

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ
КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Дружко Костянтин Миколайович

Керівник: Баган Алла Василівна,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Філоненко Сергій Васильович,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1 ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ	6
ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)	
1.1. Агробіологічні та екологічні особливості культури	6
1.2. Особливості живлення рослин кукурудзи	11
1.3. Вплив мікродобрив на продуктивність кукурудзи	15
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІД- ЖЕНЬ	19
2.1. Характеристика умов місця проведення досліджень	19
2.2. Методика проведення досліджень	22
2.3. Агротехніка вирощування культури	23
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1. Біометричні показники рослин кукурудзи	25
3.2. Показники продуктивності кукурудзи	27
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ	32
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	35
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	39
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	53
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Кукурудза є однією з найпоширеніших і високопродуктивних сільськогосподарських культур. За валовими зборами зерна вона стоїть на першому місці в світі. Кукурудзяне зерно є традиційною їжею населення багатьох країн світу, широко використовується в кондитерській та крохмальній промисловості.

Зерно кукурудзи є основним складом комбікорму для тваринництва. У зв'язку зі збільшенням поголів'я сільськогосподарських тварин та птиці вельми актуальною проблемою в землеробстві є різке збільшення виробництва високоякісного зерна кукурудзи як основного компоненту комбікормів [1].

Для умов виробництва потрібне вдосконалення елементів технологій під час вирощування найпродуктивніших гібридів кукурудзи на зерно, підвищення рівня їхньої адаптації до умов агроландшафтів Лісостепу. Вибір найбільш пристосованих до умов вирощування гібридів кукурудзи є одним із найважливіших чинників, що впливають на величину врожайності зерна та його якість.

Необхідна агротехнічна, економічна та біоенергетична оцінка ефективності сучасних систем землеробства та адаптивних агротехнологій вирощування нових гібридів кукурудзи зернового напрямку. У зв'язку з цим, агробіологічне обґрунтування підвищення врожайності та якості зерна кукурудзи набуває особливої актуальності та своєчасності [16].

Поряд з агротехнічною, економічною та біоенергетичною оцінкою ефективності сучасних систем землеробства та адаптивних агротехнологій обробітку нових гібридів кукурудзи зернового напрямку необхідною є соціально-екологічна спрямованість нових розробок у вирішенні продовольчо-стратегічних запасів країни.

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи було вивчення рівня формування продуктивності середньоранніх гібридів кукурудзи у

виробничих умовах Полтавської області залежно від позакореневого підживлення як елементу технології вирощування.

Відповідно до поставленої мети досліджень передбачалось вирішення таких завдань:

1. Визначити біометричні показники рослини та елементи продуктивності качана у гібридів кукурудзи за варіантами досліду.
2. Встановити вплив досліджуваних чинників на рівень урожайності кукурудзи.
3. Розрахувати кореляційні зв'язки між досліджуваними показниками.
4. Провести економічну оцінку ефективності вирощування кукурудзи за варіантами досліду.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт дослідження* – дослідження впливу позакореневого підживлення комплексним мікродобривом на прояв біометричних показників, елементів продуктивності та рівня урожайності кукурудзи.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи середньоранньої групи стиглості ДКС 3507 і ДКС 3730.

Методи дослідження:

- польові – визначення рівня формування урожайності кукурудзи та біометричних показників рослини за варіантами досліду;
- лабораторні – визначення впливу даних факторів на елементи продуктивності кукурудзи;
- статистичні – проведення дисперсійного та кореляційного аналізів для обробки експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів. У виробничих умовах Полтавської області виділено кращі варіанти досліду для отримання високої і стабільної продуктивності кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів досліджень рекомендовано для виробничих умов Полтавської області

вирощувати гібрид середньоранньої групи ДКС 3730 із варіантом комплексної обробки мікродобривом Авангард Р Кукурудза.

Особистий внесок здобувача. Виконання польових і лабораторних досліджень у виробничих умовах, аналіз і статистична обробка даних, узагальнення результатів досліджень і надання висновків та пропозицій виробництву.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень даного питання за темою роботи висвітлено і представлено на VI Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (м. Полтава, 26 листопада 2024 року).

Публікації. За матеріалами досліджень та темою кваліфікаційної роботи опубліковано тезу у матеріалах VI Міжнародної науково-практичної інтернет конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (м. Полтава, 26 листопада 2024 року).

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 53 сторінках комп'ютерного набору, містить 9 таблиць, 1 рисунок, 10 додатків, 63 літературних джерел; складається із загальної характеристики, шести розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел.

РОЗДІЛ 1

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури)

1.1. Агробіологічні та екологічні особливості культури

Для оптимального росту та високих урожаїв кукурудзи необхідне гармонійне поєднання всіх умов навколишнього середовища. Кукурудза потребує багато світла, росте в умовах високої температури, споживає велику кількість води, мінеральних та поживних речовин протягом вегетаційного періоду. Коренева система займає велику площу і має відносно велику здатність поглинати поживні речовини та воду з ґрунту.

Вимоги до тепла та світла. Кукурудза – світлолюбна та теплолюбна рослина короткого дня.

Швидкий розвиток відзначається за 8-10 годинного дня, а за тривалості дня понад 12-14 годин подовжується її вегетація. За затінення кукурудзи в сильно загущених або засмічених посівах різко погіршує її ріст та розвиток.

Рослини витягуються, стають тонкостебловими, слабкими, етиольованими, утворюють дрібні качани або залишаються безплідними, врожайність різко знижується. Нестача тепла особливо небезпечна в період від запліднення до воскової стиглості.

Нижня межа температури визначає ріст, а для завершення кожної стадії росту та розвитку – загальну кількість тепла. Згідно із середніми даними, гібриди проростають за 8-10°C. Температурний період і тривалість життя рослини в основному визначаються температурою ґрунту [2, 57].

Різні коливання денної та нічної температури значно знижують приріст енергії та збільшують вегетаційний період. Середньодобова температура 20-23°C найсприятливіша для росту та розвитку рослин під час проростання. Якщо менше 15°C, молоде листя жовтіє, коренева система розвивається дуже повільно, рослина легко піддається хворобам.

Оптимальна температура для росту та розвитку в другій половині вегетаційного періоду становить 22-23°C. Інакше пилок зневоднюється, нитки стебла висихають і в результаті жіночі квітки не повністю запліднюються. Спекотна суха погода часто призводить до підвищеного випаровування вологи з рослин, внаслідок чого рослину перепалює посуха.

Для гібридів різних груп стиглості потрібна ефективна сума температур. Кукурудза чутлива до заморозків. Якщо близько 25% поверхні листка пошкоджено морозом, то надземні частини швидко відновлюються і потім функціонують нормально.

Якщо пошкоджено понад 50% поверхні листка, рослини практично не відновлюються. Кукурудза потребує більш інтенсивного освітлення та належить до короткоденних культур [3, 32, 58].

Із властивостей рослин кукурудзи впливає, що коливання їхньої врожайності з роками більшою мірою залежать від загальної температури, ніж від вологи.

Це пояснюється сильно розвиненою кореневою системою. Ця коренева система проникає глибоко в ґрунт, дістаючи вологу та поживні речовини. Рослина також здатна вбирати вологу своїм листям.

За температури 30°C та відносної вологості кукурудзи менш як 30% процес цвітіння та запліднення порушується. Пилок зневоднюється, нитки жіночих квіток висихають, внаслідок чого вони виростають абсолютно незаплідненими.

Спекотна суха погода часто збільшує випаровування вологи рослинами. Коренева система не встигає живитися надземною частиною, внаслідок чого рослина сильно пригнічується посухою.

Кукурудза – відносно посухостійка культура. Вона економно використовує ґрунтову вологу: щоб створити 1 кг сухої речовини, вона споживає 250-300 кг води. Рослини кукурудзи використовують вологу нерівномірно протягом вегетаційного періоду.

Відсутність вологи в ґрунті в період максимального споживання води спричиняє в'янення рослин, зниження фотосинтетичної активності, висихання листя, порушення формування зерна [4, 33-34].

Якщо рослина засихає протягом 1-2 днів цвітіння, врожайність знижується на 20%, через 6-8 днів – на 50%. Нестача часто є причиною передчасного дозрівання дрібних частинок у верхній частині колоса, що знижує врожайність плодів.

Рослини кукурудзи споживають велику кількість води, можуть зупинити перегрів, зневоднення та дати високу врожайність. Водночас кукурудза погано реагує на перезволоження ґрунту, різко знижуючи користь зерна та зеленої маси.

Вимоги до ґрунту в кукурудзи не дуже високі, але вона доволі чутлива на підвищення рівня їхньої родючості та на внесення добрив. Віддає перевагу пухким, повітропроникним, чистим від бур'янів ґрунтам із глибоким гумусовим горизонтом, добре забезпеченим поживними речовинами, що мають рН 6-7.

Кліматичні умови визначають рівень продуктивності культур. Водночас важливо враховувати тип ґрунту та вимоги до сортів чи гібридів. За обмеженої доступності вологи вологоємні суглинисті ґрунти більше підходять для вирощування кукурудзи.

У районах посіву кукурудзи, де подача тепла при високій вологості є обмежувальним фактором для врожайності, рекомендується розміщувати її по легкому суглинному, супіщаному та піщаному ґрунті, який швидше прогрівається навесні [17, 43, 45].

Найкращими умовами для росту й розвитку кукурудзи є вільні від бур'янів, пухкі, з глибоким шаром гумусу, поживні та вологі ґрунти з кислотністю 5,5-7,5. Це чорноземи, темно-каштанові, темно-сірі суглинисті та супіщані, заплавні ґрунти.

Холодні та перезволожені ґрунти не підходять для вирощування кукурудзи; її не можна розміщувати на болотистих ґрунтах, а також на

затоплених, сильно засолених ґрунтах із підвищеною кислотністю (рН нижче 5,0).

