

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ
Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І.Сазанова

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ВПЛИВ РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ
ГРУНТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти Магістр
денної форми навчання
Асанов Андрій Юрійович

Керівник: Роман ОЛЕПР,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Любов МАРІНІЧ,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. СПОСОБИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ГРУНТУ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ (огляд літератури)	5
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Грунтові умови місця проведення досліджень	16
2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень та їх особливості	17
2.3. Методика проведення досліджень	22
2.4. Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1. Формування елементів структури урожайності кукурудзи залежно від вплив способів основного обробітку ґрунту	24
3.2. Урожайність зерна кукурудзи залежно від впливу способів основного обробітку ґрунту	27
3.3. Якість зерна кукурудзи залежно від впливу способів основного обробітку ґрунту	30
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	32
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	34
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	38
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44
ДОДАТКИ	50

ВСТУП

Основною задачею обробітку ґрунту є те, щоб зберегти і підвищити вміст поживних речовин в ґрунті, особливо вміст гумусу, створивши сприятливий водний режим і при цьому не допустити нагромадження бур'янів. Для її вирішення необхідно вишукувати шляхи зниження використання енергії, головним чином витрат паливно-мастильних матеріалів. Для цього в господарствах останнім часом все ширше застосовують мінімальний обробіток ґрунту, який забезпечує зниження енергетичних затрат шляхом поєднання операцій, зменшення числа і глибини обробітку.

В умовах Полтавської області, де 70% чорноземних ґрунтів, які мають досить високий вміст гумусу і елементів мінерального живлення, основним фактором, який забезпечує одержання високих урожаїв вирощуваних культур є волога. У зв'язку з цим повстає необхідність застосування агротехнічних заходів, які б забезпечували успішне вирішення задач з накопичення та збереження ґрунтової вологи, удосконаленню механічного обробітку ґрунту з метою зробити його менш трудо- і енергомістким і разом з тим – ефективним в підвищенні родючості.

Актуальність теми. Обробіток ґрунту відіграє особливу роль у комплексі заходів з підвищення культури землеробства. Застосування відповідно до ґрунтових, агрометеорологічних умов і вимог культури способів основного обробітку ґрунту, забезпечує позитивну дію на фізико-хімічний стану шару ґрунту, його температурний повітряний і водний режими, зміни біологічних процесів в ньому.

Мета та завдання досліджень. Встановити вплив різних способів основного обробітку ґрунту на продуктивність та якісні показники зерна кукурудзи.

Об'єкт дослідження. Кукурудза, способи основного обробітку ґрунту.

Предмет дослідження. Процес формування урожайності та якості зерна кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту.

Методи дослідження. Польовий доповнений лабораторними аналізами, обліки та спостереження проводяться за загальноприйнятими методиками проведення досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах господарства досліджено і встановлено дію різних способів основного обробітку ґрунту на урожайність і показники якості зерна кукурудзи. Економічно обґрунтовано доцільність і прерогативи безполицевого рихлення, як основного способу обробітку ґрунту в технології вирощування кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. Переконливо обґрунтовано розумне застосування безполицевого рихлення як основного обробітку ґрунту в технології вирощуванні кукурудзи. Отримані результати проведених досліджень дають спроможність покращити технологію вирощування кукурудзи, з врахуванням вимоги сьогочасного ведення аграрного виробництва.

Експериментальний матеріал дав змогу аргументувати і рекомендувати аграрному виробництву найліпший спосіб основного обробітку ґрунту в технології вирощуванні кукурудзи, який забезпечує зростання урожайності, якості зерна та ефективності виробництва.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем проведено польові дослідження, аналіз результатів, сформульовано висновки і пропозиції.

Апробація результатів роботи. Отримані результати досліджень були обговорені на 50 Міжнародній науково-практичній конференції «Innovative Education: Problems and Prospects of Scientific Research» (4-6 грудня, 2024р., Stuttgart, Germany).

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 50 сторінках тексту та містить загальну характеристику, 6 розділів, висновки і пропозиції аграріям. Літературні джерела - 55 найменувань.

РОЗДІЛ 1.

СПОСОБИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНІСТЬ

В комплексі заходів по підвищенню культури землеробства винятково важливу роль відіграє обробіток ґрунту. Застосування відповідно до агрометеорологічних умов способів і систем обробітку ґрунту має особливо велике значення в змінах фізичного стану орного шару, позитивно впливаючи на водний, повітряний і температурний режими ґрунту, а також на динаміку фізико-хімічних процесів в ньому. Правильна система обробітку ґрунту забезпечує ефективну боротьбу з бур'янами, шкідниками і збудниками хвороб сільськогосподарських культур [3, 4, 11].

Однією з найголовніших складових частин високої культури землеробства є правильна система обробітку ґрунту, яку справедливо вважають фундаментом землеробства.

Без належного обробітку ґрунту не можна якісно заробити добрива, поживні рештки, запобігти ерозійним процесам, створити найкращі умови для проростання насіння [8,10].

Головним завданням основного обробітку ґрунту є максимальне нагромадження і збереження в ґрунті вологи, поживних речовин, підвищення його родючості, покращення агрофізичних властивостей, а також максимальне знищення в літньо-осінній період бур'янів, шкідників і збудників хвороб сільськогосподарських культур [15].

Передпосівним обробітком створюються сприятливі умови для якісного загортання насіння, знищення бур'янів (при необхідності в поєднанні з внесенням гербіцидів), а також зменшення випаровування вологи з ґрунту [11, 18, 21].

Особлива роль обробітку ґрунту в системі землеробства обумовлюється не тільки багатогранним впливом на фактори життя культурних рослин, а ще й тим, що із загальної суми енергії, яка

використовується в сільському господарстві, більше половини доводиться витратити на обробіток ґрунту.

У світі в останні три десятиріччя вчені різних країн шукають і розробляють системи землеробства, які згладжують або знімають всі негаразди інтенсивного землеробства, заснованого на хімізації сільськогосподарського виробництва. Вчені шукають системи землеробства, які велись би не всупереч природі, а у співдружності з нею. У різних країнах ці системи землеробства називались по-різному: відновлювальне, органічне, біологічне, біодинамічне [17, 23].

В Україні кафедрою ґрунтознавства і охорони ґрунтів Національного аграрного університету розроблена і науково обґрунтована ґрунтозахисна система землеробства з розширеним відтворенням родючості ґрунтів. Суть її полягає в тому, що мінімальний обробіток ґрунту ведеться без обертання скиби, землеробський закон повернення виконується переважно через використання нетоварної частки урожаю (соломи, стебел соняшнику, кукурудзи, гички, огуду) як органічних добрив, азотна недостатність у ґрунті компенсується додатковим внесенням мінеральних азотних добрив, захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії виконується за рахунок покращення агрономічних властивостей ґрунту та мульчування його поверхні рослинними рештками; захист рослин від бур'янів, хвороб та шкідників здійснюється фізичними, профілактичними та біологічними методами [15, 18, 23].

При науковому обґрунтуванні системи землеробства у стаціонарних і польових дослідах відкриті наступні наукові положення:

- встановлено і науково обґрунтовано “шоковий” стан ґрунту при обертанні скиби;
- виявлені зміни агрономічних властивостей ґрунту і ґрунтових режимів під впливом ґрунтозахисних технологій вирощування культур;

- встановлена ієрархічна дискретність зміни рівня родючості ґрунтів під впливом ґрунтозахисних технологій вирощування культур;
- науково обґрунтована гетеротрофна фіксація вуглекислоти в ґрунті та її роль в ґрунтоутворенні;
- виявлені коефіцієнти гуміфікації гною і рослинних решток та їхня зміна під впливом ґрунтозахисних технологій;
- науково обґрунтований біохімічний механізм відтворення гумусу і саморегуляції ґрунтової родючості;
- встановлені та науково обґрунтовані кодові механізми ґрунтоутворного процесу;
- виявлені можливості управління ґрунтоутворенням в агроценозах;
- розроблена наукова концепція ґрунтозахисного біологічного землеробства з розширеним відтворенням родючості ґрунтів;
- розроблена Державна науково-технічна програма по впровадженню ґрунтозахисної біологічної системи землеробства з розширеним відтворенням родючості ґрунтів в усіх зонах і підзонах України.

Ці наукові положення дозволили виробити і удосконалити ґрунтозахисні технології біологічного землеробства.

