

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допустити до захисту»
зав. кафедри агрохімії
професор Сергій Крамарьов

« _____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр на тему:

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ БІОДЕСТРУКТОРІВ СТЕРНІ
ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З
ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АГРОСІЛЬПРОМ»
ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувачка вищої освіти

_____ Ксенія ТКАЧЕНКО

Керівник кваліфікаційної роботи

д-р біол. наук, професорка

_____ Ірина ЗАЙЦЕВА

Дніпро 2024 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»
Завідувач кафедри агрохімію
професор Сергій КРАМАРЬОВ

« 15 » вересня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

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

Ткаченко Ксенії Василівні

1. Тема роботи: *«Ефективність застосування біодеструкторів стерні при вирощуванні кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «АГРОСІЛЬПРОМ» Дніпровського району Дніпропетровської області»*

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 10 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – товариство з обмеженою відповідальністю «АГРОСІЛЬПРОМ» Дніпровського району Дніпропетровської області
- сільськогосподарська культура – кукурудза.

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

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності кукурудзи;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

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

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування кукурудзи.

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2023 року

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Ірина ЗАЙЦЕВА

Завдання прийняв
до виконання _____ Ксенія ТКАЧЕНКО

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	01.04.2024 – 30.04.2024	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.05.2024 – 30.06.2024	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	15.10.2024. – 30.10.2024	виконано
4.	Економічна оцінка	15.10.2024. – 30.10.2024	виконано
5.	Охорона праці	15.11.2024. – 24.11.2024	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	06.12.2024	виконано

Керівник
кваліфікаційно роботи _____ Ірина ЗАЙЦЕВА

Завдання прийняв
до виконання _____ Ксенія ТКАЧЕНКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	28
2.2 Умови проведення досліджень	28
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	38
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	46
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	49
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	57

РЕФЕРАТ

тема кваліфікаційної роботи: «Ефективність застосування біодеструкторів стерні при вирощуванні кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «АГРОСІЛЬПРОМ» Дніпровського району Дніпропетровської області»

Деструкція стерні є процесом, при якому відбувається фізичне, біологічне або хімічне руйнування рослинних решток, що дає можливість не лише знизити негативний вплив залишків на сільськогосподарські роботи (наприклад, перешкоди для сівби), а й створити умови для підвищення рівня родючості ґрунту. Залишки стерні можуть перешкоджати гарному прогріванню ґрунту, заважати нормальному аераційному процесу і навіть стати середовищем для розвитку шкідливих організмів, тому важливо знати, як з ними працювати в контексті підтримки родючості ґрунту.

Об'єкт дослідження. Процес вирощування кукурудзи на зерно залежно від застосування біодеструкторів та різних доз карбамідно-аміачної суміші (КАС) після попередника пшениця озима.

Предмет дослідження. Вплив різних доз КАС і біодеструктора Екостерн на продуктивність кукурудзи, якість зерна, економічну ефективність виробництва та ступінь деструкції рослинних залишків попередника.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 61 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 8 таблиць, 2 рисунків. Список використаних джерел складається з 51 найменувань.

В роботі зазначено, що максимальні показники економічної ефективності досягнуто при комбінованому використанні КАС у дозі 100 кг/га та Екостерну (1,5 л/га). Врожайність становила 5,28 т/га, вартість валової продукції – 26400 грн/га, а виробничі витрати – 15320 грн/га. Собівартість 1 т продукції знизилася до 2902 грн, умовно чистий прибуток досяг 11080 грн, а рівень рентабельності становив 72,3%.

Ключові слова: кукурудза, біодеструктор, удобрення, технологія, урожайність, економічна ефективність.

ВСТУП

У сучасному аграрному виробництві питання управління родючістю ґрунтів є надзвичайно актуальним. Аграрний сектор України відіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни та є важливим елементом економіки. Зростаючі вимоги до продовольчої безпеки та необхідність підвищення продуктивності сільськогосподарських культур потребують впровадження нових технологій і методів, що сприяють оптимізації використання природних ресурсів [1-3].

Кукурудза є однією з найважливіших сільськогосподарських культур у світі, що займає значну частину посівних площ і відіграє ключову роль у продовольчій безпеці. Серед сільськогосподарських культур кукурудза займає особливе місце завдяки своїй універсальності, високій урожайності та значному внеску в експортний потенціал держави. Однак, для досягнення високих урожаїв кукурудзи необхідно забезпечити належний рівень родючості ґрунту, що можливо лише за умови реалізації комплексного підходу до управління агроєкосистемою [4].

Одним із сучасних агрономічних підходів до управління родючістю ґрунту є деструкція стерні. Використання деструкції стерні як елементу управління родючістю ґрунтів – це важливий аспект сучасного агрономічного дослідження, особливо при вирощуванні таких культур, як кукурудза. Стерня, або органічні рештки рослин, що залишаються після збирання врожаю, має великий вплив на агрофізичні та хімічні властивості ґрунтів. Проте питання правильного управління органічними залишками, зокрема через методи їх деструкції (порушення або розклад стерні), залишаються недостатньо вивченими, зокрема щодо ефективності для збереження родючості ґрунту.

Деструкція стерні є процесом, при якому відбувається фізичне, біологічне або хімічне руйнування рослинних решток, що дає можливість не лише знизити негативний вплив залишків на сільськогосподарські роботи (наприклад, перешкоди для сівби), а й створити умови для підвищення рівня родючості

грунту. Залишки стерні можуть перешкоджати гарному прогріванню ґрунту, заважати нормальному аераційному процесу і навіть стати середовищем для розвитку шкідливих організмів, тому важливо знати, як з ними працювати в контексті підтримки родючості ґрунту [5-8].

У рамках вирощування кукурудзи, одного з основних сільськогосподарських культур в Україні та світі, проблема використання стерні стає ще більш актуальною. Кукурудза має великі органічні залишки, що можуть бути як проблемою, так і можливістю для покращення стану ґрунтів через правильне управління цими рештками. Тому деструкція стерні при вирощуванні кукурудзи має важливе значення не тільки для збереження родючості ґрунту, але й для покращення агрономічних характеристик культур.

Дослідження ефективності деструкції стерні є важливим елементом агрономічних та екологічних досліджень, оскільки:

1. Покращення структури ґрунту: Деструкція стерні дозволяє покращити аерацію ґрунту, його водний режим та теплофізичні властивості, що сприяє кращому розвитку кореневої системи культур, таких як кукурудза.

2. Збільшення органічної речовини ґрунту: Під час процесу деструкції органічні рештки перетворюються на органічну речовину, яка є важливою для формування гумусу, що покращує родючість ґрунту.

3. Зменшення ерозії та втрат вологи: Правильне управління органічними залишками допомагає зменшити поверхневий стік води та зберегти вологу в ґрунті, що є критичним фактором для ефективного вирощування кукурудзи, особливо в посушливих умовах.

4. Зменшення забруднення ґрунту: Існують методи, які дозволяють за допомогою деструкції стерні зменшувати ризик накопичення шкідливих для ґрунту елементів (наприклад, важких металів або пестицидів), що зберігаються в органічних рештках.

5. Адаптація до змін клімату : З огляду на глобальні кліматичні зміни та необхідність адаптації сільськогосподарських технологій до нових умов,

використання деструкції стерні може стати важливою складовою системи стійкого землеробства.

Актуальність дослідження застосування деструкції стерні для управління родючістю ґрунту при вирощуванні кукурудзи можна пояснити кількома факторами:

1. Збереження та відновлення родючості ґрунтів: В умовах інтенсифікації сільського господарства та використання хімічних добрив, збереження родючості ґрунтів є надзвичайно важливим. Зниження рівня гумусу та органічної речовини в ґрунтах є однією з причин деградації аграрних земель. Деструкція стерні допомагає зберегти органічний вуглець у ґрунті, що важливо для його родючості.

2. Технологічні інновації в обробі ґрунту: Розвиток нових технологій деструкції стерні (наприклад, використання спеціалізованих агрегатів, біологічних засобів, чи застосування мікроорганізмів) дозволяє оптимізувати процеси руйнування органічних решток, зменшуючи трудові витрати і підвищуючи ефективність цієї практики.

3. Збільшення врожайності та зменшення витрат на агрохімікати: Застосування методів деструкції стерні не тільки покращує родючість ґрунту, але й сприяє підвищенню врожайності, знижуючи потребу в додаткових хімічних добривах. Оскільки кукурудза має високі вимоги до поживних речовин, оптимізація управління стернею може бути важливим елементом для збільшення її врожайності.

4. Екологічні вимоги: Згідно з вимогами сталого розвитку та агроекологічними практиками, важливо мінімізувати негативний вплив сільськогосподарського виробництва на навколишнє середовище. Деструкція стерні сприяє збереженню екологічного балансу в ґрунті та запобігає його виснаженню.

5. Інновації в системах землеробства: В умовах інтеграції інтегрованих систем землеробства (наприклад, сівозміни, мінімального обробітку ґрунту)

деструкція стерні стає необхідним елементом для збереження ефективності сільськогосподарських систем.

Мета даної дипломної роботи полягає в дослідженні ефективності використання деструкції стерні у системах вирощування кукурудзи та визначенні її впливу на агрономічні показники, такі як урожайність, якість продукції та стан родючості ґрунту. Для досягнення цієї мети будуть розглянуті ключові аспекти деструкції стерні, зокрема, технологічні прийоми, оптимальні способи її реалізації, а також економічні та екологічні переваги даного процесу.

Актуальність досліджень. Результати дослідження можуть стати основою для розробки рекомендацій щодо впровадження деструкції стерні в агровиробництво, що, в свою чергу, сприятиме підвищенню ефективності використання земельних ресурсів та забезпечить сталий розвиток сільського господарства в Україні. Ці результати можуть стати основою для подальших наукових досліджень та практичних інновацій у сільському господарстві.

Тема ефективності використання деструкції стерні як елементу управління родючістю ґрунту при вирощуванні кукурудзи є надзвичайно важливою та актуальною. Деструкція стерні має потенціал для значного поліпшення фізичних та хімічних властивостей ґрунту, підвищення рівня родючості, зменшення ерозії та збільшення вологи в ґрунті, що безпосередньо сприяє підвищенню врожайності кукурудзи. Однак для досягнення максимальних результатів необхідне впровадження сучасних технологій та точних методів управління органічними рештками в умовах різних агрокліматичних зон.

Об'єкт дослідження. Процес вирощування кукурудзи на зерно залежно від застосування біодеструкторів та різних доз карбамідно-аміачної суміші (КАС) після попередника пшениця озима.

Предмет дослідження. Вплив різних доз КАС і біодеструктора Екостерн на продуктивність кукурудзи, якість зерна, економічну ефективність виробництва та ступінь деструкції рослинних залишків попередника.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Першу деструкцію стерні для підвищення родючості ґрунтів було проведено в Німеччині на початку 19 століття. Цей метод був запропонований німецьким агрономом Йоганном Георгом Шефером і став популярним у Європі та інших частинах світу.

Деструкція стерні – це процес знищення залишків рослин після збирання врожаю (в даному випадку – кукурудзи) з метою їх переробки та інтеграції в ґрунтовий розчин. Це одна з основних агрономічних практик для покращення родючості ґрунту та управління агроєкосистемою.

Ідеї деструкції стерні мають давнє коріння. У традиційному землеробстві, коли використовували ручні інструменти та прості технічні засоби, після збирання врожаю стерня часто спалювалась, що було як спосіб боротьби з шкідниками та бур'янами. Проте цей метод, хоча і мав короточасний ефект, не забезпечував належного рівня родючості ґрунтів, оскільки втрачалась велика кількість органічної маси, яка могла б бути корисною для ґрунтових мікроорганізмів [9-11].

У середині ХХ століття з розвитком агрономії та техніки, а також з появою більш сучасних методів обробки ґрунтів, почала виникати концепція, що залишки рослин (стерня) повинні бути використані для підвищення родючості ґрунтів через їхнє внесення або переробку на місці. Це стало основою для розвитку технології мульчування, компостування та підготовки ґрунту з урахуванням збереження органічної маси.

Деструкція стерні як елемент управління родючістю ґрунту має кілька основних принципів:

1. Розклад органічної маси: основною метою деструкції стерні є сприяння розкладу органічних решток, що дозволяє їх перетворення на корисні поживні елементи для ґрунту. Для цього використовуються біологічні та механічні методи:

- Мікроорганізми (грибки, бактерії, актиноміцети) відіграють ключову роль у процесі розкладу органічної маси.

- Технічні засоби: подрібнення стерні, спеціальні розкидачі для внесення залишків на поверхню ґрунту або на глибину, а також комбіновані техніки обробки ґрунту.

2. Збереження вологи: після збирання врожаю стерня може служити природною мульчею, що зменшує випаровування вологи з поверхні ґрунту. Це особливо важливо в умовах посухи або в районах з нестабільним рівнем опадів. Мульчування стернею покращує водний баланс ґрунту і знижує ймовірність ерозії.

3. Поліпшення структури ґрунту: органічна маса, що утворюється в результаті розкладу стерні, сприяє поліпшенню структури ґрунту. Вона збільшує його пористість, що покращує аерацію і водо- та теплообмін. Також органічні речовини стимулюють діяльність ґрунтових мікроорганізмів, що позитивно впливає на процеси азотфіксації і розкладу інших поживних речовин.

4. Зменшення ерозії ґрунту: одна з головних переваг деструкції стерні полягає у збереженні ґрунту від ерозії. Листя та стебла кукурудзи, які залишаються після збирання врожаю, формують природний бар'єр, що захищає поверхню ґрунту від вітрової та водної ерозії.

