

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
_____ професор Ткаліч Ю.І

«___» _____ 2022 р.

**ВПЛИВ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ
ЧОРНОЗЕМІВ ПІВДЕННИХ І ВРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В
УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ЗОРЯНА»
НІКОПОЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти: _____ Губаренко Альона Анатоліївна

Керівник дипломної роботи: _____ Мицик О.О.
доцент

Консультанти:

з економіки
професор

Приходько І.П.

з охорони праці
доцент

Деркач О.Д.

Дніпро 2022 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
 Агрономічний факультет
 Ступінь вищої освіти «Магістр»
 Спеціальність 201 «Агрономія»
 Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
 землеробства та ґрунтознавства

_____ професор Ткаліч Ю.І

«___» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти

Губаренко Альні Анатоліївні

Тема роботи: *«Вплив ерозійних процесів на фізичні властивості чорноземів південних і врожайність ячменю ярого в умовах фермерського господарства «Зоряна» Нікопольського району Дніпропетровської області»*

1. Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру 14.02.2022 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство фермерське господарства «Зоряна» Нікопольського району Дніпропетровської області

- сільськогосподарська культура – ячмінь ярий

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

- огляд літературних джерел: поняття ерозії ґрунтів, вплив ерозії на властивості ґрунтів, класифікація еродованих ґрунтів.

- морфологічні ознаки, гранулометричний склад, структурно-агрегатний склад, водостійкість структури чорнозему південного в залежності від прояву ерозійних процесів;

- врожайність зерна ячменю ярого в залежності від ступеню прояву ерозійних процесів на еродованих чорноземах південних;

- економічна ефективність вирощування ячменю ярого на еродованому чорноземі південному.

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

- вплив ерозійних процесів на морфологічні ознаки чорнозему південного (глибину гумусованого профілю, глибини залягання «лінії кипіння» і горизонту «білозірки»;

- вплив ерозійних процесів на гранулометричний склад чорнозему південного;

- вплив ерозійних процесів на загальні фізичні властивості чорнозему

південного:

- вплив ерозійних процесів на структурно-агрегатний склад і чорнозему південного:

- вплив ерозійних процесів на вміст водостійких агрегатів чорнозему південного:

- вплив ерозійних процесів на врожайність зерна ячменю ярого:

- вплив ерозійних процесів на економічну ефективність вирощування ячменю ярого.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник

_____ Мицик О.О

Завдання прийняв до виконання _____ Губаренко А.А.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

п/п	№ Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд – обґрунтування теми	01.09.2021р.– 30.09.2021р.	
2	Умови проведення досліджень	01.10.2021р.– 31.10.2021р.	
3	Експериментальна частина	01.11.2021р.– 30.11.2021р.	
4	Економічний аналіз	01.12.2021р.– 31.12. 21р.	
5	Охорона праці в господарстві	01.01.2022р. – 15.01.2022 р.	
6	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	16.01.2022 р. 31.01.2022 р.	

Здобувач вищої освіти

Губаренко А.А.

(підпис)

Керівник роботи

Мицик О.О.

(підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1 Поняття ерозії ґрунтів.	7
1.2. Вплив ерозії на властивості ґрунтів..	11
1.3. Класифікація еродованих ґрунтів.	14
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови фермерського господарства «Зоряна»	29
2.2. Оцінка господарської ефективності системи землеробства фермерського господарства «Зоряна».	35
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	39
4.1. Морфологічні особливості чорноземів південних фермерського господарства «Зоряна»	39
4.2. Фізичні властивості чорноземів південних фермерського господарства «Зоряна»	41
4.2.1. Гранулометричний склад чорноземів південних ФГ «Зоряна».	41
4.2.2. Загальні фізичні властивості чорноземів південних ФГ «Зоряна».	45
4.2.3. Структурно-агрегатний склад та водостійкість структури чорноземів південних ФГ «Зоряна».	48
4.3. Урожайність зерна ячменю ярого на чорноземах південних еродованих в ФГ «Зоряна»	52
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ЧОРНОЗЕМАХ ПІВДЕННИХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ЗОРЯНА»	55
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	58
6.1. Організація служби охорони праці у ФГ «Зоряна».	58
6.2. Вимоги охорони праці під час проведення процесів виконання сільськогосподарських робіт та експлуатації технологічного обладнання.	
6.3. Вимоги охорони праці при вирощуванні та збиранні продукції рослинництва.	61
6.4. Підготовка земельних ділянок для роботи машинно-тракторних агрегатів.	62
6.5. Вимоги охорони праці під час проведення післязбиральної роботи обробки продукції рослинництва.	63
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	65
Додаток А	70

