

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ
КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗА NO-TILL ТЕХНОЛОГІЄЮ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне
рослинництво
спеціальність 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
Групи 201 Амд_21[3](ЕЕР в.н.)
Маслов Денис Анатолійович

Керівник: Лень Олександр Іванович,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Гордєєва Олена Федорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	6
РОЗДІЛ 1 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗА NO-TILL ТЕХНОЛОГІЄЮ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	10
1.1 Ботанічна характеристика кукурудзи	10
1.2 Біологічні особливості кукурудзи	12
1.3 Досвід застосування no-till технології в Україні	15
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1 Загальна характеристика місця проведення досліджень	27
2.2 Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень	28
2.3 Методика проведення досліджень	35
2.4 Матеріал для досліджень	40
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	41
3.1 Польова схожість насіння кукурудзи залежно від технології вирощування	41
3.2 Тривалість періоду вегетації рослин кукурудзи залежно від технології вирощування	41
3.3 Вплив технології вирощування на площу листкової поверхні рослин кукурудзи	42
3.4 Урожайність зерна кукурудзи залежно від технології вирощування	43
3.5 Вплив обробітку ґрунту у технології вирощування соняшнику на вологість ґрунту	44

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА ВАРІАНТАМИ ДОСЛІДУ	47
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	49
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	51
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	56
ДОДАТКИ	65
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На сьогоднішній день досить широкий асортимент пропозиції сучасних гібридів кукурудзи представлено на внутрішньому ринку України. Ці гібриди створені для різних ґрунтово-кліматичних умов, що охарактеризовано їхнім ФАО. Однак, незважаючи на високий потенціал сучасних гібридів, багато виробників, недостатньо приділяють уваги основним факторам формування урожайності зерна, таким, як строки сівби, норма висіву насіння, густина рослин та рівномірність посівів, дотримання яких, сприяє отриманню потенційної врожайності кукурудзи з мінімальними затратами на її виробництво.

Розробка елементів технології для створення оптимальних умов вирощування з метою отримання максимально можливої продуктивності гібридів кукурудзи, зокрема удосконалення існуючих агротехнологій та впровадження нових агрозаходів адаптованих до гідротермічних характеристик регіону є актуальною науково-дослідною роботою.

Вся історія землеробства – це спроба досягти компромісу між прагненням одержати високий урожай і збереження родючості ґрунту [23]. Незважаючи на прискорений науково - технічний прогрес, у найближче століття ґрунти будуть залишатися головним ресурсом для одержання сільськогосподарської продукції, яка задовольнятиме людство повноцінною продукцією. Тому збереження ґрунтів, підвищення їх родючості є однією із умов існування людства [3].

Проблема зменшення енергоресурсів у світі та, зокрема в Україні, спонукає виробників продукції рослинництва впроваджувати у технологічних процес вирощування сільськогосподарських культур заходи по енергозбереженню [23]. Однак, скорочення технологічних операцій у процесі вирощування польових культур, може негативно впливати на формування майбутнього врожаю та бути економічно недоцільним.

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було, встановити вплив нульового обробітку ґрунту на формування врожаю зерна кукурудзи та провести еколого-економічне обґрунтування no-till технології.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- ✓ визначити польову схожість насіння кукурудзи залежно від обробітку ґрунту;
- ✓ зафіксувати тривалість вегетації рослин залежно від технології вирощування кукурудзи;
- ✓ виміряти площу листкової поверхні посівів у варіантах дослідів;
- ✓ встановити вплив технології вирощування на врожайність зерна кукурудзи;
- ✓ визначити вологість ґрунту на період сівби та перед збиранням урожаю.
- ✓ провести підрахунки витрат пального, необхідного для вирощування кукурудзи за традиційною та нульовою технологією.
- ✓ визначити економічну ефективність вирощування кукурудзи на зерно за варіантами дослідів.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше проведено еколого-економічне обґрунтування вирощування кукурудзи на зерно в умовах Лівобережного Лісостепу за no-till технологією.

Практичне значення одержаних результатів. Проведено підрахунки витрат пального для вирощування зерна кукурудзи у варіантах дослідів. Встановлено, що для традиційної технології необхідно 98,7 л/га пального, а для нульової – 40,9 л/га.

За розрахунками економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно у варіантах дослідів встановлено: вирощування кукурудзи за нульовою технологією потребує менших фінансових затрат на 1 га посівної площі, ніж за традиційною технологією. Прибуток на 1 га становить 12588,0 грн за нульовою

технологією, а за традиційною - 11479,7 грн. Рівень рентабельності виробництва відповідно 177,5 % та 104,36 %.

З метою ресурсозбереження у сільськогосподарському виробництві, накопичення вологи у ґрунті та збільшення прибутку в процесі вирощування кукурудзи рекомендовано впроваджувати у виробництво no-till технологію.

Особистий внесок здобувача. Кваліфікаційну роботу виконано особисто автором, узагальнено наукові дані вітчизняної та закордонної літератури. За темою дипломної роботи, сплановано й проведено експериментальні дослідження, проаналізовано і узагальнено результати лабораторних і польових досліджень, на основі їх зроблено висновки та надано рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: формування врожайності зерна кукурудзи, процеси накопичення вологи в ґрунті, економічні показники.

Предмет дослідження: посіви кукурудзи, фактори формування продуктивності, елементи технології вирощування, економічна ефективність технології вирощування.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові й спеціальні методи досліджень. Серед загальнонаукових методів це: гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, синтез, індукція, дедукції, абстрагування. Зі спеціальних агрономічних методів досліджень використовували: польовий – для виявлення достовірних різниць між варіантами дослідів, кількісної оцінки впливу факторів на врожайність рослин; лабораторний – для визначення площі листової поверхні посівів та вологості ґрунту; візуальний та біометричний – для проведення фенологічних спостережень; ваговий – для визначення рівня врожайності; дисперсійний аналіз результатів польових дослідів – для оцінки різниць між досліджуваними варіантами; економічно-порівняльний та розрахунковий – для визначення

економічної ефективності застосування досліджуваних елементів технології вирощування кукурудзи на зерно.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи були представлені та обговорені на засіданні кафедри рослинництва.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 60-ти сторінках машинописного тексту, складається із загальної характеристики роботи, 6 розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків.

РОЗДІЛ 1 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗА NO-TILL ТЕХНОЛОГІЄЮ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Ботанічна характеристика кукурудзи

Кукурудза однорічна рослина, за будовою генеративних органів дводомна. Запилюється перехресно. Рослина належить до класу *Momocotyledanae*, порядку *Poales*, сімейство *Poaceae* (тонконогові), рід підсімейства *Zea* (кукурудзуподібні), вид *Zea-mays* L..

За класифікацією згідно показників якості стандарту (плівчастість, внутрішня та зовнішня структура зерна) має 8 підвидів: розслусна - *everta* Sturt.; крохмалиста - *amylacea* Sturt.; зубовидна - *indentata* Sturt.; кремениста - *indurata* Sturt.; цукрова - *saccharata* Sturt.; восковидна - *ceratina* Kulesch.; крохмалисто-цукрова – *amyleosacharata* Sturt. та плівчата – *tunicata* Sturt..

За своїми біологічними характеристиками цей вид суттєво відрізняється від інших злакових культур сильнішим розвитком вегетативних органів - листкової пластинки, кореневої системи, стебел.

Коренева система кукурудзи волокнисто-мичкувата, високорозвинена, основний шар проникає на глибину до 1,1 м, іноді - до 1,4-2,1 м, основний корінь відсутній.

Ранні гібриди з укороченим стеблом розвивають кореневу систему на меншу глибину та ширину, ніж високі пізньостиглі гібриди. З підземних вузлів утворюються первинні корені, які розвиваються безпосередньо з насіння, утворюють первинну кореневу систему, і коріння, які закладені в бульбочку і утворюють вторинну кореневу систему. Золотов В. І. зазначив, що вторинна коренева система кукурудзи сильно реагує на зміни зовнішніх умов вирощування, особливо глибини ґрунтового шару ґрунту, оскільки засвоєння

поживних речовин і води відбувається через кореневі волоски, розташовані на первинних коренях.

Стебло кукурудзи пряме, на відміну від стебел жита, пшениці, вівса та ячменю, наповнений всередині нещільною паренхімою, дуже соковитою на ранніх стадіях розвитку, яка містить до 52 % цукру. Висота стебла коливається від 75 см ранньостиглих сортів до 3-5 метрів у пізньостиглих. На стеблі кукурудзи утворюється від 7 до 45 листків. Кількість листків на стеблі є сортовою характеристикою.

Листя кукурудзи довгі широкі лінійно-ланцетні, що приходять до кожного вузла по обидва боки стебла. Вони не опускаються з нижньої сторони, опускаються з верхньої сторони.

Кукурудза - рослина з окремими суцвіттями, структура її суцвіть відрізняється від інших злакових культур. Чоловіче (пиляковидне) суцвіття - волоть, жіноче (маточка) - качан.

На кожній рослині розвивається від одного до трьох-чотирьох качанів, що відрізняються за розміром і формою, але часто циліндричні або слабokonічні. У кожному початку кількість рядів зерен становить від 8-10 до 18-20, іноді досягаючи 29-30, а кількість зерен у початку коливається від 390 до 810.

Кукурудзяне зерно - це однонасінний плід, який складається із зародків, ендоспермів та оболонки (плодів та насіння). Показник маси 1000 зерен гібридів з дрібним насінням становить приблизно 110-160 г, у крупнозерних - 320-460 г.

Залежно від ботанічної групи, гібридні зерна також мають різні кольори: кремовий, жовтий, білий, червоний, помаранчевий, що є сортовою характеристикою. У деяких гібридах зерна кукурудзи мають усі відтінки цих кольорів, навіть темно чорний.

1.2 Біологічні особливості кукурудзи

Вчені мають невиразну думку щодо взаємозв'язку кукурудзи та вологи. Одні класифікують рослину як посухостійку, інші як – вологолюбну. За деякими біологічними характеристиками можна віднести до посухостійких культур - рослини можуть довго в'янути, але після дощу або поливу вони здатні відновити нормальне життя. Кукурудза здатна економно витратити воду, утворюючи одиницю сухої речовини (транспірація). Для отримання 1 кг сухої речовини посіви споживають від 240 до 420 кг води, тоді як інші злакові потребують набагато більше - 580 до 820 кг. Протягом вегетаційного періоду кукурудза потребує дощу 440 - 610 мм; 1 мм опадів дозволяє отримати 18-21 кг на 1 га прибавки зерна.

У першій половині вегетації культурні рослини менш вимогливі в питаннях надходження опадів, і до формування 6 - 8-го листка, реакції на дефіцит вологи майже не буває. Вивчивши реакцію культури на ранню посуху, дослідники дійшли висновку, що довготривала посуха між сходами та початком викидання чоловічого суцвіття є найбільш критичною. З іншого боку, недостатня вологість ґрунту в критичний період розвитку кукурудзи, особливо в поєднанні з посухою, спричиняє в'янення рослин, зниження фотосинтетичної активності, передчасне висихання листя, порушення запліднення та формування зерна.

