

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність – 201 «Агрономія»

«Допустити до захисту»  
Зав. кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
професор Ткаліч Ю.І.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**Вплив елементів технології вирощування на врожайність зерна  
кукурудзи на еродованих ґрунтах в умовах товариства з обмеженою  
відповідальністю «Правобережне» Кам'янського району  
Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Крайнік С.В.

Керівник дипломної роботи  
доцент \_\_\_\_\_ Мицик О.О.

**Консультант:**

з економіки  
професор \_\_\_\_\_ Приходько І.П.

з охорони праці, доцент \_\_\_\_\_ Деркач О.Д.

Дніпро 2021 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Спеціальність – 201 „Агрономія”

**«Затверджую»**

Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
професор Ткаліч Ю.І.

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

## **ЗАВДАННЯ**

### **НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Крайніка С.В.**

**1.Тема роботи:** Вплив елементів технології вирощування на врожайність зерна кукурудзи на еродованих ґрунтах в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Правобережне» Кам'янського району Дніпропетровської області

**2. Термін здачі студентом закінченої роботи:** \_\_\_\_\_

**3. Вихідні дані до роботи:** звіти господарства, ґрунтово-кліматична характеристика поля де проводився дослід, звіти з результатів дослідів, технологічні карти, звіти з охорони праці.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):** огляд літератури з теми досліджень, умови проведення досліджень, методика закладки та проведення дослідів, результати досліджень, економічна ефективність, охорона праці.

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

---

---

---

## 6. Консультанти з окремих розділів

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видано	Завдання прийнято
1.	Економіки		
2.	Охорони праці і безпеки у НС		

7. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Керівник дипломної роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання отримав до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ**

№ п/п	Перелік етапів роботи	Терміни виконання роботи	Примітка
1.	Літературний огляд з теми досліджень		
2.	Умови проведення дослідної частини		
3.	Експериментальна частина роботи		
4.	Економічний аналіз дослідження		
5.	Охорони праці і безпеки у НС		
6.	Оформлення роботи		

Здобувач(ка) вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник дипломної роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

**ЗМІСТ**

<b>РЕФЕРАТ</b>	5
<b>ВСТУП</b>	6
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	8
1.1. Поняття ерозії ґрунтів та шляхи її розповсюдження	8
1.2. Агротехнічні аспекти вирощування кукурудзи на зерно	17
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	26
2.1 Об’єкт і предмет досліджень	26
2.2 Умови проведення досліджень	26
<b>РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	31
<b>РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	33
3.1. Вміст гумусу чорнозему звичайного середньосуглинкового еродованого за різних систем обробітку ґрунту і удобрення	33
3.2. Реакція ґрунтового середовища на агротехнічні заходи	37
3.3. Сума обмінних катіонів	39
3.4. Урожайність кукурудзи на зерно залежно від досліджуваних варіантів	41
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	44
<b>РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	46
<b>ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	51
<b>БІБЛІОГРАФІЯ</b>	53

## РЕФЕРАТ

**на дипломну роботу за темою: «Врожайність кукурудзи на зерно на еродованих ґрунтах залежно від окремих елементів технології вирощування в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Правобережне» Кам'янського району Дніпропетровської області»**

Надзвичайно важливим завданням агрономічної науки на сучасному етапі є забезпечення двох важливих концепцій: продовольчої безпеки і емності природного середовища, що буде досягнуто тільки за рахунок розробки заходів і способів підвищення продуктивності землеробства в різних ґрунтово-кліматичних зонах країни. Мета дипломної роботи було вивчити зміни фізико-хімічних показників чорноземів звичайних еродованих за різного їх використання в сільськогосподарському виробництві.

Наукова новизна досліджень полягає у встановленні впливу різних систем удобрення та обробітку ґрунту на показники родючості чорноземів звичайних еродованих в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Правобережне» Кам'янського району Дніпропетровської області.

В дипломній роботі проводиться докладний аналіз елементів родючості ґрунту, встановлено вплив системи удобрення та обробітку ґрунту на зміну агрофізичних та хімічних показників.

Дипломна робота включає 60 сторінку комп'ютерного тексту, складається з титульної сторінки, завдання, змісту, реферату, 6 розділів, висновків, пропозицій, містить 9 таблиць, 2 рисунки, список використаної літератури включає 68 найменування.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ГРУНТ, РОДЮЧІСТЬ ГРУНТУ, ЧОРНОЗЕМ ЗВИЧАЙНИЙ ЕРОДОВАНИЙ, ОБРОБІТОК ГРУНТУ, СИСТЕМА УДОБРЕННЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## ВСТУП

У сучасному світовому землеробстві кукурудза є однією із основних культур. Кукурудза має різнобічне використання та досить високу врожайність.

Виробництво зерна кукурудзи є ваговою складовою усього зернового господарства України. Кукурудза має безальтернативне значення народного господарства, а саме забезпечення надійного та постійного зернофуражного балансу країни. В значній мірі ця культура визначає економічний стан тваринництва, а також зернову галузь загалом.

В Україні виробництво зерна в основному відбувається у зонах Степу та Лісостепу, там виробляють його по 45 та 40% відповідно від загального об'єму усього зерна. Із-за того, що в різних зонах нашої країни неоднакові природні та економічні умови структура посівів майже всіх зернових культур має певні відмінності.

Однією з найдавніших землеробських культур є кукурудза. Вік цієї культури приблизно 60 тисяч років, а як землеробська культура вона налічує близько 4500 років. Вважають, що батьківщиною кукурудзи являються райони Південної та Центральної Америки (Мексика, Болівія, Перу). П.М.Жуковський вважав, що сучасна кукурудза бере своє походження від дикої форми, яка в свою чергу, природнім шляхом схрещувалася із видами тріпсакум та теосинте, найближчими дикими родичами кукурудзи. Також є думка, що попередником кукурудзи була плівчаста кукурудза.

Кукурудза у землеробстві всього світу займає приблизно 130 млн. га, а валові збори зерна цієї культури сягають 470 млн. тонн та більше за рік.

Господарства, які при вирощуванні користуються інтенсивними технологіями, одержують високі врожаї зерна кукурудзи. Наприклад, у Черкаській області у Черкаському районі врожайність кукурудзи в середньому сягала 53,2 ц/га, у Дніпропетровській області у різних господарствах Криничанського району врожайність досягала 60 - 65 ц/га.

Силосна маса кукурудзи у багатьох господарствах має врожайність більше ніж 500 - 700 ц/га.

Те, що кукурудза має високу врожайність в кращих господарствах України, - говорить про те, що ця культура має великі біологічні можливості, і це збільшує наявність реальних резервів та значного збільшення її валових зборів.

Для підвищення врожайності та підняття валових зборів зерна кукурудзи впроваджують інтенсивні технології обробітку, які в свою чергу, об'єднують новітні прийоми сортової агротехніки, досягнення селекції і насінництва, хімізації й механізації виробництва даної культури, які базуються на основі точного біоконтролю за станом рослин. Як показує досвід з вирощування такої культури у всіляких агроформуваннях та районах, що впровадження інтенсивних технологій дозволяють отримувати досить високі врожаї зерна кукурудзи зекономлюючи при цьому ресурси. При чіткому та грамотному виконанні усіх технологічних елементів є висока реальна можливість отримувати стабільні врожаї зерна кукурудзи у незрошуваних умовах на рівні 40-60 ц/га, а у зрошуваних – 100-120 ц/га, про це свідчать розрахунки господарського потенціалу врожайності кукурудзи, проведені по різних кліматичних зонах України.

Забезпечення господарств усіх форм власності матеріально-технічними ресурсами, такими як: високопродуктивна сучасна техніка, мінеральні добрива, гербіциди та таке інше тісно пов'язане з широким впровадженням інтенсивної технології обробітку кукурудзи.

Мета досліджень – вивчити зміни фізико-хімічних показників чорноземів звичайних еродованих за різного їх використання в сільськогосподарському виробництві.

Наукова новизна досліджень полягає у встановленні впливу різних систем удобрення та обробітку ґрунту на показники родючості чорноземів звичайних еродованих в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Правобережне» Кам'янського району Дніпропетровської області.





## РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Поняття ерозії ґрунтів та шляхи її розповсюдження

З великого геологічного кругообігу речовин природа виділила поживні елементи і замкнула їх у малому біологічному кругообігу, створивши життя на землі. Основою життя на землі є шар ґрунту, товщина якого коливається від кількох сантиметрів до двох метрів. Цим і пояснюється всепланетарне значення ґрунту [1, 12].

Землеробство ведеться на ґрунтах глинистих і піщаних, багатих і бідних, і від того, яким є потенціальне багатство ґрунтів, залежить величина продукту землеробства та рівень життя людей. Отже, в отриманні матеріальних благ землеробство первинне. Звідси й значення ґрунтів у житті суспільства.

Існує переконання, що нація, яка втратила ґрунт, приречена на вимирання. Але, на жаль, людство починає усвідомлювати це, коли ґрунти вже значною мірою зруйновані факторами деградації і на їх відновлення слід затратити колосальні матеріальні ресурси й зусилля. Уникати деградації ґрунтів профілактичними заходами вдвічі дешевше, ніж їх відновлювати. Проте, щоб робити це, необхідно знати ґрунт, його властивості, закономірності виникнення і розвитку, фактори деградації та способи їх уникнення. У цьому полягають і мудрість, і сила.

До найважливіших складових ґрунтоутворювального процесу належать:

утворення органічної речовини та її руйнування;

аккумуляція органічних і неорганічних речовин та їх винос;

розкладання мінералів (первинних і вторинних) і синтез нових;

надходження вологи в ґрунт і повернення її в атмосферу внаслідок транспірації та випаровування;

поглинання ґрунтом променевої енергії Сонця, що супроводжується нагріванням ґрунту, та випромінювання енергії ґрунтом, що супроводжується його охолодженням [14-16].

Як уже зазначалось, в основі ґрунтоутворювального процесу лежить малий біологічний кругообіг речовин, який відбувається внаслідок життєдіяльності вищих рослин, тварин і мікроорганізмів. Тому дуже важливо, щоб цей кругообіг не збіднювався і тим більше, щоб він не розпався. А для цього потрібна енергетика ґрунтоутворення, свіжа органічна речовина у вигляді органічних добрив, корневих систем, що залишилися в ґрунті, стерні та інших післяжнивних решток.

Ґрунтоутворювальний процес відбувається в ґрунті постійно. Вносячи органічні і мінеральні добрива, застосовуючи сидерати, залишаючи на полі найменш цінну частину врожаю, а також обробляючи ґрунт, можна керувати культурним ґрунтоутворенням і домагатися вищого рівня потенціальної та ефективної родючості [17].

При внесенні добрив здійснюється землеробський принцип повернення в малий біологічний кругообіг речовин, поживних елементів, вилучених з нього із вирощеним урожаєм.

Природа створила ґрунт як розімкнуту саморегульовану систему. Знаючи закономірності ґрунтоутворення, можна впливати на окремі складові цієї системи. Проте незаперечним залишається факт: чим менше ми ґрунт розпушуємо, тим вища його здатність до саморегуляції. Але для саморегуляції, тобто для культурного ґрунтоутворення, потрібна ще й свіжа органічна речовина [18-22].

Найважливішою і неодмінною властивістю ґрунтів є родючість. Вона визначається як «здатність ґрунту забезпечувати рослини постійно й одночасно елементами живлення, водою, теплом, повітрям, за відсутності шкідливих речовин і розпушеного стану». Постійно, тому що як тільки припиняється забезпечення, рослина гине. Одночасно, тому що рослині потрібні всі фактори родючості. Як тільки якого-небудь фактора не стане, рослина також гине.

З останнього поняття сформульовано закон мінімуму. Він стверджує, що рівень родючості залежить від фактора, який перебуває в мінімумі. І

якими б оптимальними не були інші фактори, врожай все одно залежатиме від останнього. Це й буде рівнем природної родючості для даного ґрунту.

Інтегральним показником родючості ґрунту є вміст гумусу в ґрунті, оскільки гумус справляє дуже сильний вплив на всі ґрунтові режими - поживний, водний, повітряний і тепловий. Вплив цей надзвичайно різнобічний: через ґрунтовий вбирний комплекс, агрегованість і структурність, колір, біологічну активність. Тому спостереження за рівнем потенціальної родючості ведуться через визначення гумусного стану ґрунтів.

Якщо правильно поводитися з ґрунтом, він буде безперервно поліпшуватися. Питання в тому, як правильно поводитися з ґрунтом, як, використовуючи природні закони, прискорити процес ґрунтоутворення. Тут зусилля людини мусять бути спрямовані насамперед на відтворення гумусу.