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: «Вплив ерозійних процесів на фізичні властивості чорноземів південних і врожайність ячменю ярого в умовах фермерського господарства «Зоряна» Нікопольського району Дніпропетровської області»

Об'єкт досліджень – процеси ерозії чорноземів південних та їх вплив на властивості ґрунту і врожайність зерна ячменю ярого.

Предмет досліджень – загальні фізичні властивості, гранулометричний склад чорноземів південних еродованих, врожайність зерна ячменю ярого.

Мета та завдання досліджень: встановити вплив процесів ерозії ґрунту на загальні фізичні та фізичні властивості чорноземів південних, врожайність зерна ячменю ярого в умовах фермерського господарства «Зоряна» Нікопольського району Дніпропетровської області.

Дипломна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел.

Обсяг дипломної роботи становить 70 сторінок тексту, в т.ч. 10 таблиць, 10 рисунків, додаток. Список використаної літератури налічує 46 першоджерел.

В кваліфікаційній роботі наведено вплив прояву ерозії чорнозему південного на загальні фізичні властивості чорнозему південного і впливу ерозійних процесів на врожайність зерна ячменю ярого.

Встановлено, що розвиток ерозійних процесів на чорноземах південних важкосуглинкових на лесах негативно вплинули на їх фізичні властивості: щільність твердої фази, водостійкість структури. Врожайність зерна ячменю ярого на чорноземах південних зі слабким ступенем ерозії на 13,9 %, а середнім ступенем на 28,9 % – менша, ніж на чорноземі нееродованому.

Втрата кожного сантиметру гумусованого профілю чорнозему південного призводить до недоотримання близько 0,6 ц/га зерна ячменю ярого або 450 грн./га чистого прибутку.

Ключові слова: фермерське господарство «Зоряна», чорнозем півден-

ний, ерозія ґрунту, ячмінь ярий

ВСТУП

Проблема збереження та підвищення родючості ґрунтів стає все більш актуальною у зв'язку з різким погіршенням їх стану, дедалі більшою антропогенною деградацією. Внаслідок дуже високого ступеня розораності ґрунтів, а також обмеженості можливостей розширення сільськогосподарських угідь, подальший розвиток землеробства в Україні визначається вдосконаленням його структури та ширшим використанням інноваційних, ресурсозберігаючих технологій та систем комплексної меліорації, які у сукупності мають забезпечувати підвищення родючості ґрунтів, що у свою чергу забезпечує продовольчу безпеку нашої країни. Вирішенням проблем, пов'язаних з покращенням якості ґрунтів та зупиненням деградаційних процесів, є відродження та повномасштабне використання комплексної програми охорони земель[4,8,24]].

Основним завданням охорони ґрунтів є підвищення продуктивності та стійкості землеробства, забезпечення гарантованого виробництва сільськогосподарської продукції на основі збереження та підвищення родючості земель, а також створення необхідних умов для залучення до сільськогосподарського обігу малопродуктивних земель та формування раціональної структури земельних угідь [1,31]].

У процесі природного ґрунтоутворення чорноземи набули цінні якості: високий вміст гумусу та поживних елементів, оптимальні агрофізичні та фізико-хімічні властивості для більшості сільськогосподарських культур. Проте, останніми роками багатьма вітчизняними та зарубіжними дослідниками теоретично та практично доведено проблему їх деградації. З огляду на це еродовані чорноземи мають меншу родючість у порівнянні з чорноземами цілиними. Виходячи з цього певний інтерес представляє вивчення впливу ерозійних процесів на властивості чорнозему південного та оцінка і як наслі-

док, врожайність сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 1.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Поняття ерозії ґрунтів.

Ерозія ґрунтів - природний процес що сприяє формуванню ландшафтів, які поряд з біологічними компонентами та абіотичним довкіллям складають екосистеми.