Одним з головних природних факторів, які стримують дальший ріст врожайності в області, є недостатня вологозабезпеченість. Підвищення рівня механізації землеробства, збільшення маси машин і знарядь призводить до значного ущільнення орного і підорного шарів ґрунту, погіршення їх структурно-агрегатного складу. Це також негативно впливає на врожайність сільськогосподарських культур [31, 35, 41].

Система обробітку, яка застосовувалась до недавнього часу, основним елементом якої була різноглибинна оранка в сівозміні під усі культури, дуже часто не забезпечувала сприятливих умов для збереження родючості ґрунту, накопичення та збереження в ґрунті опадів літнього та ранньоосіннього періодів, дійового захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії. Велика спущеність, брилуватість орного шару при плужному обробітку приводить

до підвищення шпаруватості ґрунту, що в свою чергу підвищує витрати вологи внаслідок конвекційно-дифузних процесів і приводить до його пересихання, особливо в сухий період [27, 28, 31].

Така система обробітку ґрунту вже не може забезпечувати дальше збільшення виробництва зерна, цукрових буряків та іншої продукції рослинництва.

Саме це обумовлює постійне бажання вдосконалити механічний обробіток ґрунту, зробити його менш трудомістким і, разом з тим, ефективним у підвищенні родючості орних земель.

Протягом останніх років на наших очах відбуваються істотні зміни в теорії і технології обробітку ґрунту.

За твердженням В.Р.Вільямса основний обробіток необхідно проводити плугом з передплужником, добиваючись повного обороту пласта з тим, щоб верхній шар ґрунту, який втратив в процесі обробітку і дії опадів свою структуру, а значить і родючість, перемістити вниз – на дно борозни, а на верх підняти шар ґрунту з хорошими фізичними властивостями, структурний і високо родючий [47, 48, 53].

Дрібногрудочкувата структура, як показали спостереження, утворюється тільки в ущільненому ґрунті, а міцність здобувають при розкладі корневих решток в анаеробних умовах, причому найкращі умови для анаеробних процесів створюються знов таки в ущільненому ґрунті. Для того, щоб кореневі рештки однорічних рослин розкладались в анаеробних умовах необхідно, щоб вони знаходились у щільному ґрунті.

Як і І.Є.Овсинський, Т.С.Мальцев прагне наслідувати природу, залишає шари ґрунту на місці, без обертання, надаючи вирішальне значення в живленні рослин верхнього шару. Але при такій системі обробітку ґрунту не забезпечувався захист ґрунту від вітрової ерозії із-за багаторазового застосування дискових луцильників, які дуже розпилюють верхній шар ґрунту і повністю заробляють стерню [53-55].

Вже в перші роки після освоєння цілинних земель в ряді районів Казахстану і Сибіру після плужного обробітку цілинних і перелогових земель виникає загроза втрати родючого шару ґрунту на значних площах внаслідок вітрової ерозії [35, 41].

Після виникнення такої біди колективом вчених Всесоюзного дослідного інституту зернового господарства з залученням вчених інших закладів Казахстану була розроблена ґрунтозахисна система землеробства для степової.

На підставі багаторічних досліджень, широкої виробничої перевірки ґрунтозахисної системи обробітку ґрунту зроблені основні висновки:

- збереження пожнивних решток на поверхні полів для запобігання вітрової ерозії ґрунту базується на застосуванні плоскорізного обробітку, який виключає обертання орного шару;

- при тривалому застосуванні плоскорізного обробітку спостерігається диференціація оброблюваного шару ґрунту по родючості;

- наявність диференціації обумовлено нерівномірністю розподілу рухомої фосфорної кислоти – підвищеним її вмістом у верхнім шарі (0-1,5) і більш низьким у нижньому горизонті – 12,5-25см. Такий розподіл рухомих сполук фосфорної кислоти не слід вважати гальмом у формуванні високих врожаїв зернових культур;

- в шарі 0-10см на південному карбонатному чорноземі після 11 років застосування оранки з обертанням пласта і плоскорізного обробітку різниця у вмісті гумусу досягала достовірної величини 0,35% на користь останнього [24, 30, 34, 40].

Провідною ланкою цієї системи є залишення пожнивних решток на поверхні ґрунту, а в зв'язку з цим і мінералізація їх проходить не у всій товщі орного шару, а лише в поверхневому, що не може не відбиватись на мікробіологічних і ґрунтових процесах, а значить і на родючості ґрунту [26].

Таким чином, в даний час у нашій країні знайшли застосування такі системи обробітку ґрунту:

- щорічна полицева оранка для усунення різноякісності (по структурі і родючості) оброблюваного шару ґрунту: запропонована В.Р.Вільямсом;

- безполицевий обробіток з систематичним чергуванням глибоких (в пару) і мілких спусувань дисковими лушпильниками в сівозмінах з короткими ротаціями: пропозиція Т.С.Мальцева;

- ґрунтозахисний, плоскорізний обробіток ґрунту з збереженням стерні і інших рослинних решток на поверхні поля з метою захисту ґрунту від вітрової ерозії: пропозиція Всесоюзного НДІ зернового господарства;

Про ці системи уже говорилося вище, крім того існують ще й такі:

- фрезерування для більш рівномірного перемішування орного шару: пропозиція Агрофізичного інституту;

- поєднання безполицевого рихлення на різну глибину з періодичною оранкою з оборотом пласта для східних районів країни: пропозиція В.А.Францесона і Л.Н.Барсукова;

- ярусний обробіток ґрунту запропонований професором Чекалікі.

Порівнюючи ці системи обробітку ґрунту не важко замітити, що основна суть проблеми зводиться до питання – обробіток вести з оборотом пласта, чи без обороту? Однозначної відповіді на це питання немає [11, 23].

Як відомо, верхній шар ґрунту систематично піддається дії ґрунтообробних машин і знарядь, дощу, все це, за твердженням Вільямса, негативно впливає на агрофізичні властивості верхнього шару, на його структурно-агрегатний склад, на його ефективну родючість. В той же час нижній горизонт орного шару, перебуваючи в анаеробних умовах поліпшує свої агрофізичні властивості, стає більш родючим.

Для того, щоб відтворити, поліпшити структурно-агрегатний склад, підвищити родючість верхнього шару, а на поверхню винести ґрунт нижнього горизонту з сприятливими агрофізичними властивостями, високо родючий, і необхідно проводити оранку культурним плугом з передплужниками [39, 45, 52].

Дійсно, великою кількістю наукових досліджень було доведено, що різні горизонти орного шару не рівнозначні по ефективній родючості. В той же час ці дослідження не підтвердили висновок В.Р.Вільямса про те, що самим низьким по родючості є верхній горизонт. Навпаки, було переконливо доведено, що верхній шар ґрунту в процесі обробітку під впливом сонячного світла, тепла, води, повітря, коренів рослин мікроорганізмів не знищує, а навпаки, підвищує свою ефективну родючість, і, що рівень ефективної родючості його значно вищий, ніж нижніх горизонтів [33, 35, 39, 43].

Якщо це так, то цілком закономірним буде запитання: для чого вести обробіток ґрунту з оборотом пласта, навіщо верхній шар з високою ефективністю родючості ґрунту поміщати в умови, де ця родючість буде знижуватись?

Виходячи з цього, теоретична концепція В.Р.Вільямса про основний обробіток ґрунту безпідставна, нею не можна обґрунтувати необхідність оранки з оборотом пласта.

Але широке практичне застосування оранки з оборотом пласта порівняно з іншими способами обробітку застало багатьох вчених шукати нове теоретичне обґрунтування необхідності обробітку з оборотом пласта. В основі цих теоретичних розробок також лежить різноякісність різних горизонтів орного шару, але на відміну від В.Р.Вільямса – поверхневий вважається самим родючим, а нижній – менш родючим [37, 43].

Так, професор Бахтін стверджує, що орати з оборотом пласта слід для того, щоб верхній шар ґрунту з високою ефективною родючістю помістити в зону більш стабільного зволоження, а значить і повніше використати потенцію цього горизонту. Саме для цього він радить обробіток ґрунту на зяб вести культурними плугами з передплужниками.

І.Б.Ревут, базуючись на результатах робіт Агрофізичного інституту, робить висновок про необхідність ретельного щорічного перемішування орного шару ґрунту, яке краще забезпечується застосуванням фрезерного обробітку [40].

Нагромаджений у великій кількості експериментальний матеріал дає право говорити про біологічну гетерогенність орного горизонту, що по мірі заглиблення в ґрунт кількість мікроорганізмів поступово знижується.