Протягом вегетації рослина кукурудзи споживає близько 220 літрів води. Упродовж вегетаційного періоду, в дощових умовах, надходження вологи до посівів кукурудзи залежить від опадів. Решта води, необхідна для нормального росту та розвитку врожаю, надходить із запасів ґрунту та вологи.

Економічне використання опадів безпосередньо залежить від температури повітря і ґрунту, а також опадів протягом вегетації, інтенсивності дощів, властивостей ґрунту та наявності добрив для сільськогосподарських культур.

На розвиток кукурудзи впливає структурний склад повітря, особливо вміст водяної пари в пригрунтовому шарі. У гарячих і сухих районах південного степу сухе повітря сприяє надмірній транспірації та випаровуванню вологи з ґрунту. В результаті ви можете спостерігати дисбаланс між випаровуванням листя води та поглинанням води корінням. Тому одним із важливих завдань вирощування кукурудзи в сільському господарстві є підтримка вологості ґрунту. Досить щільні посіви кукурудзи утримують вологу на високому рівні, що є одним із факторів, що сприятливо впливає на водний баланс кукурудзи.

Кукурудза - світлолюбна рослина, яка інтенсивно використовує світло з перших днів проростання. На 1 га рослин утворюється 21000-52000 м² асимільованої зеленої зони, що піддається сонячному світлу. Кількість асиміляційної поверхні збільшується пропорційно інтенсивності сонячного світла, що пов'язано з одночасним підвищенням температури. Розвиток зони асиміляції також залежить від функцій кореневої системи.

Недостатня активність, наприклад через низьку температуру ґрунту, погану вентиляцію або реакцію ґрунтового розчину, також спричиняє затримці утворенню зелених органів та хлорофілу. Оптимальне надходження світла позитивно впливає на активність ферментів у рослині.

Інтенсивне сонячне світло впродовж доби тривалістю 11-12 годин впливає на проходження нормального росту і розвитку. А для прискорення цвітіння відбувається при тривалості світлового дня не менше 8-10 годин на добу. Надмірне ущільнення агрофітоценозу та підвищене засмічення призводить до зменшення продуктивності рослин, а зокрема формування початків. Кукурудза негативно реагує на нестачу світла. Затінення кукурудзи у рядках, навіть в умовах оптимального надходження інших абіотичних факторів, значно знижує продуктивність і уповільнює вегетаційний період.

Людина може впливати на цей процес, регулюючи доступ світла до асиміляційних органів (щільність посіву) та удобрюючи культуру (регулюючи

водний режим та поживні речовини в ґрунті). За оптимальної системи обробітку ґрунту, та швидкості сівби, своєчасного якісного догляду за посівами, кукурудза може дати хороші врожаї майже в усіх ґрунтово-кліматичних зонах.

Найкраще сіяти кукурудзу на пухких, дренованих ґрунтах, вільних від бур'янів та шкідників, з глибоким шаром органічної речовини, добре забезпеченими поживними речовинами та вологою. Найвищі врожаї кукурудзи отримують на темно-каштанових ґрунтах, чорноземах, суглинистих та піщаних ґрунтах, а також заплавних ґрунтах. Оптимальна реакція ґрунтового розчину (рН 5,4-7,1). Болотисті, кислі, важкі глинисті та засолені ґрунти не підходять для вирощування кукурудзи.

Культура вимоглива до мінерального живлення. Азот має значний вплив на ранніх стадіях росту рослин. За його відсутності ріст і розвиток рослин затримується. Максимальне споживання азоту культурними рослинами спостерігається за 1-3 тижні до формування волоті.

Фосфор особливо необхідний на початку росту рослин, при відкладанні майбутніх суцвіть (фаза 4-6 листків). Недостатня кількість цього елемента призводить до недорозвинення квітколоже та неправильне кріплення суцвіття. Достатнє забезпечення рослин фосфором стимулює розвиток кореневої системи, підвищує стійкість до посухи, прискорює формування качанів та дозрівання врожаю. Максимальне споживання фосфору рослинами кукурудзи відбувається в період формування первинної кореневої системи і триває майже до їх дозрівання.

Нестача калію уповільнює рух вуглеводів, зменшує синтетичну активність листя, послаблює кореневу систему та зменшує стійкість кукурудзи до вилягання. Калій починає інтенсивно надходити в рослину з перших діб проростання. До виходу волоті рослини поглинають до 88-91% калію, незабаром після цвітіння його потрапляння в рослину припиняється.

З вищесказаного можна зробити висновок, що кукурудза є дуже вимогливою культурою з точки зору умов вирощування. Однак вона має характеристики продуктивного використання ґрунтово-кліматичних факторів і при правильному підборі гібридів та високому рівні агротехнічних вимог, забезпечує високі врожаї.

1.3 Досвід застосування no-till технології в Україні

Всебічна інтенсифікація сільського господарства, одночасно із значним підвищенням валових зборів сільськогосподарської продукції обумовила цілий ряд і негативних явищ, пов'язаних з порушенням рівноваги в екологічній системі “рослина – ґрунт – людина”. Як відзначають багато дослідників, до них належать: переущільнення орного шару, зруйнування його структурних агрегатів, зменшення вмісту гумусу, підвищення рівня гідролітичної кислотності й інтенсивної водної ерозії та дефляції. Зроблені в Інституті ґрунтознавства та агрохімії УААН узагальнення свідчать про те, що стан земель України в останні десятиріччя істотно погіршився [8].

Широкомасштабна деградація наших ґрунтів, за висновками вітчизняних фахівців, є основним недоліком екологічної недосконалості нинішніх технологій вирощування сільськогосподарських культур, існуючої структури земельних угідь і потребує з екологічної точки зору перегляду стратегії і практики як ґрунтознавчої, так і землеробської наук [77]. Деякі ґрунти в Україні перебувають на межі незворотних змін, що впливає на складі ґрунтової біоти [13]. Відновлення деградованих земель є складним, а в деяких випадках неможливим, оскільки втрата їх природної родючості тісно пов'язана з порушенням ряду процесів явищ, у які включені рослини, ґрунт та організми, які його населяють [19].

На сучасному етапі основна маса сільськогосподарських культур вирощується за інтенсивними технологіями, основним елементом, яких є система обробітку ґрунту [26].

Система обробітку ґрунту – це сукупність науково-обґрунтованих заходів обробітку ґрунту, виконуваних у певній послідовності для створення оптимальних умов росту рослин і вирощування високих врожаїв у конкретних природних умовах [76].

В Україні сьогодні майже в усіх господарствах орють плугом, і такий обробіток нинішнім господарникам вважається чи не єдиним прийнятним [29]. Водночас, за даними науки, українські чорноземи через дефляцію та водну ерозію протягом нинішнього сторіччя втратили близько 50 % гумусу, а на загал в Україні 70 % ріллі зазнали їх впливу [75]. За радянських часів кілька наукових центрів з різних республік займалися питанням зменшення ерозійних процесів, а в 70-х роках було ухвалене рішення щодо впровадження в ерозійно небезпечних районах виключно мінімального способу обробітку ґрунту. Під керівництвом Ф. Моргуна на Полтавщині було здійснено експеримент з масового впровадження безвідвального обробітку ґрунту [73]. У ті часи в Полтавській області мінімальний обробіток застосовувався більш як на 90 % орних площ, результати було визнано позитивними, але у останні часи знов повернулися до полицевого обробітку ґрунту [35].

Отже, на сьогодні в нашому АПК існують дві взаємовиключні тенденції. Одна з них спонукає аграріїв як найшвидше переходити до ґрунтозахисних рільничих технологій. Аргументами “за” тут виступають ерозійні фактори, а також прості економічні розрахунки [50].

Безплужному рільництву притаманні й інші важливі ефекти. Таким ефектом є вологозберігаючий фактор, який показав, що на полях, де застосовувалися консервуючі технології, вміст вологи був на 20–70 % вищим, ніж на зораних полях. Проте ґрунтові організми використовують більшу

кількість азоту, що створює потребу у додатковому весняному азотному підживленні, та збільшення кількості мишей, а відповідно призводить до додаткових затрат на боротьбу з ними [47].

Друга тенденція, навпаки, заважає широкому впровадженню ґрунтозахисних технологій у виробничий процес. Перехід до мінімального обробітку ґрунту дорівнює по суті, переходу до інтенсивного землекористування з усіма притаманними йому рисами. Так, безвідвальний обробіток потребує серйозної агрохімічної боротьби з бур'янами, тобто у структурі витрат господарства гербіцидна стаття має значно зрости, а компетентність агрономів і агрохіміків, їх добросовісність у виконанні хімічних обробок істотно підвищитись. Відмова від плуга тягне за собою перегляд структури парку технологічних машин, ґрунтообробних знарядь та типів сівалок. Підвищена загроза з боку бур'янів та хвороб на неораних полях змушує ретельніше дотримуватись строків виконання агротехнічних операцій, а також чітко витримувати науково обґрунтоване чергування культур у сівозмінах [55, 62, 65].

Сучасне землеробство не тільки впливає на фізико-хімічні властивості ґрунту, температуру і відносну вологість рослинного покриву, а й на ентомофауну та мікрофлору ґрунту, змінюючи умови життя комах і мікроорганізмів – збудників хвороб сільськогосподарських культур. Характерною особливістю біоценозу сучасного інтенсивного землеробства є більш активний розвиток багатьох шкідників порівняно з екстенсивними умовами [59, 67].

Для запобігання масовому розвитку шкідників, хвороб та забур'янення посівів вирішальне значення має застосування системи організаційно-господарських, агротехнічних, хімічних і біологічних заходів, які є невід'ємною складовою технологічних карт. Впровадження у виробництво цієї системи дає змогу не тільки зберегти урожай і його технологічні показники, а й захистити

навколишнє середовище від забруднення пестицидами, що збагатить корисну ентомофауну і мікрофлору ґрунту [7, 8, 20, 31].

Для підвищення родючості земель і припинення подальшої його деградації насамперед необхідно забезпечити бездефіцитний баланс вмісту органічної речовини. Це можливо зробити лише на основі біологізації землеробства (освоєння сівозмін, використання сидератів і соломи на добриво, вирощування проміжних культур на корм та сидерати [68, 72].

Розвиток ідей альтернативного землеробства в Україні набув популярності в середині 80-х років ХХ століття. Впроваджуючи зарубіжні концепції відповідно до наших умов не механічно, а приймаючи найбільш раціональне зерно, вчені України визначили свій напрям розвитку альтернативного землеробства, враховує історичний поступ, рівень родючості ґрунтів і культуру землеробства [54].

Найпоширенішою на території України є технологія з повною системою обробітку ґрунту (лушення, боронування та культивуація). За умови чіткого дотримання всіх технологічних операцій можна одержувати агроценози з високим проєктивним покриттям та листовим індексом, що успішно протистоять будь-яким погодним умовам та дають добрі врожаї. Але на практиці досягти цього вдається рідко, бо технологічна культура сільськогосподарського виробництва дедалі погіршується. Перед усім це стосується якості підготовки ґрунту. Ореться без передплужників, не виконуючи одне з головних завдань цього агроприйому: добре загорнути рослинні рештки з насінням бур'янів [37, 46].

Окрім того, технології з повною системою обробітку ґрунту є високо затратними, особливо з урахуванням постійного зростання цін на паливо, а також великих затрат на придбання різноманітної техніки та знарядь [30].