5. Боротьба з бур'янами: коли стерня не розпилюється і не залишаються занадто великі залишки на поверхні, це може допомогти у контролі за бур'янами. Механічне чи хімічне управління бур'янами після використання стерні знижує їхній розвиток.

6. Зниження шкідників та хвороб: відносно новим аспектом є використання деструкції стерні для контролю за певними видами шкідників та хвороб. Після розкладу органічних решток може спостерігатися зниження чисельності шкідливих організмів, оскільки багато з них використовують стерню для зимівлі.

7. Реалізація системи нульової обробки ґрунту (No-till): одним із найбільш інноваційних напрямків є система no-till, яка передбачає мінімальне втручання в

структуру ґрунту. Вона зберігає стерню на поверхні, що забезпечує її поступовий розклад, зменшує витрати на механічну обробку та сприяє збереженню вологи та поживних елементів.

У вирощуванні кукурудзи деструкція стерні має важливе значення для забезпечення високих урожаїв та збереження родючості ґрунту. Ось кілька аспектів, як вона впливає на агросистему:

1. Підвищення вмісту органічної речовини: кукурудза має великий вміст органічної маси у своїх стеблах та листках, що після розкладу вносить значну кількість органічних речовин в ґрунт. Це сприяє накопиченню гумусу, що в свою чергу покращує структуру ґрунту і забезпечує доступ до поживних елементів.

2. Покращення мікробіологічної активності: розкладання стерні забезпечує розвиток корисних ґрунтових мікроорганізмів, які стимулюють процеси мінералізації і азотфіксації. Це покращує живлення рослин, зокрема кукурудзи, і сприяє її кращому розвитку.

3. Зменшення необхідності в хімічних добривах: завдяки вивільненню органічних речовин, що містять поживні елементи, використання деструкції стерні може зменшити потребу в хімічних добривах. Це не лише економічно вигідно, але й знижує навантаження на довкілля.

4. Поліпшення стійкості до посухи: кукурудза, яка росте в умовах збереження стерні на поверхні ґрунту, має кращі показники стійкості до посухи завдяки збереженню вологи.

5. Зниження рівня забруднення ґрунту та вод: внаслідок зменшення необхідності в хімічних добривах та пестицидах, які можуть забруднювати навколишнє середовище, використання деструкції стерні сприяє екологічно чистішому веденню сільського господарства.

Висновок: деструкція стерні є важливим елементом в системі управління родючістю ґрунтів при вирощуванні кукурудзи. Вона сприяє збереженню органічної маси в ґрунті, поліпшенню його структури, водного балансу та мікробіологічної активності. Це дозволяє не тільки підвищити урожайність, але

й забезпечити сталий розвиток агросистеми в умовах змін клімату та зменшення використання хімічних добрив.

У статті Ковальчука І. В. та Лозовської І. В. (2018) розглядається вплив деструкції рослинних залишків на родючість ґрунтів та врожайність кукурудзи. Висвітлено важливість управління рослинними залишками в контексті сталого агровиробництва, а також, як деструкція стерні може впливати на агрономічні показники. Деструкція рослинних залишків розглядається як важливий агрономічний прийом, який сприяє збагаченню ґрунту органічними речовинами. Це, в свою чергу, покращує його структуру та водоутримуючу здатність. Позитивний вплив деструкції на фізико-хімічні властивості ґрунту, зокрема на вміст гумусу та мікробіологічну активність. Результати досліджень показують, що кукурудза, вирощена на оброблених ділянках, демонструє вищу продуктивність порівняно з контрольною групою, що підкреслює важливість деструкції рослинних залишків у підвищенні урожаїв. Деструкція рослинних залишків також має позитивний екологічний ефект, оскільки зменшує ймовірність ерозії ґрунту та сприяє підвищенню біорізноманіття в агроєкосистемах.

Огляд роботи Ковальчука та Лозовської демонструє важливість деструкції рослинних залишків як ефективного інструменту управління родючістю ґрунтів. Результати дослідження можуть бути корисними для агрономів і фермерів, які прагнуть оптимізувати свої технології вирощування кукурудзи та підвищити продуктивність [12].

Деструкція стерні – це процес, що включає обробку решток після збирання врожаю (стерні), що має важливе значення для агрономії та землеробства. Після збору кукурудзи, частина органічних матеріалів (стебла, листя) залишається на полі. Ці рештки можуть бути використані для поліпшення родючості ґрунту, якщо їх правильно обробляти.

Деструкція стерні (наприклад, подрібнення або компостування) призводить до утворення органічних сполук, які сприяють поліпшенню структури ґрунту. Це дозволяє збільшити аерацію ґрунту, покращити його

водопроникність і зменшити ущільнення. Органічні залишки, які розкладаються в ґрунті, підвищують вміст гумусу – важливої складової родючості ґрунту. Гумус підвищує здатність ґрунту утримувати воду та поживні елементи, що особливо важливо для таких культур, як кукурудза, яка має високі вимоги до вологості.

Деструкція стерні стимулює діяльність ґрунтових мікроорганізмів і ґрунтових тварин (наприклад, дощових черв'яків), які сприяють розкладу органічних матеріалів і утворенню корисних для рослин сполук.

Коли стерня обробляється і залишається на поверхні ґрунту, це допомагає знижувати ризик ерозії, особливо в районах, схильних до вітрової або водної ерозії. Органічні залишки утримують верхній шар ґрунту.

Кукурудза є дуже чутливою культурою до стану ґрунту, і якість обробки стерні може мати значний вплив на її урожайність:

Вологозабезпечення – один з найважливіших факторів для кукурудзи, особливо в умовах посухи. Завдяки збільшенню вмісту органічної речовини і поліпшенню структури ґрунту, зростає здатність ґрунту утримувати вологу, що позитивно впливає на урожайність.

Розкладання органічних решток в ґрунті призводить до вивільнення азоту, фосфору та інших поживних елементів, які сприяють росту та розвитку рослин, включаючи кукурудзу. Це також знижує потребу в додаткових добривах. Більш пористий і структурно стабільний ґрунт полегшує проникнення коренів кукурудзи, що дозволяє рослинам краще засвоювати воду та поживні речовини.

Випадкове або надмірне оброблення ґрунту, особливо в умовах збереження стерні, може призвести до ущільнення ґрунту. Деструкція стерні знижує ймовірність таких проблем, зберігаючи здоров'я ґрунтової структури.

Загалом, деструкція стерні є важливим елементом агротехніки, що сприяє підвищенню родючості ґрунтів, покращенню водо- і поживозабезпечення рослин, а також може позитивно впливати на врожайність кукурудзи. За умови правильного використання цієї технології можна не тільки підвищити врожайність, але й забезпечити стійкість ґрунтів до негативних екологічних факторів [13-16].

Деструкція стерні (розпилювання, подрібнення чи інші методи обробки органічних залишків) має безпосередній вплив на біологічну активність ґрунтів. Це важливо для підтримки здорової ґрунтової екосистеми. Процеси розкладу органічних решток забезпечують поживні елементи для мікроорганізмів, що стимулює їх активність. Більш активні мікроорганізми сприяють кращому розкладу органічних матеріалів і збільшенню вмісту гумусу в ґрунті.

Органічні рештки, що розкладаються в ґрунті, збільшують рівень гумусу. Гумус є важливою складовою ґрунту, оскільки він поліпшує його структуру, водо- та повітропроникність, а також здатність утримувати поживні елементи.

Активність ґрунтових організмів, таких як дощові черв'яки, зростає при наявності органічних залишків, що сприяє ще більшому покращенню структури ґрунту та аерації. Деструкція стерні сприяє поліпшенню структури ґрунту, що, в свою чергу, збільшує його здатність до водопоглинання та зменшує ущільнення. Процес деструкції стимулює вивільнення мінеральних елементів, таких як азот, фосфор, калій, що робить їх доступними для рослин [14].

З огляду на ці фактори, можна припустити, що в результаті дослідження автори прийшли до висновку, що деструкція стерні є ефективним методом для покращення якості ґрунтів, що безпосередньо впливає на врожайність кукурудзи. Вона покращує біологічну активність ґрунтів, збільшує вміст органічної речовини і водозабезпечення, а також знижує потребу в хімічних добривах. Додатково, підвищення рівня гумусу та покращення фізичних властивостей ґрунту сприяє кращому розвитку кореневої системи кукурудзи.

1. Оптимізація технологій обробки стерні для максимального збереження органічних решток на полі.

2. Вибір правильних методів деструкції стерні, таких як подрібнення, компостування або використання спеціальних технологій для швидшого розкладу.

3. Моніторинг вологості ґрунту та правильне управління водним режимом для досягнення максимального ефекту від деструкції стерні.

Розкладання органічних залишків підвищує рівень гумусу в ґрунті. Гумус, в свою чергу, покращує структуру ґрунту, водо- та повітропроникність, а також здатність утримувати поживні елементи.

Деструкція стерні стимулює розвиток ґрунтових мікроорганізмів, які сприяють розкладу органічних матеріалів і покращують загальну біологічну активність ґрунту. Органічні залишки, що розкладаються, утворюють органічні агрегати, які сприяють поліпшенню структури ґрунту, роблячи його більш пористим. Це полегшує проникнення води та повітря до коренів рослин. Завдяки поліпшеній структурі ґрунту, зменшується його ущільнення, що дозволяє воді краще проникати в ґрунт і зберігатися на глибших шарах, а також покращується доступ повітря до кореневої системи рослин. Кукурудза – це культура, що має високі вимоги до умов зростання, зокрема до родючості ґрунту та водозабезпечення. Деструкція стерні є важливою агротехнічною практикою, що сприяє підтриманню і підвищенню родючості ґрунтів, покращуючи їх фізичні, хімічні та біологічні властивості [15].

1. Вона має позитивний вплив на урожайність кукурудзи, особливо в умовах посухи та дефіциту поживних елементів.

2. Використання цієї технології допомагає зберігати родючість ґрунту в довгостроковій перспективі, зменшуючи потребу в додаткових хімічних добривах і поліпшуючи водо- та поживозабезпечення рослин.

3. Деструкція стерні також зменшує ерозію ґрунту, що має особливе значення в умовах схилів земель або в районах, схильних до ерозії.

Впровадження методів деструкції стерні, таких як її подрібнення чи компостування, повинно бути частиною комплексної агротехніки для вирощування кукурудзи. Слід приділяти увагу оптимальному дозуванню органічних матеріалів для забезпечення балансу між збереженням поживних елементів і униканням надмірної вологості в ґрунті.

Основи ґрунтознавства Панаса Р. М. охоплює широкий спектр тем, пов'язаних із ґрунтознавством, і містить основні аспекти наукових знань про

грунти, їхнє утворення, склад, властивості, класифікацію, а також використання для сільськогосподарських потреб.

Процеси утворення ґрунтів, що залежать від природних факторів (клімат, рельєф, рослинність). Типи ґрунтів, що утворюються в різних кліматичних умовах (лісові, степові, болотні, тундрові ґрунти тощо). Густина, пористість, водопроникність, водозатримуюча здатність, теплопровідність. Визначення структури ґрунту, роль гранулометричного складу (піщаний, суглинистий, глинистий тощо). Кислотність (рН ґрунту), солоність, вміст органічної речовини. Вплив на родючість ґрунтів і способи їх корекції через добрива та інші агротехнічні заходи.

Поняття родючості ґрунтів і основні чинники, що впливають на її рівень. Способи підвищення родючості ґрунтів (добрива, деструкція стерні, глибока обробка, покращення водного режиму).

Деструкція стерні позитивно впливає на фізико-хімічні властивості ґрунтів, що сприяє збереженню води в ґрунті, підвищенню доступності поживних елементів та покращенню структури ґрунту. Використання методів деструкції стерні дозволяє підвищити врожайність кукурудзи завдяки поліпшенню умов для росту рослин. Зниження витрат на хімічні добрива та підвищення родючості ґрунтів може забезпечити економічну вигоду для фермерів.

Важливо використовувати методи обробки органічних залишків як частину комплексного підходу до поліпшення якості ґрунтів. Оскільки різні типи ґрунтів і кліматичні умови можуть вимагати різних підходів до деструкції стерні, важливо враховувати місцеві умови. Регулярний моніторинг змін у родючості ґрунтів після застосування методів деструкції стерні дозволяє оцінити їх ефективність і коригувати агрономічну практику [16-19].

Агротехнічні заходи, спрямовані на збереження і підвищення родючості ґрунтів, такі як сівозміна, внесення органічних і мінеральних добрив, зрошення. Вплив обробки ґрунту (підготовка ґрунту до посіву, обробка після збору

урожаю) на його фізичні властивості. Використання технологій для боротьби з деградацією ґрунтів, таких як ерозія, осолонцювання, та методи боротьби з ними.

Значення органічних добрив (гній, компост, біогумус) і їхнє застосування для підвищення вмісту гумусу в ґрунті. Роль органічних решток (стерні, рештки рослин, зелені добрива) у підвищенні родючості ґрунтів. Принципи і технології компостування та інші біологічні методи для покращення структури і хімічного складу ґрунтів [20].