Зменшення біогенності ґрунту зверху вниз по профілю підтверджується не тільки кількісним складом мікроорганізмів, а й показником, який характеризує сумарну активність мікроорганізмів ґрунту. Самим активним по енергії дихання при нормальних умовах зволоження є верхній шар ґрунту. При безполицевому обробітку пару верхній горизонт паруючого ґрунту виділяє вуглекислого газу більше, ніж верхній горизонт ґрунту, виораний звичайним способом. Це цілком закономірно і пояснюється тим, що при безполицевому розпушуванні ґрунту основна маса рослинних решток – поживний субстрат для мікроорганізмів, знаходиться зверху.

Значна кількість спостережень свідчить про те, що різні горизонти орного шару мають тотожний хімічний склад, але дуже різняться по біогенності. Таким чином, висока ефективна родючість верхнього горизонту орного шару визначається не тільки кращими хімічними властивостями, але і у великій мірі діяльністю мікроорганізмів [27, 44].

Диференціація різноякісності різних горизонтів орного шару настає через 1,5-2 місяці після проведення оранки. В основі диференціації орного шару по ефективності родючості лежать мікробіологічні і біохімічні причини.

Мішустін Е.Н. вказує також і на те, що по мірі заглиблення в ґрунт дещо знижується окисно-відновний потенціал. В результаті погіршення умов аерації в ґрунті можуть нагромаджуватись неповно окислені продукти мікробного метаболізму, типу летючих органічних кислот, яким властива токсичність. Але це поки що припущення і воно потребує дальшого уточнення і вивчення. Таким чином, оборот орного шару бажаний. Але постає друге питання: як часто слід робити оборот пласта? Очевидно, резервні сполуки нагромаджуються не так швидко в глибині орного шару. Це залежить від системи землеробства і ґрунтово-кліматичних умов. Не

виключено, що доцільно чергувати звичайну оранку з безполицевим обробітком. Періодичність подібних операцій не може бути всюди тотожною. Її слід експериментальним шляхом установити для конкретних умов зони, району [35, 38, 40].

В останні роки створені нові передумови для подальшого розвитку теорії і практики обробітку ґрунтів. Вони обумовлені тим, що в зв'язку з ростом використання добрив знижується роль природної родючості ґрунту в формуванні урожаю сільськогосподарських культур, розширились технологічні можливості тракторів і іншої сільськогосподарської техніки, по мірі інтенсифікації сільськогосподарського виробництва зменшилась кількість завдань, що покладались на обробіток ґрунту (зокрема з використанням гербіцидів зменшилось значення обробітку ґрунту для боротьби з бур'янами) [27, 42, 52].

Все це виявилось передумовами до розробки вченими системи ґрунтозахисного землеробства сутність якого зводиться до різноглибинного плоскорізного обробітку ґрунту. Ця система землеробства не тільки забезпечує захист ґрунту від вітрової ерозії, але й підвищує її родючість, що дозволяє отримувати високі та стабільні врожаї.

Однак сутність даного питання і його постійна дискусійність вимагають необхідності його рішення не стандартно, а виходячи з конкретних ґрунтово-кліматичних умов і з врахуванням видового складу сільськогосподарських культур.

Цілком природно, що ґрунтозахисний обробіток ґрунту, розроблений для Лісостепу України, в повному об'ємі неприйнятний. Але окремі прийоми агротехніки цієї системи землеробства можуть і повинні бути використані на практиці. Особливо це стосується тих зон, де рівень урожайності постійно лімітується нестачею продуктивної вологи в ґрунті [37, 39].

В останні роки на Україні прийоми безплужного обробітку ґрунту отримали широкого застосування в господарствах Полтавської, Черкаської, Запорізької, Дніпропетровської, Харківської і інших областей [54].

Результати досліджень, проведених в Україні, свідчать про те, що якісний і своєчасний мілкий безплужний обробіток ґрунту дозволяє створити більш сприятливі умови для життя та продуктивності, ніж оранка.

Правильний обробіток ґрунту серед інших агротехнічних заходів має виключно важливе значення в збереженні і накопиченні вологи.

На підставі результатів багаторічних дослідів Мартинович Н.Н. дійшов висновку, що урожайність культур обумовлюється не загальним вмістом вологи в метровому шарі ґрунту, а вмістом її на глибині заробки насіння. Аналогічної думки дотримуються І.П.Браженко, Ю.В.Безуглий, А.Г.Голуб, І.В.Кротінов [22, 28, 35].

Головна роль в боротьбі з бур'янами належить обробітку ґрунту. Що стосується ефективності різних глибин і способів обробітку ґрунту в боротьбі з засміченістю посівів сільськогосподарських культур, то думки вчених різняться.

Багато стверджує, що в боротьбі з бур'янами найбільш ефективна глибока оранка, інші - безвідвальний обробіток ґрунту

Різні агротехнічні заходи обробітку і, тим більш, їх поєднання в різних ґрунтово-кліматичних умовах по різному впливають на водний та поживний режим ґрунтів, засміченість посівів, визначаючи тим самим рівень урожайності сільськогосподарських культур [34, 36, 37].

Про велику ефективність безплужного обробітку ґрунту свідчать результати багаторічних досліджень Полтавського СГІ, Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції. Результати дослідів Голуб А.Г., показали, що в умовах Полтавської області заміна оранки мілким плоскорізним обробітком ґрунту сприяє підвищенню урожайності [28, 32].

Для вирішення цих завдань необхідна прогресивна система землеробства, яка б забезпечувала підвищення родючості ґрунту, сприяла сталому зростанню урожайності культур. Цим вимогам відповідає ґрунтозахисна система землеробства, яка дає можливість [53, 54]:

- розробити більш прогресивні технології вирощування сільськогосподарських культур, які базуються на безвідвальному обробітку ґрунту і забезпечують покращення його водних і агрофізичних властивостей;
- використати захисну роль рослинності та її пожнивних решток для збереження ґрунтів від водної та вітрової ерозії;
- використати стерню та пожнивні рештки для збагачення верхнього шару ґрунту елементами мінерального живлення;
- створити умови для розширеного відтворення родючості ґрунту шляхом внесення органічних і мінеральних добрив;
- мінімізувати обробіток ґрунту з метою зменшення механічної дії на нього сільськогосподарських машин і знарядь, ширше і ефективніше застосовувати засоби боротьби з бур'янами.

Безвідвальна система обробітку ґрунту з мульчуванням його пожнивними рештками ефективна в захисті ґрунтів, підвищенні урожайності вирощуваних культур як на схилових, так і на рівнинних землях, в зв'язку з чим зменшилась необхідність в диференціації її в залежності від рельєфу [39, 48, 50, 55].

Метою наших досліджень було встановити оптимальні умови формування високого урожаю кукурудзи в Лівобережному Лісостепу України на основі застосування раціональних способів обробітку ґрунту.

Задача досліджень заключалась у вивченні впливу полицевого, безполицевого і поверхневого обробітків ґрунту на рівень урожаю, його структуру і якість; рівень показників економічної ефективності вирощування кукурудзи.

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтові умови місця проведення досліджень

Дослідження проводили у 2023р. та у 2024 р. на території землекористування дослідного господарства “Степне”.

Характеристика найпоширеніших ґрунтів господарства подана у таблиці 2.1. (за даними останнього агрохімічного обстеження ґрунтів).

Таблиця 2.1.

Характеристика ґрунтів

Ґрунт, тип, різновидність	Агрохімічна характеристика, мг на 100 г ґрунту				
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	pH	Гумус, %
Темно-сірий опідзолений	6,3-6,4	17-23	8-11	5,5-5,9	2,4-2,9
Чорнозем глибокий середньо гумусний	8,6-9,8	11-17	15-17	6,5-7,0	5,3-6,2
Чорнозем глибокий малогумусний	4,6-9,8	11-15	16-20	6,7-7,2	4,9-5,6
Чорнозем глибокий малогумусний вилугуватий	5,4-13,5	12-17	10-20	6,0-6,4	4,9-5,4

Територія господарства являє собою широкий рівний масив з незначними пониженнями у вигляді балок.

Материнська порода - лес, палевого кольору, пілуватоважкосуглинистого механічного складу.

Ґрунтовий профіль має добре виражені два генетичні горизонти. Верхній гумусоелювіальний (0-40см), темно-сірого кольору, грудкуватопиловидної структури в орному шарі й зернистої в підорному, важкого механічного складу, перехід до наступного генетичного горизонту поступовий.

Верхня частина перехідного горизонту (41-75см) ілювіальна, темногоріховидна структура, перехід до наступного генетичного горизонту

поступовий; нижня частина перехідного горизонту (75 -100 см) ілювіальна, грязно-бура, ущільнена, із напливами окислів заліза бурого кольору, перехід до слабо ілювіальної породи, помітний.