Кислі, заболочені та засолені ґрунти для неї не придатні. Небажані супіщані та важкоглинисті ґрунти.

Кукурудза висуває високі вимоги до елементів живлення. Насіння кукурудзи потребує гарної аерації під час проростання. Зародки насіння поглинають багато кисню. Високі врожаї забезпечуються за вмісту кисню в ґрунтовому повітрі не менше 18-20%.

Поглинання кукурудзою основних елементів живлення відповідає ходу накопичення сухої речовини. Азот для кукурудзи особливо важливий на початку вегетаційного періоду. За його нестачі ріст та розвиток рослин затримуються. Максимальне надходження азоту спостерігається за 2-3 тижні до прийому всередину [6, 30,55].

Фосфор кукурудзі потрібен у фазі 4-6 листків. За його нестачі утворюються криві ряди зерен. Достатня кількість фосфору сприяє гарному розвитку кореневої системи, підвищує посухостійкість, прискорює утворення качанів та підвищує врожайність сільськогосподарських культур.

Фосфор міститься в невеликих кількостях у рослинах, де калій та азот надходять повільніше й рівномірніше. Максимальне використання кукурудзи починається з формування зерна і триває майже до його дозрівання.

За появи сходів у рослину починає надходити калій. На початку зерноутворення накопичення сухої речовини в стеблах припиняється, поживні речовини пересуваються з вегетативних органів до репродуктивних, а у фазі молочно-воскової стиглості зерна і в листках відбувається аналогічний рух.

Решта азоту, фосфору, а в деяких випадках і калію входить до складу зерна за рахунок постійного споживання цих елементів у ґрунті. Дерново-підзолисті, бурі та сірі лісові ґрунти переходять насамперед на азотні добрива; фосфорні добрива ефективніші на типових та звичайних

чорноземах. Особливу увагу слід звертати на калійні добрива, якщо попередник видалив із ґрунту багато калію.

Винесення елементів живлення на 10 кг зерна кукурудзи близьке до інших зернових культур. Кукурудза споживає в середньому 2,4-3 кг азоту, 1-1,2 кг фосфору та 2,5-3 кг калію для створення на 1 г зерна відповідної кількості листової, стеблової маси. Кукурудза споживає 2,6 кг азоту, 0,88 кг фосфору та 2,69 кг калію для утворення 1 г абсолютно сухої маси зерна та стебла листка.

Рівень продуктивності кукурудзи залежить від елементів мінерального живлення [7, 37].

Фази вегетації у кукурудзи: сходи; формування листя; вихід у трубку; викидання волоті; цвітіння; молочний стан; воскова стиглість; повна стиглість. У найперші 25-30 днів після проростання, до утворення першого надземного стеблового вузла, рослини розвиваються повільно, що необхідно враховувати при побудові системи захисту рослин від бур'янів.

Найбільш інтенсивний ріст відбувається в період від початку росту міжвузлів до їх видалення. Ріст у висоту припиняється після фази цвітіння. Життєвий цикл гібридів кукурудзи визначає характер їхнього росту та розвитку.

Найбільш важливі та критичні етапи розвитку включають у себе: утворення волоті, яке відбувається у ранньостиглих сортів у фазі 4-7 листків, середньостиглих – 5-8 листків, пізньостиглих – 7-11 листків; формування качана (відбувається у ранньостиглих сортів у фазі 7-11 листків, середньостиглих – 8-12 листків, пізньостиглих – 11-16 листків).

Спека, надлишок вологи в ґрунті, нестача мінерального живлення під час цвітіння та підживлення знижують запліднення та ріст рослин. Найбільша кількість рослинної речовини накопичується у фазі молочного стану; сухої речовини – наприкінці фази воскоподібного дозрівання на одній рослині (коефіцієнт кореляції 0,82-0,99), а також за вегетаційним періодом та врожайністю (0,70).

За тривалістю вегетаційного періоду розрізняють: ранньостиглий із тривалістю від сходів до повного дозрівання зерна 80-90 днів, кількість листків на головному стеблі становить 10-12 штук; середньоранній строк дозрівання – 90-100 днів, кількість листків 12-14; середньостиглий – 100-115 днів, кількість листків 14-16; середньопізній – 115-130 днів, кількість листків 16-18; пізньостиглий – 130-150 днів, кількість листків 18-20; дуже пізньостиглий – більше ніж 150 днів, кількість листків більше ніж 20 [8, 10, 38].

1.2. Особливості живлення рослин кукурудзи

Добрива вважаються одним із найефективніших прийомів формування високих урожаїв оброблюваних культур. Вплив добрив на родючість ґрунту та врожайність сільськогосподарських культур привертає увагу вчених усього світу.

Численні дослідження показують, що мінеральні та органічні добрива, застосовані за нормами й правилами, дають результат, завжди виправданий з економічної точки зору. Протягом вегетаційного періоду кукурудза споживає велику кількість поживних речовин.

Рядкове добриво призначене для задоволення потреб рослин у фосфорі на початку росту. Воно сприяє посиленню початкового росту кукурудзи, що важливо під час посіву в недостатньо прогрітій ґрунт і коли рослина погано засвоює фосфор.

Рекомендовані норми внесення добрив: для чорноземів та темно-каштанових ґрунтів у рядки для весняного обробітку вносять 20-30 кг/га азоту та фосфору; на дерново-підзолистих та маловрожайних – 50-60 кг/га азоту; на всіх ділянках добрим результатом є додавання мінеральних добрив за умови внесення сухого подрібненого пташиного посліду в ряд.

Підживлення застосовується за недостатнього заповнення ґрунту основним добривом для легкого ґрунту, холодної весни та за зрошення. Однак недоцільно переносити основне добриво на підживлення. Норма внесення до 20-30 кг/га д.р. [11, 41, 46].

Склад внесення визначають за допомогою діагностики. Нестача фосфору проявляється повільним ростом на початку вегетації, нижнє листя набуває темно-зеленого або пурпурового забарвлення.

Нестача калію проявляється в уповільненні росту стебла, хвилясте листя має темно-зелене забарвлення, спочатку блідне по краях, потім набуває жовтувато-зеленого або темно-коричневого забарвлення після того, як верхівки листя пожовтіють, а краї висохнуть.

У результаті нестачі магнію листя стає смугастим. У цьому разі додають 50-60 кг/га MgO. Той самий магній містить 30 т/га гною. Нестача цинку проявляється у світло-зеленому забарвленні розсади. У цьому випадку між жилками листя з'являються жовтуваті смуги. Надлишок фосфору і кальцію в ґрунті викликає ознаки дефіциту цинку.

Підживлення проводять заздалегідь, до початку потужного прояву ознак голоду рослин. Для кукурудзи краще використовувати азотні добрива роздільно: 50-60% навесні перед оранкою (аміачна форма), кількість, що залишилася (нітратна або амідна форма) – у верхньому підживленні. Добрива вносять культиваторами у вологий шар ґрунту [20-21].

Позакореневе підживлення азотними добривами зерноутворювальної фази, коли ріст завершується, сприяє збільшенню вмісту сирого протеїну в зерні рослин кукурудзи. Азот, що поглинається листям, збільшує вміст білкових та небілкових сполук у тканинах рослин. Для позакорневих повітряних живильників використовують 30% розчин сечовини.

Мікродобрива також допомагають підвищити врожайність кукурудзи. Рослини кукурудзи часто відчувають дефіцит бору, марганцю та цинку. Борні добрива застосовують на дерново-підзолистому, дерново-глейовому,

червоноземному, гумусово-карбонатному вилуженому чорноземному, болотному ґрунтах.

Марганцеві добрива вносять на слабо вилужені чорноземи, сірі лісові, засолені та каштанові ґрунти. Цинкові добрива застосовують на сірих лісових, солонцюватих та каштанових, нейтральних піщаних та чорноземних ґрунтах.

Як марганцеві добрива, можна використовувати як марганцеву, так і марганцеву сірчану кислоту, збагачену суперфосфатом. На кислих та водостійких ґрунтах може бути надлишок марганцю. Мідні добрива вносять на торф'яних ґрунтах [12, 39, 62].

Підживлення кукурудзи проводять твердими або рідкими азотними та комплексними добривами. Аміачну селітру РКД і КАС (N20-30) для підживлення рослин вносять у міжряддя із закладенням у вологий ґрунт.

Позакореневе підживлення проводять шляхом обприскування рослин 15-20% розчином сечовини (20-30 кг/га у фізичній масі) перед викиданням у передвечірній час. Сечовина на відміну від РКД та КАС не спричиняє опіків.

Високоєфективним є застосування мікродобрив, що містять цинк. Їх застосовують у період від 3-5 до 6-8 листків як окремо, так і в поєднанні з комплексними мікродобривами в хелатній або органомінеральній формі. Їх краще застосовувати спільно зі стимуляторами росту, а нерідко – у баковій суміші з гербіцидами, фунгіцидами або інсектицидами.

Гній у ґрунті сприяє регулюванню поживного режиму ґрунту та нітрифікаційної здатності, біологічної активності, поліпшенню фізичних властивостей, підвищенню вмісту макро- та мікроелементів.

За сумісного застосування мінеральних та органічних добрив, у ґрунті накопичується гумус.

Найбільшу врожайність зерна отримують за сумісного застосування мінеральних та органічних добрив.

Агротехнічні прийоми, серед яких найважливіше значення на врожайність та підвищення якості мають: мінеральне живлення, оптимізація

застосування добрив, раціональне використання біокліматичного потенціалу та особливості рослин. Добриво є найважливішим чинником підвищення врожайності та виробництва сільськогосподарських культур, а також підвищення родючості ґрунту та обробітку ґрунту [13, 18-19].