Слід урахувати також, що кожна оранка призводить до мінералізації 1 т/га гумусу. Це додає 1–2 т додаткового врожаю, але – за рахунок збіднення

гумусом ґрунту (беремо в борг у нащадків). Для того, щоб компенсувати такі втрати, треба вносити за ротацію сівозміни близько 40 т гною, який вже давно не вносився на поля України [22].

Крім того при застосуванні будь-якої системи обробітку ґрунту слід враховувати, що в Україні понад 40 % орних земель зазнає ерозійних процесів. [4]

У районах поширення ерозії всі заходи землеробства, повинні спрямовуватися на вирішення таких завдань: знизити швидкість вітру над поверхнею ґрунту і зменшити або звести до мінімуму можливості виникнення лавинного ефекту; посилити протидефляційну стійкість ґрунту шляхом поліпшення його фізичних властивостей; зменшити до безпечних розмірів пилезбірну площу полів [35].

У комплексі заходів, що застосовують для вирішення цих завдань, важливе місце займають агротехнічні, а серед них - протиерозійний обробіток ґрунту. Саме в умовах посиленої вітрової ерозії обробіток ґрунту без перевертання пласта із залишенням на поверхні стерні є основою ґрунтозахисної системи землеробства. Тут для основного глибокого обробітку ґрунту використовують плоскорізні культиватори – глибокорозпушувачі, а також культиватори – плоскорізи. Останні використовують і для поверхневого обробітку при догляді за паровими полями. Крім того, для догляду за парами і передпосівного обробітку ґрунту застосовують важкий протиерозійний культиватор з штанговими і лапчастими робочими органами і штанговий культиватор, а для поверхневого розпушення ґрунту – голчасту борону [38].

Після обробітку ґрунту плоскорізами на ньому залишається до 80–85 % стерні. Завдяки цьому швидкість вітру на висоті зрізу зменшується в 1,5 - 2 рази, тому видування ґрунту зводиться до мінімуму або зовсім відсутнє залежно від ступеня його оструктуреності і розпиленості. У зимовий період стерня сприяє рівномірному розподілу снігу на полі, такому ж сніготаненню, що веде

до кращого зволоження ґрунту, збереження його структури та підвищення стійкості до видування [43].

При такій плоскорізній системі обробітку ґрунту сільськогосподарські культури висівають стерньовими сівалками, після яких на поверхні засіяного поля теж залишається до 15-35 % стерні та створюється гофрований профіль поверхні завдяки прикочуванню рядковими котками, що розміщується за сошниками сівалок. Така поверхня ґрунту забезпечує суттєве послаблення руйнівної дії вітру [39].

Безумовно, ґрунтозахисний обробіток дає найбільший ефект тоді, коли його застосовують у комплексі з іншими протиерозійними заходами, зокрема з полезахисним лісонасадженням, смуговим розміщенням пару і зернових колосових культур на полях, запровадженням ґрунтозахисних сівозмін з багаторічними травами, використанням агрофізичних та агрохімічних заходів поліпшення властивостей ґрунту [48].

Як показує накопичений досвід, не тільки на цілині, й у всіх степових районах країни з посиленням вітровим режимом і недостатньою забезпеченістю опадами обробіток ґрунту безвідвальними знаряддями відіграє велику позитивну ґрунтозахисну роль. Вона краще всіх засобів обробітку збільшує вологонакопичення в ґрунті, мульчує поверхню полів і в результаті забезпечує підвищення врожаїв сільськогосподарських культур [59].

По даним академіка А.І. Бараєва, висота снігового покриву в кінці зими, в середньому за п'ять років, на полях з плоскорізним обробітком ґрунту майже в 2 рази більша – (33,7 см), ніж на полях з відвальною зяблевою оранкою (17,4 см). Що дає води в накопиченому снігу відповідно 512 і 978 м³ на 1 га [51].

Часті проходи агрегатів по полю при інтенсивному хоч і безплужному обробітку ґрунту спричиняють надмірне ущільнення нижніх шарів ходовими системами тракторів, машин і знарядь.

Внаслідок ущільнення зменшується ступінь кришення ґрунту, зростає його опір на знаряддя обробітку, що в свою чергу призводить до додаткового витрачення значної кількості енергоресурсів і коштів. Одним із шляхів вирішення проблем захисту ґрунтів від деградації і економії енергоресурсів є мінімізація механічного обробітку ґрунту [72].

Таблиця 1.1

Рівноважна і оптимальна об'ємна маса ґрунту для польових культур, г/см²
(за Б.О. Доспеховим)

Ґрунт	Механічний склад ґрунту	Об'ємна маса		
		Рівноважна	оптимальна	
			для зернових суцільного посіву	для просапних
Дерново-підзолистий	Піщаний, Зв'язаний Супіщаний Суглинковий	1,5 – 1,6	-	1,4 – 1,5
Дерново-карбонатний	Суглинковий	1,4 – 1,5	1,1 – 1,25	1,0 – 1,2
Дерново-глеюватий	Суглинковий	1,4	1,2 – 1,4	-
Лучний заплашний	Суглинковий	1,15 – 1,20	-	1,0 – 1,2
Сірий лісовий	Важко суглинковий	1,4	1,15 – 1,25	1,0 – 1,2
Чорнозем	Суглинковий	1,0 – 1,3	1,2 – 1,3	1,0 – 1,3
Каштановий	Суглинковий	1,2 – 1,45	1,1 – 1,3	1,0 – 1,3
Сірозем	Суглинковий	1,5 – 1,6	-	1,2 – 1,4

Як показано в таблиці 1.1, до таких ґрунтів, насамперед, належать важкосуглинкові чорноземи і суглинкові каштанові ґрунти. Враховуючи те, що в Україні чорноземні ґрунти становлять близько 70 % ріллі, на цій площі для поліпшення фізичного стану ґрунтового середовища немає потреби в щорічних великих енергетичних затратах на перевертання ґрунту під час його основного

обробітку, частих розпушуваннях при підготовці до сівби і догляді за рослинами, що дає змогу зекономити значні кошти [54].

На практиці основний мінімальний обробіток ототожнюють з поверхневим або мілким, які виражаються в меншій глибині розпушування верхнього шару ґрунту. Всі обробітки без обертання пласта (плоскорізні, чизельні тощо), також розглядаються як заходи мінімалізації основного обробітку ґрунту. Але її можна проводити лише з врахуванням ґрунтового середовища [35]. Науково – обґрунтованою мінімалізація механічного обробітку буде на ґрунтах, в яких рівноважна щільність рівна або близька до оптимальної.

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва поняття "мінімальний обробіток" означає зниження енергетичних витрат шляхом зменшення кількості і глибин обробітку, заміну одного способу обробітку іншим, менш енергоємним, поєднання кількох операцій в одному робочому процесі [68].

Новий етап розвитку технологій мінімального землеробства пов'язаний із впровадженням прямого висіву, що знаменував собою фактичний перехід до нульової системи землеробства (No-Till). Пряма сівба забезпечує високу прохідність пожнивних решток без загортання їх у ґрунт, що в свою чергу створює природний захисний фактор для самого ґрунту та вирощуваної культури [11, 39].

Технологія No-Till представлена в більшості країн Америки як землеробська система керування ґрунтовими ресурсами із застосуванням високотехнологічних методів збереження ґрунтів для подолання серйозних проблем із ерозією в регіоні, стимулює формування всіх компонентів гумусу, оскільки відбувається постійне додавання органічних речовин у ґрунт [71].

Система «ноу-тілл» в Україні впроваджується українськими аграріями щонайменше понад 10 років. Здавалося б, нічого складного: зібрав урожай попередника, висіяв наступну культуру, захистив її, удобрив, зібрав новий урожай

— і так «замкнуте коло». Проте у цьому «колі», залежно від того, в якій агрокліматичній зоні розміщене господарство, виникають щоразу нові питання, відповіді на які агровиробники здебільшого шукають самі — шляхом власних експериментів, тобто методом проб та помилок [48].

Цивілізовані країни світу давно ухвалили державні програми про перехід агровиробництва на ресурсощадні технології [56].

Збільшити родючість ґрунту можна застосуванням технології ноу-тілл, яка дозволяє не лише зберегти, а й примножити енергію гумусового поля. Важливо зрозуміти, що родючість ґрунту створюємо не ми (ми, навпаки, постійно травмуємо нашу землю оранкою, культивацією, внесенням мінеральних добрив): родючість ґрунту створюють живі організми, які використовують енергію сонця та перетворюють її на органічну речовину [57].

Прогресивний світ почав масово застосовувати технологію ноу-тілл приблизно з 1993 року. Отож, із помилками та досягненнями, втратами й надбаннями йде запровадження цієї технології поки що невеликою кількістю українських фермерських господарств. Однак дехто з фермерів, злякавшись труднощів, знову переходить на традиційний обробіток ґрунту, так і не зрозумівши філософії ноу-тілл. Більшість же господарів рухаються далі, з кожним роком отримуючи дедалі кращі результати [71].

«Нульова» технологія — єдиний на сьогодні спосіб відтворити родючість ґрунту. Адже завдяки їй змінюється структура землі: краще зберігається волога, накопичуються органічні речовини. Природа так продумала: якщо грамотно підходитимемо, то вона, скільки б ми не брали, віддаватиме ще більше. Тому можна втратити цей ресурс, а можна — розширити, відтворити. Отож, кожен фермер, який живе не сьогоднішнім днем, має дбати не про швидкий прибуток, а про те, як зберегти землю для нащадків [47].

Технологію треба розпочинати зі збирання попередньої культури. Слід ураховувати, що нерівномірне розподілення поживних рослинних решток

позаду комбайна може стати причиною виникнення багатьох проблем для сівби. І тоді треба буде застосовувати або механічний обробіток ґрунту, або мульчувачі. Тому варто намагатися якомога менше пропускати через комбайн рослинних решток — чим менше їх пройде, тим менше потім розкидати. На комбайні має бути якісний подрібнювач і розкидач. Треба розкидати не лише соломку після соломотрясів, а й половину після решт. Під час сівби біля сівалки постійно повинен бути спеціаліст, який контролюватиме якість висіву. Адже на полях — різні попередники, відповідно, й різні рослинні рештки та рельєф. Кожний робочий орган потребує постійного налаштування, особливо тоді, коли з одного поля переїжджаєш на інше. Сіяти завжди треба за оптимальної готовності ґрунту (не раніше!). Якщо ґрунт не готовий, то леже — як пластилін. На сонці відразу висихає, земля стає як камінь — зерно не зійде [71].

Отож, бажаним є максимально високий зріз під час збирання будь-якої культури (крім сої), максимальні розміри рослинних решток після комбайна. Проте обов'язково вони мають бути рівномірно розподілені [57].

Українським аграріям відомо, що у Бразилії вся країна вирощує польові культури за системою «ноу-тілл», причому отримує по два врожаї на рік. Протягом року тут випадає близько 1200 мм опадів і температура нижче 15 °С не опускається, тому процес розкладання клітковини йде безперервно, і в них проблем із накопиченням великої кількості рослинних решток на поверхні ґрунту не виникає. Але у Бразилії є інші труднощі. Через надмірну кількість опадів їхні ґрунти здатні до запливання, тому на деяких полях один раз на п'ять років проводять глибоке розпушування ґрунту [56].