Кількість гумусу у верхньому шарі ґрунту (1-20 см) – 2,5-6,1% в залежності від різновидності і типу ґрунту. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, близька до нейтральної, рН сольової витяжки –5,4-7,0; ступінь насичення основами становить 78%. Вбирний комплекс в основному насичений кальцієм і магнієм. Кількість легко рухомих форм поживних речовин постійно змінюється в залежності від багатьох факторів: механічного складу ґрунту, обробітку, системи удобрення. Запаси рухомих форм поживних речовин такі: фосфору 10-11 мг, калію 12-14, азоту 9-13 мг/100 г ґрунту.

Отже, ґрунти господарства достатньо забезпечені поживними речовинами, що дає змогу вирощувати і отримувати високі врожаї сільськогосподарські культури.

2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень та їх особливості

Погодні умови помітною мірою установлюють ефективність сільськогосподарського виробництва. За останні роки світова температура в цілому зросла орієнтовно на 0,5 °С. Особливо ця тенденція спостерігається за останні 30 років. Тому проведенні наукових досліджень необхідно враховувати зміни клімату.

Клімат на просторах Полтавської області – помірно-континентальний з нестійким зволоженням, холодною зимою, жарким і сухим літом, характеризується наступними середньобаторічними даними.

Осінньо-зимовий період триває 170-180 днів. Осінь починається в II декаді жовтня, коли середня добова температура опускається до 10°С.

Дата настання осінніх заморозків – 11 жовтня (середньо багаторічна). На прикінці жовтня середня температура понижується нижче 5°C , що встановлює кінець періоду вегетації сільськогосподарських культур.

Середньобагаторічна сума опадів за даними метеостанції становить 509 мм. За місяцями опади випадають не рівномірно. Найбільша їх кількість випадає весною.

Сніговий покрив появляється в II декаді грудня і зберігається в середньому 90-100 днів. Висота покриву сягає від 10 до 20 см. Глибина промерзання ґрунту 70-100 см.

Відновлення вегетації рослин починається в I декаді квітня з настанням температури 5°C . За період вегетації відносна вологість повітря становить 47-53%. Середня довгорічна температура - $8,0^{\circ}\text{C}$, найвища температура спостерігалась в липні ($21,2^{\circ}\text{C}$), а найменша в січні ($-5,6^{\circ}\text{C}$).

Середня багаторічна відносна вологість повітря складає 75,4%. В умовах господарства літній період супроводжується пониженою вологістю за високих температур повітря. На протязі року граничний дефіцит вологи припадає на III декаду червня, найменша відносна вологість повітря припадає на III декаду травня.

За роки проведення досліджень (2023-2024 рр.) погодні умови, на Полтавщині як у цілому за сільськогосподарський рік, так і за вегетаційний період зокрема, температурний та водний режими, суттєво відрізнялися від багаторічних показників (табл. 2.2.).

Середня багаторічна температура становить $8,0^{\circ}\text{C}$. В середньому по роках досліджень найвища температура спостерігалась в липні ($25,8^{\circ}\text{C}$), а найменша в січні ($-2,7^{\circ}\text{C}$).

Середня багаторічна відносна вологість повітря складає 75,8 %. В умовах дослідного господарства літній період супроводжується пониженою відносною вологістю при високих температурах повітря. На протязі року найбільший дефіцит вологи буває в третій декаді червня, найменша відносна вологість повітря припадає на третю декаду травня.

Таблиця 2.2.

Погодні умови в роки проведення досліджень

Роки	Місяць												Середні за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Температура повітря, °С													
2023	-1,4	-1,7	5,6	11,0	16,4	20,4	22,1	23,4	17,3	11,5	4,9	0,7	10,6
2024	-2,7	2,3	5,5	14,8	16,6	22,7	25,8	23,8	21,2	12,1			
Середньобагаторічні	-5,6	-4,9	0,7	9,3	15,7	19,4	21,2	20,1	14,5	7,6	1,7	-3,4	8,1
Кількість опадів, мм													
2023	18,8	39,9	35,0	77,0	55,5	35,9	67,3	118,4	38,7	82,1	105,3	58,6	732,6
2024	50,4	28,5	22,9	15,7	11,7	43,6	0	2,8	2,1	39,3			
Середньобагаторічні	40,5	32,8	30,7	31,2	45,5	65,2	61,1	42,7	45,9	41,3	40,4	42,0	519,6

Погодні умови дещо відрізнялись по роках досліджень.

Період вегетації 2023 року. Температурний режим березня, квітня і травня місяців був вищим, відповідно на 4,9; 1,7 і 0,7⁰С відносно багаторічних даних. Весна цього року була значно теплішою від середньо багаторічних показників на 2,4⁰С (за норми 8,6⁰С).

За весняні місяці випало 167,5 мм опадів, що на 61,0 мм більше середнього показника. Але по місяцях вони розподілялися дуже не рівномірно. Разом з тим не зайве відмітити, що за весняні місяці опадів випало більше від середньо статистичних даних. Так у перший весняний місяць на 4,3 мм, у наступні відповідно: на 45,8 мм та на 10,0 мм.

За температурним режимом повітря найспекотнішим був серпень місяць, з середньою температурою повітря 23,4⁰С, тоді як червень і липень були прохолоднішими на 3,0 та 1,3⁰С. Перший місяць літа був теплішим на

1,0⁰С, а другий і третій -- на 0,9 та 3,3 ⁰С, відповідно. Середньодобова температура повітря за літній період становила 22,0⁰С, за норми 20,2⁰С, що вище на 1,8 ⁰С.

Опади, що пройшли їх кількість і сила знаходилися у динаміці як по місяцях, так і порівняно багаторічних даних. У червні їх випало 35,9 мм, що менше на 29,3 мм. У липні цей показник знаходився практично на одному рівні з середніми показниками 67,3 мм проти 61,1 мм, а у серпні – 118,4 мм або був більшим у 2,8 рази від норми. Сума опадів за літні місяці рівнялася 221,6 мм проти середнього показника – 169,0 мм та була більшою на 31,1%.

Гідротермічний коефіцієнт, також суттєво різнився по місяцях поточного періоду спостережень, у порівнянні з багаторічними відомостями. У червні і серпні він знаходився на рівні 1,47 і 1,63 за норми 0,59 і 0,93, тоді як у липні він становив 0,98 проти 0,93 одиниць.

Період вегетації 2024 року. За погодними умовами весняні місяці суттєво відрізнялися між собою і відносно середньо багаторічних показників, більш за все водний режим.

Температурний режим березня, квітня і травня був вищим відносно багаторічних даних на 4,8; 5,5 і 0,9⁰С відповідно. Весна цього року була теплішою від середньо багаторічних показників на 3,7⁰С (при нормі 8,6⁰С).

За весну випало 50,3 мм опадів, що на 57,1 мм менше середнього показника. Слід також зауважити, що за місяцях вони розподілялися вкрай не рівномірно, та проходили, в основному, кількістю менше 5,0 мм. Так у квітні їх кількість була меншою на 15,5 мм, у травні на 33,8 мм (11,7 проти 45,5 мм).

Разом з тим задовільні запаси продуктивної вологи у ґрунті за рахунок осінньо-зимового накопичення, сприяли появі сходів ранніх і пізніх сільськогосподарських культур. Але травневі заморозки та не задовільне поповнення продуктивною вологою ґрунту весною їх подальший ріст і розвиток уповільнили.

У 2024 році літні місяці за температурним і водним режимами різнилися як між собою, так і відносно їх багаторічних даних.

Самим спекотним серед літніх місяців був липень, з середньою температурою повітря $25,8^{\circ}\text{C}$ що вище на $4,6^{\circ}\text{C}$ за середньо показника, а червень і серпень, відповідно були теплішими на 3,3 та $3,7^{\circ}\text{C}$. Середньодобова температура повітря за літній період становила $24,1^{\circ}\text{C}$, за норми $20,2^{\circ}\text{C}$, що вище на $3,9^{\circ}\text{C}$.

Дощі, які пройшли за цю пору року та їх кількість і інтенсивність знаходилися у динаміці як по місяцях, так і відносно багаторічних даних. У червні їх випало 43,6 мм, що менше на 21,6 мм, порівняно з багаторічними даними. У липні цей показник відзначався аномалією і знаходився на рівні – 0,0 мм, за норми 61,1 мм, а у серпні – 2,8 мм що менше від норми у 15,3 рази. Сума опадів за літні місяці дорівнювала 46,3 мм проти середніх даних – 169,0 мм та була меншою у 3,6 рази.