Вивчення впливу мінеральних добрив на родючість ґрунту, зокрема азотних, фосфорних та калійних добрив. Агрономічні рекомендації щодо ефективного використання добрив з урахуванням типу ґрунту та потреб сільськогосподарських культур. Визначення оптимальних норм добрив для підвищення врожайності без шкоди для навколишнього середовища. Взаємодія фізичних, хімічних і біологічних факторів у системі управління родючістю ґрунтів. Використання агрономічних стратегій для сталого розвитку ґрунтів і підвищення їх родючості в довгостроковій перспективі. Система моніторингу і оцінки стану родючості ґрунтів, а також науково обґрунтовані методи управління на рівні господарства [21].

Збереження екологічного балансу в ґрунті через використання біологічних і природних методів управління. Врахування екологічних умов (клімат, рельєф, тип ґрунту) при прийнятті агрономічних рішень. Сприяння сталому сільському господарству через раціональне використання природних ресурсів, мінімізацію хімічного впливу та збереження біорізноманіття.

Важливим джерелом наукової інформації для агрономів, дослідників і фахівців у галузі аграрних наук. Видання розглядає різні системи землеробства та їх вплив на родючість ґрунтів, зокрема в умовах України, і може бути корисним для розуміння того, як різні агротехнічні практики впливають на довгострокову родючість ґрунтів [22].

Зокрема монокультурне, сівозмінне, інтегроване і органічне землеробство. Кожна з цих систем має свої особливості та практичні підходи до управління ґрунтами, посівами і використанням добрив. Описуються принципи

кожної з систем, їх переваги та недоліки, а також їх вплив на екологічні умови та родючість ґрунтів. Сівозміна є важливою складовою будь-якої системи землеробства, оскільки дозволяє забезпечити ротацію культур і попередити виснаження ґрунтів.

Цінним науково-практичним ресурсом для всіх, хто займається питаннями управління родючістю ґрунтів і розвиває сталу агрономію. Видання допомагає зрозуміти, як різні системи землеробства впливають на стан ґрунтів, їх родючість і здатність забезпечувати високі врожаї при мінімальних екологічних витратах [23-25].

Це важливе джерело знань для фахівців, які прагнуть застосовувати інтегровані та екологічно сталий підхід до управління сільськогосподарським виробництвом та збереження родючості ґрунтів в умовах змінного клімату та збільшення потреби в ефективному використанні природних ресурсів.

Описуються різні типи ґрунтів, які поширені на території України, такі як чорноземи, сіро-лісні ґрунти, підзолисті та солонці. Визначаються фізико-хімічні характеристики цих ґрунтів: гранулометричний склад, водопроникність, кислотність, вміст органічної речовини (гумусу), мікробіологічна активність тощо [26].

Описуються процеси формування ґрунтів (генезис) на території України, зокрема взаємодія природних умов (клімат, рельєф, рослинність, біологічні чинники) і їхній вплив на формування певних типів ґрунтів. Особлива увага приділяється етапам розвитку ґрунтових покривів на різних етапах історії Землі, а також впливу людської діяльності на процеси генезису.

Висвітлюються стратегії управління родючістю ґрунтів, зокрема методи підвищення і збереження родючості ґрунтів, важливість органічного землеробства, сівозміни, використання добрив і біологічних методів.

Вона охоплює широкий спектр питань, пов'язаних із фізико-хімічними властивостями ґрунтів, процесами їх формування, а також з управлінням їх родючістю та стійкістю в умовах сучасного землеробства. Це видання є корисним джерелом для всіх, хто зацікавлений в науковому підході до

управління ґрунтовими ресурсами, а також для практиків, які шукають ефективні методи підтримки родючості ґрунтів [27-30].

1. Значення деструкції стерні для агровиробництва:

- Деструкція стерні – це процес розкладу залишків рослин (стерні), що утворюються після збирання врожаю, який має важливе значення для підвищення родючості ґрунтів. Це дозволяє покращити структуру ґрунтів, зберегти органічну речовину та зменшити ерозію.

- Стерня, що розкладається, є джерелом органічної маси, яка сприяє збільшенню вмісту гумусу в ґрунті, підвищує його водо- та повітропроникність, а також є джерелом живлення для ґрунтових мікроорганізмів.

2. Технології деструкції стерні:

- Розглядаються різні методи деструкції стерні, серед яких:
 - Механічний метод – використання техніки для подрібнення і змішування стерні з верхнім шаром ґрунту.
 - Біологічний метод – застосування спеціальних біопрепаратів або мікроорганізмів для прискорення розкладу органічних решток.
 - Хімічний метод – застосування хімічних речовин для прискорення розкладу стерні, хоча цей метод використовується в обмежених випадках через можливий вплив на екологію ґрунту.

3. Переваги використання деструкції стерні:

- Збереження родючості ґрунтів: Розкладання стерні допомагає зберігати органічну масу в ґрунті, що є основою родючості.
- Покращення структури ґрунту: Внесення органічної речовини підвищує водо- та повітропроникність ґрунту, що сприяє кращому росту культур.
- Зменшення ерозії: Розкладання стерні на поверхні ґрунту захищає його від ерозії, особливо в умовах інтенсивного землеробства.

4. Оптимальні умови для деструкції стерні:

- Рекомендації щодо оптимальних строків для проведення деструкції стерні, враховуючи тип ґрунтів, кліматичні умови та культуру, що вирощується.

Зазначено, що для кращих результатів деструкцію слід проводити в період після збирання врожаю, щоб органічні рештки могли повністю розкластися до наступного сезону.

5. Екологічні аспекти:

- Підкреслюється важливість використання методів, які не шкодять довкіллю. Зокрема, рекомендується уникати надмірного використання хімічних засобів для деструкції стерні через їхній потенційний негативний вплив на ґрунтову мікрофлору та навколишнє середовище.

- Рекомендується застосування природних біопрепаратів, що стимулюють розклад органічних решток без негативних наслідків для екології.

6. Рекомендації щодо використання деструкції стерні в сільському господарстві:

- Для максимального ефекту рекомендується інтеграція деструкції стерні з іншими агротехнічними заходами, такими як сівозмінна, внесення органічних добрив та мульчування.

- Рекомендовано використовувати деструкцію стерні в рамках сталого землеробства, що сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарських угідь без значних витрат на хімічні добрива.

7. Підвищення ефективності деструкції стерні:

- Для досягнення найкращих результатів деструкції важливо забезпечити оптимальні умови для розкладу органічних решток, такі як:

- Підвищення вологості ґрунту;
- Використання технічних засобів для подрібнення стерні;
- Оцінка типу ґрунтів та кліматичних умов для вибору найбільш ефективного методу.

Методичні рекомендації, надані Міністерством аграрної політики України, підкреслюють важливість деструкції стерні як складової частини управління родючістю ґрунтів в агровиробництві. Це ефективний метод, який може значно поліпшити фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунтів, а

також сприяти зменшенню ерозії і підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур [34].

Методичні рекомендації щодо деструкції стерні в агровиробництві є важливим інструментом для українських агрономів і фермерів, які хочуть застосовувати ефективні і екологічно безпечні методи для покращення якості ґрунтів і підвищення врожайності. Вони також допомагають сприяти розвитку сталих і екологічних практик в сільському господарстві України.

Кравчука В.І. та Мелтника Ю.Ф. провели рекомендації щодо застосування техніки для деструкції стерні:

1. Техніка для обробітку ґрунту:

- Книга детально описує різноманітні машини для обробітку ґрунту, зокрема плугів, культиваторів, борони, дискових і ротаційних агрегатів, які застосовуються для підготовки ґрунту до сівби.

- Особлива увага приділена техніці, яка дозволяє покращити структуру ґрунту, зберегти вологу та забезпечити повітропроникність, що важливо для забезпечення нормальних умов для росту сільськогосподарських культур.

- Описано вплив обробітку ґрунту на його фізико-хімічні властивості, в тому числі на структуру, ущільнення та мікробіологічну активність ґрунту.

2. Машини для сівби:

- Окремий розділ присвячений сівалкам, які використовуються для точного та ефективного розміщення насіння в ґрунті. Розглядаються різні типи сівалок: пневматичні, механічні, швидкохідні, а також комплексні сівалки, які одночасно виконують кілька операцій, таких як внесення добрив і обробіток ґрунту.

- Описано особливості роботи сівалок при різних типах ґрунтів і кліматичних умовах. Також приділено увагу регулюванню глибини сівби, рівномірному розподілу насіння та контролю за відстанню між рядками.

3. Інновації в сільськогосподарській техніці:

- В книзі розглянуто новітні технології в сільськогосподарському машинобудуванні, зокрема вдосконалення автоматичних систем управління,

датчиків контролю вологості ґрунту, систем точного землеробства та їх інтеграція в роботу обробних машин і сівалок.

- Окремо згадано про електронні системи моніторингу, що дозволяють фермерам контролювати стан ґрунту та ефективність використання техніки під час роботи.

4. Економічні та екологічні аспекти використання техніки:

- Автори аналізують економічну ефективність використання різних типів техніки в залежності від розмірів господарства, типу ґрунту та кліматичних умов.

- Окрім того, акцент робиться на екологічні аспекти використання агротехніки: зменшення негативного впливу на ґрунти, підвищення ефективності використання ресурсів та зниження витрат на паливо і добрива.

5. Підвищення ефективності сільськогосподарських робіт:

- Розглянуто вплив сучасних агротехнологій на підвищення врожайності, ефективність роботи сільськогосподарських машин, а також можливості оптимізації витрат на техніку та обслуговування в господарствах.

- Описано різноманітні стратегії для скорочення затрат на технічне обслуговування і ремонт, а також важливість профілактичного догляду за технікою для продовження її терміну служби.

Наукове обґрунтування технологій вирощування кукурудзи на зрошуваних землях із урахуванням гідротермічних чинників і змін клімату", авторства Я. М. Гадзало та ін., опублікована в журналі "Зрошуване землеробство", 2020, випуск 73, стор. 21-26, розглядає особливості технологій вирощування кукурудзи на зрошуваних землях, з урахуванням змін клімату та гідротермічних умов, які впливають на ефективність виробництва цієї культури.

1. Зрошувані землі та їх важливість для вирощування кукурудзи:

- Зрошення є важливим фактором для забезпечення високих врожаїв кукурудзи, особливо в посушливих і напівпосушливих районах.

- Кукурудза є водоемною культурою, тому правильне управління водними ресурсами в зрошуваних землеробських системах є критично важливим для забезпечення її високої врожайності.

2. Вплив гідротермічних чинників:

- Гідротермічні умови (комбінація температури та вологи) мають вирішальний вплив на рост і розвиток кукурудзи. Автори зазначають, що оптимальні температурні умови та водний режим є ключовими для формування високого врожаю.

- Температура повітря та вологість ґрунту мають безпосередній вплив на фотосинтетичні процеси, обмін речовин та продуктивність рослин.

3. Врахування змін клімату:

- Автори підкреслюють, що зміни клімату, зокрема зміни температури та режиму опадів, можуть значно вплинути на вологозабезпечення ґрунтів і зрошувальних систем.

- У майбутньому очікується збільшення екстремальних погодних явищ, таких як посухи та зливи, що змусить аграріїв адаптувати технології вирощування кукурудзи до цих змін.

4. Адаптація технологій вирощування до змін клімату:

- Стаття пропонує адаптаційні заходи для вирощування кукурудзи в умовах змін клімату, такі як:

- Використання посухостійких сортів кукурудзи.

- Застосування нових технологій зрошення, що дозволяють ефективно використовувати водні ресурси (наприклад, крапельне зрошення).

- Вибір оптимальних строків посіву та збирання врожаю, щоб максимально використати доступну вологу та уникнути зниженої продуктивності в умовах водного стресу.

5. Інтегроване управління водними ресурсами:

- Важливим аспектом є інтегроване управління водними ресурсами для зрошення, яке передбачає врахування не тільки технічних характеристик

зрошувальних систем, а й аналіз гідротермічних умов для оптимізації водопостачання.

- Рекомендується застосування моделювання водного режиму для прогнозування потреби в зрошенні в залежності від кліматичних умов і етапів росту кукурудзи.

6. Технології зрошення для підвищення ефективності:

- Пропонується застосування модернізованих систем зрошення, таких як крапельне зрошення, що забезпечує більш точне управління водними ресурсами і знижує втрати води.

- За допомогою технологій зрошення можна оптимізувати водне навантаження на рослини, забезпечуючи їх у періоди максимального водоспоживання (наприклад, під час цвітіння і наливу зерна).

7. Підвищення продуктивності з урахуванням змін клімату:

- Врахування факторів клімату дозволяє підвищити стійкість кукурудзи до стресових умов (посухи, екстремальні температури) і забезпечити стабільні високі врожаї навіть за змінюваних кліматичних умов.

Зрошуване землеробство, зокрема технології вирощування кукурудзи, повинно враховувати зміни клімату, що передбачають зміну режиму опадів, температури та посухи. Важливим є оптимізація водних ресурсів і вибір адаптованих сортів кукурудзи, що дозволяють ефективно використовувати обмежені водні ресурси при забезпеченні стабільних врожаїв. Інтегроване управління водними ресурсами та новітні методи зрошення (крапельне зрошення, точне зрошення) мають важливе значення для підвищення ефективності використання води та підтримки родючості ґрунтів в умовах змін клімату [34-42].

Стаття підкреслює важливість гнучких і адаптивних підходів до агротехнологій на зрошуваних землях, що забезпечують сталий розвиток сільського господарства в умовах змінюваного клімату.

Книга "Мікробні препарати в сучасних аграрних технологіях" авторів В.В. Волкогона та співавторів є комплексним дослідженням ролі мікробних

препаратів у сучасному сільському господарстві. Вона охоплює аспекти класифікації, механізмів дії, технологій застосування та перспектив розвитку мікробних препаратів, які є важливими для підвищення екологічної безпеки та продуктивності аграрного сектору.