Застосування такого технологічного елемента можна назвати «поправкою» до технології «ноу-тілл».

Для тих, хто хоче переходити на цю систему ґрунтообробітку, потрібно насамперед розпочинати... із комбайна. Тобто під час збирання попередника потрібно забезпечити якісне подрібнення комбайном післязбираних решток і що

не менш важливо — рівномірне їхнє розподілення поверхнею поля. На перший погляд (коли вже не перший рік застосовуєш «ноу-тілл»), здається, що це завдання цілком посильне [71].

Теоретичною передумовою такого землеробства є:

- використання ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур, який базується на безплужному обробітку ґрунту із збереженням рослинних решток на поверхні ґрунту. Рештки забезпечують поліпшення поживного і водного режимів, агрофізичних властивостей ґрунтів та захист їх від водної та вітрової ерозії й інших факторів деградації;
- мінімалізація обробітку з метою зменшення агротехнічного навантаження на ґрунт, що дасть можливість зменшити витрати пального, праці, коштів на вирощування культур. А це в свою чергу, зробить сільськогосподарську продукцію конкурентоспроможною на світовому ринку;
- вирівнювання поверхні ґрунту;
- використання здатності ґрунтів утримувати свої агрофізичні властивості в оптимальних межах, інтегрованим показником яких є рівноважна щільність ґрунту;
- необхідність забезпечення захисту ґрунтів не тільки від водної та вітрової ерозії, але й від інших чинників деградації – дегуміфікації, декальцинації, агрофізичної деградації як на силових землях, так і на рівнинних ділянках;
- використання захисної ролі рослин і їх післяжнивних решток для захисту ґрунтів від руйнування дощовими краплями, поверхневим стоком і вітром;
- підсилення ґрунтозахисної ролі рослин і забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунтів за рахунок внесення органічних і

- мінеральних добрив, залишення в полі нетоварної частки врожаю як органічних добрив, вирощування проміжних сидеральних культур;
- використання гербіцидів і напівпарового обробітку ґрунту для часткового очищення верхнього (0 – 10 см) шару ґрунту від потенційної засміченості насінням бур'янів, застосування сівозміни, алелопатії;
 - використання здатності ґрунту до відтворення, саморегуляції ґрунтової родючості шляхом відтворення, сезонної циклічності всіх ґрунтових процесів і режимів з урахуванням фактору часу;
 - застосування засобів захисту культур від хвороб і шкідників шляхом залишення на поверхні ґрунту мульчі з рослинних решток;
 - застосування широкозахватних машин для ґрунтозахисної системи землеробства, для сівби по мульчованій поживними рештками поверхні ґрунту (пряма сівба);
 - застосування раціональної структури посівних площ і чергування культур у сівозміні з урахуванням потреб господарства, кон'юктури ринку [8, 29, 32, 76].

РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Загальна характеристика місця проведення досліджень

Експериментальні дослідження проводили на полях Фермерського господарства «Надія» Великобагачанського району Полтавської області, господарський центр агроформування знаходиться в с. Остап'є. Земельні ділянки ФГ «Надія», які призначені для сільськогосподарського товарного виробництва розташовані в межах населених пунктів: с. Остап'є, с. Олєфірки, с. Нове Остап'є, с. Підгірки Великобагачанського району Полтавської області.

Загалом у користуванні ФГ «Надія» 544,71 га сільськогосподарських угідь, з них 544,71 га – рілля.

Таблиця 2.1

Посівні площі та врожайність сільськогосподарських культур у
господарстві впродовж останніх трьох років

Культура	2021		2022		2023	
	Площа посіву, га	Врожайність, ц/га	Площа посіву, га	Врожайність, ц/га	Площа посіву, га	Врожайність, ц/га
Соя	5	29,0	130	28,5	180	27,0
Кукурудза на зерно	269,71	70,8	250	100	218,06	80
Соняшник	270	29,3	150	28,4	150	26,1
Всього, га	544,71		530,0		548,06	

Найбільші посівні площі у господарстві відведено для вирощування кукурудзи на зерно (табл. 2.1).

2.2 Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

Великобагачанський район територіально розташований в центральній частині Полтавської області у зоні Лівобережного Лісостепу.

Впродовж останніх десяти років територія лівобережного Лісостепу України відзначається складною геологічною будовою. Така особливість зумовлена впливом ендегенних та екзогенних чинників, які сформувалися під активною дією тектонічних факторів. Це явище призвело до формування особливостей рельєфу. Райони розташовані у зоні достатньої, але нестійкої зволоженості.

Ґрунтоутворюючі материнські породи земель цієї агрокліматичної зони різні за еволюційним походженням, віком та структурою. На землях виведених під луки та пасовища вони представлені здебільшого сучасним алювієм і лесом та лесоподібними породами.

Лівобережний Лісостеп ототожнюється з помірно континентальним кліматом та погодою. Середньорічна температура повітря за багаторічними даними (останні 30 років) становить + 8 °С, упродовж червня вона коливається на рівні + 18–21 °С, а січня сягає мінус 5–7 °С. Сніговий покрив тримається в середньому від 90 до 100 діб. Обласні регіони характеризуються строкатим режимом вітрів. Надходження опадів відбувається нерівномірно, здебільшого в літній період року з дощовими водами та взимку – від танення снігу. Сума надходження опадів за рік досягає 480–560 мм. Узимку надходження опадів відповідає загальній частці 18 % від загальної суми за рік, у весняний та осінній період 22 %, а влітку до 38 %.

Встановлено, що у цій групі чинників також спостерігається істотний взаємовплив кожного окремого елемента. Рельєф сформовано під впливом геолого-морфологічної будови.

Найбільш поширені ґрунти господарства чорноземи типові і чорноземи сильнореґрадовані і середньозмиті, площа цих ґрунтів становить 147,6 га (табл. 2.2). Також значну частку в структурі ріллі, якою користується ФГ «Надія», займають чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореґрадовані, площа цих ґрунтів становить 218,0 га.

Таблиця 2.2

Характеристика ґрунтів господарства

№ поля	Площа, га	Назва ґрунту
1	39,60	Чорнозем типовий та чорнозем сильнореґрадований середньозмитий
2	108,00	Чорнозем типовий та чорнозем сильнореґрадований середньозмитий
3	47,70	Чорнозем типовий та чорнозем сильнореґрадований слабозмитий
4	61,70	Лучно-чорнозем слабосолонцюватий солончак
5	70,00	Чорнозем типовий малогумусний і чорнозем сильнореґрадований
6	40,00	Чорнозем типовий малогумусний і чорнозем сильнореґрадований
7	20,00	Чорнозем типовий малогумусний і чорнозем сильнореґрадований
8	41,00	Чорнозем типовий малогумусний і чорнозем сильнореґрадований
9	37,00	Чорнозем типовий малогумусний і чорнозем сильнореґрадований

У залежності від різноманітності рельєфу земель коливаються навіть кліматичні умови. Від цього фактору залежить інтенсивність розвитку вітрової та водної ерозії, ґрунтових ресурсів, які, безпосередньо, утворюються на основі ґрунтоутворюючих (материнських) порід, швидкості процесу ґрунтоутворення.

Чинників, що прямолінійно впливають на зміну клімату, декілька, однак вони суттєво регулюють ґрунтоутворні процеси, які відбуваються під впливом затяжного прохолодного, достатньо довгого, здебільшого сухого весняного періоду та теплого і в останній період засушливого літа. Також накладає свій відбиток досить тепла тривала, здебільшого дощова осінь і, як правило, м'якої відлигої зими. За таких обставин життєдіяльність вільноживучих ґрунтових мікроорганізмів ні в якому разі не сповільнюється упродовж всього активного сезону росту вегетативної маси більшості сільськогосподарських культур. Інколи таке явище фіксують навіть у зимовий період. У наслідок таких природних процесів, у зоні Лісостепу високородючі ґрунти.

Залежно від основних материнських ґрунтоутворюючих порід, впливу кліматичних факторів на полях у зоні лівобережного Лісостепу України утворилося численне та різноманітне угруповання ґрунтів (родючістю та за товщиною гумусового орного горизонту). На пасовищах та луках ці типи ґрунтів налічують лучні, лучно-чорноземні, лучно-болотні ґрунтовідміни, дуже часто засолені та солончакуваті. За структурою механічного складу здебільшого серед земель переважають суглинки важкі та середні.

Рілля господарства, 357,0 га, характеризуються нейтральної реакцією ґрунтового розчину, а 108,0 га належать до ґрунтів з близькою до нейтральної реакції ґрунтового розчину (табл. 2.3). Вміст гумусу для всіх земельних ділянок – середній. Забезпеченість орного шару легкогідролізованим азотом дуже низька. Вміст рухомих форм фосфору та калію – середній.

Загалом земельні ділянки, які знаходяться у користуванні ФГ «Надія» придатні для ведення товарного сільськогосподарського виробництва.

Таблиця 2.3

Еколого-агрохімічна характеристика ріллі ФГ «Надія»

Показники стану грунту	№ поля та площа, га				
	1 (39,60)	2 (108,00)	3 (47,70)	4 (61,70)	5 (70,00)
рН сольове	7,2	6,0	6,8	7,4	6,3
Вміст в орному шарі, %					
Гумус	2,59	2,44	2,44	2,26	2,78
Азот	81,2	84,0	89,6	79,8	81,2
P ₂ O ₅	108,1	64,5	44,8	199,0	91,7
K ₂ O	99,5	81,1	72,6	153,0	80,2
Рухомих форм мікроелементів, мг/кг ґрунту					
Бор	0,93	1,00	1,16	1,64	1,31
Марганець	29,49	24,22	26,74	28,81	25,97
Кобальт	0,77	0,79	0,56	0,56	0,70
Мідь	0,39	0,30	0,24	0,29	0,39
Цинк	0,42	0,31	0,20	0,45	0,31
Агрохімічна оцінка, в балах	47,46	40,33	39,34	58,1	45,96
Рівень забруднення ґрунтів					
Кадмій, мг/кг	0,11	0,08	0,08	0,25	0,19
Свинець, мг/кг	1,37	1,70	1,54	1,66	1,67
Ртуть, мг/кг	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Цезій-137, Кі/км.кв.	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Еколого- агрохімічна оцінка, в балах	47,46	39,53	38,55	55,8	45,05

Продовження таблиці 2.3

Показники стану ґрунту	№ поля та площа, га			
	6 (40,00)	7 (20,00)	8 (41,00)	9 (37,00)
pH сольове	6,5	6,8	6,6	6,8
Вміст в орному шарі, %				
Гумус	2,59	2,96	2,26	2,59
Азот	79,8	93,8	89,6	89,6
P ₂ O ₅	78,4	128,8	109,0	151,8
K ₂ O	101,6	142,2	116,3	114,9
Рухомих форм мікроелементів, мг/кг ґрунту				
Бор	1,25	0,63	0,84	0,65
Марганець	25,25	34,65	28,29	24,48
Кобальт	0,71	0,37	0,30	0,65
Мідь	0,21	0,25	0,15	0,19
Цинк	0,25	0,26	0,21	0,20
Агрохімічна оцінка, в балах	43,82	48,5	43,61	44,6
Рівень забруднення ґрунтів				
Кадмій, мг/кг	0,05	0,04	0,04	0,06
Свинець, мг/кг	1,39	1,98	1,32	1,25
Ртуть, мг/кг	0,01	0,01	0,01	0,01
Цезій-137, Кі/км.кв.	0,50	0,50	0,050	0,50
Еколого- агрохімічна оцінка, в балах	43,82	47,53	43,61	44,6