За с/г рік середня температура повітря становила $11,9^{\circ}\text{C}$ і була вищою на $2,3^{\circ}\text{C}$. Опадів випало 460,3 мм, що на 59,0 мм менше від норми.

Погодні умови, що склалися, у цілому, на протязі весняно-літнього періоду дали можливість провести на задовільному рівні комплекс весняних заходів, та в оптимальні строки посіяти і отримати задовільний урожай с/г культур.

2.3. Методика проведення досліджень

Дослідження з вивчення ефективності різних способів основного обробітку ґрунту при вирощуванні кукурудзи були проведені на території землекористування дослідного господарства “Степне” на чорноземі типовому. За наступною схемою:

1. Полицевий обробіток (оранка) 25-27 см;
2. Плоско різне рихлення 25-27 см;
3. Плоско різне рихлення 15-17 см;
4. Мілкий обробіток 10-12 см;

Попередник – пшениця озима.

Висівали кукурудзу в першій декаді травня з одночасним внесенням по 175кг/га нітроамофоски, що в перерахунку на діючу речовину $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Гібрид кукурудзи – Парадіз (ФАО 270), норма висіву 60 тис.насінин на гектар.

Гібрид кукурудзи з підвищеною стійкістю до посухи, добре використовує поживні речовини з ґрунту та добрив. Невимогливий до ґрунтів, добре реагує на внесення добрив. Рано накопичує поживні речовини, прискорено віддає вологу при дозріванні. Добра стійкість до вилягання зводить втрати під час збирання до мінімуму. Стійкість до корневих та стеблових гнилей, гельмінтоспоріозу, пухирчастої сажки, іржі - висока. Потенціал урожайності зерна 13,5 т/га. Рекомендована густина на час збирання в зоні Лісостепу 60 тис. рослин на га.

Облікова площа ділянки – 56 м² (4 рядки по 10 м.).

Агротехніка вирощування кукурудзи на зерно загальноприйнята.

Повторність варіантів у досліді чотирьохразова, розміщення ділянок послідовне.

Збирання проводили вручну поділяночно, качани обчищали і зважували. На кожній ділянці проводили підрахунок кількості рослин і кількості качанів для визначення густоти рослин в момент збирання, кількості качанів на 100 рослин, а також маси одного качана з зерном.

Вміст білку в зерні визначали на інфрачервоному аналізаторі. Вологість зерна визначали термостатно-ваговим методом, висушували при 105⁰С до постійної маси. Вихід зерна визначали з 10 середніх качанів.

Урожайні дані приводили до стандартної вологи і 100% чистоти, обробляли математично-статистичним методом дисперсійного аналізу (Б.А.Доспехов, 1985).

2.4. Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді

Попередник кукурудзи – озима пшениця.

Після збирання попередника поле було задисковане в два сліди бороною дисковою важкою на глибину 8-10 см.

Основний обробіток ґрунту проводили згідно схеми досліду, оранка (на глибину 25-27см) – плугом з передплужниками. Плоскорізне рихлення проводили плоскорізом-глибокорозпушувачем. Мілкий – (на глибину 10-12см) дисковим ґрунтообробним агрегатом АГ-2,4.

Весною після настання фізичної стиглості ґрунту проводили закриття вологи важкими зубовими боронами. Передпосівну культивуацію проводили на глибину загортання насіння 6-7 см.

Сівбу провели сівалкою СУПН-8. Норма висіву 60 тис. шт./га схожих насінин.

Догляд за посівами включав в себе два міжрядних рихлення на глибину 6-8 см, оснащеного лапами-бритвами, а також внесення бакової суміші до 5-7 листків кукурудзи страхових гербіцидів мілагро + діален по 1,0л/га.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Формування елементів структури урожайності кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту

Структура урожаю – це кількісний та якісний прояв діяльності органів рослини, що формулюють продуктивність посіву і віддзеркалює взаємодію рослин і навколишнього середовища на всіх етапах онтогенезу рослини.

Першорядними частинами продуктивності кукурудзи є щільність рослин на полі (тис. штук), вага зерна з г рослини (г), вага зерна з одного качана (г), кількість початківів на сто рослин (шт.).

На формування елементів структури урожайності суттєво впливають застосування добрив, а також погодні умови, які по-різному склались в роки досліджень. На період сівби в ґрунті була достатня кількість вологи, що сприяло одержанню сходів. Середня густина рослин за рокам досліджень. Так, в 2024 році, цей показник склав 56,5 тис. шт./га, а в 2023 році – 57,4 тис.шт./га. В першій половині вегетації в 2024 році стояла суха жарка погода. За три літні місяці випало 46,4 мм опадів, за норми 169,0 мм. Середньодобова температура повітря за літню становила 24,10С, за норми 20,2⁰С, або була вищою на 3,9⁰С, що не сприяло формуванню і наливу зерна.

Зовсім протилежні умови склались в 2023 році. Сумаопадів за літні місяцісклала 221,6 мм за норми 169,0 мм, температура повітря наближена до середньорічних показників 22,0⁰С, за норми 20,2⁰С. Як результат, в 2024 році маса зерна з одного качана, а отже і з однієї рослини були меншими, порівняно з 2023 роком. Середня по досліді вага зерна з одного качана в 2024 році складала 123,9 г, а вага зерна з однієї рослини 138,6 г, тоді як в 2023 році ці показники відповідно склали 151,0 і 155,4 г.

Таким чином, в 2023 році формувались вищіпоказники елементів продуктивності, що в кінцевомуреультаті приводило до більшої урожайності.

Таблиця 3.1.

Вплив способів основного обробітку ґрунту на формування елементів структури урожайності кукурудзи , 2024 р

Варіант обробітку ґрунту	К-ть рослин, тис.шт./га	Вага зерна з рослини,г	Вага зерна з качана,г
Полицевий обробіток (оранка) 25-27 см	56,8	138,3	122,5
Плоскорізне рихлення 25-27см	57,0	144,5	125,0
Плоскорізне рихлення 15-17см	56,2	138,2	127,6
Мілкий обробіток 10-12см	56,0	133,4	120,5

В роки досліджень елементи структури урожайності незалежно від способів основного обробітку ґрунту були майже однаковими, а при застосуванні плоскорізного рихлення відмічено незначне збільшення показників за роками досліджень.

Таблиця 3.2.

Вплив способів основного обробітку ґрунту на формування елементів структури урожайності кукурудзи , 2023 р

Варіант обробітку ґрунту	К-ть рослин, тис.шт./га	Вага зерна з рослини,г	Вага зерна з качана,г
Полицевий обробіток (оранка) 25-27 см	57,4	150,2	141
Плоскорізне рихлення 25-27см	57,2	165,5	146
Плоскорізне рихлення 15-17см	57,8	157,8	142
Мілкий обробіток 10-12см	57,2	148,1	137

Із аналізу таблиці 3.3. очевидно, що проведення різних способів основного обробітку ґрунту суттєво не впливає на формування густоти рослин кукурудзи на момент збирання, цей показник був на рівні 56,6-57,1 тис.шт./га.

За використання плоскорізних рихлень маса зерна з однієї рослини збільшувалася в середньому на 10,7 г, тоді як за проведення мілкого обробітку на 10-12см цей показник дещо зменшувався.

Відмічено, що дані показники варіювали в розрізі варіантів досліду та мали пряму залежність від них. Прослідковується їх збільшення за проведення плоско різного рихлення, порівняно з оранкою та мілким обробітком

Таблиця 3.3.

Вплив способів основного обробітку ґрунту на формування елементів структури урожайності кукурудзи, середнє за 2023-2024 роки

Варіант обробітку ґрунту	К-ть рослин, тис.шт./га	Вага зерна з рослини,г	Вага зерна з качана,г
Полицевий обробіток (оранка) 25-27 см	57,1	144,3	136,8
Плоскорізне рихлення 25-27см	57,1	155,0	140,5
Плоскорізне рихлення 15-17см	57,0	148,0	139,8
Мілкий обробіток 10-12см	56,6	140,8	132,8

Отже, застосування різних способів основного обробітку ґрунту суттєво не впливає на формування густоти рослин кукурудзи на момент збирання, але помітно впливає на формування ваги зерна з одного качана, кількість качанів на рослині і, в к результаті, на вагу зерна з однієї рослини.