У боротьбі з хворобами та шкідниками кукурудзи важливим агрозаходами є знезараження насіння фунго- та інсектицидними протруйниками, правильна сівозміна та оптимальна агротехнологія. Знищення бур'янів та своєчасне збирання теж зменшують поширення шкідників та хвороботворної інфекції.

Сучасні стимулятори росту підвищують морозостійкість, польову схожість, сприяють зміцненню імунітету рослин, поліпшенню технологічних параметрів зерна; підвищенню активності росту; зниженню вмісту нітратів. Усе це дає позитивний результат під час виробництва продукції.

Основними регуляторами росту рослин є фітогормони, які представлені п'ятьма групами: ауксини, гібереліни, цитокеніни, абсцизини, етилен. Фітогормони – це сполуки, які взаємодіють із клітинами, тканинами, які необхідні рослині для запуску фізіологічних процесів.

Взаємодія гормону та рецептора призводить до біохімічних реакцій, що забезпечують реалізацію цього гормону біологічною дією. Природний фітогормон присутній у рослинах в експерименті Вентом із проростками вівса, що містять речовину, яка сприяє їхньому росту.

Дослідження показали, що індолілоцтова кислота (ІОК) може стимулювати розтягнення клітин. Одним із найбільш ранніх та популярних регуляторів росту є використовуваний кукурудзяний диносеб. У науковій літературі щодо користі цієї сполуки та її впливу на збільшення прибутків від кукурудзи виступало чимало вчених [22, 47-48].

Вперше стимулюючу дію Диносеба кукурудзи було виявлено 1968 року в польовому експерименті Університету Пардью. Ця стимуляція стала результатом включення Диносеба до складу добрива, застосовуваного стрічковим методом. Існує безліч експериментальних даних, які

підтверджують, що природні та синтетичні стимулятори росту позитивно впливають на ріст та продуктивність кукурудзи.

За дворазового листового підживлення посівів кукурудзи у вегетаційний період мікродобривом, істотно змінився ріст та розвиток рослин кукурудзи, структура врожайності збільшилася на 5-7% вище за контрольний варіант [23, 51-52].

Регулятори росту можуть призвести до стійкості до захворювань та несприятливих факторів природи. Вони відомі і природним, і синтетичним походженням. Сьогодні активно розвиваються й освоюються програми з обов'язковим використанням мікробіологічних препаратів.

1.3. Вплив мікродобрив на продуктивність кукурудзи

Одним із можливих способів вирішення питання мінімалізації впливу на довкілля для підтримання родючості ґрунтів та одержання екологічно безпечної сільськогосподарської продукції є зниження загальної витрати добрив за допомогою підвищення ефективності засвоєння рослинами мінеральних поживних речовин.

Цій вимозі відповідають нові типи комплексних органо-мінеральних добрив, що з'явилися нещодавно, які містять органічні гумінові кислоти (зокрема лігногумати). За відносно невеликого (до 2%) вмісту гумінової складової в таких добривах поліпшується міцність та водостійкість гранул, знижується вимивання легкорозчинних поживних речовин у складі добрив.

Усе це дуже актуально в сучасних умовах під час розроблення й впровадження перспективних технологій обробітку зернових культур, коли необхідне оптимальне використання матеріально-грошових та енергетичних витрат на одиницю площі [25, 49, 63].

Це пов'язано з послабленням останнім часом інтенсифікації виробництва та зниженням енергоємності продукції, що за відомих обмежень темпу зростання енергоспоживання може суттєво стримувати нарощування валового збору врожаю.

І тут особливого значення набуває одна з провідних зернових культур – кукурудза, яка завдяки своїй високій пластичності здатна продуктивно використовувати ґрунтово-кліматичні чинники, добре реагувати надбавкою врожаю на поліпшення водного та харчового режимів ґрунту, загального агротехнічного стану посівів.

Ріст та розвиток належить до числа найважливіших проявів життєдіяльності організмів. Вегетативний ріст та репродуктивний розвиток є основними інтегральними процесами, що складають онтогенез рослин.

Проведені фенологічні спостереження показали, що фон мінерального живлення не впливає на дату появи сходів. За сівби 3 травня на всіх варіантах сходи відмічали одночасно, залежно від року досліджень, з 16 по 19 травня.

Але, при розгляді настання наступних фаз розвитку виявлено, що спільною між гібридами була тенденція пізніших цвітіння волоті та досягання за покращення режиму живлення рослин, тобто за застосування мінерального удобрення [27-28, 54].

Внесення мінеральних добрив не впливає на швидкість появи сходів. Міжфазний період «сівба-сходи» становив 15 днів на всіх варіантах досліджу.

Наступні періоди розвитку рослин кукурудзи обох гібридів уже зазнавали впливу мінеральних добрив і що довше розвивалися рослини, то більшим був цей вплив.

Так тривалість періоду «сходи-цвітіння волоті» в ранньостиглих гібридів на досліджуваних варіантах збільшувалася на 1 добу, а в середньопізніх – на 2 доби незалежно від форми застосовуваних добрив.

Тривалість наступного періоду «цвітіння волоті-повна стиглість» відповідно у варіантах із внесенням повного мінерального добрива та

гуматизованого карбаміду збільшувалася на 3 доби у ранньостиглих гібридів і на 4 доби у середьопізніх.

У варіанті з внесенням карбаміду під передпосівну культивуацію – на 2 і 3 доби, відповідно. У підсумку тривалість вегетації ранньостиглих і середьопізніх гібридів у варіантах із внесенням повного мінерального добрива та гуматизованого добрива збільшувалася відповідно на 4 і 6 діб. У варіанті із застосування карбаміду – на 3 і 5 діб.

Позитивна реакція рослин кукурудзи на досліджувані фактори відмічена при аналізі показників висоти рослин [55-56].

Застосування повного мінерального добрива достовірно призводило до збільшення середньої висоти рослин на 25 см у ранньостиглих гібридів і на 26 см у середьопізніх. Це перевищило показники у варіанті із застосуванням гуматизованого карбаміду, де збільшення висоти рослин було, відповідно, на 21 і 19 см, а у варіанті із внесенням карбаміду, відповідно, на 10 і 9 см.

Аналогічні закономірності виявлено і за розгляду наступного показника - «площа листкової поверхні».

Застосування повного мінерального добрива сприяло формуванню максимальної площі листкової поверхні рослин кукурудзи, забезпечивши надбавку щодо контролю в середньому на 4,9 тис. м²/га, внесення гуматизованого карбаміду – на 3,8 тис. м²/га. І на варіанті з використанням карбаміду була найнижча надбавка – 1,9 тис. м²/га.

Застосування передпосівних мінеральних добрив не впливало на число рядів зерен, число зерен у рядку і загальне число зерен на качані, відмінності спостерігалися тільки між гібридами.

Так, маса зерна з качана у ранньостиглих гібридів у варіанті з унесенням повного мінерального добрива по відношенню до контролю збільшувалася на 33,7%, при внесенні гуматизованого карбаміду – на 26,5%, при внесенні карбаміду – на 13,3%, а в середьопізніх гібридів – на 37,9, 30,3 і 14,4% відповідно [61, 63].

Маса 1000 зерен ранньостиглого гібриду у варіанті з внесенням повного мінерального добрива по відношенню до контролю збільшується на 34,1%, при внесенні гуматизованого карбаміду – на 26,4%, при внесенні карбаміду – на 12,6%, а в середньопізнього гібриду – на 37,3, 29,5 і 13,9% відповідно.

Таким чином, внесення в ґрунт мінеральних добрив не впливає на кількість формованих зерен, але збільшує їхню масу. Причому, гуматизований карбамід, порівняно з карбамідом, є більш ефективним добривом.

При розгляді показника «врожайність зерна» виявлено значний вплив мінерального добрива. У середньому по двох гібридах прибавка врожаю від внесення повного мінерального добрива становила 2,12 т/га, від внесення гуматизованого карбаміду – 1,66 т/га та від внесення карбаміду – 0,75 т/га.

При детальному розгляді впливу досліджуваних факторів необхідно відзначити, що найбільш значущий позитивний ефект від застосування мінерального добрива відмічено за середньопізнім гібридом: відповідно за варіантами досліду - +2,24 т/га, +1,77 і +0,83 т/га. У ранньостиглого гібрида – це +1,89 т/га, 1,53 і 0,74 т/га [10-11, 43].

Таким чином, проведений комплекс досліджень показує, що комплексне мікродобриво за ефективністю перевершує мінеральні і дає істотну надбавку врожайності гібридів кукурудзи, порівняно з неудобреним фоном за умови збільшення його значущості в більш пізньостиглого гібриду.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика умов місця проведення досліджень

ФГ «Золота нива - 2016» територіально розміщене у смт Гребінка Лубенського району Полтавської області.

Дане господарство займається галузю рослинництва, а саме: вирощуванням зернових, бобових та насінням олійних культур.

Територія господарства ФГ «Золота нива - 2016» складає 162 га. Серед польових культур вирощують у господарстві наступні: кукурудзу, пшеницю озиму, соняшник, сою.

Таблиця 2.1

Урожайність сільськогосподарських культур (2023-2024 рр.), т/га

Культури	Роки		Середнє
	2023	2024	
Пшениця озима	5,48	4,85	5,17
Соя	2,23	1,45	1,84
Кукурудза на зерно	9,25	5,74	7,50
Соняшник	2,84	2,21	2,53

За результатами табл. 2.1 видно, що найбільша урожайність сільськогосподарських культур у даному господарстві відмічена у 2023 році, а найменша – відповідно у 2024 році через невелику кількість опадів і високу температуру повітря, що спостерігалися у період вегетації культур.