Таблиця 2.4

Температура повітря за 2021–2023 рр. та середня багаторічна, °С

Місяць	Декада	Рік			Середньобагаторічні дані
		2021	2022	2023	
Січень	1	-2,4	+0,9	-6,5	-5,3
	2	-2,0	-2,7	+0,9	-7,6
	3	-5,2	-15,3	-1,0	-6,8
Лютий	1	+1,0	-6,6	-2,2	-5,6
	2	-1,8	+2,8	-6,2	-5,6
	3	-1,7	+0,2	+1,9	-4,7
Березень	1	0,0	+2,9	+2,3	-2,8
	2	-0,6	+5,4	+4,5	-0,6
	3	-1,6	+8,7	+4,8	3
Квітень	1	+7,0	+5,9	+5,0	7,2
	2	+11,4	+9,9	+10,1	8,4
	3	+14,4	+13,3	+13,0	11,1
Травень	1	+18,9	+13,5	+13,6	13,8
	2	+20,8	+19,9	+15,3	15,9
	3	+20,6	+21,9	+19,7	16,4
Червень	1	+19,0	+21,1	+20,9	18,3
	2	+22,2	+17,0	+20,7	18,2
	3	+23,5	+17,2	+19,9	19,5
Липень	1	+23	+20,8	+22,5	19,6
	2	+21,4	+22,5	+18,2	20,5
	3	+18,6	+22,5	+22,7	20,1
Серпень	1	+21,4	+25,6	+23,0	20,6
	2	+23,1	+24,0	+21,4	20
	3	+18,6	+18,4	+20,4	18,3
Вересень	1	+13,4	+19,2	+20,5	16,8
	2	+15,4	+15,5	+16,8	14,4
	3	+8,8	+11,2	+18,8	12
Жовтень	1	+5,3	+7,5	+10,0	9,9
	2	+9,6	+10,3	+5,7	8,1
	3	+9,2	+2,7	+4,0	5
Листопад	1	+9,8	+4,8	+4,6	2,7
	2	+3,9	+2,4	+5,4	1,7
	3	+2,7	-4,2	+2,4	0,4
Грудень	1	-1,3	-6,8	+1,0	-1,7
	2	-3,7	+1,5	2,1	-3,6
	3	-0,1	-2,9	-2,5	-3,9
За рік		+8,6	+9,2	+9,9	7,6

Таблиця 2.5

Кількість опадів за 2021–2023 рр. та середня багаторічна, мм

Місяць	Декада	Рік			Середньобагаторічні дані
		2021	2022	2023	
Січень	1	6,5	10	7,3	18
	2	17	20	8,9	13
	3	2,4	2,2	19	12
Лютий	1	17	9,6	49	12
	2	6,9	12	0,1	16
	3	0	0,2	5	9
Березень	1	5,8	1,8	15	11
	2	23	15	14	10
	3	54	0	38	14
Квітень	1	4,7	13	28	11
	2	11	21	6,9	14
	3	0	8	3	15
Травень	1	0	6	24	15
	2	40	27	12	14
	3	18	26	32	22
Червень	1	57	49	0	16
	2	19	9	33	24
	3	12	78	88	20
Липень	1	36	0,3	0,8	28
	2	22	26	22	26
	3	11	4	16	17
Серпень	1	9,7	0	0,4	11
	2	0,3	0,7	8	17
	3	31	30	0	18
Вересень	1	16	0	4,1	17
	2	51	0	0,1	14
	3	38	71	0	13
Жовтень	1	7,3	0	0	16
	2	24	15	0	12
	3	9,6	0,1	1,9	14
Листопад	1	11	0	8,1	13
	2	1,3	2,1	31	17
	3	1,3	4,5	17	19
Грудень	1	7,4	5,5	8,2	15
	2	0,9	17	15	21
	3	1,5	20	22	15
За рік		594	505	529	569

Отже, середня температура повітря впродовж 2021–2023 років зросла від 1–2,3 °С, у порівнянні до середньої багаторічної (табл. 2.4). Надходження опадів у 2021 році було на 25 мм більше, ніж за середньобагаторічними показниками. А у наступні роки надходження вологи з опадами було меншим, ніж за середньобагаторічними показниками – на 63 мм у 2022 році та на 40 мм – у 2023 році.

2.3 Методика проведення досліджень

Польовий дослід було закладено та проведено в умовах Фермерського господарства «Надія», яке знаходиться у Великобагачанському районі Полтавської області впродовж 2021–2023 років.

Метою досліджень було, встановити вплив нульового обробітку ґрунту на формування врожаю зерна кукурудзи та провести еколого-економічне обґрунтування no-till технології.

Схема дослідів складалася з двох варіантів:

1. Вирощування кукурудзи за традиційною технологією, яка включала оранку, під час основного обробітку ґрунту;
2. Вирощування кукурудзи за нульовою технологією.

Об'єктом досліджень був гібрид кукурудзи Твістер. Під час польових досліджень визначали такі показники: польову схожість насіння; тривалість вегетації; площу листової поверхні; урожайність; вологість ґрунту на період сівби та перед збиранням врожаю. Проводили підрахунки витрат пального, необхідного для вирощування кукурудзи за традиційною та нульовою технологією. Визначали економічну ефективність вирощування кукурудзи на зерно за варіантами дослідів.

Для вивчення цих питань було закладено польовий дослід в трьох повторностях. Площа дослідної ділянки 1 га, облікова площа – 50 м², їх розміщення – суцільне, одноярусне.

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Державні стандарти та підручник В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко Основи наукових досліджень в агрономії [49]:

– фенологічні спостереження проводили згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2000) [14]. Відмічали основні фази росту та розвитку рослин: за початок фази приймалась наявність її не менш як у 10 % рослин, за повну – у 75% рослин;

– тривалість вегетаційного періоду розраховували від появи повних сходів до господарської стиглості;

– облік густоти стояння рослин проводили на закріплених майданчиках, виділених у двох несуміжних повтореннях. Підрахунок рослин проводили двічі: після появи повних сходів та перед збиранням при відборі пробного снопа;

– площу листової поверхні визначали методом «висічок» З кожної ділянки відбирали по 10 рослин, обривали листя і зважували його. Потім з 50-ти листків металевою трубкою певного діаметру робили висічки. Знаючи площу однієї висічки, масу висічок, їх число і загальну кількість листків визначали за формулою:

$$S = \frac{P \times S_1 \times n}{P_m}$$

, де

S – площа листової поверхні з 10 рослин, см²,

S₁ – площа однієї висічки, см²,

P – загальна маса листків, г,

P_m – маса висічок, г,

n – кількість висічок, шт.;

Облік урожайності проводили поділяючно методом суцільного обмолоту кожної ділянки з наступним перерахунком на 100 % чистоту та стандартну вологість [64];

Вологість ґрунту визначали за допомогою гвинтового бура [51]. У полі із заданої глибини брали зразок ґрунту масою 15–20 г, поміщали у заздалегідь висушений та тарований алюмінієвий бюкс, закривали кришкою і зважували на аналітичних терезах з точністю 0,0001 г. Зважені бюкси з ґрунтом ставили для висушування в сушильну шафу, знявши з них кришки та надівши їх на дно бюксів. Висушування ґрунту проводили при температурі 104–105 °С протягом шести годин. Бюкси з висушеним ґрунтом накривали кришками, охолоджували в ексікаторах і зважували. Результати записували і знову ставили бюкси для висушування на дві години, якщо маса бюксів після повторного висушування відхиляється від початкової більше, ніж на 0,01 г, то бюкси знову ставили у сушильну шафу і сушили доти, доки різниця в масі буде менша 0,01 г.

Вологість обчислюють у відсотках на наважку абсолютно сухого ґрунту.

Вологість

$$g_{\text{ґрунту}} = \frac{B - B}{B - A} * 100$$

A – маса пустого, заздалегідь попередньо висушеного бюкса, г;

B – маса бюкса з вологим ґрунтом, г;

B – маса бюкса з абсолютно сухим ґрунтом, г;

(B–A) – наважка абсолютно сухого ґрунту, г;

(B – B) — кількість води в наважці, г.

Математичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів на персональному комп'ютері з використанням спеціальних пакетів програм [49]; Розрахунок економічної ефективності результатів досліджень здійснювали за допомогою технологічних карт та відповідних рекомендацій [53].

Таблиця 2.6

Агротехнічна частина технологічної карти вирощування кукурудзи на зерно за традиційного обробітку ґрунту

№ п/п	Технологічні операції	Склад агрегату		Витрати пального, л/га
1	Дискування	Т-150	БДТ-7	10
2	Навантаження мін.добр.	МТЗ-80	ПЕ-0,8Б	2,4
3	Транспортування мін.добрив	МТЗ-80	2ПТС-4	2,1
4	Внесення мін.добрив	МТЗ-80	1-РМГ-4	3,2
5	Оранка	Т-150	ПЛН-5-35	20
6	Ранньовесняне боронування	МТЗ-80	БЗСТ-1,0	3
7	Культивація	МТЗ-80	КПС-4	6
8	Передпосівна культивация	Т-150	ЄВРОПАК	6
9	Сівба	МТЗ-80	ГЕСПАРДО	6
10	Післясходове боронування	МТЗ-80	БЗСС-1,0	2
11	Транспортування води	МТЗ-80	РЖТ-8	2
12	Приготування гербіцидів	МТЗ-80	"Темп"	2,5
13	Обприскування	МТЗ-80	ОП-2000	3
14	Міжрядний обробіток	МТЗ-80	КРН-4,2	4
15	Міжрядний обробіток	МТЗ-80	КРН-4,2	4
16	Транспортування води	МТЗ-80	РЖТ-8	2
17	Приготування інсектицидів	МТЗ-80	"Темп"	2,5
18	Обприскування	МТЗ-80	ОП-2000	3
19	Збирання врожаю	Комбайн Кейс		15
Всього				98,7

Таблиця 2.7

Агротехнічна частина технологічної карти вирощування кукурудзи на зерно за нульового обробітку ґрунту

№ п/п	Технологічні операції	Склад агрегату		Витрати пального, л/га
1	Навантаження мін.добр.	Валмет 8400	ПЕ-0,8Б	2,4
2	Транспортування мін.добрив	Валмет 8400	РЖТ-8	2,1
3	Сівба з внесенням добрив	Валмет 8400	Джон Дір 1780	6,4
4	Транспортування води	Валмет 8400	РЖТ-8	2
5	Приготування гербіцидів	Валмет 8400	"Темп"	2,5
6	Обприскування	Валмет 8400	Амацоне UG-3000	3
7	Транспортування води	Валмет 8400	РЖТ-8	2
8	Приготування інсектицидів	Валмет 8400	"Темп"	2,5
9	Обприскування	Валмет 8400	Амацоне UG-3000	3
19	Збирання врожаю	Комбайн Кейс		15
Всього				40,9

2.4 Матеріал для досліджень

Для досліджень використали посівний матеріал гібриду кукурудзи Твістер.