3.2. Урожайність зерна кукурудзи залежно від впливу основного обробітку ґрунту

Фундаментальним еталоном оцінки агрономічних досліджень є величина урожайності сільськогосподарської культури

Експериментальні дані, що були отримані, а саме зміна рівня продуктивності посіву кукурудзи залежно від обробітку ґрунту та глибини їх проведення підтвердили, їх чіткий вплив.

Продуктивність сільськогосподарських культур в чималій мірі залежить як від проведення різних агротехнічних заходів, так і від погодних умов (в основному водний і температурний режими), що складають за вегетаційний період сільськогосподарських культур.

Урожайність зерна кукурудзи за роки проведення досліджень була в динаміці і знаходилась в межах: від 6,43 т/га до 8,86 т/га. Відмічено вплив, як погодних умов так і заходів, що були досліджені (табл. 3.4., 3.5.).

Значна роль у формуванні урожайності зерна кукурудзи відведена погодним умовам, які склались в роки досліджень.

Більш сприятливим для формування зерна і, особливо, його наливу був 2023 рік. Середня урожайність по досліді в цьому році склала 8,52 т/га.

В 2024 році в період формування і наливу зерна була суха жарка погода, що негативно вплинуло на формування урожайності. Середня урожайність склала лише 6,85 т/га.

За оптимальних погодних умов 2023 року різниця в урожайності зерна кукурудзи між проведенням полицевого обробітку (оранка) оранки та плоскорізними рихленнями на різну глибину була в значно менших межах порівняно з 2024 посушливим роком де різниця між обробітками була більшою. За мілкового обробітку відмічено навіть зниження урожайності посіву.

Таблиця 3.4.

**Вплив способів основного обробітку ґрунту на урожайність зерна
кукурудзи, т/га 2023 рік**

Варіант обробітку ґрунту	Повторення				Середнє	Різниця	
	I	II	III	IV		т/га	%
Полицевий обробіток (оранка) 25-27 см	8,63	8,35	8,36	8,45	8,45	-	-
Плоскорізне рихлення 25-27см	8,81	9,08	8,72	8,82	8,86	0,41	4,8
Плоскорізне рихлення 15-17см	8,70	8,58	8,45	8,42	8,54	0,09	1,0
Мілкий обробіток 10-12см	8,26	8,31	8,15	8,20	8,23	-0,22	-2,6
НІР _{0,05}					0,19		

Таблиця 3.5.

**Вплив способів основного обробітку ґрунту на урожайність зерна
кукурудзи, т/га 2024 рік**

Варіант обробітку ґрунту	Повторення				Середнє	Приріст	
	I	II	III	IV		т/га	%
Полицевий обробіток (оранка) 25-27 см	6,59	6,68	6,40	6,45	6,53	-	-
Плоскорізне рихлення 25-27см	7,02	7,14	7,20	6,96	7,08	0,55	8,4
Плоскорізне рихлення 15-17см	6,71	6,84	6,43	6,76	6,69	0,16	2,4
Мілкий обробіток 10-12см	6,36	6,71	6,25	6,41	6,43	-0,10	-1,5
НІР _{0,05}					0,24		

У 2024 році за застосування плоскорізного рихлення на глибину 25-27 см, як основного обробітку, отримана найбільша урожайність зерна кукурудзи на рівні 7,08 т/га, порівняно з варіантами де проводили оранку та мілкий основний обробіток. Зменшення глибини плоско різного рихлення до глибини 15-17 см не сприяло суттєвій прибавці в урожайності, як з оранкою так і з плоско різним рихленням на глибину 25-27 см, збільшення урожайності в межах найменшої істотної різниці. Проведений мілкий обробіток на глибину 10-12 см знижував урожайність кукурудзи на 0,22 т/га.

Таблиця 3.6.

Вплив способів основного обробітку ґрунту на урожайність зерна кукурудзи, т/га, середнє за 2023-2024 роки

Варіант обробітку ґрунту	2023р	2024р	Середнє	Порівняно з вар.№ 1	
				т/га	%
Полицевий обробіток (оранка) 25-27 см	8,45	6,53	7,49	0,00	100,0
Плоскорізне рихлення 25-27см	8,86	7,08	7,97	0,48	106,4
Плоскорізне рихлення 15-17см	8,54	6,69	7,62	0,13	101,7
Мілкий обробіток 10-12см	8,23	6,43	7,33	-0,16	97,9
НІР _{0,05}	0,19	0,24			

За роки досліджень урожайність за полицевого обробітку (оранка) на глибину 25-27см становила 7,49 т/га, за плоско різного рихлення глибину 25-27см урожайність на становила – 7,97 т/га, за плоско різного рихлення глибину 15-17см – 7,62 т/га, а за мілкою обробітку дещо знижувалася на 0,16 т/га і становив – 7,33 т/га.

Отже, заміна полицевого обробітку (оранка) в технології вирощування кукурудзи на зерно, як основного обробітку – плоско різним рихленням не зменшує урожайність. Заміна оранки менш енергоємним плоскорізним рихленням є фективним заходом.

3.3. Якість зерна кукурудзи залежно від впливу основного обробітку ґрунту

Наразі проведено досліджено впливу багатьох чинників навколишнього середовища на зміну хімічного складу рослин. До цих факторів відносяться температура, вологість повітря та ґрунту, світловий і температурний режими, ґрунтові умови, агротехнічні заходи, та інше, але більшість дослідників вказують, що найефективнішими і швидкодіючими чинниками, які покращують хімічний склад рослинницької продукції є застосування різних систем удобрення та різних систем обробітку ґрунту.

Одним із якісних показників зерна кукурудзи є вміст в ньому білка.

Способи основного обробітку ґрунту мають вплив не лише на величину урожаю зерна кукурудзи, але й на показники його якості.

Вплив основного обробітку ґрунту на вміст білку в зерні кукурудзи наведені в таблиці 3.7.

За роки досліджень чіткої закономірності вмісту білку залежно від видів основного обробітку ґрунту та їх глибини не зафіксовано.

Таблиця 3.7.

Вміст білка в зерні кукурудзи залежно від впливу основного обробітку ґрунту, % , 2023-2024 рр.

Варіант обробітку ґрунту	2023р	2024р	Середнє	Різниця
Полицевий обробіток (оранка) 25-27 см	9,71	10,74	10,23	
Плоскорізне рихлення 25-27см	9,70	10,73	10,22	-0,02
Плоскорізне рихлення 15-17см	9,74	10,77	10,26	0,02
Мілкий обробіток 10-12см	9,78	10,75	10,27	0,04

Якість продукції сільськогосподарських культур в значній мірі залежить, як від проведення різних агротехнічних заходів, так і від погодних умов, які склались за рокам досліджень.

Із таблиці видно, що в посушливий 2024 рік вміст білка в зерні був дещо вищим, ніж в 2023 році. Так, в 2024 році середній вміст білка в зерні кукурудзи по досліді складав 10,75%, а в 2023 - 9,73%, що на 1,02% менше.

Таким чином, застосування різних видів обробітку ґрунту майже не впливає на формування білка зерні кукурудзи, а залежить від погодних умов, які склались за вегетаційний період культури в роки досліджень.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Основним критерієм і вихідним показником ефективності агротехнічних прийомів, прогресивних технологій вирощування сільськогосподарських культур є урожайність, яка одержана за рахунок того чи іншого прийому технології. Проте, тільки одними даними приросту врожаю в повній мірі не можна визначити картину економічної ефективності тієї чи іншої технології вирощування кукурудзи.

Вартість основної продукції визначалась нами шляхом перемноження урожайності зерна кукурудзи з 1 гектара на закупівельну ціну, яка склала на момент реалізації в 2024 році 5600 гривень за тонну.

Матеріальні витрати на 1 гектар посіву кукурудзи визначались за технологічною картою – це всі витрати на виробництво зерна даної культури від сівби до збирання врожаю. Сюди входять витрати на посівний матеріал, добрива, оплату праці, мастило, амортизаційні відрахування, заходи боротьби з бур'янами і шкідниками та інше.

Собівартість продукції – це грошовий вираз витрат на її виробництво. Собівартість 1 тони продукції визначали за формулою:

$$C = \text{ВЗ}/\text{У}, \text{ де ВЗ – виробничі затрати; У – урожайність.}$$

Прибуток – це вартість продукції за мінусом всіх затрат на її виробництво.