Ґрунти даного господарства, в основному, представлені чорноземами типовими та чорноземами звичайними, які мають підвищений вміст гумусу та поживних речовин. Даний ґрунтовий покрив сформований відповідно за рахунок густої рослинності і має середньогрудкувату структуру.

У даному регіоні атмосферні опади, в основному, протягом року випадають нерівномірно (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Атмосферні опади, мм

Місяці	Роки		Середні багаторічні
	2023	2024	
1	18,1	54,6	19,2
2	37,5	39,3	41,0
3	39,8	23,7	37,8
4	93,7	20,1	15,1
5	54,3	4,5	54,0
6	35,4	63,9	61,0
7	53,9	1,9	36,0
8	68,5	0,6	24,0
9	49,6	4,3	51,0
10	87,4	27,9	33,0
11	114,1	33,5	26,0
12	70,4	-	8,4
Сума за рік	722,7	274,3	405,5

За період досліджень (2023-2024 рр.) атмосферні опади відповідно варіювали нерівномірно протягом року. Це, в свою чергу, вплинуло на ріст і розвиток рослин сільськогосподарських культур і відповідно на рівень їх продуктивності та якості господарсько цінної продукції.

Особливо це стосується 2024 року, коли спостерігалася посуха у травні, а також липні-вересні. Відповідно урожайність польових культур була значно нижчою, порівняно із попереднім роком

У таблиці 2.3 наведено середньомісячну температуру повітря відповідно за роки досліджень. Даний показник значно варіював протягом року і, відповідно, вплинув також на формування продукції рослинництва.

Так, у 2024 році нижчий показник урожайності сільськогосподарських культур відмічено через підвищені температури повітря у червні-вересні, що супроводжувалися в свою чергу посухою.

Таблиця 2.3.

Середньомісячна температура повітря, °С

Місяці	Роки		Середня багаторічна
	2023	2024	
1	-1,8	-3,2	-6,4
2	-2,0	1,4	-8,8
3	4,6	4,2	-0,1
4	10,0	14,1	10,6
5	15,7	15,5	17,3
6	19,3	21,8	20,6
7	21,5	25,0	22,9
8	22,8	23,3	21,3
9	17,5	20,2	15,8
10	10,9	11,3	9,4
11	4,3	3,9	1,9
12	0,2	-	0,1
Середня за рік	10,3	9,5	8,7

У цілому, ґрунтові та погодні умови даної території, що склалися за відповідний період досліджень, були задовільними для отримання господарсько корисної продукції польових культур у 2023 році та несприятливими – у поточному 2024 році.

2.2. Методика проведення досліджень

Важливим елементом технології вирощування сільськогосподарських культур, зокрема і кукурудзи, є живлення рослин.

Тому об'єктом дослідження було вивчення елементів продуктивності рослин та рівня урожайності гібридів кукурудзи середньоранньої групи ТОВ «Монсанто-Україна» із позакореневим підживленням мікродобривом Авангард Р Кукурудза.

Предметом дослідження були два гібриди кукурудзи середньоранньої групи ДКС 3507 і ДКС 3730.

У таблиці 2.4 наведено характеристику гібридів кукурудзи ТОВ «Монсанто-Україна».

Таблиця 2.4

Характеристика гібридів кукурудзи ТОВ «Монсанто-Україна»

Гібрид	ФАО	Рік реєстрації	Зона вирощування	Напрямок використання
ДКС 3507	270	2014	Степ Лісостеп Полісся	зерно
ДКС 3730	280	2016	Степ Лісостеп Полісся	зерно

В умовах ФГ "Золота нива – 2016" у 2023-2024 роках було проведено сівбу досліджуваних гібридів кукурудзи для вивчення рівня формування продуктивності за такою схемою дослідів:

1. Контроль (без обробки).
2. Позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків (норма витрати – 2,0 л/га).
3. Позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 7-9 листків (норма витрати – 2,0 л/га).

4. Позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків + 7-9 листків (норма витрати по 1,5 л/га).

Сівбу гібридів кукурудзи кожний рік проводили у рекомендовані для зони строки на глибину 3-5 см. Попередником протягом 2023-2024 років була пшениця озима. Облікова площа ділянки складала 25 м².

Залежно від схеми досліду проводили позакореневе підживлення посівів кукурудзи даним мікродобривом у відповідні фази розвитку.

Варіанти досліду вивчали за такими показниками:

- висота рослини (см);
- висота прикріплення качана (см);
- кількість качанів на рослині (шт.);
- довжина качана (см);
- кількість рядів зерен у качані;
- кількість зерен у ряду (шт.);
- маса 1000 зерен (г);
- маса качана (г);
- маса зерна з качана (г);
- урожайність (т/га).

Дані показники досліджували згідно загальноприйнятих методик.

Статистичну обробку рівня урожайності кукурудзи проводили за допомогою дисперсійного та кореляційного аналізів [31, 40, 42].

2.3. Агротехніка вирощування культури

Кукурудза є досить не вимогливим попередником, тому для неї самої підходять в якості попередників як озимі, так і ярі зернові культури, а також гречка, зернобобові, ріпак. У наших дослідженнях попередником була пшениця озима.

Після збирання даного попередника відповідно проводили основний обробіток ґрунту восени по типу поліпшеного. Так, спочатку лушили стерню, а потім вже проводили глибоку оранку, під яку вносили зазвичай органічне та основне мінеральне добриво.

Навесні для збереження вологи в ґрунті та знищення бур'янів, проводили боронування, а потім – дві-три культивації. Останню проводили як передпосівну, безпосередньо перед посівом.

Сіяли кукурудзу високоякісним посівним матеріалом, тобто протруєним, із високими посівними якостями згідно стандарту. У наших дослідженнях для сівби використовували два гібриди середньоранньої групи ДКС 3507 і ДКС 3730.

Посів проводили широкорядним способом з міжряддям 45 см. Норма висіву залежала від ґрунтово-кліматичних умов та стиглості гібриду. Глибина загортання насіння становила 5-7 см.

Відразу після сівби проводили прикочування посівів для вирівнювання поверхні ґрунту, а також з метою зменшення його висушування та швидшого проростання сходів.

Через декілька діб виконували боронування посівів кукурудзи – досходове, а пізніше – і післясходове після відростання бур'янів.

Протягом вегетації рослин проводили декілька (2-3 за необхідності) міжрядні обробітки. Для боротьби із шкідниками та хворобами на посівах кукурудзи використовували засоби захисту рослин.

У фазі 3-5 листків та 7-9 листків проодили позакореневе підживлення посівів кукурудзи мікродобривом Авангард Р Кукурудза.

Збирання проводили за вологості зерна 35-40 %, за допомогою самохідного комбайна. Після цього проводили післязбиральну обробку зерна.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Біометричні показники рослин кукурудзи

До біометричних показників рослин кукурудзи належать відповідно висота рослини, висота прикріплення верхнього качана та кількість качанів на рослині (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

**Біометричні показники рослин кукурудзи
(середнє за 2023-2024 рр.)**

Гібрид	Варіант обробки	Висота рослини, см	Висота прикріплення качана, см	Кількість качанів на рослині, шт.
ДКС 3507	1	233,5	95,5	1,5
	2	235,0	97,5	1,5
	3	236,5	98,0	1,5
	4	239,0	100,0	1,6
ДКС 3730	1	223,0	88,0	1,7
	2	225,5	89,5	1,7
	3	226,5	90,5	1,7
	4	228,5	92,0	1,8

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 7-9 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків + 7-9 листків.

За середніми даними висота рослини у гібридів кукурудзи залежно від варіанту обробки варіювала у незначних межах, оскільки даний показник є сортовою ознакою: гібрид ДКС 3507– 233,5-239,0 см, гібрид ДКС 3730– 223,0-228,5 см.

Висота прикріплення верхнього качана також є сортовою ознакою і за варіантами досліду відповідно складала: гібрид ДКС 3507– 95,5-100,0 см, гібрид ДКС 3730– 88,0-92,0 см.

За середніми даними кількість качанів на рослині варіювала наступним чином залежно від обробки: гібрид ДКС 3507 – 1,5-1,6 шт., гібрид ДКС 3730 – 1,7-1,8 шт.

Серед біометричних показників качана кукурудзи визначали відповідно довжину качана, кількість рядів зерен та кількість зерен у ряду качана (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

**Біометричні показники качана кукурудзи
(середнє за 2023-2024 рр.)**

Гібрид	Варіант обробки	Довжина качана, см	Кількість рядів зерен	Кількість зерен у ряду, шт.
ДКС 3507	1	23,0	14	36,0
	2	23,8	14	37,0
	3	24,4	14	37,0
	4	25,5	16	38,5
ДКС 3730	1	21,5	14	30,5
	2	22,4	14	31,5
	3	23,0	14	31,5
	4	24,0	16	33,5

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 7-9 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків + 7-9 листків.

Довжина качана кукурудзи є також сортовою ознакою, тому за варіантами досліду варіювала наступним чином: гібрид ДКС 3507 – 23,0-

25,5см, гібрид ДКС 3730 – 21,5-24,0 см.

Кількість рядів зерен качана кукурудзи також належить до сортових ознак даної культури і тому залежно від варіанту обробки відповідно дорівнювала: в обох гібридів кукурудзи дана ознака становила 14 рядів зерен, лише за комплексної обробки мікродобривом – збільшилася до 16 рядів зерен.

За варіантами обробки кількість зерен у ряду у гібридів кукурудзи відповідно становила: гібрид ДКС 3507 – 36,0-38,5 шт., гібрид ДКС 3730 – 30,5-33,5 шт.

Таким чином, за досліджуваними показниками варіант комплексного підживлення даним мікродобривом суттєво переважав інші варіанти обробки.