Гібрид **Твістер** – високоврожайний, сернього типу інтенсивності, пластичний до погодних умов року. Добре реагує на внесення органічних та мінеральних добрив. Стійкий до летючої та пухирчастої сажки. Характеризується інтенсивним та прискореним ростом на початкових етапах росту і розвитку. Посухостійкий. Ранньостиглий. Тип воскоподібна з високим вмістом крохмалю.

Густота рослин на період збирання не повинна перевищувати 65 тис. рослин на 1 га. Оригіатор гібриду Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН та Устимівська дослідна станція рослинництва. Рекомендовано вирощувати у короткоротаційній сівозміні [24].

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Польова схожість насіння кукурудзи залежно від технології вирощування

Таблиця 3.1

Польова схожість насіння кукурудзи, %

№ п/п	Варіанти дослідів	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
1	Традиційна технологія вирощування	85,9	85,6	87,1	86,2
2	Нульова технологія вирощування	85,1	84,3	87,7	85,7

За результатами підрахунку кількості рослин по варіантах, у фазі повних сходів встановлено, що на схожість насіння кукурудзи впливали погодні умови року та елементи технології вирощування (табл. 3.1). Залежно від умов року, найкраща польова схожість насіння була у 2023 році, в середньому по варіантах. Залежно від агротехнічних факторів, найбільша густота рослин у фазі повних сходів була на варіанті дослідів, де застосовували традиційну технологію вирощування. Польова схожість на цьому варіанті становила 86,2 %, що на 0,5 % більше, ніж за нульової.

3.2. Тривалість періоду вегетації рослин кукурудзи залежно від технології вирощування

Тривалість періоду вегетації – це показник, який характеризує умови формування врожаю польових культур.

Таблиця 3.2

Тривалість періоду вегетації рослин кукурудзи залежно від технології вирощування, діб

№ п/п	Варіанти дослідів	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
1	Традиційна технологія вирощування	125	129	131	128
2	Нульова технологія вирощування	124	127	130	127

За результатами фенологічних спостережень встановлено, що на всіх варіантах дослідів найбільш тривалишим періодом вегетації кукурудзи був у 2023 році (табл. 3.2), що пов'язано з кращою вологозабезпеченістю року. Досліджувані елементи технології вирощування на тривалість періоду вегетації істотно не впливали.

3.3 Вплив технології вирощування на площу листкової поверхні рослин кукурудзи

Таблиця 3.3

Площа листкової поверхні у фазі цвітіння кукурудзи залежно від технології вирощування, м²/рослину

№ п/п	Варіанти дослідів	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
1	Традиційна технологія вирощування	0,794	0,792	0,799	0,795
2	Нульова технологія вирощування	0,735	0,732	0,738	0,735

На формування асиміляційної поверхні рослин кукурудзи, в межах дослідів, впливали як погодні умови року, так і агротехнічні фактори (табл. 3.3).

За результатами дослідження максимальна площа листкової поверхні 0,799 м²/рослину була сформована в 2023 році у варіанті з традиційною технологією вирощування.

3.4 Урожайність зерна кукурудзи залежно від технології вирощування

Результати фенологічних спостережень, вимірювань та обрахунків під час польового дослідження свідчать про достатньо високий рівень реакції рослин кукурудзи на застосування різного способу обробітку ґрунту. Однак у агрономії ефективність досліджуваних елементів технології вирощування польових культур можна проаналізувати лише на підставі основного показника, а саме врожайності основної продукції.

Таблиця 3.4

Урожайність зерна кукурудзи залежно від технології вирощування, т/га

№ п/п	Варіанти дослідження	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
1	Традиційна технологія вирощування	8,88	7,35	9,06	8,43
2	Нульова технологія вирощування	7,32	6,99	7,83	7,38
НІР _{0,5} т/га		0,06	0,04	0,07	0,06

Найбільш сприятливі погодні умови для формування врожайності кукурудзи були в 2023 році. Максимальну врожайність насіння 9,06 т/га отримано у варіанті з традиційною технологією вирощування. За результатами досліджень впродовж 2021–2023 років у варіанті з нульовим обробітком ґрунту отримано середню врожайність 7,38 т/га, а у варіанті з традиційним обробітком ґрунту на 1,05 т/га більше.

3.5 Вплив обробітку ґрунту у технології вирощування кукурудзи на вологість ґрунту

Одна з головних переваг мінімалізації обробітку ґрунту – це збереження вологи. За рахунок даного фактора часто вдається отримати дружні сходи кукурудзи, як першої запоруки високого урожаю даної культури. Для наступних культур сівозміни має значення вологість ґрунту після збирання кукурудзи.

Таблиця 3.5

Вологість ґрунту на період сівби у варіанті вирощування кукурудзи за традиційною технологією, %

Шар ґрунту, см	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
0-10	14,1	13,9	17,1	15,0
10-20	15,8	18,7	18,1	17,5
20-30	15,6	17,4	19,3	17,4
30-40	14,3	19,1	16,1	16,5
40-60	13,1	19,2	16,3	16,2
60-80	14	19,6	19,5	17,7
80-100	14,5	20,1	18,8	17,8
0-100	14,3	18,7	18	17
0-30	15,2	16,6	18,2	16,6

Найменша вологість ґрунту за двох технологій була у верхньому посівному шарі (табл. 3.5; 3.6).

У посівному шарі ґрунту вологість на 0,3 % була вищою у варіантах застосування нульової технології вирощування кукурудзи, порівняно до традиційної технології.

Таблиця 3.6

Вологість ґрунту на період сівби у варіанті вирощування кукурудзи на зерно за нульовою технологією, %

Шар ґрунту, см	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
0-10	17,3	13,8	14,9	15,3
10-20	23,6	14,3	15,8	17,9
20-30	23,1	13,6	16,1	17,6
30-40	20,2	15,4	16	17,2
40-60	19,3	15,6	14,7	16,5
60-80	20,1	13,9	19,5	17,8
80-100	23,4	15,2	17,6	18,7
0-100	21	14,4	16,3	17,2
0-30	21,3	13,2	15,6	16,7

У ґрунті на глибині 10–20 см, де максимально розвивається коренева система рослин кукурудзи, вологість за нульової технології була на 0,4 % вищою, у порівнянні до традиційної технології.

Таблиця 3.7

Вологість ґрунту перед збиранням урожаю на варіанті вирощування кукурудзи на зерно за традиційною технологією, %

Шар ґрунту, см	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
0-10	18,4	21,1	23,7	21,1
10-20	25,2	27,3	25,2	25,9
20-30	26,5	25,6	25,3	25,8
30-40	27,6	25,3	27,8	26,9
40-50	27,2	22,5	27,5	25,7
50-60	24,3	19,4	25,3	23,0
60-70	23,0	20,4	24,4	22,6
70-80	23,7	17,7	23,7	21,7
80-100	23,6	16,6	24,2	21,5

Таблиця 3.8

Вологість ґрунту перед збиранням урожаю на варіанті вирощування кукурудзи на зерно за нульовою технологією, %

Шар ґрунту, см	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Середнє
0-10	23,8	23,1	25,1	24
10-20	26,2	24,2	27,8	26,1
20-30	25,8	24,8	27,1	25,9
30-40	26,4	26,9	27,5	26,9
40-50	25,4	25,1	26,8	25,8
50-60	23,7	24,9	22,5	23,7
60-70	22,7	23,5	24,6	23,6
70-80	20,2	23,6	24,9	22,9
80-100	17,7	24,1	21,7	21,2

Вологість ґрунту перед збиранням урожаю зерна кукурудзи на глибині 0–10 см була на 2,9 % більшою у варіанті вирощування кукурудзи за нульовою технологією. У глибших горизонтах ґрунту також, за результатами визначень встановлено, що вологість у варіанті вирощування кукурудзи за нульовою технологією була вищою, в порівнянні з традиційною технологією.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗА ВАРІАНТАМИ ДОСЛІДУ

Економічна ефективність – це співвідношення виробничих затрат та результатів виробництва. Виробництво в сільському господарстві ефективне в тому випадку, коли в ньому найбільш повно використані всі виробничі ресурси з метою одержання необхідної суспільству сільськогосподарської продукції високої якості при мінімальних трудових, матеріальних і фінансових затратах.

Головним показником ефективності виробництва є збільшення виходу продукції з 1га, зниження собівартості, збільшення прибутку і підвищення рівня рентабельності. Рентабельним вважається те господарство, в якому виручка від реалізації продукції переважає витрати на її виробництво.

Під собівартістю розуміють витрати на виробництво, які виражені в грошовій формі. Вона включає витрати на оплату праці, вартість добрив, паливно-мастильних матеріалів, насіння та інше. Собівартість розраховують діленням затрат по вирощуванню цієї культури на її обсяг.

Прибуток – це різниця між виручкою і всіма виробничими затратами.

Рівень рентабельності – важливий економічний показник, який характеризує результат господарської діяльності. Він відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції.

Під рівнем рентабельності розуміють процентне відношення прибутку до суми матеріальних і грошових затрат. Він визначається за формулою:

$$P = (ВП-ВЗ) * 100 / ВЗ, \text{ або}$$

$$P = ВП / ВЗ * 100, \text{ де}$$

P – рівень рентабельності, %;

ВП – вартість валової продукції на 1га, грн.;

ВЗ – виробничі затрати на 1га, грн.;

ВП – валовий прибуток на 1га, грн.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно за варіантами дослідів (2021–2023 рр.)

Показники	Традиційна технологія вирощування	Нульова технологія вирощування
Урожайність, ц/га	84,3	73,8
Затрати праці:		
люд.-год. на 1 га	10,98	7,48
люд.-год. на 1 ц	0,13	0,10
Виробничі затрати на 1 га, грн	10836,28	7152
Собівартість 1 ц продукції, грн	128,54	96,91
Реалізаційна ціна 1ц продукції, грн	300	300
Вартість валової продукції на 1 га, грн	25290	22140
Прибуток на 1 га, грн	14453,7	14988
Рівень рентабельності, %	133,38	209,56

На підставі розрахунків економічної ефективності, проведеної за результатами досліджень (табл. 4.1), встановлено: вирощування кукурудзи за нульовою технологією потребує менших фінансових затрат на 1 га посівної площі, ніж за традиційною технологією. Прибуток на 1 га становить 14988 грн за нульовою технологією, а за традиційною - 14453,7 грн. Рівень рентабельності виробництва відповідно 209,56 % та 133,38 %.

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона довкілля та вирішення біологічних проблем навколишнього середовища повинно базуватися на взаємозв'язку природних явищ у ланцюгу біологічних систем. Розв'язання проблем захисту та охорони флори і фауни, стабілізації умов середовища, необхідних для живих організмів базуються на вивченні екологічних комплексів. Тобто природних систем, адаптованих до певного ареалу.