Деградація ґрунтового покриву, в тому числі й дегуміфікація, іде безперервно, від часу розорювання цілинних земель. До розорювання, наприклад, чорноземів типових лівобережного Лісостепу, у верхньому їх шарі містилось 10-11 % гумусу. Нині його залишилось в кращому разі половина, а в багатьох випадках третина [19-24].

Зрозуміле прагнення господарств перейти на бездефіцитний баланс гумусу, але для цього треба здійснити принцип повернення в ґрунт вилучених з урожаєм поживних елементів та органічної речовини. Тоді ґрунт перестане погіршуватись. Органічну речовину можна повернути в ґрунт із гноєм, соломною, стеблами кукурудзи, соняшника та інших грубостеблових культур.

В епоху науково-технічного прогресу загострилась проблема стосунків між людиною і природою. Впливаючи на природу, людина змінює вигляд планети, порушує усталені біогеоценози, перетворює природні ландшафти.

Із надр Землі щорічно добуваються мільярди тон вугілля, нафти, газу та інших копалин. Розсіюється багато хімічних елементів, порушується природне співвідношення їх у біосфері. До природного середовища у величезних кількостях потрапляють шкідливі промислові відходи,

пестициди, добрива, різноманітні штучні речовини, які загрожують змінами складу атмосфери, водоймищ, ґрунтів та всіх живих організмів. Людство здійснило небачене за масштабами вирубування лісів і розорювання величезних цілинних масивів. Швидкими темпами зростають евтрофікація і забруднення прісних водоймищ, озер і річок. Все більше землі відводиться під міста, будови, шляхи, нафтопроводи тощо.

За даними Міжнародної організації по хлібопродуктах (ФАО), орні ґрунти планети становлять лише 10 % території суші, а сіножаті й пасовища - 20 %. Решта 70 % ґрунтів не використовуються в сільському господарстві. Вони представлені малопродуктивними угіддями, продуктивність яких обмежена ґрунтово-кліматичними або рельєфними умовами, і розподілені так: 20 % площі суші розташовано в зонах з холодним, а 20 - із засушливим кліматом, 20 - на надто крутих схилах і 10 % представлено малопотужними ґрунтами. На земній кулі площа потенціально придатних для землеробства ґрунтів за оцінками спеціалістів становить близько 2,7-3,2 млрд. га, а обробляється тільки 1,5 млрд. га. Сільськогосподарська освоєність суші наближається до 30 %, а на кожного жителя планети припадає близько 1,15 га сільськогосподарських угідь та 0,38 га ріллі. Найбільш землезабезпеченою за площею ріллі в розрахунку на душу населення є Канада (1,8 га), найменш - Японія (0,05 га) [25].

Процес руйнування ґрунтів і гірських порід, що супроводжується перенесенням і відкладанням дрібнозему під впливом потоків води й вітру, називається ерозією.

Залежно від фактора, який спричинює руйнування ґрунтів, розрізняють водну та вітрову ерозію. Водна ерозія виникає в результаті поверхневого стоку тимчасових водних потоків, а вітрова (дефляція) - під дією вітру.

За генезисом тимчасових водних потоків, що викликають змивання і розмивання ґрунту, виділяють такі типи водної ерозії: внаслідок стікання дощових опадів, внаслідок стікання талих вод, внаслідок стікання вод при зрошенні (іригаційна), внаслідок стікання підґрунтових вод, що виходять на

поверхню та внаслідок наявності стічних вод. Основних збитків ґрунтовому покриву завдають перші три типи водної ерозії [26-29].

Залежно від впливу на ґрунт води, що стікає, розрізняють два підтипи водної ерозії: змивання ґрунту - площинна ерозія, та розмивання ґрунту - лінійна (яружна) ерозія.

Площинна ерозія виявляється поступовим, візуально непомітним, більш-менш рівномірним видаленням з поверхні схилу ґрунтових часточок під впливом потоків води. Яскраво вираженою формою вияву поверхневої ерозії є невеликі струминні й стрічкові змиви, в результаті яких утворюються слабо-, середньо- і сильно- змиті ґрунти.

При лінійній ерозії відбуваються концентрування стічних вод і руйнування ґрунту у вертикальному напрямку. В результаті розмивання поверхні виникає вимоїна, яка при подальшому надходженні води із водозбірної площі переростає в яр. Межа переходу площинної ерозії в лінійну досить умовна: вважається, що коли сліди ерозії на полі зарівнюються внаслідок наступного обробітку ґрунту, то це - площинна ерозія, якщо ні, то - лінійна.

Дефляція ґрунтів виникає в результаті взаємодії вітру з підстилковою поверхнею і виявляється у вигляді ґрунтового потоку, в якому відбувається безперервний процес випадання і піднімання часточок з поверхні ґрунту.

Під їх дією дрібні часточки піднімаються і потоками повітря переносяться на незначні відстані, а крупніші - перекочуються по поверхні ґрунту. На шляху пересування вони січуть молоді паростки рослин. Цей підтип дефляції повільно, але методично руйнує ґрунти.

Пилові бурі. Насипи нагромаджуються у великих масах у лісосмугах, поблизу будівель, проникають у будинки й тваринницькі приміщення, забруднюють навколишнє середовище і негативно впливають на здоров'я людини, домашніх і диких тварин [30].

Пилові бурі залежно від віддалі перенесення ними матеріалу поділяють на місцеві, транзитні й змішані. Місцеві пилові бурі видувають і переносять пиловаті часточки ґрунтів, розміщених на території їх виникнення і розвитку. При транзитних пилових бурях ґрунт у вигляді пилу приноситься з інших районів і осідає на даній території. Змішані бурі об'єднують місцеві та транзитні пилові потоки.

В основу класифікації пилових бур за ступенем інтенсивності покладено переважно їх видимість: для слабких пилових бур характерна видимість до 10 км, для середніх - від 1 до 2 км, для сильних - менше ніж 1 км.

Кількісна оцінка процесів ерозії здійснюється за інтенсивністю втрат ґрунту з одиниці площі поля за одиницю часу, тобто в т/га за рік, або мм/рік. У цих самих одиницях вимірюється швидкість процесів ґрунтоутворення. Отже, співставляючи інтенсивність втрат ґрунту із швидкістю ґрунтоутворювального процесу, можна виявити ступінь небезпечності водної ерозії і дефляції. Очевидно, якщо інтенсивність ерозійних процесів менша за швидкість ґрунтоутворення, то ерозія не становить небезпеки для даного ґрунту [31].

Для розробки заходів по запобіганню ерозійним процесам необхідно знати механізм дії факторів ґрунтової ерозії і в кожному окремому випадку визначати конкретні причини її виникнення й розвитку.

Водна ерозія виникає під час зливових опадів та сніготанення, при неправильному зрошенні, під дією підґрунтових і стічних вод. При цьому в кожному окремому випадку механізм руйнування ґрунту буде різним [33-36].

При стіканні талих вод змивання ґрунту розпочинається після з'явлення проталин і виявляється тільки в їх межах. Ґрунт, що промерз за зиму, тане зверху повільно і тому швидко насичується сніговою водою до максимальної вологомісткості. Надлишок води, енергія якої перевищує силу зчеплення ґрунтових агрегатів та їх водоміцність, стікає по схилу, захоплюючи з собою часточки ґрунту з насиченого водою шару.

Початок змивання багато в чому залежить від крутості схилу і механічного складу ґрунту. На ґрунтах суглинкових змивання починається при крутості  $0,5-1^\circ$ , а на супіщаних-  $1-2^\circ$ .

Величина стоку води і змивання ґрунту при таненні снігу визначається: запасами води в снігу, рівномірністю снігорозподі- дення по водозбору, глибиною промерзання й танення ґрунту, інтенсивністю сніготанення, температурою й вологістю ґрунту, ступенем покриття його рослинними рештками. Незалежно від характеру сніготанення та інших факторів при ущільненні орного шару і низькій водопроникності ґрунту інтенсивність ерозійних процесів зростає.

При випаданні злив поверхневий стік води по схилу відбувається за три стадії. В перші хвилини після початку дощу відбуваються поглинання води та руйнування ґрунтових агрегатів у результаті ударів крапель об ґрунт. Пилуваті часточки потрапляють у ґрунтові пори аерації і закупорюють їх. Це спричинює різке зниження водопроникності та поглинання опадів. На поверхні ґрунту утворюється тонка плівка води, яка збільшує фактичну масу дощових крапель і посилює їх ударну силу [37].

Кількість ґрунтових часточок, що піднімаються в повітря внаслідок удару крапель під час сильної зливи, досягає 140-200 т/га. При цьому висота піднімання становить 0,25-0,50 м, а дальність розбризкування- 1-1,5 м.

Шар води, що утворюється на поверхні ґрунту, започатковує мікростік, який, збираючись у пониженнях мікрорельєфу, інтенсивно виносить зруйнований матеріал. Зустрічаючи на шляху нерівності і рослинний покрив неоднакової густоти, рівномірний шар стоку розділяється на струмки і струмочки, спрямовані в бік найбільшого місцевого ухилу, які поступово з'єднуються між собою. Глибина води, що стікає в них, зростає від 0,2-1 до 7-10 см, швидкість стікання -від 0,01-0,02 до 0,5-0,8 м/с. Інтенсивність ерозії при цьому збільшується в 5-6 разів і більше.

У випадках, коли на шляху водного потоку є перепади висоти, швидкість розмивання ґрунту збільшується. Так, при висоті мікро- водопаду

5 см швидкість вільно падаючої води зростає до 1 м/с, якої цілком достатньо для руйнування суглинків і щільних глини а при висоті перепаду 10 см вона збільшується до 1,5 м/с і вже можуть руйнуватися дуже щільні ґрунтоутворювальні породи. Так виникають розмиви ґрунту - початкова стадія лінійної ерозії.

У результаті розмивання поверхні ґрунту утворюються водорії, з яких формуються вимоїни, що при подальшому надходженні води з водозбірної площі переростають в яр. Отже, причиною яроутворення є взаємодія концентрованого потоку води тимчасових водо-токів із ґрунтом та ґрунтоутворювальною породою за умови, що енергія потоку вища за сили зчеплення ґрунту [38-40].

Руйнування ґрунту вітром (дефляція) - це фізичний процес, що відбувається внаслідок взаємодії повітряного потоку-з поверхнею ґрунту. Інтенсивність цього процесу залежить від швидкості вітру і стану поверхні ґрунту.

На висоті 0,2--0,4 м від поверхні ґрунту (штильовий шар), швидкість повітряного потоку практично дорівнює нулю. Із збільшенням висоти вона швидко зростає.

Швидкість вітру, при якій розпочинається переміщення ерозійно небезпечних фракцій ґрунту, називається критичною, або пороговою. Для ґрунтів важкого механічного складу характерні вищі порогові швидкості вітру.

Часточки розміром менші ніж 0,1 мм, перебуваючи в штильовому шарі, не можуть відірватись і піднятись вітром. У потік рухомого повітря їх виштовхують крупніші часточки, що рухаються. Після піднімання цих часточок у повітря швидкість їх осідання дуже мала і вони тривалий час можуть знаходитись у завислому стані. Це є основною причиною перенесення їх на значні відстані.



Починається рух ґрунтових часточок з піднімання їх у повітряний потік під дією сил, що виникають при збільшенні швидкості повітряного потоку під час огинання криволінійної поверхні часточки ґрунту (рис. 10.5).

При перекочуванні часточки по поверхні ґрунту її верхня частина рухається значно швидше, ніж вітер, а нижня частина рухається з протилежному напрямку. Оскільки повітря біля поверхні часточки обертається разом з нею, вище часточки утворюється парціальний вакуум, під яким- повітря стискується. Такий градієнт тиску намагається підняти часточку, яка підскакує в повітря майже вертикально, але інерція горизонтального руху примушує її підніматись під кутом 75-90°. Часточка піднімається на висоту 15-30, а іноді на 60 і навіть 90 см. В міру підняття у повітря обертання часточки.

Отже, найбільш ерозійно небезпечними є фракції діаметром від 0,1 до 0,5 мм, оскільки їм властивий стрибкоподібний рух у повітряному потоці. Це найактивніша частина ґрунтових часточок та мікроагрегатів, яка спричинює руйнування самого ґрунту, засікання, видування, засипання та знищення рослин, загибель комах, птахів та дрібних диких тварин [41-46].

## **1.2. Агротехнічні аспекти вирощування кукурудзи на зерно**

Посуха - складне комплексне природне явище, яке викликається тривалим і значним недоліком опадів на тлі високої температури і низької відносної вологості повітря. Вона є основною причиною зниження запасів ґрунтової вологи і перш за все - за рахунок випаровування, транспірацію в критичний період вологоспоживання рослин, а саме при формуванні репродуктивних органів, цвітінні, заплідненні, наливанні зерна. Недолік вологи в посушливих умовах обмежує використання рослинами, відповідно до їх потреб, протягом всього періоду вегетації необхідних чинників життя - світла, тепла, вологості повітря, поживних речовин, що містяться в ґрунті і внесених з добривами [47, 48, 53].

