування в досліді Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків формує урожайність на рівні 4,61 т/га зерна, що більше за контрольну ділянку (фон) на 0,19 т/га. Внесення дози N_{20} у фазу 4-6 листків також призводило зростання урожайності зерна, де приріст в порівнянні з контролем становив 0,16 т/га, у фізичній вазі 4,58 т/га.

Виявлено, що найвищий рівень рентабельності забезпечив варіант Ековіт кукурудза -1 л/га у фазу 4-6 листків – 44,0 % в першу чергу через низьку вартість мікродобрих, собівартість продукції тут становила 3125 грн/т, а умовно чистий прибуток – 6335 грн./га.

Варіант N₂₀ + Ековіт кукурудза - 1 л/га у фазу 4-6 листків мав рентабельність 43,3 %, собівартість – 3140, чистий прибуток – 6500 грн./га.

Контрольний варіант без підживлень мав рентабельність – 38,5 %, собівартість – 3248 грн/т, чистий прибуток – 5530 грн./га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лихочвар В. В. Мінеральні добрива та їх застосування: наук. посіб. / В. В. Лихочвар. – Львів: НВК «Українські технології», 2008. – 312 с.
2. Валив Р. З. Удобрение и урожай кукурузы / Р. З. Валив // Тр. Узб. НИИ зерна. – 1989. – Вып. 26. С. 36-39.
3. Годунов И. Б. Применение удобрений под кукурузу на обыкновенных черноземах / И. Б. Годунов // Химия в сельском хозяйстве. – 1970. – № 9. – С. 26-29.
4. Дубковецька М. Д. Порівняльна ефективність застосування гною та мінеральних добрив під кукурудзу / М. Д. Дубковецька, І. І. Петрунов // Вісн. с-г. науки. – 1981. – № 11. – С. 22-25.
5. Коваленко В. Е. Удобрения – важнейший фактор повышения почвенного плодородия / В. Е. Коваленко, В. Т. Пашова // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1990. – № 72-73. – С. 56-59.
6. Городній М. М. Хімізація землеробства і агросфера: Альтернативи і перспективи / М. М. Городній // Міжвід. темат. наук. зб. «Агрохімія і ґрунтознавство». – Кн. 1, спец випуск до VII з'їзду УТГА, 2006. – С. 38-52.
7. Попов В. П. Мировое растениеводство. Зерновые культуры: учеб. пособ. / В. П. Попов // . – М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 2002. – 255 с.
8. Попов Н. А. Организация сельскохозяйственного производства: учеб. пособ. / Н. А. Попов // . – М.: Финансы и статистика, 2000. – 320 с.
9. Сайко В. Ф. Зерно України для внутрішнього і зовнішнього ринків / В. Ф. Сайко // Вісн. аграрної науки. – 2002. – № 9. – С. 20-24.
10. Тетёркина А. М. Мировой рынок зерна кукурузы / А. М. Тетёркина // Агроэкономика. – 2004. – № 4. – С. 35-37.
11. Шахов М. С. Нужны ли кукурузе удобрения / М. С. Шахов, Н. В. Потатурна // Кукуруза и сорго. – 1996. – № 2. – С. 22.