Одним із суттєвих факторів антропогенного впливу на навколишнє середовище вважається широке використання біологічно-активних речовин у хімічних засобах. За участю цих речовин вдалося запобігти негативного впливу численних шкідливих об'єктів на функціональний стан сільського господарства. Поряд з тим, масове застосування сприяло виникненню цілого ряду серйозних негативних наслідків. А саме: спостерігається значне забруднення водоймищ, атмосфери, нагромадження залишкової кількості синтетичних речовин у продуктах харчування, з'явилися стійкі форми шкідливих організмів, скоротилися популяції корисних комах, птахів, тощо.

В процесі господарської та іншої діяльності людина не рідко впливає на безповоротні негативні процеси в природі. При тому, чим масштабніше та інтенсивніше відбувається господарювання, тим ширше та з гіршими наслідками для природного навколишнього середовища воно здійснюється. Саме в зв'язку з цим щороку актуальність цього питання постає гостріше та болючіше і завдання поліпшення навколишнього природного середовища набуває нових стадій.

Природоохоронним заходам на законодавчому рівні Україна приділяє велику увагу та втілює їх на всіх етапах її трансформації і розвитку, але все більшого значення їм надають у період сьогодення [2, 3].

Що стосується господарства Фермерського господарства «Надія»

Великобагачанського району Полтавської області, то факторами, які негативно діють на навколишнє середовище є недостатня кількість складів для пестицидів та агрохімікатів, відсутність протиерозійної сівозміни, а також не в належному стані знаходиться склад для паливно-мастильних матеріалів.

Вище перелічені фактори негативно впливають на стан агроєкосистеми. Так як пестициди та агрохімікати можуть безконтрольно поширюватися в навколишнє середовище. Стан ґрунтів має загрозу розвитку вітрової та водної ерозії, так як значна частина полів розміщена на схилах. Також випаровування паливно-мастильних матеріалів забруднює повітря. Щоб зменшити шкоду довкіллю, потрібно розробляти заходи по безпечному функціонуванню Фермерського господарства «Надія» Великобагачанського району Полтавської області.

Отже, для покращення екологічного стану даного підприємства, необхідно дотримуватися таких вимог:

- ❖ Впровадження протиерозійної сівозміни;
- ❖ Проводити безполицевий обробіток ґрунту;
- ❖ Безвиняткове знаходження еродованих ґрунтів під рослинним покривом;
- ❖ Вибирати правильні строки та способи застосування добрив із урахуванням біологічних особливостей культур, особливо критичних періодів потреби поживних речовин, структурності ґрунту, погодно-кліматичних особливостей агрокліматичної зони, а також видів добрив;
- ❖ Побудувати та ввести в експлуатацію склад для пестицидів та агрохімікатів;
- ❖ Провести капітальний ремонт складу для паливно-мастильних матеріалів.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Метою охорони праці є зниження та ліквідація виробничого травматизму, також професійних захворювань на основі заходів, які включають в себе систему законодавчих актів, що забезпечує безпеку праці.

Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Розвиток та трансформація суспільства в період інтенсивних технологій, перехід до умов ринкових економічних відносин на умовах Євросоюзу вимагають ґрунтовного покращення умов праці, безпеки і охорони життєдіяльності та здоров'я людей, що задіяні у всіх галузях національного виробництва.

Керівники підприємств не мають культури дотримання санітарно-гігієнічних умов у вимогах створення відповідного робочого місця. Більшість власників приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог охорони праці.

Статистика та аналіз стану і причин виробничого травматизму за випадками нещасних випадків на підприємствах приватної форми власності вказує на те, що адміністрація та керівні особи на низькому рівні підготовлені в питаннях інструктування щодо охорони праці, не функціонують служби охорони праці, відсутнє забезпечення персоналу нормативно-правовою документацією і не розробляють посадових інструкцій щодо охорони праці.

Останнім часом відмічено, що загальний стан охорони праці на підприємствах України незадовільний і вимагає удосконалення.

Абсолютно нешкідливі та безпечні умови робочого місця та праці загалом на кожному виробничому процесі створити поки що неможливо. Саме тому задача охорони праці базується на тому, щоб проведення планових

різноманітних заходів нівелювати дію на людину шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що можуть виникати на робочих місцях. До мінімального рівня звести ймовірність нещасних випадків та професійних захворювань працівників, створити комфортні умови праці, які будуть спонукати до підвищення продуктивності.

Система управління охорони праці ґрунтується на проведенні таких організаційних заходів:

- планове щоденне обговорення питань охорони праці у виробничих ланках галузевих об'єктів;
- підготовки звітів керівників та персоналу структурних підрозділів по охороні праці, про кількість виявлених порушень внаслідок щоденних перевірок охорони праці на робочих місцях.

Основною функцією системи управління охорони праці є організація та функціонування безпечних та нетоксичних умов праці.

В умовах Фермерського господарства «Надія» Великобагачанського району Полтавської області, діє служба по охороні праці. Координація діяльності з питань охорони праці проводиться управлінням охорони праці.

В господарстві широко пропагують охорону праці. З усіма щойно прибулими на роботу проводиться вхідний інструктаж. Про проведення інструктажу робиться запис у відповідному журналі.

Планування та здійснення різноманітних заходів по охороні праці - важлива ланка системи управління охорони праці. Основою для розробки планів по охороні праці є результати паспортизації санітарно-технологічних умов праці виробничого підрозділу і атестації робочих місць, матеріали розслідувань нещасних випадків, акти форми Н-1, накази адміністрації, постанови профсоюзного комітету, рішення зборів трудового колективу по питанням охорони праці, та інше.

Одна з основних задач системи управління охорони праці – організація навчання питанням охорони праці робітників та службовців. Це дуже важливий профілактичний захід по попередженню нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В процесі досліджень та фенологічних спостережень встановлено:

Польова схожість насіння була кращою у варіанті вирощування кукурудзи на зерно за традиційною технологією.

Тривалість періоду вегетації культури не істотно відрізнялась за варіантами досліджу.

Максимальна площа листкової поверхні посівів була у фазі цвітіння кукурудзи. Найбільшу асиміляційну поверхню рослинами сформовано у варіанті з традиційною технологією.

На продуктивність кукурудзи впливали погодні умови та агротехнічні фактори. Найкращі умови для формування врожаю були у 2023 році в процесі вирощування кукурудзи за традиційною технологією. Показник урожайності у цьому варіанті становив 9,06 т/га. Загалом, у середньому за три роки досліджень, у посівах з традиційною технологією вирощування отримано урожайність 8,43 т/га, а у посівах з нульовою технологією – 7,38 т/га.

Відомо, що кукурудза – це рослина, яка споживає значну кількість вологи під час вегетації і залишає ґрунт для наступної культури з низьким запасом вологи. Тому, в програмі досліджень було передбачено визначення вологості ґрунту на період сівби та перед збиранням урожаю. В результаті цих визначень встановлено, що на ділянках із нульовим обробітком, вологість ґрунту на період сівби та перед збиранням урожаю кукурудзи була вищою, ніж на ділянках із застосуванням оранки.

За підрахунками витрат пального для вирощування кукурудзи у варіантах досліджу, встановлено, що для традиційної технології необхідно 98,7 л/га пального, а для нульової – 40,9 л/га.

За розрахунками економічної ефективності вирощування кукурудзи у варіантах досліджу встановлено: вирощування кукурудзи за нульовою

технологією потребує менших фінансових затрат на 1 га посівної площі, ніж за традиційною технологією. Прибуток на 1 га становить 14988 грн за нульовою технологією, а за традиційною - 14453,7 грн. Рівень рентабельності виробництва відповідно 209,56 % та 133,38 %.

Отже, з метою ресурсозбереження у сільськогосподарському виробництві, накопичення вологи у ґрунті та збільшення прибутку в процесі вирощування кукурудзи рекомендуємо впроваджувати у виробництво no-till технологію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України „Про екологічну експертизу”, 1995.
2. Закон України „Про охорону навколишнього середовища”, 1991.
3. Barlog P., Frckowiak-Pawlak K.. Effect of Mineral Fertilization on Yield of Maize Cultivars Differing in Maturity Scale. *Acta Sci. Pol. Agricultura*. 2008. №. 7. P. 5-17.
4. Lavrynenko, Y., Vozhegova, R., & Hozh, O. (2016). Productivity of corn hybrids of different fao groups depending on microfertilizers and growth stimulants under irrigation in the south of Ukraine. *Agricultural Science and Practice*, 3 (1), 55–60. doi: 10.15407/agrisp3.01.055.
5. Milenko, O. H., Horiachun, K. V., Zviahol'sky, V. V., Kozynko, R. A., & Karpinska, S. O. (2020). Effectiveness of soil herbicides application in grain corn areas. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (2), 72–78. doi: 10.31210/visnyk2020.02.09
6. Milenko, O. H., Solod, I. S., Mohylat, P. H., Hryn, M. E., & Veherenko, V. S. (2020). Effectiveness of post-emergence herbicides application on areas of corn grown for grain. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 86–92. doi: 10.31210/visnyk2020.04.10.
7. Saracoglu K., Saracoglu B., Fidan Aylu and V.. Influence of Integrated Nutrients on Growth, Yield and Quality of Maize (*Zea mays* L.) *American Journal of Plant Sciences*. 2011. Vol. 2, № 1. P. 63-69.
8. Volkogon, V., Berdnikov, O., Dimova, S., & Volkogon, M. (2014). Orientation of nitrogen transformation processes in the soil with corn growing under the different fertilization practices. *Agricultural Science and Practice*, 1 (3), 26–31. doi: 10.15407/agrisp1.03.026.
9. Андрієнко А. Л. Фотосинтетична діяльність та продуктивність нових гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин. *Бюлетень*

- Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2003. № 20. С. 36-38.
10. Баган А. В. Формування продуктивності та якості зерна гібридів кукурудзи залежно від попередника. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2015. № 4. С. 32–35.
 11. Барчукова А., Коваленко О. Кукурудза без стресів. Пропозиція, 2013. № 5 (215). С. 74–75.
 12. Білокінь О. А. Ефективність стимуляторів росту і органо-мінеральних добрив при вирощуванні кукурудзи на зелену масу в Лісостепу. Енергозберігаючі технології в землеробстві за ринкових умов господарювання: Матеріали науково-практичної конференції (27-29 листопада 2006 р., Чабани). К.: ЕКМО, 2006. С. 27–28.
 13. Булигін С. Ю., Фатеев А. І., Демішев Л. Ф., Туровський Ю. Ю. Мікродобрива важливий резерв підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Вісн. аграр. Науки, 2000. № 11. С. 13-15.
 14. Вожегова Р. А., Белов Я. В. Удосконалення технології вирощування гібридів кукурудзи в умовах зрошення Півдня України. Вісник аграрної науки Причорномор'я, 2019. Вип. 2. С. 41 – 47. DOI: 10.31521/2313-092X/2019-2(102)-6
 15. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Гож О. А. [та ін.] / Науково-практичні рекомендації з технології вирощування кукурудзи в умовах зрошення Південного Степу України. Херсон, 2015. 104 с.
 16. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Малярчук М. П. [та ін.]. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон: Видавець Грінь Д. С., 2014 р. 285 с.
 17. Вожегова Р., Влащук А., Колпакова О. Вирощування кукурудзи на зрошенні в умовах Південного Степу України. *Пропозиція*. 2017. № 3 С. 104-108.