Ерозія ґрунтів відбувається у природних масштабах, коли процеси переміщення матеріалу йдуть повільно та зберігається природна рівновага в екосистемі. Прискорена чи аномальна ерозія ґрунтів порушує природний баланс екосистеми. Вплив прискореної ерозії ґрунтів на екосистему проявляється як у втраті ґрунту, так і у надходженні твердої фази змитого ґрунту на іншу ділянку вододілу. Крім цього, заходи, які необхідно проводити для компенсації втрати продуктивності земель та охорони ґрунтів від ерозії, передбачають надходження енергії, елементів живлення та води із джерел, розташованих за межами еродованого поля, а також проведення відповідних агротехнічних прийомів. Поруч із компенсації втрати продуктивності земель доводиться включати у сільськогосподарське виробництво додаткові площі. Отже, вплив ерозії на екосистему проявляється лише на рівні поля, рівні вододілу, і навіть регіональному чи навіть глобальному рівні [45,46].

Важливий наслідок ерозії ґрунту для екосистеми лише на рівні поля – це зниження запасів органічного речовини у ґрунті. У зв'язку з високою концентрацією органічної речовини в поверхневому шарі та його низькою щільністю органічна речовина є одним з перших компонентів, які виносяться з ґрунтів в результаті ерозії. Встановлено, що вміст органічного вуглецю в ґрунтах значно зменшилося, коли ерозія ґрунтів була включена в модель динаміки органічного вуглецю у ґрунтах. Ця модель була розроблена для ґрунтів прерій провінції Саскачеван. Однак такі ж втрати органічної ре-

човини відзначаються у ґрунтах гумідних районів на сході США. Ґрунти прерій провінції Саскачеван, для яких було складено модель, не досягли стану рівноваги та продовжували деградувати протягом тривалого періоду часу. Органічне речовина у багатьох ґрунтах служить основним джерелом, який робить основний внесок у ємність катіонного обміну, і навіть джерелом мінералізованого азоту та сховищем значної частини азоту, внесеного з мінеральними добривами. Зниження запасів органічної речовини в результаті ерозії ґрунтів безпосередньо впливає на кругообіг поживних речовин в агроєкосистемі на рівні поля принаймні з двох причин: зниження запасів поживних речовин пов'язане зі зменшенням вмісту органічної речовини; внаслідок зниження ємності катіонного обміну органічної речовини (і мулистої фракції) та відповідного зменшення здатності ґрунтів утримувати поживні речовини. Спільний вплив цих двох факторів та збільшення витрат добрив, які потрібно вносити на більш еродованих ділянках, призводять до зростання потенційного перенесення елементів живлення внаслідок ерозії поверхневого шару ґрунту та внутрішньо ґрунтового вилуговування[5, 16].

Вплив водної ерозії на біологічні компоненти ґрунту в екосистемі вивчено недостатньо. Ці наслідки водної ерозії досить складні та залежать від взаємодії таких факторів, як втрата органічної речовини, мулистої фракції та елементів живлення, а також від зміни фізичних властивостей ґрунту. Для синтезу біомаси гетеротрофні мікроорганізми використовують як джерело енергії прості органічні сполуки. Якщо окремі фракції органічної речовини не захищені адсорбцією до мулистих частинок, вони піддаються впливу мікроорганізмів. Цей фізичний захист органічної речовини може знижуватися в результаті ерозії ґрунтів, тому що при цьому з ґрунтів виносяться як мулисті частинки, так і органічна речовина [6,12].

Ерозія в масштабах поля може впливати на ділянки, розташовані від вододілу на значній відстані. Це визначається тим, що зрештою змитий ґрунт повинен десь накопичуватися. В результаті дії ерозійних процесів колись продуктивні низинні ґрунти виявилися покритими малородючими наносами і

в багатьох випадках перетворилися на великі болота антропогенного походження. Ерозія також надає шкідливий вплив на озера і особливо побудовані людиною водосховища. Проведення заходів щодо захисту ґрунтів від ерозії на полях, з яких відбувається змив ґрунту, може призвести до непередбачуваних наслідків у нижчерозташованих екосистемах. Проведення цих заходів у полі може призвести насправді до більш високого накопичення наносів у струмках у зв'язку з їх пропускнуою здатністю, що збільшилася, і швидкої деградації каналів, побудованих для захисту ґрунтів від ерозії [17, 22].