12. Ківер В. Ф. Реакція гібридів кукурудзи на способи та строки внесення азотних добрив при різних рівнях мінерального живлення / В. Ф. Ківер, І. Д. Галечко // Вісник аграрної наук. – 1994. – № 8. – С. 18-21.
13. Макаров Р. Ф. Удобрения и продуктивность кукурузы / Р. Ф. Макаров, В. В. Архипова // Кукуруза и сорго. – 1997. – № 3. – С. 5-6.
14. Толорая Т. Р. Влияние уровня минерального питания, влагообеспеченности и густоты растений на площадь листовой поверхности и фотосинтетический потенциал гибридов кукурузы / Т. Р. Толорая, П. П. Лукьяненко // Кукуруза и сорго. – 1999. – № 6. – С. 2-5.
15. Десятник Л. М. Залежність водного режиму і урожаю зерна кукурудзи від дії дози удобрення та основного обробітку ґрунту / Л. М. Десятник, В. В. Давиденко // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва. – Дніпропетровськ, 1997. – № 3. – С. 48-52.
16. Ельчаникова Н. Н. Формирование запланированных урожаев кукурузы на багате Лесостепи Заволжья / Н. Н. Ельчаникова, В. Г. Васин, С. Н. Зудилин, П. А. Угаров // Кукуруза и сорго. – 1997. – № 3. – С. 3-4.
17. Крамарев С. М. Дозы, сроки, формы и способы внесения минеральных удобрений и гербицидов под кукурузу при различной основной обработке обыкновенных черноземах / С. М. Крамарев, А. А. Якунин, В. Е. Коваленко. // Агрохимия. – 1995. – № 2. – С. 47-62.
18. Надточаев Н. Ф. Дозы и сроки внесения азотных удобрений под кукурузу / Н. Ф. Надточаев // Химизация сельского хозяйства. – 1989. – № 5. – С. 68-69.
19. Стребков И. М. Оптимизация параметров плодородия почвы и дозы минеральных удобрений / И. М. Стребков, Я. Т. Кирикой // Бюл. Почв. ин-та им. В. В. Докучаева. – М., 1985. – Вып. 36. – С. 18-19.
20. Хамуков В. Б. Дозы и сочетания удобрений под гибриды кукурузы разных сроков созревания / В. Б. Хамуков, Б. В. Маламатова // Агрохим. вестн. – 2004. – № 5. – С. 18-19.

21. Чабан В. И. Рост, развитие и продуктивность кукурузы в зависимости от доз и соотношения удобрений при интенсивной технологии ее выращивания / В. И. Чабан, С. М. Крамарев // Интенсивная технология возделывания зерновых культур в Степи УССР: Сб. науч. тр. Днепропетровского СХИ. Днепропетровск, 1989. – С. 69-74.

22. Справочник по определению норм удобрений на планируемый урожай / Ф. Е. Мосиук, А. П. Лисовал, Н. Е. Власенко, А. Я. Гетманец. – К.: Урожай, 1989. – 512 с.

23. Мережко М. М. Продуктивність кукурудзи залежно від норм добрив, просторового і кількісного розміщення рослин на площі / М. М. Мережко, О. В. Князюк // Корми і кормо виробництво. – 1991. – Вип. 31. – С. 3-7.

24. Чумак В. С. Условия питания и продуктивность кукурузы в зависимости от доз и способов внесения минеральных удобрений / В. С. Чумак, В. В. Коцарь // Агрохимия. – 1979. – № 5. – С. 55-58.

25. Кудряшов В. С. Микроэлементы и урожайность / В. С. Кудряшов // Кукуруза и сорго. – 1987. – № 5. – С. 38-39.

26. Фатеев А. И. Основы применения микроудобрений / А. И. Фатеев, М. А. Захарова. – Харьков: КП «Типография № 13», 2005. – 160 с.

27. Анспок П. И. Микроудобрения: Справочник / П. И. Анспок. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 272 с.

28. Кук Д. У. Система удобрений для получения максимальных урожаев: науч. пособ. / Д. У. Кук // – М.: Колос, 1975. – 416 с.

29. Полянчиков С. Роль мікродобрив реаком у підвищенні якості зерна / С. Полянчиков // Пропозиція. – 2009. – № 5. – С. 59.

30. Кабанова І. Результати застосування мікродобрив при вирощуванні зернових і олійних культур / І. Кабанова // Пропозиція. – 2009. – № 9. – С. 43-47.

32. Власюк П. А. О научно-исследовательской работе и внедрении в производство научных достижений за 1964 г. по проблеме «биологическая

роль микроэлементов в жизни растений, животных и человека» / П. А. Власюк // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. – К.: Наукова думка, 1966. – С. 3-18.

33. Макаrchук І.П. Застосування хелатів / І.П. Макаrchук // Агроном. – 2010. – № 4. – С. 20-22.