Повторюваність посушливих років досить висока, наприклад, на півдні та центрі України посухи бувають кожні 2-3 роки (Виблова А.В., 1991 і ін.).

Отримані експериментальні дані з новими районованими і перспективними гібридами інтенсивного типу і їх вихідними батьківськими формами на підставі комплексних досліджень в багатofакторних польових дослідах, дозволили встановити не тільки пряму дію основних складових родючості ґрунту, а також біологічних факторів, а й пізнати їх взаємодії, що відкриває великі перспективи для створення екологічно чистої технології вирощування кукурудзи. Одним з гарантів розвитку біологічних основ підвищення врожайності цієї культури є сортова агротехніка. В результаті проведених багаторічних досліджень було зроблено висновок про важливість визначення оптимальної структури посіву, яка відповідала б морфобіологічні особливостям гібридів, ліній (з урахуванням зональних ґрунтово-кліматичних умов), сприяла поліпшенню і ефективному використанню родючості ґрунту (ґрунтової вологи, поживних речовин), енергії сонячного світла.

Необхідно особливо відзначити, що підвищення врожайності кукурудзи, її стабільності в залежності від впливу зовнішніх факторів, в тому числі метеорологічних, має і на сьогоднішній день першорядне значення. Тому наслідки порушення екологічної обстановки та розробка агротехнічних прийомів її поліпшення залишаються вельми важливими і актуальними для науки і виробництва питаннями [56].

У посушливих степових зонах України необхідно завжди бути готовим обмежити вплив на польові культури практично непередбачуваних в окремі роки, часто масштабних несприятливих погодних аномалій. Так, наприклад, в дуже сильно посушливому 2018 р. неолік продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту протягом більшої частини періоду вегетації кукурудзи, вельми незначна кількість опадів, надмірне підвищення температури повітря при низькій відносній його вологості, суховійні явища

привели до водного дефіциту, яка не відновлювався в нічний час і зумовив в'янення рослин не тільки вдень, але і в ранкові години.

Вищенаведені посушливі регіони України відрізняються, перш за все, нерівномірністю випадання опадів як в часі, так і по всьому зазначених територій. Тому посухи тут у багатьох випадках визначаються не стільки недоліком їх кількості, скільки характером розподілу. Зимовим опадам належить основна роль в накопиченні вологи в ґрунті. У літні місяці випадають дощі переважно зливового характеру, але в зв'язку з високими температурами і низькою відносною вологістю повітря, що випали літніх опадів практично недостатньо для нормального зволоження ґрунту.

Кліматичні умови України неоднорідні. Чітко виділяються: північна частина степової зони – тут функціонували дослідні станції - Жеребківська (північно-західні райони), Ізмаїльська (південно-західні райони), Розівська (південно-східні райони), Ерастівська, Синельниківська, Красноградська і Дослідне господарство (північні райони) і південна частина степової зони (сухий степ) - Генічеська дослідна станція (посушлива зона Присивашся), а також Кримське науково-виробниче об'єднання "Еліта" (південна степова зона Кримського півострова) і Миколаївська обласна дослідна станція (південна частина зони). Слід зазначити, що в окремі роки посушливі умови спостерігалися і на Миронівській селекційно-дослідній станції кукурудзи (правобережна Лісостеп України) [57].

Періодичність посух не підкоряється певним закономірностям. І найголовніше - метеорологічна наука не може їх точно прогнозувати. А це цілком зрозуміло. Через об'єктивних і суб'єктивних причин в проведенні фундаментальних і прикладних досліджень агротехнічна наука не може оперативно прогнозувати посушливі природні явища та їх наслідки, і головним чином, внаслідок деякого відставання існуючих розробок і відсутності вдосконаленої системи моніторингу, а саме спостережень за ростом і розвитком рослин польових культур протягом вегетації,

багаторазового визначення в динаміці продуктивної ґрунтової вологи в шарах до 150 см, змін фотосинтетичної діяльності та ін [58].

Протягом всієї історії розвитку землеробства, рослинництва і до наших часів в посушливих степових регіонах був і залишається головним питання - вологість ґрунту. Основною властивістю її родючості. Адже ґрунт практично єдине джерело вологи для рослин.

Як показали багаторічні дослідження, вивчення морфобіологічних особливостей і екологічних вимог кукурудзи сприяє дослідженню більш досконалих і ефективних способів або прийомів раціонального регулювання вологозабезпечення і процесів вологоспоживання рослинами, ростуть в екстремальних умовах.

У спеціальних наукових публікаціях ставлення кукурудзи до вологи оцінюється по-різному. Одні дослідники вважають її посухостійкою культурою, інші - вологолюбної.

Слід зазначити важливу біологічну особливість рослин кукурудзи, яка полягає в продуктивному використанні опадів в літній період. Дослідження, проведені в південній, центральній і північній Степу України, показали, що між урожаєм зерна і кількістю опадів в окремі місяці вегетаційного періоду, а також опадами, що випали в липні, існує тісний позитивна кореляція. Характерним є і те, що опади, що випали незадовго до настання повної стиглості зерна (кінець серпня - початок вересня), практично не використовуються рослинами оптимального строку сівби. Згідно багаторічних експериментів (Виблих Б.Р. і Виблова А.В., 1991), проведеним на Генічеської дослідної станції в посушливій зоні Присивашся, встановлено, що найбільш тісний зв'язок відзначається між продуктивністю кукурудзи та опадами за вегетацію (на 71% врожайність кукурудзи на силос залежить від цього фактора), а вирішальна роль належить опадам за червень. Велике значення мають і вихідні запаси вологи в шарі 0- 150 см [59-62].

Кукурудза з тривалим вегетаційним періодом формує великий урожай надземної маси, а також розвинену кореневу систему, витрачаючи при цьому

значна кількість води. Так, за даними Ерастівський дослідної станції, в північному Степу України в середньому за 19 років, при врожаї зерна 33,1 ц / га, загальна витрата води кукурудзяним полем (транспірація рослин + непродуктивний витрата вологи на випаровування) тільки з метрового шару ґрунту склав 2940 т / га (Циков В.С., 1978.) [56, 57].

Позитивне значення щодо високу кореляцію врожайності середньоранніх і ранньостиглих гібридів в роки зі складними гідротермічними умовами вирощування також зазначає Ю.М. Пащенко (2008), пояснюючи це менш тривалим їх вегетаційним періодом і більш продуктивним використанням вологи для формування врожаю зерна.

У зв'язку зі створенням в останні роки нових гібридів і розробкою ефективних прийомів сортової агротехніки вони наближаються по врожайності до гібридів середньостиглої групи.

Рослини гібридів різних біотипів, як вказувалося в першій частині книги, відрізняються неоднаковими темпами зростання і розвитку, по висоті, кількості листя і площі живлення (на одну рослину, гектар посіву), тривалості та інтенсивності фотосинтетичної діяльності, потужності розвитку кореневої системи, біометричними показниками репродуктивних органів і іншим морфобіологічні особливостям.

На підставі отриманих багаторічних експериментальних даних також встановлено, що оптимальна густина стояння рослин, що забезпечує більш високий урожай гібридів, не є постійною, а в окремі роки істотно змінюється в залежності від погодних умов. При сприятливому гідротермічного режиму оптимум густоти рослин зростає і, навпаки, в посушливі роки - зменшується.

Тому для прийняття об'єктивного рішення щодо вибору оптимальної передзбиральної густоти стояння рослин з урахуванням морфобіологічні особливостей гібридів, ліній, вирощуваних в конкретній зоні, області, районі, необхідні результати, отримані науково-дослідними установами в польових дослідях і, підкреслюємо, дані повинні бути не короткочасними. Тільки встановлена дослідним шляхом диференційована густина стояння рослин

гібридів, самозапилених ліній на ділянках розмноження і батьківських форм в посівах гібридизації має важливе практичне значення і може бути рекомендована виробництву [63].

На підставі багаторічних досвідчених даних встановлено, що рослинам цієї культури властива значна біологічна пластичність, особливо кореневої системи, а також надземних органів у взаємодії їх з умовами зовнішнього середовища. Розміщення рослин в посівах різної структури позначається на вологозабезпечення, використанні світла, інтенсивності процесу фотосинтезу, формування мікроклімату всередині стеблостою і, в кінцевому підсумку, впливає на результативний ознака – урожай [64].

Кукурудза, як зазначалося, особливо інтенсивно споживає вологу в середині літа, а для південних, центральних і північних районів України даний період часу року часто є найбільш посушливим. Тому знову виникає проблема завчасного створення в деякій мірі кращих умов життєдіяльності в другій половині вегетації рослин, використовуючи дуже доступний агротехнічний прийом - спосіб посіву [65].

Аналіз експериментальних даних також показує, що вплив способів обробітку ґрунту на продуктивність рослин в певній мірі залежить і від внесення добрив. Так, на Єрастівській дослідній станції в сильно посушливому 2018 році на фоні без добрив прибавка врожаю зерна становила в варіантах, де проводили відвальну оранку на глибину 34-36 см в порівнянні з оранкою на 22-24 см (контроль) 5,6, а на удобреному фоні (гній 10 т / га + N25P50K25) - 6,7 ц / га.

Аналогічні результати по ефективності чизельного обробітку і глибокого щілювання на фоні осіннього внесення N90P90K90 отримані в зазначеному господарстві Дніпропетровської області А.А. Якуніним (1991). У дуже сильно посушливому 2018 року на ділянках з різним ступенем еродованості застосування чизельного обробітку на 25-27 см в порівнянні з оранкою на таку ж глибину практично повністю усували поверхневий стік води і збільшувало запас продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см. Слід

зазначити, що чизельний обробіток, зберігаючи ґрунтову родючість, сприяє збільшенню запасів вологи в більш глибоких шарах ґрунту. Так, в шарах ґрунту 50-100 см і 100-150 см запаси доступної для рослин вологи становили на ділянках чизельного обробітку 47 і 41 мм, а на оранці - відповідно 35 і 32 мм. консервуючий обробіток ґрунту покращував поживний режим ґрунту. Наприклад, збільшувався вміст нітратного азоту, рухомих форм фосфатів та обмінного калію, а також поліпшувалася вітростійкість поверхні ґрунту, що вельми важливо при сильних засухах і пилових бурях (Якунін А.А. та ін., 1983).

У широкому плані основні агрофізичні дослідження в дослідках з обробітку ґрунту проводив в 1992 р І.А. Пабат в дослідному господарстві ВНДІ кукурудзи. Встановлено зниження еродованого ґрунту вітром на ділянках, де проводився чизельний обробіток на 25-27 см в порівнянні з оранкою на ту ж глибину. Так, еродованість поверхні ґрунту вітром навесні на відвальну консерваційну обробку під кукурудзу при посіві після озимої пшениці становила 78,7 і 30,0 г / м<sup>2</sup>, а на посівах кукурудзи після попередньої кукурудзи на зерно-55 і 33 г / м<sup>2</sup> [66].

На Розівській дослідній станції (Нестерець В.Г., Нестерець Т.П. та ін., 2002) в несприятливій 1996, 1998 рр. посів кукурудзи здійснювався після озимої пшениці та соняшнику на двох фонах (без добрив і N90P90K40) при різних способах основного обробітку ґрунту. Розміщуючи посіви кукурудзи по озимині, застосовувалася плоскорізний обробіток на глибину 28-30 см і чизельний на ту ж глибину, а при сівбі після соняшнику - відвальна оранка на 28-30 см і двох'ярусна - на ту ж глибину. Результати комплексних експериментів показали, що в вкрай жорстких умовах, і особливо в другій половині вегетації рослин, що характеризуються недостатньою кількістю опадів, нестійким режимом зволоження ґрунту, високими температурами і низькою відносною вологістю повітря, урожай зерна кукурудзи виявився вельми низьким. Так, на ділянках після озимини, з плоскорізним обробітком ґрунту, де не вносили добрив, урожай кукурудзи склав 14,0 ц / га, а у

варіантах з застосуванням N90P90K40 - 13,3 ц / га; на ділянках з чизельним обробітком ґрунту урожай зерна в залежності від фонів досягав 13,8 і 13,6 ц / га. У той же час при розміщенні посівів кукурудзи після соняшнику урожай відповідно способам обробки ґрунту і фонів склав 16,2 і 17,0; 17,2 і 18,0 ц / га.

В останні роки поряд з використанням традиційних прийомів основного зяблевого обробітку ґрунту має важливе значення дослідження по можливості мінімалізації цього пріоритетного технологічного елемента, аж до відмови від його проведення [67].