У першій частині книги розглянуто різновиди мікробних препаратів, серед яких азотфіксуючі бактерії, фосфатобактерії, протигрибкові засоби та препарати для боротьби зі шкідниками. Автори пропонують класифікацію препаратів за їх функціональним призначенням: покращення структури ґрунтів, захист рослин від хвороб та стимуляція їх росту. Описані механізми дії демонструють, як мікроорганізми сприяють покращенню фізико-хімічних властивостей ґрунту, зокрема через підвищення доступності азоту і фосфору для рослин та зниження концентрації токсичних сполук. Ці препарати також впливають на активізацію мікробіологічної діяльності в ґрунті, що є ключовим фактором для його відновлення [43].

Особливу увагу приділено застосуванню мікробних препаратів у сучасних агротехнологіях, таких як органічне землеробство, безпестицидні системи та екологічно чисте виробництво. Використання таких препаратів ефективно для відновлення родючості ґрунтів після тривалого застосування хімічних добрив та інтенсивного землеробства. Це дозволяє зменшити залежність від хімічних засобів, що не лише сприяє екологічній безпеці, але й підвищує врожайність культур, покращуючи їх стійкість до стресових факторів, таких як засуха, хвороби чи шкідники.

У розділі, присвяченому мікробіологічному захисту рослин, розглянуто ефективність препаратів проти грибкових та бактеріальних інфекцій, зокрема фузаріозу, іржі та різних бактеріозів. Автори підкреслюють, що такі препарати діють не лише як фунгіциди чи інсектициди, а й як стимулятори імунітету рослин, забезпечуючи комплексний підхід до їх захисту.

Описані технології застосування мікробних препаратів охоплюють широкий спектр методів: обробку насіння, полив, обробіток ґрунтів та листові підживлення. Особливий акцент зроблено на важливості дотримання правил

зберігання та транспортування препаратів, що є критичним для збереження їх ефективності.

У заключній частині книги розглядаються перспективи розвитку мікробних препаратів, зокрема їх використання для стимуляції росту рослин в умовах стресу, таких як посуха або забруднення ґрунтів. Окремо обговорюється потенціал біотехнологій у аграрному секторі, включаючи розробку нових генетично модифікованих мікроорганізмів [44-48].

Загалом, мікробні препарати визначаються як ефективний інструмент для покращення родючості ґрунтів, підвищення врожайності та забезпечення екологічно безпечного виробництва. Вони сприяють стабільності агроєкосистем, зменшують залежність від хімічних засобів захисту та добрив, а їх інтеграція в аграрні технології є важливим кроком до сталого розвитку сільського господарства в умовах сучасних екологічних викликів [49-51].

РОЗДІЛ 2. ОБЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт дослідження. Процес вирощування кукурудзи на зерно залежно від застосування біодеструкторів та різних доз карбамідно-аміачної суміші (КАС) після попередника пшениця озима.

Предмет дослідження. Вплив різних доз КАС і біодеструктора Екостерн на продуктивність кукурудзи, якість зерна, економічну ефективність виробництва та ступінь деструкції рослинних залишків попередника.

2.2. Умови проведення досліджень

Дослідження, спрямовані на вдосконалення технологій вирощування соняшнику, проводилися у 2023–2024 роках на полях СТОВ «Дніпро-Н», розташованого в селі Пушкарівка Кам'янського району, що знаходиться в північній частині Дніпропетровської області. Цей регіон характеризується помірно-континентальним кліматом із переважно сухими умовами, що створює специфічні агрокліматичні умови для вирощування сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику.

Клімат регіону вирізняється нерівномірним розподілом опадів. Основна їхня частина (65–70%) випадає у теплий період року у вигляді злив, що іноді супроводжуються градом. Особливістю злив є велика інтенсивність: добова кількість опадів може досягати 62–74 мм. Загальна річна сума опадів становить 385–504 мм, що накладає обмеження на водозабезпеченість культур, особливо в періоди тривалої засухи.

Річна середня температура повітря коливається в межах +9...+11°C, що є характерним для помірно-континентального клімату. Найспекотніший місяць – липень, із середньою температурою +21,4...+23,7°C, а найхолодніший – січень, із середньою температурою -3,1...-5,2°C. Абсолютний максимум температур

сягає $+39...+43^{\circ}\text{C}$, тоді як абсолютний мінімум може знижуватися до $-27...-30^{\circ}\text{C}$. Такі температурні коливання визначають специфіку вирощування культур у цьому регіоні, зокрема впливаючи на строки посіву, темпи росту та формування врожаю.

Безморозний період триває 165–215 днів, що створює сприятливі умови для вирощування сільськогосподарських культур із тривалим вегетаційним періодом. Тривалість вегетаційного періоду становить 217–229 днів, що дозволяє ефективно використовувати агротехнічні прийоми для забезпечення стабільної врожайності соняшнику.

Таким чином, кліматичні умови північної частини Дніпропетровської області є сприятливими для вирощування соняшнику, проте вимагають адаптованих агротехнічних рішень для подолання проблем, пов'язаних із нерівномірністю опадів та впливом посушливого періоду. Ці особливості були враховані під час досліджень для оптимізації технологій вирощування культури в даному регіоні.

Особливості термічних умов зони вирощування соняшнику мають ключове значення, оскільки вони визначають можливість культивування певних культур, впливають на ефективність технологій їх вирощування та безпосередньо впливають на всі фізіологічні процеси росту і розвитку рослин від моменту сходів до збору врожаю. Термічний режим регулює строки проведення технологічних операцій, таких як сівба, догляд за посівами та збирання, і є одним із основних факторів, що визначають продуктивність культури.

Весняні приморозки, що є критичним фактором для ранніх етапів розвитку культур, зазвичай припиняються до травня. Проте в окремі роки вони можуть спостерігатися навіть у першій або другій декаді травня, що створює ризики для молодих рослин. Здатність культури переносити такі погодні коливання залежить від її біологічних особливостей та підготовленості агротехнічної системи.

Літній період у зоні досліджень починається з моменту перевищення середньодобових температур 17°C . Літо триває до п'яти місяців, що забезпечує

тривалий період активного росту та розвитку сільськогосподарських культур. Такі термічні умови сприяють ефективному використанню фотосинтетичної активності рослин і формуванню високоякісного врожаю.

Осінній період, який триває до 82 днів, характеризується поступовим зниженням середньодобових температур від 16°C до 0°C. Він зазвичай починається в другій декаді або на початку третьої декади вересня. Перші осінні приморозки мають ймовірність 16–21%, після чого встановлюється тепла і суха погода, сприятлива для дозрівання культур і збирання врожаю. Це дає змогу завершити більшість агротехнічних операцій до настання холодів.

Зима в цій зоні переважно малосніжна, із частими відлигами, коли температура може підвищуватися до 11–16°C. Такі умови знижують ризик тривалого промерзання ґрунту, проте створюють ризик недостатнього накопичення вологи у ґрунті, що є важливим для весняного періоду. Ґрунт починає відтавати у другій-третьій декаді березня, створюючи сприятливі умови для ранньої підготовки до сівби.

Протягом активного вегетаційного періоду (квітень-жовтень) у регіоні випадає 65–70% річної норми опадів, тоді як на післяжнивний період припадає лише 30–33%. Такий розподіл опадів створює значну сезонну нерівномірність зволоження, що впливає на розвиток сільськогосподарських культур. Додатковим фактором є частота суховійних днів, кількість яких варіюється від 17,9 до 11,6 днів залежно від року. У зв'язку з цим особливого значення набуває аналіз повторюваності весняних і літньої засухи, які є характерними для регіону та створюють значні ризики для аграрного виробництва.

Атмосферні та ґрунтові посухи, що мають комплексний вплив, створюють особливо несприятливі умови для вегетації рослин. Вологозабезпеченість виступає основним лімітуючим фактором для росту і розвитку сільськогосподарських культур та досягнення їх високої продуктивності. Найбільш критичними є місяці липень і серпень, коли відносна вологість повітря знижується до 30%, що значно ускладнює фізіологічні процеси у рослин. У цей

період інтенсивність транспірації перевищує можливості рослин з поглинання води, що призводить до значного стресу та втрати потенціалу врожайності.

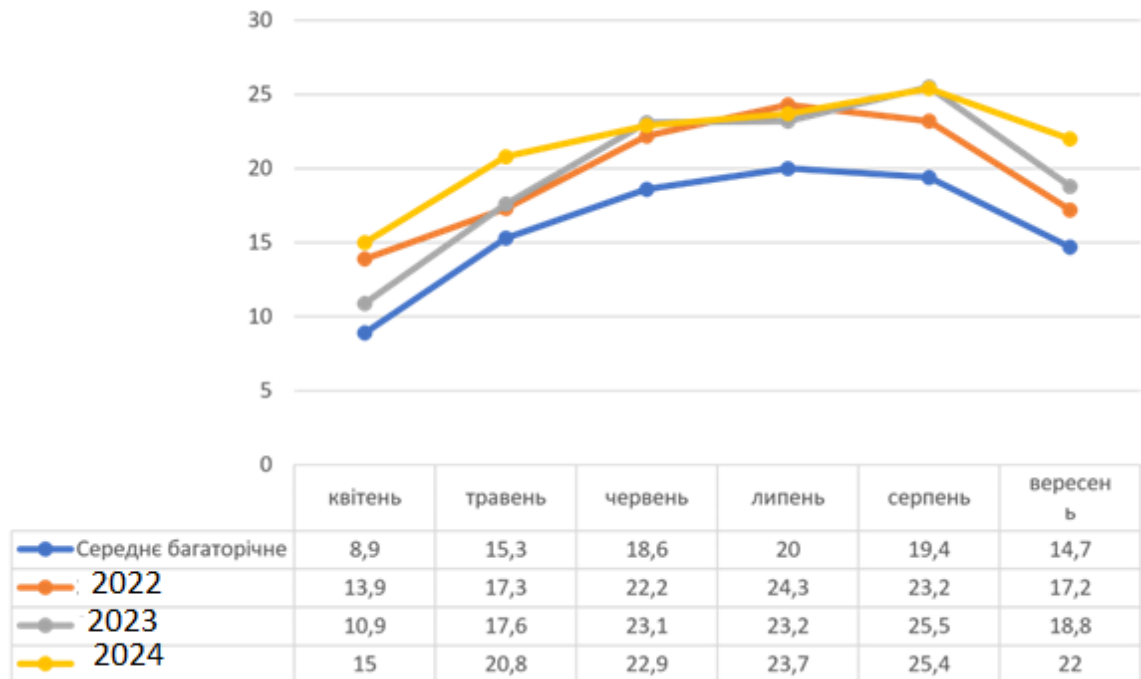


Рис. 2.1 Термічні умови років дослідження

Важливо звернути увагу на погодно-кліматичні умови, які спостерігалися у 2023–2024 роках, оскільки вони суттєво відрізнялися за температурним і зволожуючим режимами як між собою, так і відносно середніх багаторічних показників. У ці роки фіксувалися аномалії, зокрема тривалі періоди посухи, різкі перепади температур, а також нерівномірний розподіл опадів, що створювало додаткові виклики для сільськогосподарського виробництва. Наприклад, у деякі періоди вегетації кількість опадів була значно нижчою за норму, що підсилювало негативний вплив високих температур і сприяло зростанню частоти суховійних днів.

Основними ґрунтоутворюючими породами в районі діяльності СТОВ «Дніпро-Н» є леси бурувато-палеві, порівняно рихлі, карбонатні. Механічний склад їх за профілем неоднорідний: до глибини 140-180 см середньосуглинковий, до 400-450 см- нерідко важкосуглинковий, глибше - легкосуглинковий. Виділення гіпсу і легкорозчинних солей за профілем до

глибини 6-7 м не знайдені. Ґрунтові води у вододілах та схилах залягають глибоко (8-12 м і глибше), по днищах балок їх рівень підіймається до 4-6 м.

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Тип ґрунтів	Орний шар, см	Уміст гумусу, %	Уміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	рН
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний мало гумусний важкосуглинковий	25-45	3,35	2,1	12,5	15,0	1,9	6,8
Чорнозем звичайний мало гумусний середньосуглинковий	25-35	3,18	1,9	13,1	20,1	1,8	7,0

У ґрунтовому покриві домінують чорноземи звичайні мало гумусні важкосуглинкові і чорноземи звичайні мало гумусні середньосуглинкові. На цих ґрунтах розміщується основна частина агротехнічних дослідів і виробничих посівів. Невеликі площі представлені чорноземами звичайними середньо- і сильноеродованими і намитими, а також лугово-чорноземними ґрунтами.

Скипання від 10%-ної соляної кислоти виявляється з глибини 4 см, карбонати у вигляді цвілі - з 64 до 95 см, у вигляді білоочки - з 95 см.

Механічний склад чорноземів ділянки середньо- і рідко важкосуглинковий. Вміст фізичної глини (частинок менше 0,01 мм) складає 43-48%, мулистої фракції (частинок менше 0,001 мм) -27-31 %.

Найбільш розповсюдженими являються чорноземи звичайні малогумусті. З таблиці видно, що реакція ґрунтового розчину ґрунтів господарства нейтральна (рН 6,8-7,0). Вміст гумусу у верхньому горизонті ґрунті коливається від 3,18 до 3,35%.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Метою досліджень було оцінити можливість та науково обґрунтувати доцільність застосування деструкторів під посів кукурудзи після попередника пшениця озима в ТОВ «Агросільпром» Дніпровського району.