За середніми результатами досліджень біометричних показників можна відмітити наступні гібриди кукурудзи:

- гібрид ДКС 3507 (за висотою рослини – 239,0 см, висотою прикріплення качана – 100,0 см, довжиною качана – 25,5 см, кількістю зерен у ряду – 38,5 шт.);

- гібрид ДКС 3730 (за кількістю качанів на рослині – 1,8 шт.).

3.2. Показники продуктивності кукурудзи

Серед елементів продуктивності качана кукурудзи визначали наступні показники: масу качана, масу зерна з качана, масу 1000 зерен.

Показник маси качана за варіантами обробки у гібридів кукурудзи відповідно дорівнював: гібрид ДКС 3507 – 179,0-188,5 г, гібрид ДКС 3730 – 222,4-233,5 г.

Показник маси зерна з качана залежно від обробки відповідно становив: гібрид ДКС 3507 – 158,0-165,2 г, гібрид ДКС 3730 – 166,0-173,2 г.

Маса 1000 зерен у кукурудзи за варіантами обробки відповідно складала: гібрид ДКС 3507 – 276,0-284,5 г, гібрид ДКС 3730 – 291,0-299,5 г (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

**Елементи структури врожаю качана кукурудзи
(середнє за 2023-2024 рр.)**

Гібрид	Варіант обробки	Маса качана, г	Маса зерна з качана,	Маса 1000 зерен, г
ДКС 3507	1	179,0	158,0	276,0
	2	181,5	160,5	273,2
	3	185,0	162,0	280,0
	4	188,5	165,2	284,5
ДКС 3730	1	189,0	166,0	291,0
	2	191,0	168,5	294,2
	3	191,5	170,0	295,1
	4	196,0	173,2	299,5

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 7-9 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків + 7-9 листків.

Таким чином, варіант позакореневого підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків + 7-9 листків перевищував за досліджуваними показниками інші ваіранти досліду.

Серед гібридів кукурудзи за даними ознаками показниками можна виділити гібрид ДКС 3730 (маса качана – 196,0 г, маса зерна з качана – 173,2г, маса 1000 зерен – 299,5 г).

Під час досліджень усіх культур, у тому числі і кукурудзи, головною ознакою є урожайність, яка є проявом генетично закладеної продуктивності рослин.

За роки досліджень більша урожайність кукурудзи спостерігалася за варіантами досліду у 2023 році, а менше значення даного показника відмічено відповідно у 2024 році. Так, урожайність за роки досліджень відповідно склала: 2023 рік – 8,78-9,87 т/га, 2024 рік – 5,29-6,28 т/га (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Урожайність кукурудзи, т/га

Гібрид (фактор А)	Варіант обробки (фактор В)	Роки		
		2023	2024	середня
ДКС 3507	1	8,78	5,29	7,04
	2	9,01	5,52	7,27
	3	9,14	5,65	7,40
	4	9,53	5,99	7,76
ДКС 3730	1	8,96	5,52	7,24
	2	9,30	5,76	7,53
	3	9,43	5,89	7,66
	4	9,87	6,28	8,08
<i>Середнє по досліді = 7,50</i>				
НІР ₀₅ фактор (А)		0,31	0,27	
НІР ₀₅ фактор (В)		0,24	0,24	
НІР ₀₅ фактор (АВ)		0,27	0,26	

Примітка: 1 – без обробки (контроль); 2 – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 7-9 листків; 4 – позакореневе підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків + 7-9 листків.

У 2023 році за фактором гібриду (А) за показником урожайності гібрид кукурудзи ДКС 3730 в цілому за варіантами обробки суттєво не перевищував гібрид ДКС 3507.

Лише за варіантом позакореневого підживлення у фазі 3-5 листків + 7-9 листків гібрид ДКС 3730 мав істотно більше значення даного показника (9,87 т/га), порівняно із гібридом ДКС 3507 (9,53 т/га) ($HP05=0,31$ т/га).

За фактором варіанту обробки (В) урожайність обох гібридів кукурудзи за варіантом комплексної обробки мікродобривом істотно перевищувала інші варіанти ($HP05=0,24$ т/га).

У свою чергу, істотної різниці не виявлено за даним показником між варіантами підживлення у фазі 3-5 листків та у фазі 8-10 листків, а також між варіантом підживлення у фазі 3-5 листків і варіантом без обробки.

У 2024 році за фактором А по урожайності спостерігалася аналогічна ситуація: гібрид кукурудзи ДКС 3730 в цілому за варіантами обробки суттєво не перевищував гібрид ДКС 3507.

Лише за варіантом комплексного позакореневого підживлення гібрид ДКС 3730 мав істотно більше значення даного показника (6,28 т/га), порівняно із гібридом ДКС 3507 (5,99 т/га) ($HP05=0,27$ т/га).

За фактором варіанту обробки (В) також урожайність обох гібридів кукурудзи за варіантом комплексної обробки мікродобривом істотно перевищувала інші варіанти.

Істотної різниці не виявлено за даним показником між варіантами підживлення у фазі 3-5 листків та у фазі 8-10 листків, а також між варіантом підживлення у фазі 3-5 листків і варіантом без обробки ($HP05=0,24$ т/га).

За середньою урожайністю можна виділити гібрид кукурудзи ДКС 3730 із варіантом комплексного підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза (8,08 т/га).

Крім того, було розраховано частку впливу досліджуваних чинників на урожайність кукурудзи (рис. 3.1).

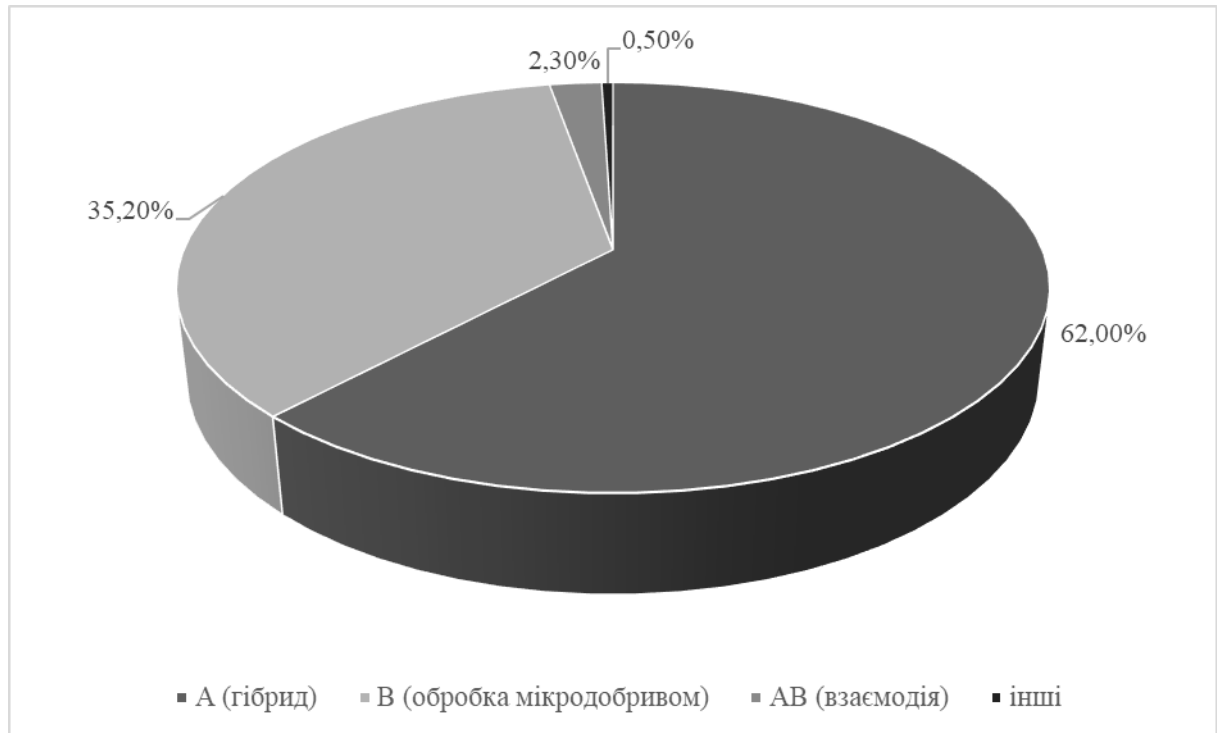


Рис. 3.1. Частка впливу факторів гібриду та обробки мікродобривом на урожайність кукурудзи

Більшу частку впливу на показник урожайності кукурудзи відповідно мав фактор А (гібрид) – 62,0 %, а менша частка впливу було відмічена за фактором В (обробка мікродобривом) – 35,2 %.

За результатами проведеного кореляційного аналізу були встановлені сильні кореляційні зв'язки урожайності з кількістю качанів на рослині ($r=0,76$) та з масою качана ($r=0,80$); маси качана з масою зерна з качана ($r=0,75$) та з кількістю качанів на рослині ($r=0,84$).

Таким чином, на показник урожайності найбільший вплив мають кількість качанів на рослині та маса качана, яка в свою чергу тісно корелює з масою зерна з качана та кількістю качанів на рослині.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

Щоб одержати гарні результати з економічної ефективності вирощування кукурудзи треба зробити багато дослідів.

Аналізуючи, використовуючи динамічну систему, можна спостерігати за змінами цін на матеріали, ресурсами, послугами та продукцією, що складають ринкову економіку.

Варто користуватися новими та більш сучасними методами економіки для об'єктивної економічної оцінки ефективності, щоб визначити можливі економічні переваги та недоліки вирощування даної культури, сорту, гібриду, здійснення технологічної операції у заданих екологічних умовах.

На першому етапі потрібно скласти розрахунок всіх витрат для вирощування культури чи використання технологічного заходу із наступним аналізом рівня отримання доходу та витрат, щоб зрозуміти окупність даної собівартості врожаю [9, 24].