Коротко суть питання зводиться до наступного: скорочення кількості агротехнічних операцій, підвищення родючості ґрунту, ефективному використанню біокліматичного потенціалу, подальшому розкриттю біологічних (генетичних) факторів та ін. Тобто поступово, в творчому пошуку підходимо до реалізації нового напрямку в дослідженнях екологічного землеробства, в технологіях вирощування кукурудзи та інших польових культур, головна мета яких - отримання високоякісної продукції з одночасним зменшенням сукупної енергії, скорочення витрат праці, збільшення чистого доходу.

Вміст запасів продуктивної вологи, яке визначається в метровому шарі ґрунту, показало, що більш сприятливий водний режим для рослин складається в варіанті пошаровим плоскорізним обробітком на 10-12 см + глибокорозпушувача на 27- 30 см як перед передпосівної культивуації на глибину 6-8 см, так і в фазі викидання волоті - відповідно 136,7 і 47,4 мм. У той же час в варіанті нульового обробітку запаси вологи склали 120,1 і 42 мм, а по відвальній оранці - 126,8 і 42 мм. Автори зазначеної статті пояснюють відмінності в накопиченні ґрунтової вологи тим, що в варіантах без основного обробітку водопроникність ґрунту була недостатньою і спостерігався інтенсивний стік води [68].

Однак, у зв'язку з удосконаленням технології вирощування кукурудзи, але практичною відсутністю повної ясності, наприклад, в питаннях



водоспоживання різними біотипів гібридів, самозапилених ліній при внесенні органічних, мінеральних та інших добрив в посушливих умовах, виникає потреба більш фундаментального комплексного вивчення зазначених та інших факторів на основі нових методичних принципів планування відповідних експериментів, проведення обліків і спостережень. А для цього повинні бути підготовлені і в найближчому майбутньому видані окремі методичні рекомендації з проведення польових багатofакторних дослідів з цією культурою в штучно створених посушливих умовах, але обов'язково в природному обстановці і в комплексі з суміжними спеціальностями. Природно, з більш аналітичним ухилом. Адже існує таке поняття: якщо щодо природного явища (позитивного або негативного) висунуто 10 наукових гіпотез, то можна вважати, що проблема повністю не вивчена.

В останні роки економічні та екологічні проблеми сучасного АПК все більше пов'язані з негативним впливом інтенсивного виробництва сільськогосподарської продукції на її якість і навколишнє середовище. Такий стан вимагає зробити перспективний перехід до екологічно збалансованим розробкам біологічних систем землеробства, рослинництва, заснованих на вдосконаленні сівозмін, більш широке застосування ґрунтозахисних та енергозберігаючих прийомів обробітку ґрунту, оптимальних норм внесення органо-мінеральних добрив, сидератів, поукісних залишків, інтегрованих прийомів захисту рослин з орієнтацією на біологічні методи; скорочення обсягу використання агрохімікатів, пестицидів (Лебідь Є.М., Льоринець Ф.А., Коцюбан АЛ., Десятник Л.М., 2005).

Величина врожаю визначається саме тим, на якій стадії росту і розвитку рослин діє стрес. Посуха зумовлює зниження врожаю, перш за все, пригніченням ростових процесів. При нестачі вологи в ґрунті корені повільніше подають її в рослину ,втрати води шляхом транспірації перевищують її надходження і тому рослина починає відчувати водний дефіцит, і впадає в стан тривалого в'янення.

Посуха в період «сівба-сходи» затримує ріст проростків, збільшує витрати сухої речовини на дихання, сходи бувають нерівномірні та неповні.

Тривала рання посуха в період від сходів до початку викидання волоті веде до помітного зниження врожаю зерна та ще більшої втрати врожаю зеленої маси.

Найбільш чутливою до посухи кукурудза буває при цвітінні, коли рослини ростуть інтенсивніше [15-17]. Цей період для рослини є критичним і припадає за два тижні до цвітіння і три тижні після нього [18-20]. В цей час вплив умов навколишнього середовища на жіночі та чоловічі суцвіття найсильніший. В сприятливих умовах життєздатність приймочок та зав'язі дуже тривала – вони можуть залишатися незапиленними до 10-20 днів, не втрачаючи при цьому здатності до сприймання пилку. В період до запліднення приймочки продовжують свій ріст і можуть досягати довжини 25-32 см [21]. Висока температура викликає затримку цвітіння жіночих суцвіть та загибель пилку. Посуха ж під час запилення затримує появу жіночих суцвіть, але не знищує життєздатність пилку в такій мірі, як висока температура. Проте вона прискорює появу волоті і пилок швидше осипається [22-23]. Відзначено, що в період розвитку, пилок більш чутливий до високої температури, ніж до посухи. При підвищенні температури від 27 до 38°C зав'язування насіння падає з 65 до 8% [24].

Зниження врожайності також може викликати висихання пилку та приймочок при запиленні. Проте, пилок здатний до запліднення при самому низькому водному потенціалі (12,5 МПа), до того ж висихання пилку в цих випадках не лімітує врожайність. Він швидко поглинає воду з приймочок і починає проростати протягом 3-5 хвилин, але при низькому водному потенціалі приймочок цей процес пригнічується [25,26]. На проростання пилку значно впливають зовнішні фактори, а також час запилення [17,20].

При заплідненні на п'ятий день після початку цвітіння рівень зниження врожаю залежить від біологічних особливостей лінії [23]. Вихід приймочок може затримуватися як фізіологічні причини (нестача води для розвитку

качана). Під час жари та посухи найбільш вірогідна фізіологічна затримка виходу ниточок у ліній та гібридів. П'ятиденний стрес може збільшити розрив в цвітінні жіночих та чоловічих суцвіть до 13 днів, а десятиденний – до 16 днів [16].

Посуха в період формування зерна значно менше позначається на врожаї (зниження врожаю зерна на 12%). Ще менше впливає посуха в період наливу та дозрівання зерна [17].

За даними В.Е. Козубенка [27], найкраще переносять посуху зубоподібні і гірше всього цукрові сорти кукурудзи. Це пояснюється ступенем куцистості різних сортів. Підтверджується це і дослідями С.І. Мустяци, П.А. Борозана, С.І. Мистрець [28].

Крім зниження врожайності зерна та погіршення його якості, посуха сприяє розповсюдженню деяких грибкових захворювань, які пригнічують і без того слабкі рослини, посилюючи дію посухи. Під час посухи рослини страждають також і від пухирчатої сажки, а уразливість фузаріозом, навпаки, в посушливі роки знижується [27].

Все різноманіття нестійкості ознак рослин до несприятливих умов призводить до череззерниці та щуплості зерна. Зокрема, коли посуха торкається 6-7 етапів органогенезу, спостерігається стерильність пилку, абортівність зародкових мішечків, усихання приймочок, редукція волоті та качана [18,29]. Посуха в 6-7 в в 10-12 етапи органогенезу призводить до враження листя, зменшення накопичення та відтоку поживних речовин у качан, пригнічує ділення клітин ендосперму і в кінцевому результаті формуються качани з череззерницею та щуплим зерном. Наявність гідравлічного бар'єра поміж стеблом, качаном та листям проявляється у різній мірі висиханням качана та листя [18].

Тому, для наших районів проблема посухостійкості ліній і гібридів кукурудзи та стабільності їх врожаїв була і залишається однією з важливих і складних у технології вирощування культури.



## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Об'єкт і предмет досліджень

**Об'єкт досліджень:** встановлення впливу різних систем удобрення та обробітку ґрунту на показники родючості чорнозему звичайного еродованого при посіві кукурудзи на зерно в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Правобережне» Кам'янського району Дніпропетровської області.

**Предмет досліджень:** еродовані ґрунти, фон живлення, обробіток ґрунту, взаємозв'язок між досліджуваними факторами.

### 2.2 Умови проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю “Правобережне ” Кам'янського району Дніпропетровської області знаходиться в північній частині Кам'янського району. До центру Верхньодніпровська – 12 км, а до обласного - міста Дніпропетровська – 100 км.

На території товариство з обмеженою відповідальністю “Правобережне” поширені чорноземи звичайні середньосуглинкові, що мають сприятливі властивості для вирощування всіх сільськогосподарських культур зони.

Місце розміщення господарства досить сприятливе для реалізації виготовленої (вирощеної) продукції, так як знаходиться у задовільних природно – економічних та екологічних умовах. Господарство близько розташоване від підприємств переробки сільськогосподарської продукції: КПК - 20 км., найближча залізнична станція - Верхньодніпровськ знаходиться на відстані – 19 км. від господарства.

## Грунтові умови

Земельний масив господарства представлений, в основному, чорноземами звичайними, за вмістом гумусу вони належать до малогумусних, грансклад є середньосуглинковий (табл 2.1).

Таблиця 2.1

### Агрономічна характеристика основних типів ґрунтів господарства

Найменування ґрунтів	Площа га.	рН	Гумус, %	Мінерали на 100р. ґрунту		
				NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Чорнозем звичайний середньосуглинковий мало- гумусний не змитий	1481	6,8	3,91	3,61	12,12	11,39
Чорнозем звичайний середньосуглинковий мало- гумусний слабозмитий	552	6,9	3,52	2,84	11,87	10,41
Чорнозем звичайний середньосуглинковий мало- гумусний середньозмитий	281	6,8	3,32	2,65	11,35	10,22
Чорнозем звичайний середньосуглинковий мало- гумусний сильно змитий	136	6,9	3,15	2,22	11,09	9,33

Як для середньо суглинкових ґрунтів, згідно даних таблиці 2.1, ґрунти господарства вміщують достатньо гумусу, фракція соляної витяжки приблизно нейтральна, нітратних форм азоту і обмінного калію в ґрунті вміщується недостатньо, але ґрунти добре забезпечені рухомими формами фосфору.

### Кліматичні умови

Клімат на території господарства континентальний, помірно – посушливий, з середньорічною температурою повітря 8,3<sup>o</sup>C. Середньорічна кількість опадів 416мм. 35% від загальної суми опадів доводиться на літні місяці. На вегетаційний період ( квітень – листопад) доводиться близько 50% всіх опадів. Згідно багаторічних даних Ерастівської метеостанції середньорічна температура повітря складає 7,6 °С

Зима малосніжна, нестійка, відлига змінюється морозами. Стійкий сніжний покрив з’являється в третій декаді грудня і руйнується в першій декаді березня. Висота сніжного покриву складає 4 см. Число днів з сніжним покривом близько 75.

Таблиця 2.2

#### Кліматичні показники ТОВ “Правобережне ” за даними Ерастівської метеостанції

Місяці	Опади, мм (середньорічні)	Температура повітря, °С
Січень	26	-6,6
Лютий	19	-6,1
Березень	22	-0,8
Квітень	32	8,6
Травень	41	15,1
Червень	59	18,0
Липень	95	26,2
Серпень	44	22,2
Вересень	23	16,5
Жовтень	29	9,1
Листопад	31	4,8
Грудень	31	-4,1
Середньорічні	-	7,6
За рік	416	-

Згідно багаторічних спостережень перехід середньодобової температури через  $+5^{\circ}\text{C}$  відбувається: навесні в першій декаді квітня, восени – в третій декаді жовтня.

Всі сезони року (весна, літо, осінь, зима) добре виражені і мають свої особливі риси.

Весна характеризується інтенсивним наростанням температур (на кінець квітня вони досягають  $11-13^{\circ}\text{C}$ ). Весна триває близько двох місяців.

Літній період року – теплий, частіше спекотливий, з досить високою температурою повітря (близько  $+40^{\circ}\text{C}$ ), і низькою його відносною вологістю (біля 50%), яка при сильних вітрах знижується до 20-30% [7].

В досить довгі періоди без опадів, які мають місце в літньо-осінні місяці, вологість ґрунту інколи знижується до мертвого запасу.

Осінній період характеризується збільшенням хмарних та дощових днів (до 54-75% в жовтні-листопаді), нічними заморозками та інтенсивним зниженням температури повітря.

Зима здебільшого малосніжна (висота снігового покриву 7-16 см) з частими відлигами. Протягом зими переважає хмарна погода (кількість хмарних днів досягає 72-80%). Середньомісячні температури найхолодніших місяців (січень-лютий) складає від  $-1^{\circ}\text{C}$  до  $-6^{\circ}\text{C}$ .

### **Оцінка господарської ефективності системи землеробства господарства**

Загальна земельна площа підприємства складає 2500 га, у тому числі сільськогосподарських угідь 2450 га з їхньої ріллі 2450 га (табл. 2.3).



Таблиця 2.3

**Структура посівних площ в ТОВ «Правобережне»**

<b>Культура</b>	<b>Площа, га</b>
Всього земельних угідь	2500
в тому числі рілля	2450
Кукурудза на зерно (ранньостигла)	240
Кукурудза на зерно (середньорання)	360
Кукурудза на зерно (середньостигла)	820
Кукурудза на зерно (середньопізня)	1030

Із структури посівних площ, видно що всі посівні площі займає кукурудза на зерно різних груп стиглості.