В рамках експерименту до схеми дослідів включено новітні гібриди кукурудзи різних груп стиглості, що вирізняються за фізіологічними показниками холодостійкості. Це дозволило вивчити їхню адаптацію до умов ранньої сівби та оцінити потенціал у формуванні врожайності за нестабільних гідротермічних умов початкових етапів вегетації.

Таблиця 3.1

Схема дослідів

Варіант (Фактор А)	Повторення			
	I	II	III	IV
Контроль	1.	2.	3.	4.
КАС 50 кг/га	5.	6.	7.	8.
КАС 50 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	9.	10.	11.	12.
КАС 100 кг/га	13.	14.	15.	16.
КАС 100 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	17.	18.	19.	20.

Технологія вирощування кукурудзи включає в себе комплекс агротехнічних заходів, спрямованих на забезпечення високих і стабільних врожаїв. Він охоплює всі етапи від підготовки ґрунту до збирання врожаю з урахуванням особливостей клімату, ґрунту та сорту кукурудзи. Також важливо враховувати методи захисту рослин та оптимізацію використання ресурсів.

Вибір сорту: Важливо вибрати сорт кукурудзи, який найкраще пристосований до кліматичних умов регіону, типу ґрунту та цілей (наприклад, для зерна, силосу або корму).

Підготовка насіння: Насіння кукурудзи має бути якісним та обробленим від хвороб та шкідників. Для цього можна використовувати хімічні препарати

для протруювання, а також стимулятори росту для поліпшення проростання і розвитку кореневої системи.

Підготовка ґрунту є ключовим етапом, який створює оптимальне середовище для росту та розвитку кукурудзи. Перед посівом кукурудзи проводять глибоку оранку ґрунту (20-30 см), що сприяє поліпшенню аерації, теплообміну і водопроникності. Залежно від стану ґрунту вносять органічні і мінеральні добрива. Зазвичай кукурудза потребує значної кількості азоту, фосфору та калію. Добрива можна вносити як у вигляді основного (під час оранки), так і кореневого добрива. При необхідності проводять вирівнювання поля і боронування для створення рівної поверхні і запобігання утворенню твердих грудок.

Оптимальні терміни посіву різняться залежно від регіону, але зазвичай це період, коли ґрунт прогрівається до 8-10°C на глибині 10 см. Насіння кукурудзи зазвичай висівають на глибину 5-7 см, в залежності від типу ґрунту. Важливо, щоб насіння знаходилися у вологому ґрунті, але не дуже глибоко. Схема посіву кукурудзи залежить від сорту і поставлених цілей. Для крупнозернистих сортів часто використовують схеми з міжряддями 60-70 см і рослинами в ряду 18-25 см, а для кормової кукурудзи - більш широке міжряддя.

Догляд за кукурудзою включає в себе кілька агротехнічних заходів прополки та розпушування. Кукурудза погано конкурує з бур'янами, особливо на ранніх стадіях росту. Тому прополка і розпушування ґрунту в міжряддях важлива для видалення бур'янів і поліпшення доступу повітря до коріння.

Кукурудза вимагає достатньої кількості вологи, особливо в фазі активного росту і наливання зерна. Зрошення може бути крапельним або дощуванням, в залежності від наявних ресурсів і технологій. Кукурудза вимагає значної кількості азоту, фосфору та калію. Внесення добрив можна проводити в кілька етапів: навесні (перед посівом), в фазах 4-6 листків і в період цвітіння. Додаткове внесення мікродобрив також може покращити врожай.

Кукурудза схильна до нападу різних шкідників, таких як черви, попелиці, кукурудзяні жуки та інші. Для захисту використовують інсектициди або

біологічні методи. На кукурудзі можуть розвиватися різноманітні грибкові захворювання (наприклад, фузаріоз, біла гниль). Використовуються фунгіциди і профілактичні заходи, такі як правильна сівозміна і обробка насіння. Гербіциди та агрономічні методи (мульчування, механічна обробка) використовуються для боротьби з бур'янами, які можуть конкурувати з кукурудзою за світло, воду та поживні речовини.

У період цвітіння кукурудза починає наливати зерно, що є ключовим етапом в отриманні високого врожаю. У цей період особливо важливий правильний режим поливу і внесення добрив. Важливо контролювати температуру, вологість і світловий режим, щоб боби могли повноцінно наливатися і дозрівати. Збирання кукурудзи проводиться, коли качани досягнуть повної зрілості. Для злакових сортів це зазвичай відбувається через 90-120 днів після посіву, в залежності від сорту і кліматичних умов. Збирання врожаю може бути механічним із застосуванням комбайнів.

Посіви кукурудзи повинні зберігатися належним чином. Для цього важливо дотримуватися вологості і температурного режиму в складських приміщеннях, щоб уникнути псування зерна і розвитку грибків. Кукурудза може зберігатися як в зерновому вигляді, так і у вигляді силосу або кормових культур.

Після збирання врожаю важливо обробити стерню плугом, дисками, біодеструкторами або іншими технологіями, щоб запобігти накопиченню поживних решток та їх розкладанню. Інші культури, такі як соя, соняшник або пшениця, можна вирощувати на цьому полі наступного року, щоб підтримувати баланс поживних речовин у ґрунті та мінімізувати ризик захворювань.

Біодеструктори стерні використовуються для прискорення розкладання рослинних залишків (стерні, соломи та інших органічних матеріалів) після збирання врожаю. Це сприяє поліпшенню структури ґрунту, зниженню концентрації непотрібних поживних речовин і підтримці екосистеми ґрунту в оптимальному стані. Застосування біодеструкторів стерні зазвичай включає в себе наступні етапи:

Мікробіологічні препарати: це суміші бактерій, грибів і актиноміцетів, які розкладають органічні речовини.

Ферментні препарати: містять ферменти, що прискорюють процес розкладання рослинних залишків.

Препарати можуть бути як покупними, так і домашніми. Важливо підібрати препарат, який підходить під тип ґрунту, культуру і клімат.

Механічна обробка: стерню можна подрібнювати або нарізати, щоб збільшити площу поверхні для дії мікроорганізмів.

Рівномірний розподіл: після збирання стерню розподіляють по полю. Чим дрібніше і рівномірніше розподілені залишки, тим швидше вони будуть розкладатися.

Обприскування: рідкі препарати часто розпилюють по поверхні поля.

Посів: Деякі препарати додаються в ґрунт або на поверхню стерні за допомогою спеціалізованого обладнання.

Змішування з водою: сухі препарати можна розчинити у воді і розпорошити на рослинні рештки.

Температура: більшість біодеструкторів активні при температурі від 15 до 35 градусів за Цельсієм.

Вологість: ґрунт і рослинні залишки повинні бути вологими, але не надмірно вологими. Оптимальний рівень вологості сприяє активності мікроорганізмів.

Повітропроникність: щетина повинна бути розподілена таким чином, щоб не утворювалися великі щільні шари, які будуть перешкоджати надходженню кисню.

Моніторинг мікробної активності: перевіряють швидкість розкладання стерні

Перевагою використання біодеструкторів є прискорення розкладання рослинних залишків: стерньові рештки швидше перетворюються на гумус. Зменшення забруднення навколишнього середовища: без використання біодеструкторів рослинні залишки можуть призвести до накопичення нітратів та

інших елементів, які можуть забруднювати водойми та ґрунт. Покращити здоров'я ґрунту: сприяють розвитку корисних мікроорганізмів у ґрунті, що підвищує родючість ґрунту. Загалом використання біодеструкторів стерні є ефективним та екологічно чистим способом контролю поживних решток та покращення стану ґрунту в сільському господарстві.

ЕКОСТЕРН® Класичний - деструктор стерні

← [Перейти в розділ](#)

Кероване розкладання рослинних решток, оздоровлення ґрунту

Біологічна дія препарату:

- ефективно розкладає рослинні рештки
- підвищує біологічну активність ґрунту
- оздоровлює ґрунт та запобігає його деградації
- збільшує продуктивність сільськогосподарських культур

Призначення:

- обробка ґрунту та поживних решток після збирання урожаю зернових, технічних та інших культур з метою прискорення їх розкладання
- пригнічення розвитку фітопатогенів, нейтралізація фітотоксинів та покращення біологічної активності ґрунту
- поліпшення фізичних і агрохімічних показників ґрунту

Спосіб застосування:

- перед використанням біопрепарат ретельно збовтують, потім нормовану кількість препарату розчиняють у необхідному об'ємі води
- робочий розчин препарату слід готувати перед самою обробкою і використати протягом 4 годин

Особливості застосування:

- при застосуванні в інтегрованому землеробстві рекомендовано в бакову суміш вносити азотовмісні водорозчинні добрива у нормі N_{5-15} д.р
- обробку бажано проводити вранці або ввечері, у безвітряну погоду
- після внесення препарату необхідно провести дискування або оранку.



240 грн

-

|

+

л

Купити

Рис. 3.1 Характеристика біодеструктора Екостерн

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз отриманих даних свідчить про позитивний вплив внесення добрив і біодеструкторів на врожайність культури порівняно з контрольним варіантом, причому як у кожному окремому році, так і в середньому за два роки спостережень (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Врожайність кукурудзи залежно від застосування біодеструктора на фоні удобрення після попередника пшениця, т/га

Варіант	2023 р.	2024 р.	Середнє	Приріст, +/-
Контроль	4,57	3,26	3,92	-
КАС 50 кг/га	5,21	4,23	4,72	0,81
КАС 50 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	5,42	4,52	4,97	1,06
КАС 100 кг/га	5,63	4,73	5,18	1,27
КАС 100 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	5,74	4,81	5,28	1,36

У контрольному варіанті врожайність кукурудзи становила 4,57 т/га у 2023 році та 3,26 т/га у 2024 році, із середнім значенням 3,92 т/га. У цьому варіанті природно не спостерігалось приросту врожайності, оскільки він слугував базовим рівнем для порівняння. Внесення КАС у дозі 50 кг/га сприяло підвищенню врожайності до 5,21 т/га у 2023 році та 4,23 т/га у 2024 році, що забезпечило середню врожайність 4,72 т/га. Приріст у порівнянні з контролем склав 0,81 т/га, що свідчить про ефективність мінімального внесення КАС.

Додавання біодеструктора Екостерн у кількості 1,5 л/га до КАС 50 кг/га ще більше підвищило врожайність: до 5,42 т/га у 2023 році та 4,52 т/га у 2024 році, із середнім значенням 4,97 т/га. Приріст врожайності в цьому варіанті зріс до 1,06 т/га, що підтверджує ефективність комбінованого застосування мінеральних добрив із біодеструктором.

Збільшення дози КАС до 100 кг/га призвело до подальшого підвищення врожайності, яка досягла 5,63 т/га у 2023 році та 4,73 т/га у 2024 році. Середнє

значення врожайності склало 5,18 т/га, а приріст порівняно з контролем – 1,27 т/га. Це свідчить про значний позитивний вплив збільшення норми внесення добрив.

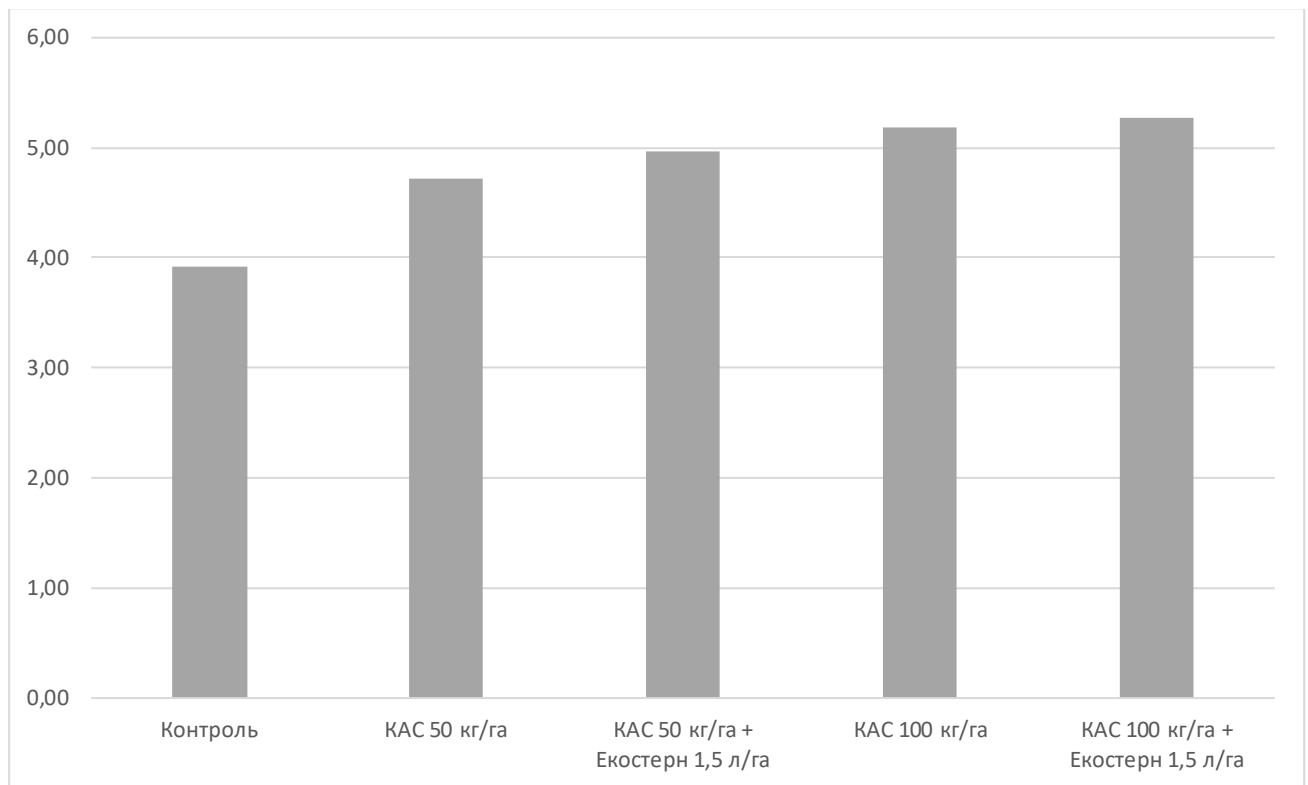


Рис. 4.1 Середня врожайність кукурудзи залежно від застосування біодеструктора на фоні удобрення після попередника пшениця

Найвищу врожайність було зафіксовано при одночасному внесенні КАС у дозі 100 кг/га та Екостерну 1,5 л/га. У цьому варіанті врожайність становила 5,74 т/га у 2023 році та 4,81 т/га у 2024 році, із середнім значенням 5,28 т/га. Приріст у порівнянні з контролем досяг 1,36 т/га, що вказує на синергічний ефект між мінеральними добривами та біодеструктором.