Рівень рентабельності – це прибутковість виробництва. Рівень рентабельності розраховуємо за формулою:

$$P = \text{Чп} * 100 / \text{ВЗ}, \text{ де Чп – чистий прибуток; ВЗ – виробничі затрати.}$$

Отримані дані розрахунку свідчать, що вирощування кукурудзи на зерно є прибутковим, усі варіанти забезпечили високий прибуток і порівняно невисоку собівартість зерна, затрати окупилися вирощеною продукцією.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно

Показники	Полицевий обробіток (оранка) 25-27 см	Плоскорізне рихлення 25-27см	Плоскорізне рихлення 15-17см	Мілкий обробіток 10-12см
Урожайність, т/га	7,49	7,97	7,62	7,33
Вартість валової продукції, грн./га	44940	47820	45720	43980
Виробничі затрати, грн./га	29595	29474	29183	28874
Собівартість 1т зерна, грн	3951	3698	3830	3939
Прибуток , грн./га	15345	18346	16537	15106
Рентабельність, %	51,8	62,2	56,7	52,3

Найбільш прибутковим є вирощування кукурудзи на зерно за плоскорізного рихлення, як основного обробітку ґрунту, порівняно з полицевим та мілким обробітком. За різної глибини обробітку на цих варіантах отримано вищий прибуток і рівень рентабельності при меншій собівартості продукції. Більш за все ця різниця відмічена на варіанті з плоско різним рихленням на глибину 25-27 см. При проведенні якого одержано найбільший прибуток на рівні 18346 грн/га, рівень рентабельності – 62,2 % та найменшу собівартість продукції 3698 грн/т.

Мінімальний чистий прибуток і найвищу собівартість продукції отримано за мілкою обробітку ґрунту. Це пов'язано з тим, що при поверхневому обробітку ґрунту виробничі затрати були нижче, ніж по оранці, але із-за найнижчого рівня урожайності вартість валової продукції була мінімальною, а значить і найменший прибуток.

Отже, за економічними показниками найприбутковішим є вирощування кукурудзи на зерно за технологією яка передбачає проведення основного обробітку ґрунту на глибину 15-17 см. плоско різними знаряддями.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза - встановлення відповідності наміченої господарської чи іншої екологічної діяльності вимогам та визначення допустимості реалізації об'єкта експертизи з метою попередження можливих несприятливих впливів її на довкілля та пов'язаних з нею соціальних, економічних та інших наслідків реалізації об'єкта екологічної експертизи.

Завданнями екологічної експертизи є:

- встановлення відповідності наміченої діяльності екологічному законодавству, нормативних актів з охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування РП;
- виявлення повноти оцінки впливу наміченої діяльності на оточуюче довкілля (ОД);
- вивчення передбачених проектом заходів з охорони ОЗ та раціонального природокористування природних ресурсів;

Оцінка впливу на довкілля (ОВНД) - процес, що сприяє прийняттю екологічно орієнтованого управлінського рішення про реалізацію наміченої господарської та іншої діяльності за допомогою визначення можливих несприятливих впливів, оцінки екологічних наслідків, обліку громадської думки, розроблення заходів щодо зменшення та запобігання впливам.

ОВНД є діяльність, спрямовану на виявлення та прогнозування впливу на середовище проживання, здоров'я та добробут людей з боку різних заходів та проектів, а також на подальшу інтерпретацію та передачу отриманої інформації.

Принципи екологічної експертизи:

- презумпції потенційної екологічної небезпеки будь-якої планованої господарської та іншої діяльності;
- обов'язковості проведення державної екологічної експертизи до прийняття реалізації об'єкта екологічної експертизи;

- комплексності оцінки впливу на довкілля господарської та іншої діяльності та її наслідків;
- обов'язковості врахування вимог екологічної безпеки під час проведення екологічної експертизи
- достовірності та повноти інформації, на екологічну експертизу
- незалежності експертів екологічної експертизи при здійсненні ними своїх повноважень у сфері екологічної експертизи
- наукової обґрунтованості, об'єктивності та законності висновків екологічної експертизи - один з основних

Екологічна експертиза регулюються ЗУ "Про охорону природного навколишнього середовища", від 25 червня 1991 року та на його основі. створений державний комітет України по охороні праці, який здійснює державну екологічну експертизу галузей народного господарства, контроль за екологічними нормативами, нормами при розробці нової техніки, які впливають на навколишнє середовище і природні ресурси.

Нормативну основу екологічної експертизи становить сукупність екологічних вимог та природоохоронних вимог щодо них.

Нормативно-правові документи, що встановлюють правила природокористування повинні визначати взаємовідносини органів влади та суб'єктів держави, а також права та обов'язки громадян, організацій та установ. У природоохоронній діяльності та регулюванні природокористування, та утримувати загальні екологічні вимоги до ведення господарської та іншої діяльності, основні положення щодо регламентації природокористування.

Вони визначаються:

- принципи природокористування та природоохоронної діяльності;
- заходи, що забезпечують природоохоронну діяльність;
- відповідальність за правопорушення в області природокористування

та охорони навколишнього середовища.

В дослідній станції активно проводять заходи по захисту земельного фонду. Розроблені і здійснені заходи з відвертання ерозії.

Агрохімічні засоби, що прибувають в господарство, зберігаються у відведених для цього місцях з дотриманням належних засад і норм. Біологічні препарати застосовуються для інокуляція насіння бобових культур, зокрема сої, гороху.

Проведення обробітку ґрунту чи других сільськогосподарських робіт доволі часто застосовуються енергозасоби несучасних модифікацій. Що призводить до забруднення повітря, а також ущільнення ґрунту. Весь комплекс негативних чинників сприяє зниженню урожайності сільськогосподарських культур. При обробітку ґрунту необхідно використовувати трактори з принципово сучасної конструкції, які забезпечують значне зменшення вихлопних газів, зниження витрат палива.

При проведенні основного обробітку ґрунту необхідно відразу ж і якісно заробляти органічні добрива та мінеральні туки, з метою недопущення змиву та вивітрювання елементів живлення та забруднення навколишнього середовища.

Охорона навколишнього середовища приймає виняткову важливість при вирощуванні сої і дотриманні при цьому всіх агротехнічних заходів. Обумовлено це перш за все матеріало- і енергомісткістю, внесенням міндобрив, застосуванням хімічних засобів захисту рослин.

Основні критерії для оцінки екологічного стану господарства спрямовані на виявлення "проблемних" точок, у яких спостерігається руйнування агроресурсів та зниження економічної ефективності господарства.

Такими "проблемними" точками можуть бути:

1. Невідповідність спеціалізації господарства природному комплексу;
2. Невідповідність просторової структури природному комплексу завищення площі ріллі на схилах, де зростає ризик розвитку ерозії, надмірно великі поля, нерівномірний розподіл тваринницьких ферм на території

господарства, що веде до перевитрати енергії на транспортування гною на поля;

3. Перевищення пасовищними навантаженнями пасовищної ємності природних кормових угідь та розвитку процесів пасовищної дигресії та зниження біорізноманіття;

4. Антиекологічна структура поголів'я худоби

Експертиза та оцінка потенціалу дозволяє конструювати прогностичні моделі розвитку.

На закінчення – кілька рекомендацій щодо екологізації сільського господарства. Підвищення виходу тваринницької продукції має бути досягнуто за рахунок підвищення продуктивності худоби без збільшення її поголів'я, оскільки в даний час потенціал сільськогосподарських тварин не розкривається через недостатнє годівлі.

Господарству необхідна спеціальна стратегія виживання у роки посух, які мають сприйматися як нормальне явище за умов зміни клімату.

По-перше, має бути екологізована структура сівозмін за рахунок комбінованих парів.

По-друге, необхідно обробляти культури, які менше страждають від посухи ячмінь, сочевицю, нут, просо. Потрібно збільшити частку посівів посухостійких кормових культур, таких як суданська трава та житняк. Доцільність цих заходів визначається економічно.

У перспективі не виключено, що складні кліматичні умови та специфіка ґрунтів, у яких процеси мінералізації переважають над гуміфікацією, приведуть господарства до зміни моделі господарювання. Проте, таке рішення може бути прийняте лише результатом глибшого та комплексного агроекологічного обстеження за участю кваліфікованих кадрів.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Сільське господарство є найважливішою галуззю, що визначає життєвий рівень населення, його добробут, продовольчу безпеку країни.

Кожен працівник сільського господарства, а також будь-якої іншої галузі має право на працю, закріплену в Конституції, в умовах, що відповідають вимогам безпеки та гігієни, на винагороду за працю без будь-якої дискримінації і не нижче встановленого законом мінімального розміру оплати праці, право на індивідуальні та колективні трудові спори, право на відпочинок відповідно до трудового договору встановлені законодавством вихідні та святкові дні, на щорічну оплачувану відпустку, право на встановлену законами тривалість робочого дня. Крім того, будь-який працівник, крім права на працю, має право на охорону свого здоров'я, що забезпечується соціально-економічними засобами, організаційно-технічними нормами, санітарно-гігієнічними, лікувально-профілактичними та реабілітаційними підприємствами.