Нині ерозія ґрунтів знижує продуктивність цих земель і у сільськогосподарське виробництво необхідно вводити додаткові площі. Доведено, що якщо 168 млн. га ріллі, яка використовується в даний час у сільськогосподарському виробництві, втрачатимуть продуктивність зі швидкістю 0,1 % на рік, через 100 років це буде еквівалентно втраті 16,8 млн. га орних земель. Ця втрата ріллі буде компенсована використанням 51 млн. га земель, що характеризуються високою та середньою потенційною здатністю перетворення на ріллю, але ці землі можуть виявитися більш сприйнятливими до ерозії. Таким чином, ерозія орних земель, що використовуються в даний час, призведе до переведення в ріллю земель, які можуть бути більш ерозійно небезпечними і вимагати в розрахунку на один гектар великих витрат для здійснення заходів з охорони ґрунтів від ерозії [3].

Зниження потенційної продуктивності земель у результаті ерозії ґрунтів також потребує збільшення витрат на добрива, зрошення та вкладу додаткової енергії, що надає певний вплив на регіональні та глобальні ресурси енергії та матеріалів. Хоча не були спроби проаналізувати непрямий вплив ерозії ґрунтів на зменшення невідновних ресурсів, наприклад нафти, фосфатів та підземних вод, їхня важливість для біосфери зростає зі збільшенням впливу ерозії ґрунтів на продуктивність сільськогосподарського виробництва [14, 21, 29].

Небезпека полягає у зниженні врожаїв сільськогосподарських культур.

У першій половині нашого століття вплив ерозії ґрунтів на продуктивність сільськогосподарського виробництва було встановлено багатьма вченими.

Протягом цього періоду не оцінювалися сучасні технології, такі, як методи зародкової плазми та система заходів щодо підвищення родючості ґрунтів, а також ґрунтозахисний обробіток та зрошення. У зв'язку з підвищенням рівня сільськогосподарського виробництва останніми роками дуже важко екстраполювати раніше отримані результати до досягнень другої половини нашого століття. Починаючи приблизно з 1950 р. удосконалені технології внесення добрив та організація сільськогосподарського виробництва стали маскувати прояв впливу ерозії ґрунтів. Внаслідок цього відбувалося недооцінка важливості проведення заходів із захисту ґрунтів від ерозії. У більшості випадків ми не беремо до уваги тривалий вплив ерозії ґрунтів на продуктивність сільськогосподарських культур, а також функціонування та структуру екосистеми. В даний час на деяких полях з вирощування просапних культур з розрахунку на кожен кілограм отриманого зерна кукурудзи втрачається в результаті ерозії два кілограми верхнього шару ґрунту [7,32, 42].

Згідно з отриманими даними, небезпека ерозії ґрунтів залежить від природи ґрунтового профілю та особливостей проростання насіння. Зниження врожаїв кукурудзи на еродованих потужних середніх за механічним складом ґрунтах на лесах або льодовиковому валунному морені значно менше, ніж на сильно вивітрілих середніх за механічним складом ґрунтах. У разі видалення верхнього шару на цих ґрунтах зниження врожаїв кукурудзи варіює від 8 до 40 % [23].

Здатність сильно еродованих ґрунтів відновлювати продуктивність та забезпечувати отримання високих урожаїв кукурудзи залежить, мабуть, від механічного складу підорних горизонтів. Зниження врожаїв сільськогосподарських культур частково зумовлене їх несприятливим хімічним складом. Несприятливі властивості підорних горизонтів цих ґрунтів пере-

шкоджає розвитку потужної кореневої системи, що призводить до зниження врожаїв та стійкості рослин до посухи. До інших факторів, що впливають на зниження врожаїв, відносяться вид культури та клімат, що взаємозумовлюють тривалість періодів вегетативного та репродуктивного зростання. Існують докази, що специфічність сільськогосподарських рослин пов'язана з їхньою продуктивністю на еродованих ґрунтах. Наприклад, бобові культури в холодну пору зростають краще, ніж у теплу пору року, тому що вони в цей період схильні до меншої нестачі вологи внаслідок низької евапотранспірації. Продуктивність сільськогосподарських культур на помірно еродованих ґрунтах значною мірою залежить від потужності ґрунту або глибини поширення кореневої системи сільськогосподарських культур [43, 44].