Таким чином, внесення КАС у поєднанні з біодеструктором Екостерн сприяє підвищенню врожайності кукурудзи, причому максимальні показники досягаються при комбінованому застосуванні КАС у дозі 100 кг/га та біодеструктора. Ці результати свідчать про доцільність використання таких технологій у сучасному землеробстві для підвищення продуктивності культур.

Таблиця 4.2

**Мінливість морфологічних ознак качанів гібридів кукурудзи під
біодеструктора та удобрення, 2023-2024 рр.**

Варіант	Довжина, см	Діаметр, см	Кількість зерен, шт.
Контроль	15,1	3,8	475
КАС 50 кг/га	17,3	4,2	463
КАС 50 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	17,9	4,6	616
КАС 100 кг/га	18,4	4,5	627
КАС 100 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	18,7	4,7	637

Контрольний варіант характеризується найнижчими показниками морфологічних ознак: середня довжина качанів становить 15,1 см, діаметр – 3,8 см, а кількість зерен – 475 шт. Ці значення відображають базовий рівень для порівняння з іншими варіантами, де застосовувалися добрива та біодеструктори.

Застосування КАС у дозі 50 кг/га сприяло збільшенню морфологічних параметрів: довжина качанів збільшилася до 17,3 см, діаметр до 4,2 см. Водночас кількість зерен зменшилася до 463 шт., що може свідчити про підвищення їх маси або нерівномірність заповнення качана. Цей варіант демонструє помірний вплив на розвиток морфологічних ознак у порівнянні з контролем.

Додавання біодеструктора Екостерн (1,5 л/га) до КАС у дозі 50 кг/га забезпечило значне покращення морфологічних характеристик. Довжина качанів зросла до 17,9 см, діаметр – до 4,6 см, а кількість зерен – до 616 шт. Ці зміни свідчать про підсилений ефект комбінованого застосування добрив і біодеструктора, що сприяє більш інтенсивному формуванню продуктивної частини качанів.

Внесення КАС у дозі 100 кг/га без біодеструктора сприяло подальшому збільшенню довжини качанів до 18,4 см, діаметра до 4,5 см і кількості зерен до 627 шт. Цей варіант демонструє більший вплив підвищеної норми добрив на

морфологічні ознаки, хоча результати є дещо нижчими порівняно з варіантом, що включає біодеструктор.

Максимальні показники морфологічних ознак зафіксовано у варіанті з комбінованим застосуванням КАС у дозі 100 кг/га та Екостерну (1,5 л/га). Довжина качанів становила 18,7 см, діаметр – 4,7 см, а кількість зерен досягла 637 шт. Це свідчить про синергічний вплив добрив і біодеструктора, що сприяє формуванню найбільш розвинених качанів із максимальною кількістю зерен.

Загальний аналіз даних демонструє, що використання добрив та біодеструкторів значно покращує морфологічні ознаки качанів кукурудзи. Найкращі результати отримано при комбінованому застосуванні КАС у дозі 100 кг/га та Екостерну, що свідчить про доцільність використання таких технологій у практиці сучасного землеробства.

Основними параметрами для аналізу є довжина, діаметр качанів та кількість зерен, що демонструють варіативність під впливом досліджуваних факторів.

У контрольному варіанті спостерігаються найнижчі значення структурних показників. Довжина качанів становить 167 см, діаметр – 141 см, а кількість зерен – 309 шт. Ці показники відображають базовий рівень без додаткового внесення добрив, що слугує орієнтиром для порівняння з іншими варіантами.

Таблиця 4.3

Структурні показники качанів гібридів кукурудзи залежно від біодеструктора та удобрення, 2023-2024 рр.

Варіант	Довжина, см	Діаметр, см	Кількість зерен, шт.
Контроль	167	141	309
КАС 50 кг/га	168	145	312
КАС 50 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	176	154	315
КАС 100 кг/га	216	179	297
КАС 100 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	240	200	376

Застосування КАС у дозі 50 кг/га зумовило незначне збільшення параметрів: довжина качанів зросла до 168 см, діаметр до 145 см, а кількість зерен до 312 шт. Приріст є помірним, але демонструє позитивний вплив добрив на структурні показники.

Комбіноване внесення КАС у дозі 50 кг/га та біодеструктора Екостерн (1,5 л/га) сприяло більшому збільшенню показників: довжина качанів досягла 176 см, діаметр – 154 см, а кількість зерен зросла до 315 шт. Це свідчить про синергічний ефект між добривами та біодеструктором, який позитивно впливає на розвиток качанів.

Значне збільшення довжини та діаметра качанів спостерігалось при внесенні КАС у дозі 100 кг/га. Довжина качанів зросла до 216 см, діаметр до 179 см, проте кількість зерен знизилася до 297 шт. Така динаміка може вказувати на те, що підвищена доза добрив сприяє формуванню більш масивних качанів, але, можливо, із меншою щільністю заповнення зернами.

Найвищі показники структурних характеристик качанів було зафіксовано у варіанті з одночасним внесенням КАС у дозі 100 кг/га та біодеструктора Екостерн. Довжина качанів досягла 240 см, діаметр – 200 см, а кількість зерен становила 376 шт. Це підкреслює максимальну ефективність комбінованого використання добрив і біодеструктора, що сприяє формуванню найбільш продуктивних качанів.

Загалом результати свідчать, що застосування добрив і біодеструктора позитивно впливає на структурні показники качанів кукурудзи, а їх комбіноване використання, особливо у варіанті з КАС 100 кг/га і Екостерном, забезпечує найбільшу ефективність. Отримані дані вказують на доцільність інтеграції цих технологій у сучасне сільське господарство для підвищення продуктивності гібридів кукурудзи.

Таблиця 4.4 ілюструє зміни показників якості зерна кукурудзи залежно від використання біодеструктора Екостерн і різних доз карбамідно-аміачної суміші (КАС). Аналіз охоплює вміст протеїну, жиру, крохмалю та клітковини, що є ключовими характеристиками для оцінки якості зерна.

Контрольний варіант характеризується найнижчими показниками якості зерна. Вміст протеїну становив 7,5%, жиру – 4,9%, крохмалю – 70,9%, а клітковини – 2,6%. Ці значення є базовими для порівняння з іншими варіантами, де застосовувалися добрива та біодеструктор.

Таблиця 4.4

**Якість зерна кукурудзи залежно від застосування біодеструктора та
удобрення, 2023-2024 рр.**

Варіант	Протеїн	Жир	Крохмаль	Клітковина
Контроль	7,5	4,9	70,9	2,6
КАС 50 кг/га	7,8	5,0	71,8	2,7
КАС 50 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	8,0	5,0	72,1	2,8
КАС 100 кг/га	9,0	5,0	71,5	2,8
КАС 100 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	9,1	5,1	72,5	2,8

Внесення КАС у дозі 50 кг/га сприяло незначному збільшенню показників якості. Протеїн зріс до 7,8%, жир до 5,0%, крохмаль до 71,8%, а клітковина до 2,7%. Це свідчить про позитивний вплив удобрення навіть у мінімальній дозі, що покращує харчову цінність зерна.

Комбіноване застосування КАС у дозі 50 кг/га та Екостерну (1,5 л/га) ще більше покращило якісні показники зерна. Вміст протеїну досяг 8,0%, жиру залишився на рівні 5,0%, крохмалю зріс до 72,1%, а клітковина збільшилася до 2,8%. Це свідчить про синергічний ефект біодеструктора та добрив, що позитивно впливає на хімічний склад зерна.

Збільшення дози КАС до 100 кг/га призвело до суттєвого підвищення вмісту протеїну до 9,0%, при цьому рівень жиру залишився стабільним (5,0%). Кількість крохмалю дещо зменшилася до 71,5%, а клітковина залишилася на рівні 2,8%. Це може свідчити про те, що більша доза добрив більше впливає на накопичення білка, ніж на інші компоненти зерна.

Максимальні показники якості зерна були досягнуті при комбінованому застосуванні КАС у дозі 100 кг/га та Екостерну (1,5 л/га). Вміст протеїну становив 9,1%, жиру – 5,1%, крохмалю – 72,5%, а клітковина залишалася на рівні 2,8%. Це підкреслює, що комбіноване внесення добрив і біодеструктора сприяє формуванню зерна з найкращими якісними характеристиками.

Загалом, результати таблиці демонструють, що використання КАС і біодеструктора позитивно впливає на якість зерна кукурудзи. Найвищі показники досягнуто при одночасному застосуванні КАС 100 кг/га та Екостерну, що свідчить про доцільність інтеграції цих технологій для підвищення якості продукції в умовах сучасного сільського господарства.

Таблиця 4.5 ілюструє ступінь деструкції соломи пшениці озимої як попередника кукурудзи через 90 днів після обробки різними варіантами деструкції у 2023-2024 роках. Аналіз даних дозволяє оцінити ефективність застосування карбамідно-аміачної суміші (КАС) та біодеструктора Екостерн для розкладання рослинних залишків.

Таблиця 4.5

Ступінь деструкції соломи пшениці озимої як попередника кукурудзи за 90 днів після обробки деструкторами, %

Варіанти	Роки		
	2023	2024	Середнє
Контроль	23,0	20,6	21,8
КАС 50 кг/га	48,1	44,2	46,2
КАС 50 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	55,8	51,1	53,5
КАС 100 кг/га	53,1	49,2	51,2
КАС 100 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	63,6	60,7	62,2

У контрольному варіанті ступінь деструкції є найнижчою і становить 23,0% у 2023 році, 20,6% у 2024 році, із середнім показником 21,8%. Це свідчить про низький рівень природного розкладання соломи без застосування

додаткових засобів, що є базовим значенням для порівняння з іншими варіантами.

Внесення КАС у дозі 50 кг/га сприяло значному збільшенню деструкції: до 48,1% у 2023 році та 44,2% у 2024 році, із середнім значенням 46,2%. Це вказує на ефективність мінерального добрива у прискоренні розкладання органічних залишків.

Комбіноване застосування КАС у дозі 50 кг/га та Екостерну (1,5 л/га) показало ще вищу ефективність, забезпечуючи ступінь деструкції на рівні 55,8% у 2023 році та 51,1% у 2024 році, із середнім значенням 53,5%. Це демонструє синергічний ефект біодеструктора, який підсилює дію КАС у прискоренні розкладання соломи.

Збільшення дози КАС до 100 кг/га також позитивно вплинуло на деструкцію, яка досягла 53,1% у 2023 році та 49,2% у 2024 році, із середнім показником 51,2%. Водночас цей результат трохи нижчий, ніж у варіанті з меншою дозою КАС у поєднанні з біодеструктором, що вказує на важливість комбінованого підходу.

Максимальний ступінь деструкції спостерігався у варіанті з КАС у дозі 100 кг/га та Екостерном (1,5 л/га). Показники досягли 63,6% у 2023 році, 60,7% у 2024 році, із середнім значенням 62,2%. Це свідчить про найвищу ефективність комбінованого застосування деструктора та підвищеної дози добрив для розкладання органічних залишків.

Загалом, результати таблиці демонструють, що використання КАС і біодеструктора значно прискорює деструкцію соломи пшениці озимої. Найкращі результати досягнуто при поєднанні КАС 100 кг/га з Екостерном, що підкреслює доцільність інтеграції цих засобів для підвищення ефективності підготовки ґрунту до сівби наступних культур.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Основними напрямками підвищення врожайності є внесення органічних і мінеральних добрив, покращення родючості ґрунтів, впровадження новітніх технологій, удосконалення сівозмін і підвищення культури землеробства. Ці заходи спрямовані на забезпечення сталого зростання врожайності, збільшення валових зборів сільськогосподарської продукції та підвищення загальної ефективності виробництва.

Одним із ключових регіонів України, що спеціалізується на вирощуванні зернових культур, зокрема озимої пшениці, є Дніпропетровська область. Сільськогосподарські виробники цього регіону останніми роками зосереджують свої зусилля на збільшенні виробництва зерна не шляхом розширення посівних площ, а завдяки раціональному використанню земельних ресурсів, поліпшенню агротехнологій та впровадженню сучасних гібридів.