Праця сільському господарстві охороняється як нормами загального трудового права, і специфічними нормами аграрного права. За охороною праці та здоров'я працівників сільського господарства стежить правове законодавство, яке забезпечує відповідні умови праці, безпеку життя та здоров'я працівників при виконанні ними своїх трудових функцій, умови, що сприяють оздоровленню працівників та ін.

Охорона праці має низку дуже важливих значень для працівників: правове, економічне та соціальне.

Соціальне значення охорони праці пояснюється правами людини на життя, свободу, вільне використання своїх здібностей та майна для комерційної діяльності (не забороненої законом), право мати приватну власність, право вільно розпоряджатися своїми здібностями до праці тощо.

Економічне значення охорони праці полягає у правильному обліку результатів праці працівника та гідній його оплаті, у зниженні травматизму працівників та рівня професійних захворювань.

Правове значення охорони праці - це насамперед дотримання законів та інших нормативних актів про охорону праці як роботодавцем, і працівником.

Загальні вимоги щодо охорони праці та здоров'я працівників, встановлені державою, не залежать від організаційно-правової форми підприємства. Правове регулювання охорони праці та здоров'я працівників здійснюється на основі федеральних законів, підзаконних актів, законодавства суб'єктів РФ, трудового договору, колективного договору, правил внутрішнього розпорядку, прийнятих на кожному сільськогосподарському підприємстві та інших локальних нормативних актів.

Охорона праці в Україні регламентується Законом України „Про охорону праці” від 14.10.1992 р., Кодексом закону про працю і розробленими на їх основі положеннями, постановами, нормами, інструкціями і стандартами.

У дослідному господарстві „Степне” Полтавського району, Полтавської області відповідно до ст. 23 Закону України „Про охорону праці” з метою функціонування системи управління охорони праці існує служба яка веде чіткий інструктаж і забезпечує вирішення питання з охорони праці.

Посилаючись на законодавство про охорону праці, сільськогосподарські підприємства розробляють та приймають власні правила та стандарти про охорону праці.

І роботодавець, і працюючий колектив несуть дисциплінарну, адміністративну, матеріальну, а також кримінальну відповідальність за недотримання норм і правил безпеки праці. Не лише керівник сільськогосподарського підприємства зобов'язаний стежити за дотриманням

техніки безпеки, а й керівники структурних підрозділів (бригадири, завідувачі ферми та ін.).

В сільськогосподарському підприємстві з ініціативи керівництва може створюватися і комісія з охорони праці, до складу якої зазвичай входить профспілковий орган, представники роботодавця та працівників. Ця комісія сприяє організації проведення спільних заходів керівництва підприємства та його трудового колективу з питань охорони праці, з питань запобігання нещасним випадкам на виробництві та виникнення професійних захворювань; організовує різні перевірки умов праці та проводить інші заходи щодо охорони праці працюючих.

Крім права працівника на працю, що відповідає нормам безпеки та гігієни, існують інші права. А саме:

1) право отримувати достовірну інформацію про умови праці та систему його охорони, про наявність ризиків для здоров'я від виконання працівником своїх трудових функцій;

2) право відмовитися від виконання своїх трудових функцій, якщо вони небезпечні для життя та здоров'я

3) право бути забезпеченим індивідуальними засобами захисту за рахунок коштів підприємства;

4) право пройти навчання щодо безпечного здійснення технологічного процесу;

5) право пройти перенавчання за рахунок коштів роботодавця на нову посаду, якщо стара посада ліквідувалася через недотримання правил безпеки праці;

6) право звертатися до органів державної влади з питань охорони праці та ін.

Чинники, що впливають на робітників та службовців під час виконання сільськогосподарських робіт, що поділяються на небезпечні та безпечні, причому на них впливають такі небезпечні виробничі фактори

- сільськогосподарські машини та механізми, рухомі частини виробничого обладнання та їх робочі частини;
- зони підвищеного забруднення атмосферного повітря пилом та(або) газом на робочому місці;
- недостатнє освітлення та підвищення рівня шуму на робочому місці;
- підвищення або зниження температури, підвищення або зниження вологості та рухливості повітря на робочому місці;
- розташування робочого місця на значній висоті щодо поверхні землі;
- хімічні речовини, що потрапляють в організм людини через органи дихання, травний тракт, шкіру та слизові оболонки (при роботі з пестицидами, мінеральними добривами);
- біологічний вплив (від укусів комах та тварин); мікроорганізми (бактерії, віруси тощо);
- на нього впливають такі фактори, як фізичні навантаження або ручне переміщення важких предметів і під час робіт стоячи.

Насамкінець можна підкреслити, що для зниження впливу небезпечних факторів при організації сільськогосподарських робіт існують такі загальні організаційно-технічні заходи, які має прийняти роботодавець:

- утилізація шкідливих матеріалів, напівфабрикатів та відходів виробництва та належне забезпечення прямих зв'язків з технологічним обладнанням;
- дистанційне управління виробничими процесами сільському господарстві та підвищення рівня механізації та автоматизації;
- працювати відповідно до вимог охорони праці при проведенні професійного відбору та навчання працівників та перевірки їх знань та навичок з безпечних методів роботи;
- організація робіт, пов'язаних з ризиком (з дозволу), виконуються у спеціальному порядку, що забезпечують контроль за безпечно їх виконання;
- забезпечення працівників ефективними інструментами

- облік факторів шкідливого та (або) небезпечного виробничого прояви, контроль правильного використання індивідуальних та колективних засобів захисту, сумісних із природою;

- використання розумних режимів праці та відпочинку з метою зниження впливу фізичних та психофізіологічних шкідливих та (або) небезпечних виробничих чинників.

Для покращення умов праці робітників та запобігання виробничого травматизму і профілактики захворювань в дослідному господарстві „Степне” необхідно провести комплекс заходів :

- покращити забезпеченість працюючих індивідуальними засобами захисту, особливо при виконанні робіт з отрутохімікатами, та забезпечити робітників необхідним спецодягом, виконання покласти на керівника господарства „Степне”;

- не допускати до роботи працівників, що не пройшли методичний огляд та інструктаж;

- керівникам підрозділів поповнити стенди, плакати;

- забезпечити аптечками першої медичної допомоги виробничі підрозділи та транспортні засоби, виконання покласти на відповідальних керівників виробничих підрозділів;

- здійснювати постійний контроль за своєчасністю проведення всіх необхідних інструктажів та навчання з вимог безпеки, досягти оптимального мікроклімату у виробничих приміщеннях;

- допускати до роботи лише технічно справні машини і знаряддя, що відповідають вимогам безпеки;

- нові, відремонтовані машини, які тривалий час не працювали, допускати до роботи лише після їх обкатки і ретельної перевірки;

- дотримання всіх встановлених норм і стандартів щодо умов праці, виконання покласти на інженера з охорони праці.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Способи основного обробітку ґрунту суттєво не впливають на густоту рослин кукурудзи на момент збирання, але помітно впливають на формування маси зерна з одного качана, кількість качанів та на масу зерна з однієї рослини.

2. Застосування плоскорізного рихлення на глибину 25-27 см, як основного обробітку, забезпечує отримання найбільшої урожайності зерна кукурудзи на рівні 7,97 т/га, порівняно з варіантами де проводили оранку вона була більшою на 0,48 т/га, за мілкого обробітку – на 0,64 т/га.

3. Вміст білка в зерні кукурудзи не залежить від способів основного обробітку ґрунту, а в більшій мірі він залежить від погодних умов, які склались за вегетаційний період культури.

4. За економічними показниками найприбутковішим є вирощування кукурудзи на зерно за технологією яка передбачає проведення основного обробітку ґрунту на глибину 25-27 см. плоскорізними знаряддями. При проведенні якого одержано найбільший прибуток на рівні 18346 грн/га, рівень рентабельності – 62,2 % та найменшу собівартість продукції 3698 грн/т.

Для агропідприємств Лівобережного Лісостепу за умов недостатнього зволоження при вирощуванні кукурудзи на зерно рекомендується проводити замість полицевого обробітку (оранки) плоско різне рихлення на глибину 25-27 см., як основний обробіток ґрунту, що дозволить підвищити прибуток на 3001 грн. з одного гектара, та рівень рентабельності на 10,4 відсотків.