34. Гончаренко Є. «Хелатні мікродобрива»: досвід та перспективи / Є. Гончаренко, О. Шаповал // Агроперспектива. – 2007. - № 12 (96). – С. 56-57.

35. Булигін С. Ю. Мікродобрива – важливий резерв підвищення урожайності сільськогосподарських культур / С. Ю. Булигін, А. І. Фатєєв, Ю. Ю. Туровський // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 11. – С. 13-15.

36. Булигін С. Ю. Хелатні мікродобрива у захисті рослин / С. Ю. Булигін, О. І. Кордін // Карантин і захист рослин. – 2005. – № 8. – С. 4-5.

37. Фатєєв А. І. Мікроелементи: чудодійні міліграми / А. І. Фатєєв, М. М. Мирошніченко // Видання ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського», 2003. 110 с.

38. Микроэлементы в сельском хозяйстве: науч. пособ. / [С. Ю. Булыгин, Л. Ф. Демишев, В. А. Доронин и др.]; за ред. С. Ю. Булыгина. – [4-е изд., перераб. и дополн.]. – Днепропетровск: Січ, 2010. – 104 с.

39. Табулина В. П. Удобрения для некорневой подкормки / В. П. Табулина // Сельское хозяйство Беларуси. – 1984. № 8. – С. 17-18.

40. Крамарев С. М. Удобрения кукурузы на черноземах обыкновенных в условиях северной части степной зоны Украины : автореф. дис. д. с.-х. н. : спец. 06.01.04. – агрохимия / С. М. Крамарев. – ВИУА. – М., 1997. – 45 с.

41. Санін Ю. В. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур / Ю. В. Санін // Агроном. – 2011. – № 1. – С. 26-27.

42. Андреев С.С. Физиология сельскохозяйственных растений / С.С. Андреев, Ф.М. Куперман, П.С. Еригин / Физиология кукурузы и риса. – т. V. – М.: МГУ, 1969. – 412 с.
43. Зінченко О.І., Рослинництво: Підручник /Салатенко В.Н., Білоножко М.А.; За ред. О. І. Зінченка. — К.: Аграрна освіта, 2001. — 591 с.: іл.
44. Каленська С.М., Рослинництво: Підручник / С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За редакцією О.Я. Шевчука. – К.: НАУ, 2005.–502 с.
45. Казакевич Л.И. Экология корневых систем. / Л.И. Казакевич/ В кн.: Отчет отдела прикладной ботаники з 1924 г. Саратовская областная сельскохозяйственная опытная станция. Саратов, 1925.
46. Красовская И.В. Корневая система растений и рост ее в зависимости от внешних факторов / И.В. Красовская / В кн.: Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 25, вып 5, 1928.
47. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений / И.Г. Серебряков / М., «Советская наука», 1952.
48. Добрынин Г.М. Корни кукурузы и ее некоторые биологические особенности / Г.М. Добрынин / – В. Кн.: Ученые записки Ленинградского сельскохозяйственного института. Вып.77- А, Л., 1949.
49. Саламов А. Б. Некоторые вопросы биологии кукурузы / А.Б. Саламов/. – Агробиология», 1954, №4.
50. Васильев А. И. Поглощение и использование азота, фосфора и калия кукурузой в зависимости от густоты и уровня минерального питания. / А. И. Васильев // Агрохимия. – 1979. – № 8. – С. 46-49.
51. Горшков П.А. Действие удобрений на поступление питательных веществ и урожай кукурузы / П. А. Горшков, С. Н. Кравченко // Агрохимия. – № 6. – С. 59-68.
52. Крамарьов С. М. Интенсивность поступления основных макроэлементов в растения кукурузы в онтогенезе / С. М. Крамарьов, Л. Н. Скрипник, Ю. И. Усенко // Агрохимия. – 2002. – № 12. – С. 21-30.

53. Браженко И. П. Припосевное удобрение кукурузы на слабосолонцевом черноземе / И. П. Браженко // Агрохимия. – 1968. – № 6. – С. 47-52.

54. Гетманец А. Я. Эффективность подкормки кукурузы твердыми минеральными удобрениями в Степи Украины / А. Я. Гетманец, С. М. Крамарёв // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1993. – № 76. – С. 38-42.