Ефективність будь-яких агротехнічних нововведень оцінюється за допомогою економічних показників, таких як приріст продукції та отриманий річний економічний ефект на одиницю площі або об'єкт впровадження. Економічна оцінка використання наукових розробок, нових технологій та агрозаходів базується на аналізі їхнього впливу на продуктивність і фінансові результати.

Методика оцінки економічної ефективності наукових досліджень і застосовуваних агротехнічних заходів має свої особливості залежно від специфіки галузі. У разі вирощування кукурудзи на зерно економічна ефективність обчислюється як різниця між вартістю додатково отриманого врожаю та витратами на його збирання і транспортування.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи в залежності від досліджуваних факторів, (2023-2024 рр.)

Показники	Деструктор/удобрення				
	Контроль	КАС 50 кг/га	КАС 50 кг/га + Екостерн 1,5 л/га	КАС 100 кг/га	КАС 100 кг/га + Екостерн 1,5 л/га
Урожайність, т/га	3,92	4,72	4,97	5,18	5,28
Ціна 1 т продукції, грн.	5000	5000	5000	5000	5000
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	19600	23600	24850	25900	26400
Виробничі витрати на 1 га, грн.	12320	14269	14728	15230	15320
Собівартість (виробнича 1 т), грн.	3143	3023	2963	2940	2902
Умовно чистий прибуток, грн.	7280	9331	10122	10670	11080
Затрати праці на га, люд-год.	16,2	16,9	17,1	17,0	17,3
Затрати праці 1 т, люд-год.	4,13	3,58	3,44	3,28	3,28
Рівень рентабельності виробництва, %	59,1	65,4	68,7	70,1	72,3

У контрольному варіанті врожайність кукурудзи становила 3,92 т/га, що забезпечило вартість валової продукції 19600 грн/га. Виробничі витрати склали 12320 грн/га, що зумовило собівартість 1 т продукції на рівні 3143 грн. Умовно чистий прибуток у цьому варіанті склав 7280 грн, а рівень рентабельності виробництва становив 59,1%. Затрати праці на 1 га становили 16,2 люд-год., а на 1 т продукції – 4,13 люд-год., що є базовими показниками для порівняння.

Внесення КАС у дозі 50 кг/га підвищило врожайність до 4,72 т/га, збільшивши вартість валової продукції до 23600 грн/га. Виробничі витрати зросли до 14269 грн/га, але собівартість 1 т продукції знизилася до 3023 грн завдяки більшій урожайності. Умовно чистий прибуток досяг 9331 грн, а рівень рентабельності зріс до 65,4%. Затрати праці на 1 га трохи збільшилися до 16,9 люд-год., але на 1 т продукції знизилися до 3,58 люд-год., що свідчить про підвищення ефективності праці.

Комбіноване внесення КАС у дозі 50 кг/га та Екостерну (1,5 л/га) забезпечило ще більшу врожайність – 4,97 т/га. Вартість валової продукції зросла до 24850 грн/га, а виробничі витрати досягли 14728 грн/га. Це дозволило знизити собівартість 1 т продукції до 2963 грн. Умовно чистий прибуток становив 10122 грн, а рівень рентабельності збільшився до 68,7%. Затрати праці на 1 т продукції скоротилися до 3,44 люд-год., що є ще одним свідченням ефективності комбінованого підходу.

Збільшення дози КАС до 100 кг/га дало змогу підвищити врожайність до 5,18 т/га. Вартість валової продукції досягла 25900 грн/га, а виробничі витрати зросли до 15230 грн/га. Собівартість 1 т продукції становила 2940 грн, а умовно чистий прибуток – 10670 грн. Рівень рентабельності досяг 70,1%, що демонструє економічну ефективність підвищеної дози добрив.

Максимальні показники економічної ефективності досягнуто при комбінованому використанні КАС у дозі 100 кг/га та Екостерну (1,5 л/га). Врожайність становила 5,28 т/га, вартість валової продукції – 26400 грн/га, а виробничі витрати – 15320 грн/га. Собівартість 1 т продукції знизилася до 2902 грн, умовно чистий прибуток досяг 11080 грн, а рівень рентабельності становив 72,3%. Затрати праці на 1 га були найвищими (17,3 люд-год.), але на 1 т продукції залишилися на рівні 3,28 люд-год., що є найкращим показником ефективності використання. Загалом, результати демонструють, що комбіноване застосування КАС і біодеструктора забезпечує найвищі економічні показники. Найкраща економічна ефективність досягнута у варіанті з КАС 100 кг/га та Екостерном, що свідчить про доцільність впровадження таких технологій для підвищення рентабельності виробництва кукурудзи.

Загалом, результати демонструють, що комбіноване застосування КАС і біодеструктора забезпечує найвищі економічні показники. Найкраща економічна ефективність досягнута у варіанті з КАС 100 кг/га та Екостерном, що свідчить про доцільність впровадження таких технологій для підвищення рентабельності виробництва кукурудзи.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

стану охорони праці в ТОВ «АГРОСІЛЬПРОМ»

Умови охорони праці, рівень виробничого травматизму та професійної захворюваності працівників агропромислового комплексу залишаються однією з ключових соціально-економічних проблем галузі. Ці аспекти безпосередньо впливають на здоров'я працівників, їхній добробут, а також на ефективність і стабільність професійної діяльності. Належний рівень організації охорони праці є не лише важливим показником соціальної відповідальності підприємств, але й критичною умовою для забезпечення сталого розвитку агропромислового сектору.

Недостатня увага до питань охорони праці спричиняє високі показники виробничого травматизму та професійних захворювань, що створює значний тягар для окремих працівників, їхніх сімей, роботодавців і суспільства в цілому. Зневажання техніки безпеки, недостатнє забезпечення засобами індивідуального захисту, нехтування санітарно-гігієнічними нормами та неналежна організація робочих процесів часто стають причиною серйозних травм, професійних хвороб і, в найгірших випадках, летальних наслідків. Такі ситуації знижують рівень продуктивності праці, зменшують економічну ефективність підприємств і впливають на якість життя в аграрних регіонах.

Наслідки ігнорування охорони праці виходять за межі окремих підприємств. Високий рівень травматизму призводить до збільшення фінансових витрат на медичне лікування, виплату компенсацій, втрату кваліфікованих працівників, а також до зниження конкурентоспроможності агропромислових підприємств. Окрім того, порушення норм охорони праці погіршує загальну екологічну та соціальну ситуацію в сільських регіонах, де аграрний сектор є основним джерелом доходів.

Таким чином, формування системи якісної охорони праці в агропромисловому комплексі є не лише питанням соціальної відповідальності,

але й стратегічним завданням для забезпечення ефективності виробництва, збереження здоров'я працівників і підвищення економічного потенціалу галузі. Комплексний підхід до вирішення цієї проблеми, включаючи модернізацію технічних засобів, підвищення рівня культури безпеки та запровадження систематичного моніторингу умов праці, сприятиме сталому розвитку аграрного сектору та поліпшенню якості життя населення в сільській місцевості.

Відповідальність за забезпечення належного рівня охорони праці покладається безпосередньо на керівників агропромислових підприємств, включаючи директорів господарств. Вони зобов'язані забезпечувати впровадження сучасних стандартів безпеки, організацію навчання працівників, придбання та використання засобів захисту, а також регулярний моніторинг стану умов праці. Нехтування цими обов'язками часто стає основною причиною виникнення небезпечних ситуацій на робочих місцях.

Розв'язання цієї проблеми вимагає комплексного підходу. Зокрема, необхідно вдосконалювати законодавство у сфері охорони праці, впроваджувати новітні технології, які зменшують фізичне навантаження на працівників, і забезпечувати регулярний контроль за дотриманням стандартів безпеки. Важливу роль відіграє підвищення обізнаності працівників через навчальні програми, які допомагають мінімізувати ризики травматизму та захворювань. Також доцільно впроваджувати системи мотивації для підприємств, які досягають високих стандартів охорони праці, наприклад, через податкові пільги або державні гранти.

Таким чином, забезпечення належних умов охорони праці є не лише моральним і соціальним обов'язком, а й економічно вигідним рішенням, що сприяє підвищенню продуктивності, зменшенню витрат на лікування та компенсації, а також покращенню загального клімату в агропромисловому комплексі.

Відповідальність за забезпечення належного стану охорони праці в рослинництві відповідно до наказу директора підприємства покладається на головного агронома. У господарстві відсутня окрема штатна одиниця спеціаліста

з охорони праці, тому ці обов'язки виконуються агрономом за сумісництвом. Така практика є поширеною в невеликих агропромислових підприємствах, однак вона має як свої переваги, так і недоліки.

Передача функцій охорони праці головному агроному дає змогу оптимізувати кадрові витрати, але водночас створює додаткове навантаження на спеціаліста, який уже несе відповідальність за технологічні процеси, контроль за виконанням агротехнічних заходів та управління виробничими циклами. Це може призводити до недостатньої уваги до питань безпеки праці, оскільки агроном часто зосереджений на інших, першочергових для господарства завданнях.

Відсутність кваліфікованого фахівця з охорони праці в штаті може мати негативні наслідки для підприємства, зокрема недостатній контроль за дотриманням техніки безпеки, відсутність регулярних навчань для працівників і невчасне реагування на потенційні загрози. Крім того, така організація може ускладнити проходження перевірок державними органами, що займаються питаннями охорони праці.

Для підвищення ефективності управління охороною праці в рослинництві доцільно розглянути можливість підвищення кваліфікації агронома шляхом проходження спеціалізованих курсів із охорони праці. Це дозволить йому краще виконувати свої обов'язки у цій сфері. Іншою альтернативою може бути залучення зовнішніх фахівців з охорони праці на договірній основі для проведення аудитів, розробки інструкцій з техніки безпеки та організації навчальних заходів для працівників.

Окрім цього, важливо впроваджувати сучасні цифрові рішення для моніторингу стану охорони праці. Наприклад, автоматизовані системи управління безпекою, які дозволяють контролювати ризики на всіх етапах виробничого процесу, можуть значно полегшити завдання агроному і підвищити загальний рівень безпеки на підприємстві.

Таким чином, хоча практика суміщення обов'язків агронома і спеціаліста з охорони праці може бути економічно виправданою, вона вимагає додаткових

зусиль для забезпечення належного рівня безпеки праці. Ефективне управління цим напрямком є важливою складовою успішного функціонування господарства, зменшення виробничих ризиків та забезпечення здоров'я працівників.

Працівники господарства забезпечені засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), які відповідають базовим вимогам безпеки. Для комфортних умов праці створено відповідну інфраструктуру: гараж і тік обладнані переодягальнями, кімнатами особистої гігієни та душовими кабінами. Крім того, в господарстві організовано обов'язковий медичний огляд, який проводиться двічі на рік. Результати огляду фіксуються в особистих санітарних книжках працівників, що дозволяє контролювати стан здоров'я персоналу та своєчасно виявляти професійні захворювання.

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється за рахунок підприємства відповідно до положень Закону України «Про охорону праці». Це включає покриття витрат на медичні огляди, оновлення засобів захисту та підтримання належних санітарно-гігієнічних умов.

Однак, у сфері охорони праці господарство має певні недоліки, які потребують уваги. Зокрема, частина працівників не дотримується трудової дисципліни, що може призводити до порушень техніки безпеки та підвищення ризику травматизму. Освітлення території господарства та виробничих приміщень у вечірній і нічний час є практично відсутнім, що створює небезпечні умови для роботи. ЗІЗ, які використовуються працівниками, значною мірою застарілі, що знижує їхню ефективність у захисті від шкідливих факторів. На окремих виробничих ділянках спостерігається нестача душових кабін, що ускладнює дотримання працівниками гігієнічних норм після закінчення робочої зміни.

Для усунення цих недоліків рекомендовано впровадити комплексні заходи, зокрема, модернізацію засобів захисту, забезпечення території належним освітленням, а також розширення інфраструктури гігієнічних приміщень на всіх ділянках господарства. Важливо також провести додаткові тренінги для

працівників щодо важливості дотримання трудової дисципліни та правил безпеки.

Покращення умов праці та усунення недоліків сприятиме не лише зниженню рівня виробничого травматизму, але й підвищенню продуктивності праці, задоволеності працівників і загального рівня культури безпеки в господарстві.

Рекомендації щодо покращення умов праці

Для підвищення рівня охорони праці в господарстві доцільно впровадити низку заходів, спрямованих на забезпечення безпеки працівників та поліпшення умов їхньої роботи. Зокрема, рекомендується:

1. Впровадження сучасних технічних засобів охорони праці

Розробити та встановити більш ефективні технічні засоби, такі як огороження рухомих частин машин, блокувальні пристрої, запобіжні механізми, системи сигналізації та засоби контролю небезпечних факторів. Це допоможе мінімізувати ризики отримання травм та забезпечити оперативне реагування на аварійні ситуації.

2. Модернізація вентиляційних систем

Розробити та встановити нові або реконструювати наявні вентиляційні системи для забезпечення ефективного видалення шкідливих газів, пилу та парів. Це дозволить підтримувати оптимальний рівень повітряного середовища, що знизить ризик розвитку професійних захворювань.

3. Зниження рівня шкідливих фізичних факторів

Здійснити конструктивні заходи, які дозволять знизити до регламентованих рівнів вплив шуму, вібрації, електромагнітних випромінювань та інших несприятливих факторів. Це може включати встановлення шумопоглинаючих матеріалів, використання антивібраційних платформ і захисних екранів.