Визначаючи всі витрати основним моментом є створення технологічної карти вирощування кукурудзи застосовуючи різноманітні варіанти дослідів, що є головним документом під час планування технологічних процесів та дій у сільськогосподарському виробництві.

У таких розрахунках вказуються всі витрати під час виробництва продукції: витрати на насіння, добрива, пестициди, енергоносії, амортизаційні відрахування на господарський транспорт (його оренду при наявності), оновлення сільськогосподарських машин та обладнання, автотранспортні послуги, ремонт, страхові посіви, загальновиробничі витрати.

Отже, постійно вдосконалюючи процес та покращуючи кожен систему та виробництво продукції, підвищуючи на гідний рівень оплату праці та інші

заходи, можна досягти постійного прогресивного збільшення економічної ефективності в аграрній галузі [35, 53].

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи

Показник	ДКС 3507				ДКС 3730			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Урожайність, т/га	7,04	7,27	7,40	7,76	7,24	7,53	7,66	8,08
Затрати праці, люд.-год. на 1 га	6,9	7,0	7,1	7,2	7,0	7,1	7,2	7,3
на 1 т	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9
Виробничі витрати на 1 га, грн.	24450,9	24590,7	24671,3	24900,2	24572,3	24753,0	24835,8	25110,9
Собівартість 1 т продукції, грн.	3473,1	3382,5	3334,0	3208,8	3394,0	3287,2	3242,3	3107,8
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	59488,0	61431,5	62530,0	65572,0	61178,0	63628,5	64727,0	68276,0
Чистий дохід на 1 га, грн.	35037,1	36840,8	37858,7	40671,8	36605,7	38875,5	39891,2	43165,1
Рівень рентабельності виробництва, %	143,3	149,8	153,5	163,3	148,9	157,1	160,6	171,9

Примітка: 1 – контроль (без обробки); 2 – позакореневе підживлення у фазі 3-5 листків; 3 – позакореневе підживлення у фазі 7-9 листків; 4 – позакореневе підживлення у фазі 3-5 листків + 7-9 листків.

Економічна ефективність вирощування кукурудзи в умовах даного господарства була розрахована за варіантами досліду, де застосовувалася одна технологія вирощування, крім проведення відповідних позакореневих підживлень мікродобривом Авангард Р Кукурудза.

Розрахунки виконували відповідно за варіантом контролю гібриду кукурудзи ДКС 3507 (табл. 4.1).

Так, за даними технологічних карт виробничі затрати на 1 га для даного гібриду відповідно складала – 24450,9 грн.

Вартість валової продукції кукурудзи досліджуваного гібриду становила 59488,0 грн.

Чистий дохід на 1 га для даного гібриду дорівнював:

$$59488,0 \text{ грн.} - 24450,9 \text{ грн.} = 35037,1 \text{ грн.}$$

Собівартість 1 т гібриду ДКС 3507 становила:

$$3473,1 \text{ грн.} (24511,2 \text{ грн.} / 7,14 \text{ т/га}).$$

Рівень рентабельності виробництва даного гібриду відповідно складає:

$$35821,8 / 24450,9 * 100\% = 143,3 \%$$

За результатами розрахунків економічної ефективності можна виділити гібрид ДКС 3730 за комплексного підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза, у якого рентабельність виробництва даної продукції відповідно становив 171,9 % за урожайності 8,08 т/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Сьогодні, враховуючи суттєве забруднення оточуючого довкілля та шкідливу роботу більшості підприємств, у країні достатньо ускладнилася ситуація із екології в цілому, що спонукало до створення спеціальної документація на кшталт передпроектного та проектнопланового кошторису.

Значну роль у даному напрямку відіграє екологічна експертиза, за допомогою якої аналізуються та оцінюються дослідження майбутньої чи діючої діяльності аграрних підприємств, які можуть чинити велику шкоду на оточуюче довкілля, постійно удосконалюються виробничі процеси та створюються пропозиції з метою усунення шкідливих чинників до мінімуму.

Основною складовою в розвитку діючої діяльності та виробництва нинішньої країни є великий агропромисловий комплекс. Україна – одна з головних країн світу, яка виробляє сільськогосподарську продукцію, а також виділяється з-поміж інших сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами.

Це зумовлено родючими чорноземами, великим досвідом землеробства у даному напрямку, позитивному територіальному розміщенню для ринків збуту виготовленої продукції [26].

Аграрний сектор є однією із головний складових ринкової економіки на економічному ринку країни. Він безпосередньо впливає на забезпечення людей товарами повсякденного вжитку, на соціальну та екологічну ситуацію сільської місцевості, регулює ринок збуту продукції, забезпечує робочими місцями жителів сіл та селищ.

З екологічної точки зору головними проблемами у виробничому сільському господарстві є:

- зменшення продуктивності та якості продукції польових культур та нагромадження у них нітратів через порушення системи удобрення посівів, неправильного застосування мінеральних добрив;

- поява різноманітних захворювань у рослин внаслідок порушення оптимального їх живлення мікро- та макроелементами та погіршення фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур;

- надходження до підґрунтових вод поживних речовин із добрив, що призводять до росту водоростей та появу планктону;

- шкідлива дія на озоновий екран стратосфери має знижені дози азоту в атмосфері, що може викликати нітрифікацію сполук азоту у ґрунті та добривах;

- пригнічення балансу та кругообігу поживних речовин через невірне застосування добрив, їх агрохімічних особливостей та родючості ґрунту.

З екологічного боку занадто високої шкоди чинять азотні добрива, через процеси денітрифікації та амоніфікації в атмосфері постійно виникають газоподібні форми азоту, що викликає появу парникового ефекту [29].

Через великий об'єм застосування азотних добрив виникає потепління клімату.

Стосовно систем удобрення та підживлення, то вони не повністю можуть забезпечити освоєння та засвоєння рослинами мінеральних добрив. Факторами, які це викликають, є:

- не має рівномірного та збалансованого забезпечення добривами всієї площі їх внесення;

- складнощі потрапляння добрив до кореневої системи рослин;

- вимивання частини добрив із поверхневих шарів ґрунту та води;

- трансформація у важкодоступні сполуки добрив верхніх шарів ґрунту.

Внаслідок стоків постійних змивів із полів добрив та пестицидів останнім часом у водоймищах підвищився об'єм сполук азоту та фосфору.

Дана ситуація викликає масовий розвиток планктону у водоймах із наступним цвітінням води тощо. Внаслідок відкладання на глибині водойм

шкідливих речовин на кшталт аміаку та сірководню, виникає нестача кисню, що викликає загибель рослинного та тваринного світу.

Ще доволі підвищилося виготовлення продукції, яка містить нітрати, внаслідок збільшення норм застосування. Дані сполуки є складовими азотних добрив і шкідливо діють на ріст та розвиток живих організмів.

Нагромадження таких речовин може викликати загрозу та небезпеку появи хвороб.

Запроваджуючи інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур потрібно чітко дотримуватися норм внесення пестицидів. У більшості випадків дані норми переважна кількість виробників порушує і не слідує за використанням хімічних засобів захисту.

Невиконання даних норм у широкому колі викликає забруднення оточуючого довкілля, що в свою чергу призводить до нагромадження у продуктах харчування шкідливих речовин.

Внаслідок потрапляння хімічних речовин за окреслені кордони полів для обробітку відбувається надходження хімікатів у біосферу через випаровування та надходження пестицидів із ґрунту, рослин, водою у атмосферу [36].

Наслідком подібної шкоди шкідливих речовин на оточуюче довкілля є зникнення птахів.

Також застосування пестицидів чинить дію і на людський організм, внаслідок чого відчувається слабкість та не скоординована робота організму.

Щоб вирішити таку проблему, потрібно запроваджувати на постійні основі на посівах сільськогосподарських культур інтегровану систему захисту рослин, яка розробляється завчасно враховуючи ріст, розвиток шкідливих організмів, дію їх на культуру рослина та людину в цілому [50].

Для охорони оточуючого довкілля будь-яке господарство має вживати наступні заходи:

- додаткове насадження лісосмуг;

- вирощування гібридів та сортів сільськогосподарських культур, які мають високий імунітет;
- використання якісного обробітку ґрунту;
- додержання та удосконалення системи захисту посівів від захворювань, бур'янів, шкідників, у поєднанні біологічних та механічних заходів із хімічними;
- вибір кращих попередників та додержання їх чергування у сівозміні.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система правових, організаційно-технічних, соціально-економічних, санітарно-технічних та лікувально-профілактичних заходів, а також засобів, які спрямовані на збереження здоров'я та працездатності робітників під час трудової діяльності.

В аграрних господарствах правила охорони праці є основним чинником, оскільки праця робітників постійно перебуває у специфічних та небезпечних умовах, у яких потрібно обов'язково дотримуватися правил охорони праці.

Нині сільськогосподарське виробництво включає перелік негативних чинників, до яких можна віднести: багато фізично зношеного та морально застарілого обладнання, машин та механізмів, які не відповідають безпечним умовам праці; збільшення на постійні основі кількості машин та механізмів, які враховуючи їх вік та робочий стан є небезпечними; старіння основних фондів; підвищення кількості робочих місць, які порушують вимоги щодо охорони праці, відсутність у робітників засобів індивідуального захисту; доволі велике послаблення трудової та виробничої дисципліни.

Однією з головних проблем є травмування на робочому місці, переважно це зумовлено тим, що у сільському господарстві домінують сезонні роботи на кшталт сівби, яка розпочинається певної пори року та характеризується внесенням мінеральних добрив і пестицидів, збиранням врожаю та іншим, що унеможлиблює дотримуватися тривалості робочого дня, через що виникає зростаючий рівень травматизму у такі періоди, оскільки велика кількість господарств хоче за короткий проміжок часу встигнути виконати більший обсяг робіт, через що виникає ризик травмування на робочому місці.