55. Гетманец А. Я. Пищевой режим почвы и продуктивность кукурузы на мощном чернозёме северной Степи УССР / А. Я. Гетманец, С. Т. Мусиенко, Ю. Н. Шулаков // Эффективное применение удобрений под кукурузу: сб. науч. тр. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1977. – С. 39-41.

56. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою / Є.М. Лебідь, В.С. Циков, Ю.М. Пащенко, М.С. Шевченко [та ін.]. Ін-т зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2008. – 27 с.

57. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / В.С. Циков // – Днепропетровск, изд-во Зоря, 2003.- 296 с.

58. Чабан В.И. Влагодобезпеченість і урожайність кукурузи при внесенні органічних і мінеральних добрив / В.И. Чабан // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1993. - № 77.- С.82.

59. Циков В.С. Гидротермические условия и урожайность кукурузы / В.С. Циков, Н.И. Логачов // Вестн. С.-х науки. 1995. - №1. – С.103-108.

60. Золотов В.И. Особенности развития корневой системы / В.И. Золотов, В.П. Суворов, А.К. Пономаренко // Кукуруза. – 1969. - №4. – С.24-25.

61. Циков В.С. Про площу живлення кукурудзи в умовах південних регіонів Степу України / В.С. Циков // Агроном. – 2012. – № 2 (36). – С. 48–52.

62. Запорожченко В.А. Фотосинтетический потенциал гибридов разной скороспелости в ЦЧП // Бюллетень ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1978. - № 49-50. – С. 36-38.

63. Носко Б.С. Удобрєння польових культур при інтенсивних технологіях вирощування / Б.С. Носко., В.Ф. Сайко /. К., 1990 – 146 с.

64. Диканев Г.П. Использование влаги гибридами кукурузы различных групп спелости / Г.П. Диканев, Д.В. Ефанов // Кукуруза и сорго. – 2007. – № 2. – С. 6-8.

65. Цалов Й. Значение отдельных листьев кукурузы для формирования урожая / Й. Цалов // Растениеведни науки. – София, 1970. – Т. 7. – № 4. – С. 39-43.

66. Балюра В.И. Площадь листьев и густота стояния растений / В.И. Балюра // Кукуруза. – 1960. – № 6. – С. 39-42.

67. Бегишово В.И. Кукуруза./ В.И. Бегишово/ М., Сельхозизгиз,1953.

68. Бондар В.П. Формування продуктивності кукурудзи під впливом обробітку ґрунту, добрив та строків сівби в північному Степу України: автореф. Дис.. на здобуття наук. Ступеня канд. С.-х. наук: 06.01.09 "Рослинництво" / В.П. Бондар. – Дніпропетровськ, 19996. – 17 с.

69. Крамарев С.М. Удобрение кукурузы на черноземах обыкновенных степной зоны Украины / С.М. Крамарев // Днепропетровск: Новая идеология, 2010. - 632 с.

70. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка [та ін.]; за ред. В. І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.

71. Ст. 18 ЗУ Про охорону праці від 14.10.1992 № 2694-XII. Режим доступу до ресурсу: https://kodeksy.com.ua/pro_ohoronu_pratsi283_new/statja-18.htm

72. Беликов А.С. Охрана труда в агропромышленном комплексе Украины. Учебник для студентов высших учебных заведений Украины III-IV уровня аккредитации / А.С. Беликов, В.В. Сафонов, А.И. Левченко // Черкассы: издатель Чабаненко Ю. А., 2014. 646с.

73. Ярошевська В.М. Охорона праці в галузі: Навчальний посібник / В.М. Ярошевська, В.Й. Чабан // – К.: ВД „Професіонал”, 2004. – 288 с.

74. Методичні рекомендації до написання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в дипломних роботах для студентів агрономічного факультету денної і заочної форми навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» та 206 «Садово-паркове господарство», ОС «Магістр» / С.Г. Годяєв., С.П. Дмитрюк // Дніпро: ДДАЕУ. – 2019 – 18с.