В ТОВ «Правобережне» впроваджено дві сівозміни, що представлені лише одною культурою:

**I – польова сівозміна:**

1. Кукурудза на зерно
2. Кукурудза на зерно
3. Кукурудза на зерно
4. Кукурудза на зерно
5. Кукурудза на зерно
6. Кукурудза на зерно

**II – польова сівозміна:**

1. Кукурудза на зерно
2. Кукурудза на зерно
3. Кукурудза на зерно
4. Кукурудза на зерно
5. Кукурудза на зерно

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідна частина дипломної роботи проводилася в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Правобережне» Кам'янського району Дніпропетровської області, яка була закладена відповідно до загальноприйнятої методики польового експерименту.

Ґрунти дослідних ділянок представлені чорноземами звичайними малогумусними середньосуглинковими еродованими. Ґрунтоутворюючими породами дослідного поля є нещільні, карбонатні леси. Потужність гумусованого горизонту становить близько 60 см. Вміст азоту в верхній частині гумусованого горизонту дорівнює 0,18%, фосфору – 0,15%, калію – 2,3%, гумусу – 4,4 %. Механічний склад ґрунту – середньосуглинковий.

Відповідно до мети досліджень вирішувалися такі завдання:

- встановити особливості змін вмісту гумусу чорноземів звичайних еродованих за різних варіантів удобрення та обробітку ґрунту;
- вивчити зміни реакції ґрунтового середовища на різних варіантах досліду;
- дослідити варіювання суми обмінних катіонів в залежності від обробітку ґрунту та удобрення кукурудзи;
- визначити вплив систем удобрення і обробітку чорнозему звичайного еродованого на урожайність кукурудзи;

Дослідження проводилися на виробничому досліді товариства з обмеженою відповідальністю «Правобережне» Кам'янського району Дніпропетровської області в безмінному посіві кукурудзи .

Дослід включає три варіанти обробітку ґрунту і п'ять варіантів удобрення. Система захисту рослин однакова на всіх варіантах досліду. Розміщення варіантів проводилось методом розщеплених ділянок. Розмір елементарної ділянки  $6 \times 30 = 180 \text{ м}^2$ , залікової ділянки –  $100 \text{ м}^2$ .

У дослідженнях проводилось порівняльне вивчення ефективності наступних систем обробітку ґрунту:

1. Полицева оранка на 25-27 см.
2. Різноглибинний безполицевий обробіток.
3. Мілкий безполицевий обробіток на 10-12 см.

Вивчалася дія 3 систем удобрення із внесенням на 1 га сівозмінної площі:

1. Без добрив (контроль);
2. Подрібнені пожнивні рештки 1,5 т/га+N15+ N<sub>80</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>;
3. Подрібнені пожнивні рештки 1,5 т/га+N15+ сидерати+ N<sub>80</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

Польові і лабораторні дослідження виконувались за загальноприйнятими методиками. Змішані проби ґрунту відбирались на полі, де вирощували кукурудзу тричі за вегетаційний період за фазами розвитку рослин в шарах 0-10, 10-20 і 20-30 см. Основний обробіток ґрунту виконували такими машинами: оранку – плугом ПЛП – 6-3,5, глибокий плоскорізний обробіток – плоскорізом КПГ – 2,2, мінімальний обробіток – важкою дисковою бороною БДТ-7.

В досліді використовували аміачну селітру з вмістом азоту 34,5%, суперфосфат гранульований із вмістом P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 19,5% і калійну сіль – 60% K<sub>2</sub>O. Мінеральні добрива і пожнивні рештки вносили по поверхні, розсипаючи з наступним проведенням заробки.

Змішані проби ґрунту відбирали 3 рази за вегетаційний період. Глибина відбору зразків 0-15 і 15-30 см, що пов'язано з особливостями розподілу поукісних решток та мінеральних добрив за різних систем обробітку ґрунту.

У зразках ґрунту визначали: вміст загального гумусу за методом Тюріна в модифікації Сімакова; реакцію ґрунтового середовища у водній та сольовій витяжках потенціометрично на рН-метрі, суму увібраних катіонів – за методом Каппена-Гільковиця.

Урожайність кукурудзи на зерно на дослідних масивах обраховували методом пробного відбору зразків з подальшим перерахунком на 14% вологість та на 100% чистоту.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для реалізації потенційного врожаю зерна кукурудзи в умовах виробництва важливим елементом є застосування раціональних доз добрив, оскільки внесення добрив є необхідною умовою забезпечення стабільних та високих врожаїв, підвищення якості продукції, відтворення родючості ґрунту.

Величина врожаю, як відомо, формується за рахунок покращенням показників його структури, підвищення якості зерна, внаслідок внесення добрив, щоб б реалізовували очікуваний потенціал. Оцінюючи ситуацію, яка сьогодні склалася в аграрній сфері доцільним є впровадження у практику діяльності сільськогосподарських товаровиробників України органічного сільського аграрного виробництва. Важливу роль в цьому питанні може зайняти розширення площ під кукурудзу, яка є перспективною культурою для отримання екологічно безпечної зернової продукції так як воно менш вибагливе до ґрунтів, має вищу стійкість до шкідників і хвороб, високу здатність конкурування з бур'янами.

### **3.1. Вміст гумусу чорнозему звичайного середньосуглинкового еродованого за різних систем обробітку ґрунту і удобрення**

Важливим показником рівня родючості ґрунту є вміст і запаси в ньому гумусу, від яких залежать агрофізичні, фізико-хімічні, біологічні та агрохімічні властивості, його водний, температурний та повітряний режим і в кінцевому результаті – продуктивність сільськогосподарських культур [53].

Зниження вмісту гумусу, з яким пов'язані практично всі агрономічно цінні властивості і продуктивність ґрунту, призводить до порушення оптимальних умов водного і повітряного режимів, зниження активності біологічних процесів, зменшення кількості поживних елементів у доступних формах, посилення ерозійних процесів. Одним із завдань розширеного

відтворення родючості ґрунтів є оптимізація найбільш цінних в агрономічному відношенні властивостей ґрунту за допомогою різних способів регулювання її родючості, в тому числі обробкою ґрунту, внесенням добрив та ін. [54].

Встановлено, що відтворення та збереження гумусу в ґрунті можливо за умови внесення органічних і мінеральних добрив. Однак існує невідповідність результатів досліджень відносно накопичення його вмісту. На збільшення як загальної кількості гумусу, так і вмісту гумінових кислот, а також на зростання співвідношення СГК:СФК, під час застосування мінеральних добрив.

У роботах Avdalovic та інших [55] показаний позитивний вплив органічних добрив на вміст гумусу у ґрунті. За даними інших досліджень встановлено, що на вміст у ґрунті гумусу найбільший вплив має внесення органічних добрив спільно з мінеральними. Сумісне внесення органічних та мінеральних форм добрив забезпечує хороший ефект, стосовно нагромадження гумусу, особливо в ґрунтах з його пониженим вмістом.

Вибір системи основного обробітку ґрунту в першу чергу повинен керуватися науковими рекомендаціями з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов і рівня інтенсифікації виробництва. Оскільки екологічна проблема в розвитку сільського господарства, на даний момент загострена у зв'язку з падінням рівня родючості ґрунтів, дуже актуальним є теоретичне обґрунтування різних способів обробітку ґрунту. Це стосується вивчення їх впливу не лише на агрофізичні і агрохімічні властивості ґрунту, але і на біологічну активність ґрунту, від життєдіяльності якої великою мірою залежить ефективна і потенційна родючість. Тому, багато дослідників важливим показником ґрунтової родючості вважають біологічну активність.

Встановлено, що життєдіяльність мікроорганізмів тісним чином пов'язана з розподілом органічної речовини в ґрунті, мірою аерації і вологістю, що регулюється, передусім, механічним обробітком.

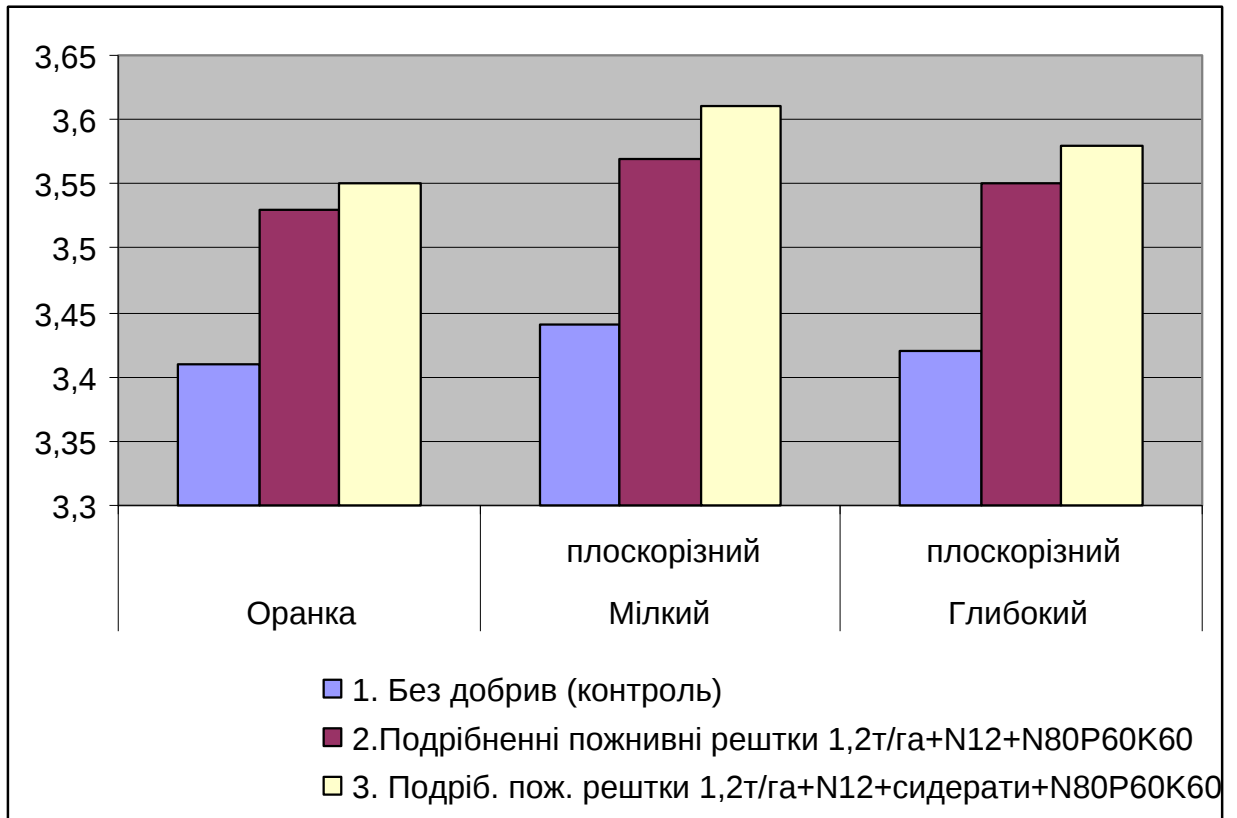
Переходячи до аналізу дії різних способів обробітку ґрунту на її мікрофлору, слід зазначити, що накопичений до теперішнього часу матеріал свідчить про біологічну гетерогенність орного шару.

У таблиці 4.1 та рис. 4.1 представлені результати визначення вмісту гумусу в 0-40 см шарі чорнозему звичайного деградованого.

Таблиця 4.1

Вміст гумусу у орному шарі чорнозему звичайного еродованого у досліді в ТОВ «Правобережне» Кам'янського району Дніпропетровської області» за вирощування кукурудзи в безмінному посіві

Шар ґрунту, см	Варіанти обробітку ґрунту		
	Оранка	Мілкий плоскорізний	Глибокий плоскорізний
1. Без добрив(контроль)			
0-10	3,42	3,48	3,43
10-20	3,41	3,40	3,40
20-30	3,39	3,39	3,39
0-30	3,41	3,44	3,42
2.Подрібнені поживні рештки 1,2т/га+N <sub>12</sub> +N80P60K60			
0-10	3,54	3,74	3,64
10-20	3,51	3,50	3,53
20-30	3,50	3,46	3,47
0-30	3,53	3,57	3,55
3.Подрібнені поживні рештки 1,2т/га+N <sub>12</sub> +сидерати+N80P60K60			
0-10	3,60	3,79	3,69
10-20	3,55	3,54	3,57
20-30	3,50	3,47	3,49
0-30	3,55	3,61	3,58



**Рис. 4.1** Вміст гумусу у орному шарі чорнозему звичайного деградованого у досліді в ТОВ «Правобережне» Кам'янського району Дніпропетровської області» за вирощування кукурудзи в безмінному посіві

Безполицевий обробіток мав перевагу над оранкою у збереженні і відновленні гумусу ґрунту. Так встановлено, що найвищий вміст гумусу становив, на контрольному варіанті (без добрив) при проведенні плоско різного обробітку ґрунту – 3,44 %, натомість при проведенні оранки він складав 3,41 %, а при глибокому плоскорізному – 3,42 %.