4. Усунення контакту з шкідливими речовинами

Організувати дистанційне керування обладнанням, впровадити герметичні системи обробки матеріалів та автоматизовані лінії для зменшення

прямого контакту працівників із небезпечними речовинами. Це забезпечить не лише захист здоров'я працівників, але й підвищить ефективність роботи.

5. Покращення транспортування вантажів

Впровадити більш безпечні системи транспортування, такі як пневмотранспорт або конвеєрні системи, які дозволяють мінімізувати фізичне навантаження на працівників та ризики травмування під час переміщення матеріалів.

6. Реконструкція санітарно-побутових приміщень

Розширити та модернізувати санітарно-побутові приміщення, включаючи душові, переодягальні та кімнати особистої гігієни. Обладнати їх сучасними засобами для забезпечення комфорту працівників, що сприятиме підвищенню рівня гігієни та зменшенню ризику професійних захворювань.

7. Підвищення обізнаності працівників у сфері охорони праці

Організувати регулярні навчання та тренінги для працівників, спрямовані на підвищення обізнаності про правила безпеки, використання засобів індивідуального захисту та реагування на надзвичайні ситуації. Це дозволить зменшити кількість порушень правил безпеки та підвищити відповідальність персоналу.

8. Моніторинг і аудит охорони праці

Запровадити систематичний моніторинг стану охорони праці з використанням сучасних програмних рішень для виявлення та усунення потенційних загроз на ранніх етапах. Регулярний аудит допоможе підтримувати високі стандарти безпеки.

Реалізація цих рекомендацій забезпечить суттєве покращення умов праці в господарстві, знизить рівень травматизму та професійних захворювань, підвищить продуктивність праці та створить більш комфортні та безпечні умови для персоналу. Це також сприятиме зміцненню репутації господарства як соціально відповідального роботодавця.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Найвищу врожайність було зафіксовано при одночасному внесенні КАС у дозі 100 кг/га та Екостерну 1,5 л/га. У цьому варіанті врожайність становила 5,74 т/га у 2023 році та 4,81 т/га у 2024 році, із середнім значенням 5,28 т/га. Приріст у порівнянні з контролем досяг 1,36 т/га, що вказує на синергичний ефект між мінеральними добривами та біодеструктором.

Загалом результати свідчать, що застосування добрив і біодеструктора позитивно впливає на структурні показники качанів кукурудзи, а їх комбіноване використання, особливо у варіанті з КАС 100 кг/га і Екостерном, забезпечує найбільшу ефективність. Отримані дані вказують на доцільність інтеграції цих технологій у сучасне сільське господарство для підвищення продуктивності гібридів кукурудзи.

Максимальні показники якості зерна були досягнуті при комбінованому застосуванні КАС у дозі 100 кг/га та Екостерну (1,5 л/га). Вміст протеїну становив 9,1%, жиру – 5,1%, крохмалю – 72,5%, а клітковина залишалася на рівні 2,8%. Це підкреслює, що комбіноване внесення добрив і біодеструктора сприяє формуванню зерна з найкращими якісними характеристиками.

Максимальний ступінь деструкції спостерігався у варіанті з КАС у дозі 100 кг/га та Екостерном (1,5 л/га). Показники досягли 63,6% у 2023 році, 60,7% у 2024 році, із середнім значенням 62,2%. Це свідчить про найвищу ефективність комбінованого застосування деструктора та підвищеної дози добрив для розкладання органічних залишків.

Максимальні показники економічної ефективності досягнуто при комбінованому використанні КАС у дозі 100 кг/га та Екостерну (1,5 л/га). Врожайність становила 5,28 т/га, вартість валової продукції – 26400 грн/га, а виробничі витрати – 15320 грн/га. Собівартість 1 т продукції знизилася до 2902 грн, умовно чистий прибуток досяг 11080 грн, а рівень рентабельності становив 72,3%. Затрати праці на 1 га були найвищими (17,3 люд-год.), але на 1 т продукції залишилися на рівні 3,28 люд-год., що є найкращим показником ефективності

використання Загалом, результати демонструють, що комбіноване застосування КАС і біодеструктора забезпечує найвищі економічні показники. Найкраща економічна ефективність досягнута у варіанті з КАС 100 кг/га та Екостерном, що свідчить про доцільність впровадження таких технологій для підвищення рентабельності виробництва кукурудзи.

Загалом, результати демонструють, що комбіноване застосування КАС і біодеструктора забезпечує найвищі економічні показники. Найкраща економічна ефективність досягнута у варіанті з КАС 100 кг/га та Екостерном, що свідчить про доцільність впровадження таких технологій для підвищення рентабельності виробництва кукурудзи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Романов В.І. Економічна ефективність комплексної механізації виробництва кукурудзи. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1961. – 196 с.
2. Алімов Д.М., Шелестов Ю.В. Технологія виробництва продукції рослинництва. – К.: Вища шк., 1994. – 272 с.
3. Сусидко П. И., Циков В.С. Кукуруза. – К.: Урожай, 1978. – 296 с.
4. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. – К.: Аграр. наука, 2004. – 884 с.
5. Задонцев А.І. Вирощування високих урожаїв та районування гібридів і сортів кукурудзи. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1961. – 127 с.
6. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / Любович О.А., Лебідь Є.М., Шемавньов В.І. та ін. – Дніпропетровськ. – 2005. – 310 с.
7. Косолап М. П. Гербологія: Навч. посібник. – К.: Арістей, 2004. – 364 с.
8. Machul M., Malysiak B. Wplyw terminu i glebokosci siewu na wzrost kukurydzy i plon ziarna. / пер. В. Чижев // Pam. Pulawski. – 1985. – Т. 81. – S. 37-48.
9. Hepting L. Problembereiche in dez Anbautechnik des Maises // Mais. – 1985. – №1. – S. 1-4.
10. Franchant F. Been de finir la data de recolte // Producteur agr. francais. – 1985. – № 61. – P. 46-47.
11. Бондар В.П. Формування продуктивності кукурудзи під впливом обробітку ґрунту, добрив та строків сівби в північному Степу України: Дис. ... канд. с.-г. наук: 06.00.09 / Ін-т кукурудзи УААН. – Дніпропетровськ, 1996. – 164 с.
12. Wolfe T.K. A study of germination, maturity and yield in corn. Virginia State Tech. Bull. – 30. – 1927. – P. 33-38.

13. Буцєрога М.М. Врожай зерна кукурудзи та його якість залежно від строків сівби // Вісн. с.-г. науки. – 1963. – № 3. – С. – 45-49.
14. Клімат України / За ред. В.М. Лїпїнського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 356 с.
15. Просунко В.П. Наслідки глобального потепління клімату в землеробстві // Пропозиція. – 2004. – №12. – С. 45-47.
16. Барабаш М.Б. Гребенюк Н.П., Татарчук О.Г. Зміна клімату при глобальному потеплінні // Водне господарство України. – 1999. – № 3. – С. 16-21.
17. Тенденції змін клімату України на початок ХХІ століття // Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2000 році / М-во екології та природних ресурсів. – К.: Вид-во Раєвського, 2001. – С. 92-94.
18. Адаменко Т.І. Зміна агрокліматичних умов і їх вплив на зернове господарство України // Матеріали наради-семінару «Погода і зернове господарство України». – Дніпропетровськ, 2004. – С. 3-6.
19. Адаменко Т.І. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності посівів кукурудзи в Україні: Автореф. дис. ... канд. с.- г. наук. – Одеса, 2005. – 19с.
20. Кордін О. І. Вплив гідротермічних умов на схожість насіння різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи // Матеріали наради-семінару «Погода і зернове господарство України». – Дніпропетровськ, 2004. – С. 58-63.
21. Філіпов Г. Л., Романенко С. В., Філіпов Л. Г. Теоретичне обґрунтування вирощування високих урожаїв кукурудзи в сучасних умовах // Хранение и перераб. зерна. – 2005. – №12. – С. 51-53.
22. Пащенко Ю.М. Сортові особливості вирощування насіння гібридів кукурудзи Дніпровський 203 МВ і Дніпровський 284 МВ // Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України: Зб. наук. ст. / Ін-т кукурудзи. – Дніпропетровськ: Пороги, 1995. – С. 47-53.

23. Циков В.С., Лященко О.І., Альохін В.І. Пилкова продуктивність батьківських форм та біотермічні показники залежно від строків сівби та густоти рослин // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1997. – № 4. – С. 61-64.

24. Corn and corn improvement / Number 18 in the series agronomy. – USA: American Society of Agronomy, Inc., Publisher Madison, 1977. – 774 p.

25. Довідник кукурудзоведа / За ред. В.С. Цикова. – К.: Урожай, 1986. – 232 с.

26. Циков В.С., Пашенко Ю.М., Костенко Ю.В. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1996. – № 1. – С. 63-68.

27. Рекомендації по виробництву високоякісної продукції зернових культур / Ін-т зерн. госп-ва УААН, Ін-т захисту рослин УААН; Відп. за вип. В.С. Циков. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2003. – 40 с.

28. Золотов В.І., Пономаренко О.К., Степанов В.І. Сівба // Кукурудза. – К.: Урожай, 1978. – С. 85-104.

29. Peszek. J. Wplyw terminu siewu oraz warunkow termicznych na rozwoj i plonowanie kukurydzy uprawianej na ziarno. – Rolnictwo. Olsztyn, 1989. – Т. 27. – S. 61-70.

30. Як вирощувати високі урожаї зернових культур у колективних і фермерських господарствах степової зони України: Поради / Ін-т кукурудзи. – Дніпропетровськ, 1993. – С. 12-13.

31. Шевельов В.В. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на тривалість вегетаційного періоду та вологість зерна перед збиранням // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2001. – № 15-16. – С. 102-105.

32. Пухальський А. В. Кукурудза: Моногр. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1955. – 263 с.

33. Сакало В. Д. Кукурудза. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1948. – 95 с.

34. Анішин Л.А. Агрокліматичні резерви стабілізації виробництва кукурудзи і сої в Україні // Системні дослідження та моделювання в землеробстві. – К.: Нива, 1998. – С. 181-192.
35. Рекомендації по виробництву зерна кукурудзи за індустріальною технологією. – К.: Урожай, 1981. – 31 с.
36. Піщева З.М. Строки сівби і продуктивність кукурудзи // Кукурудза. – 1977. – №4. – С. 16-17.
37. Довідник кукурудзоведа / Третьяков М.М., Чирков Ю.І., Зубенко В.Х., Третьяков М.М., Шкуперла І.А. – М.: Россільгоспвидав. – 1985 – 191 с.
38. Коцюбан А.І. Особливості сортової агротехніки гібрида кукурудзи Одеський 310 // Степове землеробство: Респ. міжвід. темат. наук. зб.– К., 1992. – Вип. 26. – С. 69-74.
39. Кухарчук П.І., Левченко Є.Т., Ткачик Б.В. Вплив засобів хімізації у поєднанні з агротехнічними факторами на врожай зерна ранніх та середньоранніх гібридів кукурудзи на Поліссі // Степове землеробство: Респ. міжвід. темат. наук. зб.– К., 1992. – Вип. 67. – С. 68-74.
40. Фесенко О.І. Строки сівби кукурудзи в Присівашші // Вісн. с.-г. науки. – 1966. – № 3. – С. 11-15.
41. Harper G.L. Problems involved in the extension of maize cultivation into northern temperate regions // World Crops. – 1955. – Vol. VII. – No. 3. – P. 45-52.
42. Dickson J.G. Influence of soil temperature and moisture on the development of the seedling-blight of wheat and corn // Agricult. Research. – 1923. – No. 28. – P. 23-26.
43. Остапенко М.А. Вплив строків сівби та гербіцидів на формування потенційної засміченості ґрунту при вирощуванні кукурудзи на зерно // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1996. – № 1 – С. 79 – 82.
44. Резерви економії паливно-мастильних і других матеріально-грошових ресурсів при вирощуванні кукурудзи / Рибка В.С., Ільченко

Т.В., Пащенко Ю.М., Шевченко М.С., Бондарь В.П. // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1999. – № 11. – С. 28-31.

45. Деряга Є.В. Фактори оптимізації умов вирощування гібридів кукурудзи в східному Степу // Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні, 5-6 берез. 2002 р. – Дніпропетровськ, 2002. – С. 70-71.

46. Особливості розвитку фузаріозу качанів в посівах кукурудзи в залежності від строків висіву та густоти стояння рослин / В.С.Циков, О.І. Лященко, К.О. Шепета, В.І. Альохін // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1997. – № 4. – С. 86-90.

47. Пащенко Ю.М., Бондар В.П., Єна В.К. Продуктивність гібридів кукурудзи та вологість зерна залежно від строків сівби // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2000. – № 14. – С. 49-51.

48. Томашевський Д.Ф. Кукурудза. – К.: Урожай, 1970. – 364 с.

49. Князюк О.В. Вплив гідротермічних умов на продуктивність гібридів кукурудзи у зв'язку із строками сівби // Вісн. Білоцерків. держ. аграр. ін-ту. – Біла церква, 2000. – С. 113-120.

50. Конопля М.І., Мацай Н.Ю., Конопля О.М. Ріст і розвиток підвидів кукурудзи в залежності від умов живлення та строків сівби // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1999. – № 10. – С. 36-41.

51. Христенко М.І. Кукурудза: Моногр. – К., 2000. – 302 с.