Поширеною проблемою переважної кількості підприємств є використання у роботі підлітків та пенсіонерів, які не мають кваліфікації та

навичок із нерівномірним навантаженням праці, щоб фінансово зекономити, що в свою чергу є грубим порушенням, яке зможе призвести до негативних наслідків [13].

Також не вдається уникнути й специфічних шкідливих факторів, які викликають професійні захворювання, що призводить до зниження або втрати працездатності. Певні чинники можуть викликати травми, гострі отруєння, раптове погіршення стану здоров'я і навіть смерть.

Головним нормативно-правовим актом, який регулює організацію техніки безпеки та охорону праці на сільськогосподарських підприємствах, є «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві».

Обов'язки організації та контролю охорони праці у господарстві перш за все покладаються на керівника підприємства, під час організації робочого процесу завжди потрібно враховувати правила охорони праці, які обов'язково мають відобразитися у відповідній документації та доноситися до відома робітників із наступним ознайомленням.

Під час оновлення машин та механізмів, які використовуються на виробництві, також зазнає змін технічна документація і вносяться зміни до правил техніки безпеки, із якими ознайомлюють робітників, без даного ознайомлення вони не можуть допускатися до роботи.

Доволі розповсюдженим є й використання праці жінок. Застосування жіночої праці контролюється відповідно до вимог законодавства, основними з яких є: заборонено використовувати жіночу працю на важких, шкідливих та небезпечних роботах, які перелічені у важких роботах, під час виконання яких заборонено застосовувати працю осіб до 18 років.

Основою правил охорони праці є передбачення керівником мір для безпечної праці персоналу, які мають виключати дію небезпечних та шкідливих наступних чинників:

- незагороджених рухомих частин виробничого обладнання;
- збільшеної напруги в електричному ланцюгу, замикання якого може протіти через тіло людини;

- розташування робочого місця на висоті відносно поверхні землі або підлоги;
- збільшеної та зменшеної температури повітря робочої зони;
- збільшеного рівня вібрації;
- недостатнього природного або штучного освітлення робочих місць та робочої зони;
- рухомих машин та механізмів;
- збільшеної та зменшеної температури поверхні обладнання та матеріалів;
- гострих кромek, шорсткостей на заготовках, інструментах та обладнанні;
- фізичних та нервово-психічних перевантажень;
- збільшення запилення та загазування повітря робочої зони;
- збільшення рівня шуму;
- збільшеної або зменшеної вологості повітря [44].

Основним правилом кожного аграрного господарства є слідування правилам та нормам охорони праці у всіх технологічних процесах, максимально досягаючи безпечного виробництва та попереджаючи небезпечні ситуації.

Під час виробництва має використовуватися техніка, яка по максимуму пристосована до діючих умов господарства, передбачаючи виникнення технологічних зупинок із безпечними умовами для робітників.

Головною умовою не тільки застосування засобів захисту, завжди необхідно наперед передбачати виникнення нещасного випадку та робити умови для його зниження та попередження.

У фермерських господарствах також мають бути правила пожежної безпеки та вибухонебезпеки, які мають відповідати вимогам чинного законодавства та неухильно дотримуватися.

Користуючись технологічним обладнанням, необхідно враховувати рівномірність та безпеку ритму роботи, можливості та доцільність його

використання, унеможливлувати зіткнення між собою та виїзд за робочі межі та не потрапляння його на територію відпочинку робітників.

Важливим чинником у безпеці праці є завантажувально-розвантажувальні операції, оскільки це доволі відповідальна дія і є велика ймовірність отримати виробничу травму.

Подібна робота має виконуватися виключаючи людську працю або зводячи її до мінімуму.

Для створення безпечних умов праці для робітників, у будь-якому господарстві треба розробляти способи безпечного уникання травмонебезпечних ситуацій.

У великих господарствах діє розвезення робітників до місця та з місця роботи, але подібна специфіка не завжди відповідає правилам. Транспортування робітників має виконуватися лише на транспортних засобах, спеціально облаштованих для цього, на кшталт автобуса або інших транспортних засобів, на яких це дозволяється робити.

Під час роботи двома та більше працівниками між ними повинен бути голосовий або візуальний зв'язок.

У холодну пору року робота у господарстві доповнюється новими правилами охорони праці. Під час настання прохолодної пори року, будь-який працівник повинен бути захищеним від переохолодження та обмороження згідно природно-кліматичних умов території.

Доволі суттєве значення має дотримання правил безпеки під час роботи із хімікатами та хімічними речовинами. Будь-який працівник повинен бути одягнутим у захисний одяг та мати респіратор із окулярами залежно від виду хімікату, пройти спеціальний інструктаж із використання хімікатів.

Працюючи на полі має бути встановлений нормований графік режиму праці та відпочинку згідно чинного законодавства.

Час подібної роботи має бути раціонально розподілений протягом зміни та визначений згідно умов виробництва характером праці, його важкістю та напруженістю.

Перевезення робочих матеріалів та продукції має відповідати вимогам безпечного транспортування, які затверджуються у встановленому порядку [13, 60].

Отже, щоб нормально згруповано працювати на аграрному підприємстві, потрібно ефективно налаштувати правила безпеки та обов'язково їх дотримуватися.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За проведеними результатами досліджень відмічено варіант комплексного підживлення кукурудзи за допомогою використання мікродобрива Авангард Р Кукурудза по всіх досліджуваних показниках.

2. За середніми результатами досліджень біометричних показників можна відмітити наступні гібриди кукурудзи:

- гібрид ДКС 3507 (за висотою рослини – 239,0 см, висотою прикріплення качана – 100,0 см, довжиною качана – 25,5 см, кількістю зерен у ряду – 38,5 шт.);

- гібрид ДКС 3730 (за кількістю качанів на рослині – 1,8 шт.).

3. Серед гібридів кукурудзи за елементами продуктивності можна виділити гібрид ДКС 3730 (маса качана – 196,0 г, маса зерна з качана – 173,2г, маса 1000 зерен – 299,5 г).

4. За середньою урожайністю можна виділити гібрид кукурудзи ДКС 3730 із варіантом комплексного підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза (8,08 т/га).

5. Більшу частку впливу на показник урожайності кукурудзи відповідно мав фактор А (гібрид) – 62,0 %, а менша частка впливу було відмічена за фактором В (обробка мікродобривом) – 35,2 %.

6. За результатами кореляційного аналізу встановлено сильні кореляційні зв'язки урожайності з кількістю качанів на рослині ($r=0,76$) та з масою качана ($r=0,80$), а також сильні кореляційні зв'язки маси качана з масою зерна з качана ($r=0,75$) та з кількістю качанів на рослині ($r=0,84$).

Таким чином, на показник урожайності найбільший вплив мають кількість качанів на рослині та маса качана, яка в свою чергу тісно корелює з масою зерна з качана та кількістю качанів на рослині.

7. За результатами розрахунків економічної ефективності можна виділити гібрид ДКС 3730 за комплексного підживлення мікродобривом

Авангард Р Кукурудза, у якого рентабельність виробництва даної продукції відповідно становила 171,9 % за урожайності 8,08 т/га.

8. Пропозицією є вирощування середньораннього гібриду кукурудзи ДКС 3730 із використанням комплексного позакореневого підживлення мікродобривом Авангард Р Кукурудза у фазі 3-5 листків та 7-9 листків, що характеризується високим потенціалом продуктивності зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анішин С. Л. Сучасні стратегії підживлення кукурудзи. *Зерно*, №3. 2013. С. 18-21.
2. Баган А. В., Багрій К. О. Вплив регуляторів росту на урожайність кукурудзи. *Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 150 річчю заснування кафедри землеробства ім. О.М. Можейка*. м. Харків, 25 червня 2021 р. Харків, 2021. С. 14-17.
3. Баган А. В., Вережак Д. В. Прогресивні технології вирощування кукурудзи. *Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур : матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 75-річчю заснування кафедри селекції, насінництва і генетики*. м. Полтава, 15 травня 2023 р. Полтава: ПДАУ, 2023. С. 173-175.
4. Баган А. В., Улізько В. М. Роль мікродобрив у підвищенні урожайності кукурудзи. *Сучасні напрями та досягнення селекції і насінництва сільськогосподарських культур : матеріали I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 75-річчю заснування кафедри селекції, насінництва і генетики*. м. Полтава, 15 травня 2023 р. Полтава: ПДАУ, 2023. С. 177-179.
5. Баган А. В., Храпач А. О. Перспективи вирощування кукурудзи на зерно у Лісостепу України. *Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва : матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції*. м. Полтава, 23 листопада 2023 р. Полтава: ПДАУ, 2023. С. 110-112.
6. Барчукова А., Коваленко О. Кукурудза без стресів. *Пропозиція*. 2013. № 5 (215). С. 74-75.
7. Бахмат М. І., Бунчак О. М. (2018). Фотосинтетична продуктивність агроценозу кукурудзи залежно від впливу органічних добрив із збалансованим умістом тривалентного хрому в умовах Західного

Лісостепу. *Подільський вісник*, (28), 9-16.

8. Бугайова В. Д., Васильківський С. П., Власенко В. А. та ін. Вирощування кукурудзи в Україні. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. Сільськогосподарські науки*, (24 (1)), 5-11.

9. Вожегова Р., Влащук А., Дробіт О. (2018). Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Аграрія*, (22 (1)), 253-259.

10. Вожегова, Р. А., Малярчук, А. С., Котельников, Д. І., & Гальченко, Н. М. (2021). Продуктивність кукурудзи за мінімізованого обробітку ґрунту та органо-мінеральних систем удобрення на зрошенні Півдня України. *Аграрні інновації*, (5), 123-127.