На варіантах зі внесенням добрив зберігалася така ж закономірність. Серед варіантів зі внесення добрив очевидна перевага з застосуванням Подрібнені поживні рештки 1,2т/га+N<sub>12</sub>+сидерати+N80P60K60, вміст гумусу складав від 3,55 до 3,61 %.

### 3.2. Реакція ґрунтового середовища на агротехнічні заходи

Кукурудза краще росте й розвивається на ґрунтах легкого механічного складу (при відповідній заправці їх добривами), особливо при більш ранніх строках сівби. Пояснюється це тим, що такі ґрунти прогріваються раніше, ніж глинисті та інші ґрунти важкого механічного складу.

Однією із складових, яка може мати негативний вплив на агроєкосистему є мінеральні добрива. З огляду на це в літературі сформульовані основні теоретичні положення екологічної та економічної ефективності використання мінеральних добрив та засобів хімічного захисту рослин у сільському господарстві, що є основними чинниками забруднення ґрунтів хімічними речовинами, у тому числі важкими металами, також на зміну кислотності ґрунту.

Добрива індириктивної дії є фізіологічно кислими, або лужними солями, тобто під їхнім впливом змінюється реакція ґрунтового середовища, активізується рухомість біогенів та токсикантів, змінюється напрям та інтенсивність синтезу, або розкладання гумусних сполук. Такі добрива негативно впливають на ґрунтові екосистеми: змінюється ферментативна та мікробіологічна активність, інтенсивність процесів ґрунтоутворення тощо.

Вимоги до наявності елементів мінерального живлення. Одним з важливих факторів підвищення продуктивності кукурудзяної рослини є її мінеральне живлення. Досвід передовиків, які одержують високі і рекордні врожаї цієї культури, доводить, що навіть на найродючіших ґрунтах одержати високий урожай (50 і більше центнерів зерна кукурудзи з гектара) без внесення добрив майже неможливо.

Вітчизняні й зарубіжні дослідники встановили, що до складу кукурудзяного зерна входять 24 хімічних елементи. Кількість їх у рослинах неоднакова, отже, і потреба в них різна.

Аналізуючи результати активної кислотності видно, що так як і вміст гумусу, вона залежала більше від удобрення, ніж від обробітку (табл. 4.2).



Таблиця 4.2

Вплив різних систем обробітку і удобрення кукурудзи на зерно на рН<sub>водний</sub> чорнозему звичайного еродованого

Шар ґрунту, см	Варіанти обробітку ґрунту		
	Оранка	Мілкий плоскорізний	Глибокий плоскорізний
1. Без добрив (контроль)			
0-10	6,5	6,4	6,7
10-20	6,7	6,8	6,7
20-30	6,9	6,9	6,8
2. Подрібнені поживні рештки 1,5 т/га+N15+ N80P60K60			
0-10	6,7	6,8	6,7
10-20	7,0	7,1	7,0
20-30	7,1	7,1	7,1
3. Подрібнені поживні рештки 1,5 т/га+N15+ сидерати+ N80P60K60			
0-10	7,0	7,0	7,2
10-20	6,9	7,0	6,9
20-30	7,2	7,3	7,3

Встановлено в процесі проведених досліджень, що внесення поукісних решток + мінеральних добрив підвищує кислотність ґрунту у порівнянні із контрольним варіантом (без внесення мінеральних добрив) 6,4-6,9 і 6,7-7,3 відповідно.

За внесення мінеральних добрив поукісних решток та сидератів кислотність ґрунту була меншою в порівнянні зі внесенням поукісних решток і мінеральних добрив на 1-2.

Аналізуючи обробіток ґрунту слід зазначити, що збільшення глибини обробітку в поєднанні зі внесенням добрив знижувала кислотність ґрунту по шару ґрунту 0-30 см, але вплив не суттєвий.

### 3.3. Сума обмінних катіонів

Систематичне внесення добрив веде до збільшення кількості поживно-корневих залишків, розкладання яких обумовлює новоутворення органічних колоїдів в орному шарі і одночасно з пептизацією великих ґрунтових частинок призводить до збільшення вмісту мулистої фракції. У малобуферних ґрунтах легкого гранулометричного складу вимивання колоїдів може переважати над новоутворенням.

Зміни фізико-хімічних властивостей на чорноземних ґрунтах зосереджені переважно у орному та підорному шарах, що пов'язано з обмеженою кількістю опадів у степовій зоні та неглибоким промочуванням ґрунту. Тривале застосування добрив цих ґрунтах призводить до накопичення мулистої фракції і величини ємності поглинання. При цьому кислотність на фоні гною знижується, а при використанні мінеральних добрив зростає, що пояснюється фізіологічною кислотністю добрив та необмінним поглинанням одновалентних катіонів за відсутності вимивання водню та кислотного залишку. Підвищення кислотності чорноземів сприяє збільшенню рухливості деяких поживних речовин та підвищенню їхньої доступності рослинам.

Підвищення показника рН сол. за використання гумінового добрива пов'язане із слаболужними його характеристиками (рН добрива 7,2), а також із тим, що будь-які органічні добрива, сприяють поліпшенню структури ґрунтів, активізації мікробіологічної діяльності і, крім того, містять певну кількість кальцію (уміст СаО у гуміновому добриві – 8,3 %).

Механізм дії кальцію полягає в тому, що він виконує коагулюючу роль для ґрунтових колоїдів, сприяючи утворенню агрономічно цінної структури і перешкоджаючи пептизації гумусу.

За рахунок підвищення насиченості колоїдного комплексу ґрунту кальцієм змінюється склад обмінних катіонів, що суттєво впливає на їх десорбцію, створюючи умови для взаємодії негативно зарядженими

колоїдами. При цьому важливо, що знижується вміст обмінноздатних іонів водню, алюмінію, заліза, марганцю

Таблиця 4.3

Сума обмінних катіонів чорнозему звичайного еродованого за застосування різних систем обробітку та удобрення кукурудзи на зерно , мг-екв/100г ґрунту

Шар ґрунту, см	Варіанти обробітку ґрунту		
	Оранка	Мілкий плоскорізний	Глибокий плоскорізний
1. Без добрив (контроль)			
0-10	23,3	24,4	23,8
10-20	22,7	22,2	22,7
20-30	22,4	22,7	21,1
2. Подрібнені пожнивні рештки 1,5 т/га+N15+ N80P60K60			
0-10	29,5	30,6	32,1
10-20	29,0	30,6	30,1
20-30	27,9	29,0	29,7
3. Подрібнені пожнивні рештки 1,5 т/га+N15+ сидерати+ N80P60K60			
0-10	30,6	31,0	34,3
10-20	30,4	31,9	32,1
20-30	29,0	31,0	29,7

Як свідчать дані табл. 4.3, ґрунтозахисні технології сприяли підвищенню вмісту обмінних катіонів у чорноземі звичайному еродованому на контролі (без добрив). На удобрених фонах ці підвищення відповідно становили 3-5 мг-екв/100г ґрунту, тоді як на удобрених варіантах мілкового безполицевого обробітку спостерігалось зниження вмісту обмінних катіонів на 5-10 %. У нижчих шарах ґрунту зменшення не спостерігалось. Загалом в орному шарі ґрунту ґрунтозахисні технології збільшили вміст обмінних катіонів.

У цілому, зниження інтенсивності обробітку ґрунту сумісною післядією органічних і мінеральних добрив сприяє якісним змінам катіонів ГВК і забезпечує підвищення суми обмінних катіонів орного шару ґрунту чорнозему типового.

### **3.4. Урожайність кукурудзи на зерно залежно від досліджуваних варіантів**

Величина врожаю зерна визначається окремими елементами його структури. Рослини кукурудзи на зерно протягом органогенезу проходять низку етапів, на кожному з яких закладається і розвивається один з компонентів урожайності (висота рослин, кількість зерен у початку, маса 1000 зерен тощо).

Формування кінцевої продукції життєдіяльності сільськогосподарських культур являє собою складну сукупність процесів живлення, росту, розвитку, обміну та перетворення речовин і енергії в рослинах. Формування продуктивних органів відбувається не одночасно, а більш-менш послідовно. Висота рослин та структура початку є важливими показниками, що визначають і формують будову рослинного покриву та мають прямий вплив на фотосинтетичну активність агроценозу зернових культур.

Структурні зміни в системах землеробства, необхідність освоєння енергозберігаючих прийомів вирощування сільськогосподарських культур в умовах запобігання зниження врожайності та розширення арсеналу засобів виробництва є основною причиною необхідності формування нового концептуального підходу до основної обробітку ґрунту. Складність ситуації доповнюється різноманітністю ґрунтових умов, добрив, попередників, ступеня та типу забур'яненості, розподілу природних волого-ресурсів.

У таблиці 4.4 наведена урожайність кукурудзи на зерно залежно від застосування різних систем обробітку та удобрення у 2021 році.

Таблиця 4.4

Урожайність кукурудзи на зерно залежно від застосування різних систем обробітку та удобрення на чорноземах звичайних еродованих, 2021 р.

Спосіб обробітку	Добрива	Врожайність, т/га
Оранка	1. Без добрив (контроль)	3,38
	Подрібнені пожнивні рештки 1,5 т/га+N15+ N80P60K60	3,79
	Подрібнені пожнивні рештки 1,5 т/га+N15+ сидерати+ N80P60K60	3,81
Мілкий плоскорізни й	1. Без добрив (контроль)	4,16
	Подрібнені пожнивні рештки 1,5 т/га+N15+ N80P60K60	4,75
	Подрібнені пожнивні рештки 1,5 т/га+N15+ сидерати+ N80P60K60	4,96
Глибокий плоскорізни й	1. Без добрив (контроль)	3,95
	Подрібнені пожнивні рештки 1,5 т/га+N15+ N80P60K60	4,44
	Подрібнені пожнивні рештки 1,5 т/га+N15+ сидерати+ N80P60K60	4,66
НІР <sub>05</sub>		0,14 т/га

Аналізуючи дані таблиці 4.4 слід відмітити, що застосування добрив значно впливало на рівень врожайності кукурудзи на зерно на фоні зміни системи обробітку ґрунту. Так, найвищий рівень врожайності отримали на варіантах де проводили мілкий плоскорізний обробіток на фоні удобрення 4,75-4,96 т/га. На контрольному варіанті відповідно отримали 3,38-3,95 т/га в залежності від обробітку ґрунту.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Агротехніка вирощування будь-якої сільськогосподарської культури завжди повинна бути спрямована на зменшення витрат та збільшення прибутку. Особливого значення це набуває в останні роки в багатьох країнах світу, зокрема і в нашій державі, що зумовлюється сучасним рівнем розвитку агропромислового комплексу. Виробництво вважається рентабельним, якщо відношення чистого прибутку до виробничих витрат (тобто рівень рентабельності) дорівнює понад 25 %.

Сучасний устрій соціально-економічний України значною мірою обумовлений кризовою ситуацією у агропромисловому комплексі, котрий протягом останніх десяти років характеризується динамічним зменшенням обсягів виробництва сільськогосподарської продукції та сировини, критичним фінансовим становищем безпосередніх товаровиробників, котрі в перехідний час втратили державне інвестування щодо оновлення матеріально-технічної засобів, поглибленням диспаритету ціноутворення на сільськогосподарську та промислову продукцію.

Обсяг загального виробництва продукції у сільськогосподарському виробництві є основним показником, що характеризує сільськогосподарське підприємство. Від його збільшення залежить і об'єм реалізованої продукції та відповідно і ступінь задоволення потреб промисловості в сировині, населення у продуктах харчування.

Від об'єму виробництва продукції залежить рівень її собівартості, прибуток, рівень рентабельності, фінансовий стан підприємства, платоспроможність та інші економічні показники.

Багаторічні дослідження, проведені на дослідних станціях західних, північно-західних, північних і центральних районів Лісостепу та Степу, яскраво свідчать про високу продуктивності просапних культур. Тому зернопросапні і просапні сівозміни характеризуються більш високою продуктивністю.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно  
на еродованих ґрунтах ТОВ «Правобережне»**

№ з/п	Показники	Спосіб обробітку ґрунту*		
		оранка	Мілкий плоскорізний	Глибокий плоскорізний
1	Урожайність, т/га	3,81	4,99	4,66
2	Ціна 1 т, грн	8000	8000	8000
3	Вартість валової продукції, грн	30480	39920	37280
4	Виробничі витрати на 1 га, грн.	14263	15960	15460
5	Виробничі витрати на 1т, грн	3743,6	3198,4	3317,6
6	Витрати праці на 1 га, люд.-год.	10,4	14,6	12,5
7	Витрати праці на 1 т, люд.-год.	2,73	2,93	2,68
8	Умовно чистий прибуток, грн.	16217	23960	21820
9	Рівень рентабельності, %	113,7	150,1	141,1
10	Окупність витрат	2,13	2,15	2,14

\* - Система добрив: подрібнені поживні рештки 1,5 т/га+N15+ сидерати+ N80P60K60

Розрахунок економічної ефективності показав, що проведення мілкою плоскорізного обробітку ґрунту є як господарсько так і економічно виправданими. Так, рівень рентабельності склав 150,1 % в порівнянні з оранкою – 113,7 %, а за глибокого плоскорізного обробітку – 141,1%.