18. Гангур, В. В., & Руденко, В. В. (2023). Біометричні параметри рослин та продуктивність кукурудзи (*Zea mays* L.) залежно від строків сівби. *Scientific Progress & Innovations*, 26(3), 36-41. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.03.07>
19. Гож О. А. Агроекологічні аспекти позакореневого підживлення кукурудзи мікроелементами при зрошенні в умовах півдня України. Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції "Ефективність використання зрошуваних земель" (24-26 червня 2013 р.) Херсон: Айлант, 2013. С. 55-57.
20. Гож О. А. Нові гібриди кукурудзи для зрошуваного землеробства. Актуальні питання вирощування сільськогосподарських культур у південному регіоні України. Тези міжнародної науково-практичної конференції (24 квітня 2014 р.). Херсон, 2014. С. 25–27.
21. Гож О. А., Лавриненко Ю. О., Глушко Т. В., Марченко Т. Ю., Сова Р. С. Херсонські гібриди кукурудзи для зрошуваного землеробства. Наукові засади ефективного ведення степового землеробства в умовах змін клімату: Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції. (28-29 травня 2015 р.). Херсон, 2015. С. 127-132.
22. Гож О. А., Марченко Т. Ю. Застосування регуляторів росту рослин та мікродобрих в інтенсивних технологіях вирощування кукурудзи. Тези Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 50-й річниці від початку розвитку рисівництва в Україні "Перспективи розвитку рослинницької галузі в сучасних економічних умовах" (6–8 серпня 2013 р.) Скадовськ, 2013. С. 82–84.
23. Гож О. А., Марченко Т. Ю. Дослід науковців в практику аграріїв. «Аграрник», 2014. № 2 (223). С.22–23.
24. Гож О. А., Марченко Т. Ю. Інтенсивні гібриди кукурудзи для умов зрошуваного землеробства. Історія освіти, науки і техніки в Україні: зб.

- наук. праць за матеріалами ІХ Всеукраїнської конф. (22 травня 2014 р.) Київ, 2014. С. 267–268.
25. Голуб Є. В. Вплив регуляторів росту та протруйника насіння на активність окисно-відновних ферментів в рослинах кукурудзи. Матеріали ІV Міжнародної конференції молодих науковців „Біологія: від молекули до біосфери" (17-21 листопада 2009 р.). Харків, 2009.
 26. Гур'єв Б. П., Лук'яненко Л. М., Козубенко Л. В., Меєрзон Є. Ю., Вірменко Л. І. Якість зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти посіву. Селекція і насінництво, 1992. Вип. 73. С. 14-18.
 27. Зимароєва А. А., Писаренко П. В. Просторовий взаємозв'язок властивостей ґрунту та урожайності кукурудзи. Вісник ПДАА, 2019. № 4. С. 108–115.
 28. Іванюк В. Гнатів П. Оліфір Ю. Вплив азотних добрив на формування врожаю зерна кукурудзи. Вісник Львівського національного екологічного університету. Серія «Агрономія». № 26 (2022). Агрохімія та ґрунтознавство. 170–176. <https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.170>
 29. Кабанець В. М., Собко М. Г. Особливості вирощування кукурудзи на зерно в умовах північно-східного Лісостепу України. Сад. Інститут сільського господарства Північного Сходу, 2022. 48 с. 12.
 30. Калінін Ф.Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. К.: Урожай, 1989. 168 с.
 31. Каменщук Б. Д. Шляхи підвищення ефективності вирощування кукурудзи на зерно. Корми і кормовиробництво. 2020. № 89. С. 85-92. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-08>
 32. Камінський В. Ф., Асанішвілі Н. М. Формування якості зерна кукурудзи різних напрямів використання залежно від технології вирощування в

- Лісостепу. Корми і кормовиробництво, 2020. № 89. С. 74-84.
<https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-07>
33. Коваленко О., Ковбель А. Елементи живлення та стреси польових культур. Пропозиція. 2013. № 5 (215). С. 78-79.
 34. Колісник О. М. Стійкість самозапилених ліній та гібридів кукурудзи до основних хвороб та шкідників в умовах Правобережного Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2019. № 2. С. 53–60.
 35. Кукурудза. Вирощування, збирання, консервування і використання. Під загальною редакцією Д. Шпаара. Київ. Альфа-стевія ЛТД. 2009. 396 с.
 36. Лавриненко Ю. А., Нетреба А. А., Польской В. Я. [та ін.]. Стан, напрями та перспективи розвитку селекції кукурудзи в зрошуваних умовах півдня України. *Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. Збірник*. 2010. № 54. С. 15-27.
 37. Лавриненко Ю. О. Коковіхін С. В., Писаренко П. В. Оцінка статистичних зв'язків продуктивності різних за групами ФАО гібридів кукурудзи з теплоенергетичними показниками в умовах зрошення. *Таврійський науковий вісник*, 2009. Вип. 65. С. 7-18.
 38. Лавриненко Ю. О., Коковіхін С. В., Найдьонов В. Г., Михаленко І. В.. Наукові основи насінництва кукурудзи на зрошуваних землях півдня України: Монографія. Херсон: Айлант, 2007. 256 с.
 39. Лавриненко Ю. О., Коковіхін С. В., Найдьонов В. Г., Нетреба О. О. Селекційно-технологічні аспекти підвищення стійкості виробництва зерна кукурудзи в умовах південного Степу. *Бюл. Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ*, 2006. № 28-29. С. 136-143.
 40. Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Глушко Т. В., Гож О. А., Нужна М. В. Досягнення та перспективи селекції кукурудзи для умов зрошення. *Вісник аграрної науки*, 2014. № 9. С. 72-76.

41. Лавриненко Ю. О., Рубан В. Б., Михайленко В. Б. Наукове обґрунтування технології вирощування кукурудзи при краплинному способі поливу: Монографія. Херсон: Айлант, 2014. 198 с.
42. Лень О. І., Тоцький В. М., Гангур В. В., Єремко Л. С. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів кукурудзи. Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 2. 2021. 52–58. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.06>
43. Лихочвор В. В. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ Українські технології, 2002. С.77-79.
44. Лісоповал А. П., Макаренко В. М., Кравченко С. М. Система застосування добрив: підручник К.: Вища школа, 2002. 317 с.
45. Ляска Ю. М., Стригун О. О. Видовий склад основних шкідників агроценозу кукурудзи Лівобережного Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2019. № 2. С. 45–52.
46. Маренич М. М., Капленко В. О., Коба К. В., Голуб О. Р. Особливості управління врожайністю кукурудзи в умовах нестійкого зволоження. Вісник ПДАА. 2019. № 4. С. 43–50.
47. Мерленко І. М., Зінчук М. І., Штань С. С., Леонтєва В. С. Застосування стимуляторів росту рослин та біопрепаратів як один з факторів біологізації сільськогосподарського виробництва. Охорона родючості ґрунтів: матеріали Міжнар. наук.-практич. конф. К., 2004. Вип. 1. С. 105-114.
48. Месель-Веселяк В. Я. Виробництво зернових культур в Україні: потенційні можливості. Економіка АПК. 2018. № 5. С. 5–14. http://nbuv.gov.ua/UJRN/E_apk_2018_5_3
49. Мокрієнко В. А. Мінеральне живлення кукурудзи. Агроном, 2009. № 2.– С. 102-104.

50. Мотрук Б. Н. Рослинництво: підруч. для студ. аграр. вузів. К.: Урожай, 1999. 462 с.
51. Мудрий І. В. Деякі аспекти проблеми вирощування якісної рослинницької продукції при застосуванні мінеральних добрив та методичні підходи щодо токсиколого-гігієнічної їх оцінки. Гігієна і санітарія, 2005. № 4. С. 28-32.
52. Нікіщенко В. Л., Філіп'єв І. Д., Мелашич А. В. Сучасні та перспективні системи норми висіву в умовах зрошення півдня України. Зрошуване землеробство. 2007. Вип. 48. С. 107-112.
53. Носко Б. С. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва. Київ. Аграрна наука, 1999. С. 67-70.
54. Осокіна Н. М. Технологічні властивості зерна гібриду кукурудзи ПР39Б58. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2014. №. 86 (1). С. 37–43.
55. Паламарчук В. Д., Дідур І. М., Колісник О. М., Алексєєв О. О. Аспекти сучасної технології вирощування висококрохмальної кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного. Вінниця, ТОВ «Друк». 2020. 536 с.
56. Писаренко В. А. Зрошення: здобутки, стан, проблеми. Пропозиція. 2003. № 7. С. 18-20.
57. Приходько В. О., Полторецький С. П., Білоножко В. Я. Еколого-біологічні основи підбору компонентів для змішаних посівів кормових культур. Вісник Черкаського університету. 2019. № 2. 63–73. <https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2019-2-63-73>
58. Рибка В. Кукурудза у короткоротаційній соєвій сівозміні. Агрономія. 2016. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/666-kukurudza-ukorotkorotatsiunii-soievii-sivozmini.html>
59. Савранчук В. В., Семеняка І. М., Курцев В. О., Сало Л. В. Ефективність мікробних препаратів та макро- й мікродобрив при вирощуванні зернових

- культур в умовах ризикованого землеробства. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області, 2011. Вип. 11. С. 153-163.
60. Санін Ю. В. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. Газета «Агробізнес сьогодні», 2012. № 6 (229). Режим доступу: www.agro-business.com.ua.
61. Санін Ю. В. Технологія підживлення кукурудзи макро- та мікроелементами, їхнє значення та застосування в посівах кукурудзи. Пропозиція, 2010. № 5. С. 20-22.
62. Семенда Д. К., Семенда О. В., Семенда О. В. Сучасний стан та шляхи підвищення економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи. Агросвіт. 2020. № 3. 43–49. [https://doi.org/10.32702/2306\\$6792.2020.3.43](https://doi.org/10.32702/2306$6792.2020.3.43)
63. Тараненко С. В., Чайка Т. О., Тюпка Я. М. Агроекономічна ефективність різних способів основного обробітку ґрунту на посівах кукурудзи. Вісник ПДАА. 2019. № 4. С. 66–72.
64. Теличко Л. П. Схожість та епіфітна мікофлора насіння цукрової кукурудзи за умови дії біологічних та хімічних засобів захисту. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 65–71.
65. Труфанов О. Мікроелементи, хелати, мікродобрива. Пропозиція, 2013. № 5 (215). С. 63-65.
66. Філоненко, С. В., Тищенко, М. В., & Попов, О. О. (2022). Реалізація продуктивного потенціалу кукурудзи за позакореневого внесення регуляторів росту. *Scientific Progress & Innovations*, (3), 31-39. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.03.04>
67. Харченко Ю. В., Харченко Л. Я., Куценко О. М., Ляшенко В. В. Селекційна цінність сортового різноманіття кукурудзи колекції Устимівської дослідної станції рослинництва. Вісник ПДАА. 2020. № 1. С. 33-43.

68. Шаповаленко О. І., Рибчинський Р. С., Кустов І. О. Технологічна характеристика зерна кукурудзи. Одеська національна академія харчових технологій. Наукові праці, 2019. Том 83, Випуск 2. 39–43.
<https://doi.org/10.15673/swonaft.v2i83.1531>
69. Щербаков В. Я. Майбутнє за суспензією. Пропозиція, 2011. № 2 (188). С. 2-3.