11. Гаврилюк М. М. Насінництво й насіннезнавство польових культур. К.: Аграрна наука, 2007. С. 54

12. Гангур, В. В., Коба, К. В., & Руденко, В. В. (2021). Ефективність механічних заходів контролювання бур'янів у посівах кукурудзи. *Сучасні аспекти і технології у захисті рослин: матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (Полтава, 16 лютого 2021 р.)*. Полтава: ПДАА, 2021. 65 с.

13. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Каравела, 2003. 408 с.

14. Геврик Є. О. Охорона праці. К.: Ельга; Ніка-Центр, 2003. 280 с.

15. Гелетуха, Г. Г., Железна, Т. А., & Трибой, О. В. (2014). Перспективи вирощування та використання енергетичних культур в Україні. *Аналітична записка БАУ*.

16. Гож О. А. Агроєкологічні аспекти позакореневого підживлення кукурудзи мікроелементами при зрошенні в умовах півдня України. *Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції "Ефективність використання зрошуваних земель"*, 24-26 червня 2013 р. Херсон: Айлант,

2013. С. 55-57.

17. Гож О. А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив та стимуляторів росту в умовах зрошення півдня України. *Зрошуване землеробство*. Херсон. 2013. Вип. 61. С. 118-120.

18. Городній М. М., Присташ І. В., Скрипка О. С. Оптимізація живлення та удобрення кукурудзи на зерно. *Науковий вісник*. № 87. 2005. С. 207-212.

19. Грабовський М. Б., Федорук Ю. В., Правдива Л. А., Грабовська Т. О. (2018). Вплив площі живлення рослин сорго цукрового та кукурудзи на їх ріст, розвиток та урожайність зеленої маси в сумісних посівах. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*, (5).

20. Гур'єва І. А., Вакуленко С. М., Степанова В. П., Кузьмишина Н.В. Генетичний потенціал сучасного вихідного матеріалу кукурудзи. *Генетика і селекція на межі тисячоліть*. К.: Логос, 2001. Т. 2. С. 610–615.

21. Дзюбецький Б. В. Селекція кукурудзи. Навчальний посібник «Спеціальна селекція польових культур». Білоцерківський Національний аграрний університет. Біла Церква, 2010. С. 120-146.

22. Дмитро О. Ш. (2018). Продуктивність кукурудзи за різних систем захисту і беззмінного вирощування у Лівобережному Лісостепі України. *Агроекологічний журнал*, (3), 82-88.

23. Дудка, Т. В. (2012). Доцільність отримання біоетанолу із зерна кукурудзи. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*, (1), 44-47.

24. Єрмоленко Ю. Жнива 2008 - прибутковий бізнес чи все ще збиткове сільське господарство. *Агроном*, 2008. № 4. С. 90-91.

25. Жемела, Г. П., Бараболя, О. В., Ляшенко, В. В., Ляшенко, Є. С., & Подоляк, В. А. (2021). Формування продуктивності зерна гібридами кукурудзи залежно від норми висіву. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, (1), 97-105.

26. Закон України “Про екологічну експертизу”. Відомості Верховної

Ради України. 1995. № 8.

27. Каленська С. М., Таран В. Г. (2018). Індекс урожайності гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, норм добрив та погодних умов вирощування. *Plant Varieties Studying and Protection*, (14, № 4), 415-421.

28. Каленська С. М., Таран В. Г., Данилів П. О. (2017). Коренева система гібридів кукурудзи на ранніх стадіях розвитку залежно від норм добрив та густоти стояння рослин в умовах Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агронімія*, (269), 10-17.

29. Калетник Г. М. Вплив біоенергетики на екологічний стан навколишнього середовища України. *Вісник аграрної науки*. 2009. №10. С. 53-57.

30. Квітка Г. Кукурудза – «за» євроінтеграцію! Пропозиція. 2013. №12 (222). С. 38-40.

31. Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві: Навчальний посібник. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.

32. Колісник О. М. Селекція вихідного матеріалу кукурудзи на стійкість до хвороб і шкідників в умовах центрального Лісостепу України. *Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату. Матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (10-12 листопада 2010 р.)*. Миколаїв: МДАУ, 2010. С. 225-227.

33. Кононенко О. В. Взаємозв'язок продуктивності з елементами структури качана у ліній кукурудзи. *Наукові проблеми виробництва зерна в Україні та сучасні методи їх вирішення: Тези Всеукр. наук.-практ. конфер. молод. вчених і спеціал.* Дніпропетровськ, 2000. С. 74.

34. Крамарьов С. М., Артеменко С. Ф. (2016). Продуктивність кукурудзи в сівоzmінах коротких ротацій із соєю в умовах північного Степу України. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*, (4), 68-71.

35. Кучер А., Кучер Л. Економіка й ринок кукурудзи: формування

конкурентоспроможності. *Пропозиція*. 2018. Спецвипуск журналу для сучасного аграрія. Кукурудза: практикум урожайності та рентабельності.

36. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.

37. Лавриненко Ю. О., Найдьонов В. Г. Параметри адаптивності нових гібридів кукурудзи. *Зрошуване землеробство*. 2007. № 48. С. 42-46.

38. Марченко Т., Лавриненко Ю., Дробіт О., Забара П. (2018). Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив та регуляторів росту на зрошуваних землях півдня України. *Інноваційні технології та препарати в системі органічного землеробства Степу: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції*, 06 березня 2018 р.– Херсон: ІЗЗ НААН, 2018.–74 с., 46.

39. Маслак О. Перспективи ринку зерна врожаю 2016 року. *Агробізнес сьогодні*. 2016. № 17. С. 16-17.

40. Методика державного сортовипробування сільсько-подарських культур. Випуск другий. (Зернові, круп'яні та зернобобові культури.) За ред. В. В. Волкодав. Київ, 2001. 112 с.

41. Михайленко І. В. Економіко-технологічні аспекти підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна і насіння кукурудзи в умовах зрошення півдня України. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2012. Вип. 78. С. 32-35.

42. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 344 с.

43. Мокрієнко В. А. Мінеральне живлення кукурудзи. *Агроном*. 2009. № 2. С. 102-104.

44. Москальова В. М. Основи охорони праці. К.: Професіонал, 2005. 671 с.

45. Мусатенко Л. І. Фітогормони і фізіологічно активні речовини в регуляції росту і розвитку рослин. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку* / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Укр-т-во фізіологів рослин. К.: Логос, 2009. Том 1. С.508-536

46. Паламарчук В.Д., Паламарчук О.Д. Вирощування кукурудзи на зерно та перспективи отримання альтернативних джерел енергії. Березень 2019 р. *Режим доступу: <http://hipzmag.com/tehnologii/rastenievodstvo/viroshhuvannya-kukurudzi-na-zerno-ta-perspektivi-otrimannya-alternativnih-zherel-energiyi/>*

47. Паламарчук, В. Д., & Демчук, Б. С. (2021) Роль позакореневих підживлень у сучасних технологіях вирощування зернової кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. № 20. С. 60-76.

48. Паламарчук, В. Д., & Коваленко, О. А. (2021). Вплив позакореневих підживлень на площу прикачанного листка у кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. № 9. С. 81-91.

49. Пелех Л. В. (2017). Формування продуктивності кукурудзи залежно від обробки стимуляторами росту рослин в умовах Правобережного Лісостепу. *Сільське господарство та лісівництво*, (5), 54-61.

50. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Агроекологія. Полтава, ІнтерГрафіка, 2003. 323 с.

51. Пономаренко С. П. Створення та впровадження нових регуляторів росту рослин в агропромисловому комплексі України : зб. наук. Праць. *Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур*. Умань : Уманська державна аграрна академія, 2001. С. 15–23.

52. Рибачок В. В. (2018). Продуктивність кукурудзи залежно від впливу сучасних біопрепаратів та мікробіологічних добрив в умовах Лісостепу Правобережного. *Сільське господарство та лісівництво*, (11), 132-141.

53. Родзяк, Н. І., & Чипак, О. В. (2010). Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*, 12(2-5 (44)).

54. Рудавська Н. М., Глива В. В. (2018). Формування продуктивності

гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, (64), 120-132.

55. Савкіна В. М., Гончаров В. М. Перспективи розвитку виробництва та споживання зерна кукурудзи. *Молодий вчений*. 2014. № 6. С. 22-23.

56. Санін Ю. В. Технологія підживлення кукурудзи макро- та мікроелементами, їхнє значення та застосування в посівах кукурудзи *Пропозиція*. 2010. № 5. С. 20-22.

57. Перспективи виробництва кукурудзи в Україні. *Агроінком*. 2009. № 1. С. 44-46.

58. Томашук, О. В. (2018). Продуктивність посівів кукурудзи під впливом різних систем землеробства в умовах лісостепу правобережного. *Корми і кормовиробництво*, 55-62.

59. Труфанов О. Мікроелементи, хелати, мікродобрива. *Пропозиція*. 2013. № 5 (215). С. 63-65.

60. Федотов М. І., Лапенко Т. Г., Дрожчана О. І. Охорона праці в галузі. Полтава, Інтер Графіка, 2005. 297 с.

61. Чупіков М. М., Овсяннікова Н. С., Барсуков І. П. Цінний вихідний матеріал для створення селекції гібридів кукурудзи. *Генетичні ресурси рослин: науковий журнал*. № 4. X., 2007. С. 64–69.

62. Якунін О. П., Котченко М. В. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від умов вирощування. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2007. № 2. С. 13–16.

63. Якунін О. П., Котченко М. В. Шляхи підвищення врожайності кукурудзи в товарних і насінницьких посівах. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2008. № 35. С. 55–59.