Тому ми можемо рекомендувати до впровадження саме проведення мілкою плоскорізного обробітку ґрунту на фоні добрив подрібнені поживні рештки 1,5 т/га+N15+ сидерати+ N80P60K60.



## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 6.1. Аналіз стану охорони праці в ТОВ «Правобережне»

Профілактика виробничого травматизму і професійної захворюваності може в повній мірі проявляти себе при умові ретельного вивчення їх причин виникнення. Для полегшення данного завдання причини виробничого травматизму та професійної захворюваності розподілили на основні групи: організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, економічні, психофізіологічні.

Організаційні причини зв'язані із відсутністю контролю, порушень вимог інструкцій, правил, норм і стандартів, а також невиконання заходів з охорони праці та багато інших.

Технічні причини виникають у разі недосконалість технологічних процесів або несправність виробничого устаткування, механізмів, інструментів.

Економічні причини виникають при нерегулярній виплаті заробітної плати, прагненні до виконання понаднормової роботи та інші

Задля запобігання дії на працюючих шкідливих виробничих чинників в господарстві використовують різного роду заходи. Створюють комфортний мікроклімат шляхом влаштування відповідних систем опалення, вентиляції; встановлюють раціональне освітлення; забезпечують необхідний режим праці та відпочинку, санітарного та побутового обслуговування.

Також в господарстві належним чином відносяться до організаційних заходів з безпеки охорони праці. Дотримуються трудового законодавства, законодавчих та інших нормативно-правових актів з охорони праці; організовують технічні огляди та випробування транспортних та вантажопідіймальних засобів, в тому числі, працюючих під тиском.

## 6.2 Аналіз виробничого травматизму

Аналіз виробничого травматизму проводиться на основі статистичного методу (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

### Аналіз виробничого травматизму

№ п/п	Показники	Роки		
		2019	2020	2021
1.	Середьосписочна кількість працівників(Р): - по господарству;	20	22	24
2.	Кількість нещасних випадків (Т): - по господарству;	1	2	-
3	Кількість днів непрацездатності (Д): - по господарству;	7	10	-
4.	Коефіцієнт частоти травматизму (Кч.): - по господарству;	45,45	90,90	-
5.	Коефіцієнт важкості травматизму (Кв): - по господарству;	7	5	-
6.	Коефіцієнт втрат робочого часу (Квт.р.ч.): - по господарству;	318,15	454,54	-

Аналізуючи дані таблиці бачимо, що у 2019 і 2020 роках відбулося 1 та 2 нещасних випадки відповідно, які відбувалися при роботах зі шкідливими та небезпечними умовами праці (обприскування пестицидами та внесення мінеральних добрив).

## 6.3 Вимоги техніки безпеки при внесенні мінеральних добрив

В якості основного досліджуваного добрива виступає нітроамофоска, хімічна формула якого має наступну формулу –  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KCl}$ .

Дане добриво не токсичне та не вибухонебезпечне, відноситься до 3-го класу небезпеки. Гранично допустима концентрація пилу нітроамофоски в повітрі робочої зони становить 4 мг /м<sup>3</sup>. Нітроамофоска може горіти в печі при 900 ° С, але припиняє горіти при вийнятті з печі. Це добриво являється

окиснювачем, може активізувати горіння органічних речовин при високих температурах 800-900° С.

### **6.3.1 Загальні положення**

6.3.1.1. Розроблена інструкція застосовується до всіх підрозділів підприємства, незалежно від класу роботи.

6.3.1.2 Працівник при роботі з мінеральними добривами, проявляючи перед початком роботи (первинна інструкція), а потім кожні 3 місяці (повторна інструкція).

6.3.1.3. Директор підприємства повинен обов'язково застрахувати працівника від аварій та професійних захворювань.

6.3.1.4 Робота з мінеральними добривами дозволяється особам старше 18 років, вони обов'язково повинні пройти медичну експертизу, а не мати медичних протипоказань.

6.3.1.5 Працівники, що працюють у роботі з мінеральними добривами, повинні пройти медичну експертизу принаймні один раз на рік.

6.3.1.6 Працівники повинні бути забезпечені спецодягом та засобом захисту. Такі як респіратор, руйнуючий спецодяг, гумові рукавички, захисні окуляри. Обов'язково перевірте свою цілісність і готовність до роботи.

### **6.3.2 Вимоги до безпеки перед початком роботи з мінеральними добривами**

6.3.2.1 Працівники повинні перевірити наступні показники з усіх машин та агрегатів: точність тестування вимірювальних приладів; Трактори перевіряють здоров'я всіх вузлів трактора, наявність відбиваючого дзеркала, двостороннього сигналізації; наявність захисного огороження рухомих і обертових частин;

6.3.2.4 У випадках роботи з причепленими розкидачами необхідно, щоб: перевірити сполуку гальмівної системи розкидачів та причепів до

гідравлічної системи трактора та її стану та наявності візків для очищення робочих органів у розкидачах.

6.3.2.5 Перед початком дроблення сліпого добрива, переконайтеся, що всі рухомі частини та механізми обгороджуються, вентиляційні та всмоктувальні пристрої на бункерах та живильниках працюють належним чином;

6.3.2.6 Щоб носити комбінезони та засоби індивідуального захисту для збереження особистого здоров'я.

### **6.3.3 Вимоги до безпеки при виконанні роботи**

6.3.3.1 Мінеральні добрива, завантажені в організм трактора, не повинні перевищувати верхніх країв, тіло повинно бути закрито брезентом.

6.3.3.2 Шліфувальні та змішувальні добрива виробляються біля складів або чоботи під навісом, яка повинна бути захищена від вітру.

6.3.3.3 При завантаженні машин безпосередньо в полі (від мішків, пакетів), працівники повинні бути розташовані з навітряної сторони та бути одягненими у відповідний спецодяг.

6.3.3.4 з груповим методом введення мінеральних добрив, розкидувачі повинні рухатися вздовж поля, з урахуванням напрямку та сили вітру, так що добрива з передньої частини бігової машини не падають на рух ззаду.

6.3.3.5 При застосуванні буксируючих сівалок для введення концентрованих мінеральних добрив.

### **6.4 Заходи з поліпшення охорони праці в господарстві**

Всі заходи, що стосуються поліпшення умов праці в господарстві та зниженню виробничого травматизму передбачають: своєчасне навчання працюючих безпечним методам роботи, розробка для них інструкцій з

охорони праці, організація поточного контролю за виконанням вимог з охорони праці на всіх ділянках та робочих місцях.

Для попередження виникнення професійних захворювань потрібно регулярно проводити попередні та періодичні медичні огляди робітників для визначення їх працездатності та відповідності виконуваним роботам.

Обновити наглядну інформацію в куточку охорони праці.

Значну увагу слід приділяти перевірці знань з охорони праці у робітників та своєчасно проводити усі види інструктажів. Поліпшити умови праці робітників, забезпечивши їх необхідними засобами індивідуального захисту, кімнатою для переодягання, душовою.

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

*Ґрунтотворні породи дослідної ділянки* представлені лесами та лесовидними суглинками легкосуглинкового та середньосуглинкового механічного складу, які сприяли формуванню на них чорноземних ґрунтів, що цілком сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, що правда значна їх кількість є еродованими.

Ґрунт дослідної ділянки має сприятливі агрофізичні властивості. Його щільність є оптимальною і становить 1,20 г/см<sup>3</sup>. Загальна пористість становить 51,4.

Безполицевий обробіток мав перевагу над оранкою у збереженні і відновленні гумусу ґрунту. Так встановлено, що найвищий вміст гумусу становив, на контрольному варіанті (без добрив) при проведенні плоско різного обробітку ґрунту – 3,44 %, натомість при проведенні оранки він складав 3,41 %, а при глибокому плоскорізному – 3,42 %.

Встановлено в процесі проведених досліджень, що внесення поукісних решток + мінеральних добрив підвищує кислотність ґрунту у порівнянні із контрольним варіантом (без внесення мінеральних добрив) 6,4-6,9 і 6,7-7,3 відповідно.

За внесення мінеральних добрив поукісних решток та сидератів кислотність ґрунту була меншою в порівнянні зі внесенням поукісних решток і мінеральних добрив на 1-2.

Аналізуючи обробіток ґрунту слід зазначити, що збільшення глибини обробітку в поєднанні зі внесенням добрив знижувала кислотність ґрунту по шару ґрунту 0-30 см, але вплив не суттєвий.

У цілому, зниження інтенсивності обробітку ґрунту сумісною післядією органічних і мінеральних добрив сприяє якісним змінам катіонів ГВК і забезпечує підвищення суми обмінних катіонів орного шару ґрунту чорнозему типового.

Найвищий рівень врожайності отримали на варіантах де проводили мілкий плоскорізний обробіток на фоні удобрення 4,75-4,96 т/га. На контрольному варіанті відповідно отримали 3,38-3,95 т/га в залежності від обробітку ґрунту.

Розрахунок економічної ефективності показав, що проведення мілкого плоскорізного обробітку ґрунту є як господарсько так і економічно виправданими. Так, рівень рентабельності склав 150,1 % в порівнянні з оранкою – 113,7 %, а за глибокого плоскорізного обробітку – 141,1%.

Тому ми можемо рекомендувати до впровадження саме проведення мілкого плоскорізного обробітку ґрунту на фоні добрив подрібнені поживні рештки 1,5 т/га+N15+ сидерати+ N80P60K60.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Шикуча М.К. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / Під ред. Шикучи М.К. – К.: Оранта, 1998. – 680 с.
2. Медведєв В.В., Чесняк М.І. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління. – Київ, 1992. – 244 с.
3. Мудрак О.В., Гудзевич А.В. Екологічний моніторинг – основа сталого розвитку агроландшафтів // Оптимізація структури агроландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів». – К.: ДІА, 2000. – 156 с.
4. Тараріка О.Г. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства / За ред. Акад. УААН О.Г. Тараріко і чл.-кор. УААН М.Г. Лобаса. – К.: 1998. – 158 с.
5. Смирнова Е.М. Эрозия черноземов Украины и пути ее предотвращения // Проблемы рационального использования и рекультивации черноземов. – М.: НУБіП. – 1989. С.42-54.
6. Родючість ґрунту та заходи щодо її підвищення Джерело: URL: [https://collectedpapers.com.ua/soil\\_science/rodyuchist-gruntu-ta-zaxodi-shhodo-yiyi-pidvishhennya](https://collectedpapers.com.ua/soil_science/rodyuchist-gruntu-ta-zaxodi-shhodo-yiyi-pidvishhennya)
7. Чим і як можна відновити родючість наших ґрунтів? URL: <https://propozitsiya.com/ua/chim-i-yak-mozhna-vidnoviti-rodyuchist-nashih-gruntiv>
8. Біологічне відновлення природної родючості ґрунту URL: <http://priceua.com/statyi/agrobiznes/303-bologchne-vdnovlennya-prirodnoyi-rodyuchost-gruntu.html>
9. Ґрунтознавство з основами геології. Навч. посіб. О.Ф Гнатенко, М.В Капштик, Л.Р Петренко, С.В Вітвицький. К: Оранта. – 2005. – 648 с.
10. Шляхи підвищення родючості ґрунту та здійснення пріоритетних напрямків на землях сільськогосподарського призначення. URL: <http://ecology.donoda.gov.ua/shlyaxi-pidvishhennya-rodyuchosti->



%D2%91runtiv-ta-zdijsnennya-protierozijnix-zaxodiv-na-zemlyax-silskogospodarskogo-priznachennya-oblasti/

11. Каленська С.М. та ін. Рослинництво. - К.: НАУ, 2005. - 502 с.
12. Смаглій О.Ф. Агроекологія. - К.: Вища освіта, 2006. -617 с.
13. Медведєв В.В. Методика моніторингу земель, що перебувають у кризовому стані. - Харків, 1998. - 28 с.
14. Докучаєв В.В. Сочинение в 4 т. - Изд-во Ак. Наук СССР, 1949, 1950. Т.1. - 495 с, Т.2 - 606 с, Т.3 - 620 с, Т.4. - 411 с.
15. Циков В.С., Матюха А.П. Бур'яни: шкодочинність і системи захисту. – Дніпропетровськ, ТОВ «ЕНЕМ», 2006. - 86 с.
16. Вернадський В.І. Біосфера. - М.: Мисль, 1974. - 460 с.
17. Шемавнев В.И. и др. Устойчивое развитие сложных экотехносистем. - Москва - Днепропетровск, 2005. - 355 с.
18. Для збереження родючості ґрунтів і відновлення деградованих земель Черкаської області. URL: <http://cherkaska.land.gov.ua/119583-2/>
19. Мелихова, Н.П. Агроэкологические показатели плодородия и продуктивности орошаемых агроландшафтов светло-каштановых почв Нижнего Поволжья / Мелихова Н. П., Зибаров А. А., Онистратенко Н. В. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2015. — с. 104–109.
20. Перфильев, Н. В. Влияние минимизации обработки на плодородие тёмно-серой лесной почвы в северном Зауралье / Перфильев Н. В., Вьюшина О. А., Скипин Л. Н. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. — с. 43–47. “Young Scientist” . # 29 (163) . July 2017 Agriculture 41
21. Смирнов, Б.А. Влияние разных по интенсивности систем обработки и удобрений на изменение биологических показателей плодородия почвы / Смирнов Б. А., Котьяк П. А., Чебыкина Е. В. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2008. — с. 16–20.

22. Смирнов, Б.А. Влияние систем минимальной обработки, удобрений и защиты растений на биологические показатели плодородия дерново-подзолистой глееватой почвы / Смирнов Б. А., Котьяк П. А., Чебыкина Е. В., Труфанов А. М. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, 2013. — с. 85–96.
23. Титовская, А.И. Влияние обработки почвы, удобрений и сорта ярового ячменя на биологические показатели плодородия / Титовская А. И. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. — с. 149–151.
24. Берестецкий, О. А. Биологические основы плодородия почвы / Возняковская Ю. М., Доросинский Л. М. и др. // М.: Колос, 1984. — 287 с.
25. Гулаев, В.М. Влияние основной обработки почвы на агрофизические показатели плодородия почвы на посевах сои / Гулаев В. М., Зудилин С. Н., Гулаева Н. В. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2014. — с. 1090–1092.
26. Казаков, Г. И. Обработка почвы в Среднем Поволжье: монография / Казаков Г. И. // Издательство Самарской государственной сельскохозяйственной академии, 2008. 251 с.
27. Подсевалов, М. И. Влияние обработки почвы и удобрений на агрофизические показатели чернозема выщелоченного и урожайность зернобобовых культур при биологизации севооборотов / Подсевалов М. И., Хайртдинова Н. А. // Нива Поволжья, 2012. № 3 (24). с. 1822.
28. Белкин, А.А. Влияние обработки почвы на агрофизические, агрохимические свойства почвы и урожайность зерновых культур / Белкин А. А., Беседин Н. В. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2010. — с. 54–57.
29. Городній М.М. і ін. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення с. г. культур та стратегії удобрення. К.: ТОВ. Алефа, 2004. – 140с.

30. Прянишников Д.Н. Об удобрении полей в севооборотах. - М., 1962. - С. 148-182.
31. Агроклиматические особенности и краткая характеристика почв Опытного хозяйства ВНИИ кукурузы / Ю.Е. Кизяков, Н.В. Гниненко, В.В. Турчин, А.Г. Мусатов // Приемы повышения продуктивности кукурузы и озимой пшеницы в Степи УССР. - Днепропетровск. - 1974. - С. 18-29.
32. Вплив тривалого застосування добрив на показники родючості чорнозему опідзоленого та продуктивність польової сівозміни. URL: [https://agromage.com/stat\\_id.php?id=847](https://agromage.com/stat_id.php?id=847)
33. Буркат В.П., Гаврилюк М. М., Гуков Я. С. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні степу України. – К.:“ВД“ІнЮре”, 2004. – 840с.
34. Вплив тривалого застосування добрив на показники родючості чорнозему опідзоленого та продуктивність польової сівозміни. URL: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2011/01/17.pdf>.
35. Медведев В.В., Чесняк Г.Я., Лактионова Т.Н. Влияние органических удобрений на гумусное состояние и физические свойства чернозема типичного Лесостепи УССР // Повышение эффективности использования удобрений и плодородия почв в Украинской ССР / Тез. Докл. конф. – Харьков: 1985. – 118 с.
36. Агроекологічний моніторинг у землеробстві Краснодарського краю/За заг. ред. І.Т. Трубіліна. - Краснодар, 2002. - 284 с.
37. Ачканов А.Я., Василько В.П., Югов О.В., Животовська О.В. Баланс гумусу на деградованому старозрошуваному чорноземі залежно від способу основної обробки та системи добрива // Агроекологічний моніторинг у землеробстві Краснодарського краю: Праці КубДАУ. - Краснодар, 2008. - Вип. 431 (459). - С. 202-204.
38. Малюга Н.Г., Терпелець В.І., Аветянц Л.Х. [та ін.]. Вплив культур сівозміни та агротехнологій на утримання та баланс гумусу в чорноземі

- вилуженому рівнинного агроландшафту // Агроекологічний моніторинг у землеробстві Краснодарського краю: Праці КубДАУ. - Краснодар, 2008. - Вип. 431 (459). – С. 44–48.
39. Макаров І.Л., Картамишев Н.І. Шляхи вдосконалення обробітку ґрунту // Землеробство. - 1998. - № 5. - С. 17-18.
40. Здравков І.П., Бец М.А. Динаміка гумусу карбонатного чорнозему у зв'язку з системами основного обробітку ґрунту в сівоzmіні // Родючість і обробіток ґрунту в сівоzmінах. - Кишинів, 1980. - С. 89-95.
41. Мухортов Я.М. Вплив способів та глибини основного обробітку ґрунту на процеси мінералізації рослинних залишків // Тр. Воронеж СХІ. Воронеж, 1977. Т. 91. С. 62-70.
42. Карабутов А.П., Уваров Г.І. Зміна агрохімічних показників чорнозему при тривалому застосуванні добрив та обробок // Досягнення науки та техніки АПК. - 2011. - № 7. - С. 25-28.
43. Морковкін Г.Г., Жандарова С.В., Авер'янова І.П. Вплив способів основного обробітку ґрунту та оптимізованих норм мінеральних добрив на мобілізацію рухомих елементів мінерального живлення рослин та врожайність зерна ярої пшениці // Вісник Алтайського ГАУ. - 2013. - № 7 (105). – С. 29–34.
44. Малярчук М.П. Формування систем основного обробітку ґрунту в агробіогеоценозах на меліорованих землях південної посушливої та сухосте пової ґрунто-екологічних підзон України: Навчальний посібник / Малярчук М.П., Вожегова Р.А., Марковська О.Є. - Херсон: Айлант, 2012. - 180 с.
45. Іванець Г.І., Фантух О.О. Вплив систем обробітку на забур'яненість ґрунту та посівів // Вісник аграрної науки. – 1994. - №6. – С.19-21.
46. Малярчук Н. П. Влияние почвозащитных систем обработки в севообороте на плодородие, засоренность посевов и продуктивность сельскохозяйственных культур / Малярчук Н.П.- Орошаемое земледелие. - Вып. 37. - К.: Урожай, 1992. - С. 13-18

47. Носко Б. С. Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от способов обработки почвы и применения удобрений в Степи и Лесостепи УССР / Б. С. Носко, А. Я. Бука, В. В. Медведев // Вестник с.-х. науки, 1981. – №2. – С. 4-8.
48. Сайко В.Ф. Мінімальний та нульовий обробітки ґрунту, стан і перспективи їх запровадженнь в Україні / В.Ф. Сайко, А.М.Малієнко // Посібник українського хлібороба. Науково-вирбничий щорічник. – К.: Урожай, 2009. – С.178–188.
49. Полупан В.І. Енергетичні та економічні переваги мінімального обробітку ґрунту / В.І. Полупан, В.М. Полупан, С.Г. Зуза // Агрохімія і ґрунтознавство. – Харків, 2006. – Книга друга: Ґрунти – основа добробуту держави, турбота кожного. – С. 141-143.
50. Обробіток ґрунту, добрива та продуктивність цукрових буряків. URL: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2018/01/08.pdf>
51. Гуревич С.М., Скороход В.И. Влияние длительного применения минеральных удобрений на агрохимические свойства и плодородие мощного чернозема // Агрохимия. 1975. № 9. С.77–82
52. Лопушняк В.І., Бортник Т.П., Августинович М.Б. Изменение азотного режима серой оподзоленной почвы при внесении гуминовых удобрений и микробиологического препарата Azoter под яровое тритикале // Вестник Белорусской государственной сельськохозяйственной академии. Горки: Беларусь, 2016. № 1. С. 50–54.
53. Avdalovic J., Beskoski V., Gojgic-Cvijovic Gordana Microbial solubilization of phosphorus from phosphate rock by iron- 148 oxidizing Acidithiobacillus sp. B2 // Minerals Engineering. 2015. Vol. 72. P. 17– 22
54. Циков В.С. Оптимизация фонов посева кукурузы в зависимости от гидротермических условий / В.С. Циков, В.П. Бондарь, А.В. Черенков // Кукуруза и сорго. - 1998. - № 3. - С. 6-8.
55. Циков В.С. Кукурудза: технологія, гібриди, насіння / В.С. Циков. - Дніпропетровськ, изд-во Зоря, 2003. - 296 с.

56. Чабан В.И. Влагодобеспеченность и урожайность кукурузы при внесении органических и минеральных удобрений / В.И. Чабан // Бюл. ВНИИ кукурузы. - Днепропетровск, 1993. — № 77. -С. 82.
57. Черчель В.Ю. Оценка и отбор исходного материала кукурузы на жароустойчивость по физиологическим признакам / В.Ю. Черчель, И.В. Вишневикий, Л.А. Максимова // Генетика, селекция и возделывание кукурузы. - Краснодар, 1999. - С. 136-139. - (Юбилейный выпуск, посвященный 100-летию со дня рождения акад. М.И. Хаджинова).
58. Чижов Б.А. Особенности развития и распределения корневой системы культурных растений в темно-каштановой и солонцеватой почве / Б.А. Чижов // Тр. Ин-та засухи. - Саратов, 1931.-Т.1.-Вып.2.-С. 17-28.
59. Чирков Ю.И. Агрометеорологические условия и продуктивность кукурузы / Ю.И. Чирков - Л.: Гидрометеиздат, 1969. - 250 с.
60. Роль сортовой агротехники у формировании биологических элементов врожая кукурузы / В.И. Золотов, А.К. Пономаренко, Н.Ф. Несенов. Вісн. аграр. науки. - К., 1993. — № 4. - С. 23-30.
61. Савицкий М.С. Биологические и агротехнические факторы высоких урожаев зерновых культур / М.С. Савицкий. - М.: ОГИЗ. - Сельхозгиз, 1948. - 172 с.
62. Сайко В.Ф. Землеробство у сучасних умовах / В.Ф. Сайко // Вісн. аграр. науки. - 2002. -№ 5. - С. 5-10.
63. Сидоренко Я.П. Прикатывание в системе предпосевной обработки почвы под кукурузу / Я.П. Сидоренко // ВАСХНИЛ, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кукурузы. - Днепропетровск, 1970. - С. 25-28.
64. Скоробреха П.И. Проявление морфобиологических признаков у самоопыленных линий кукурузы в условиях засухи / П.И. Скоробреха, В.П. Захоба // Бюл. ВНИИ кукурузы. - Днепропетровск, 1975. - Вып. 4 (44). - С. 25-28.
65. Совершенствование системы защиты растений / В.Н. Писаренко, Л.А. Матюха, А.П. Кузьминов [и др.] // Защита зерновых от вредителей и

болезней при интенсивных технологиях: сб. научн. тр. / ВНИИ кукурузы. - Днепропетровск, 1900. - С. 5-11.

66. Сортовая агротехника на участках гибридизации кукурузы в Степи Украины / В.И. Золотов, А.К. Пономаренко, В.А. Запорожченко, Н.Н. Муляр // Селекция и семеноводство кукурузы: сб. научн. тр. ВНИИ кукурузы. - Днепропетровск, 1986. -С. 124-129.
67. Столяренко В.С. Густота, освещенность и продуктивность кукурузы, выращиваемой в грунтовой теплице селекционного комплекса / В.С. Столяренко, А.А. Самошкин, П.С. Бондарь // Бюл. ВНИИ кукурузы. - Днепропетровск, 1991. - № 71. - С. 31- 39.
68. Пабат І.А. Вирощування кукурудзи - ефективність, ризики і пріоритети / І.А. Пабат // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва НААН. - Дніпропетровськ. 2003. - № 21 - С. 14-26.