1.2. Вплив ерозії на властивості ґрунтів.

Розвиток ерозійних процесів має наслідком утворення комплексу змитих та намитих (у разі водної ерозії) та звіяних і навіяних (у разі вітрової ерозії) ґрунтів. Від «нормальних» ґрунтів вони відрізняються рядом властивостей, які вимагають обліку при їх господарському використанні та вивченні. Еродованими (змитими) називаються ґрунти, що втратили верхню частину профілю під впливом процесів ерозії. Аналогічно можна визначити і дефльовані (свіяні) ґрунти. Для таких ґрунтів характерно знижене (порівняно з «нормою») вміст гумусу та погіршення його якості: зменшення відношення вмісту вуглецю гумінових кислот до вмісту вуглецю фульвокислот, зниження вмісту в ґрунті елементів мінерального живлення рослин, деяке збільшення рН у разі лісових ґрунтів та карбонатне у чорноземах [30].

Зміни ґрунтів під дією ерозії досить яскраво відбиваються з їхньої орфології. Для еродованих ґрунтів характерно скорочення потужності профілю, зменшення глибини залягання меж між генетичними горизонтами, наближення до денної поверхні горизонтів залягання карбонатів, гіпсу та інших ґрунтових новоутворень. Відбувається зміна фарбування орного шару, яке залежить від ступеня еродованого ґрунту та його генетичної приналежності [9].

Зі збільшенням ступеня змитості рілля набуває бурого кольору (середньозмиті ґрунти), а потім бурі (сильнозмиті). Змиті ґрунти відрізняються підвищеним вмістом піску (гранулометричних елементів більше 0,05 мм). Для них характерне зниження водостійкості структури, збільшення щільності ґрунту та щільності твердої фази, зменшення загальної пористості та некапілярної шпаруватості. Це призводить до зменшення водопроникності та загальної вологості, а також до погіршення аерації [29].

Ерозія ґрунтів призводить до значної деградації ґрунтової біоти. Маса черв'яків у змитих чорноземах Молдови знижується порівняно з незмитою в 1,6; 2,2 та 2,6 рази, відповідно, при слабкій, середньої та сильної змитості [32]. Приблизно такі ж співвідношення чисельності всіх безхребетних. Спостерігається також падіння чисельності мікроорганізмів у міру збільшення ступеня змитості [12].

Інтегральний показник біологічної активності ґрунтів - інтенсивність її «дихання» у сильнозмитом чорноземі в 2,5 рази нижче, ніж у незмитому [12].

Зазначені несприятливі зміни у властивостях еродованих ґрунтів призводять до погіршення їх поживного режиму, зниження врожаю та його якості. Втрати врожаю за інших рівних умов залежать від ступеня змитості ґрунту. Підраховано, що у середньому на слабозмитих ґрунтах недобір урожаю становить 10-20 %, на середньозмитих - 40-60, але в сильнозмитих - 80% і більше. Слід зазначити, що різні культури по-різному реагують на змитість ґрунту. Так, урожай зернобобових культур на змитих ґрунтах знижується приблизно на 10%, кукурудзи – до 60, а цукрових буряків – до 80%. Ясно, що рослини, які володіють симбіотичною азотфіксацією, слабше за інших реагують на несприятливі властивості змитих ґрунтів [45].

Для відновлення втраченої родючості еродовані ґрунти необхідно посилено удобрювати. Насамперед необхідні високі дози органічних добрив. На змитих ґрунтах урожайність сільськогосподарських культур під впливом добрив підвищується в 1,5-2 рази. Причому, чим сильніший еродований ґрунт, тим більша віддача від внесення добрив. Для того, щоб компенсувати

втрати гумусу в результаті ерозії, необхідно вносити в ґрунт у 3-4 рази більше органічної речовини, чим його було змито, тому що гуміфікується не більше 25-30% внесеного в ґрунт гною [13,23].

Дуже перспективні на змитих ґрунтах сидерати. В якості зеленого добрива застосовують однорічний та багаторічна конюшина, однорічний і дворічний буркун, люцерну, конюшину, чину, горох, кормові боби, вику, сераделлу та інших. Висівають їх провесною, чи влітку після зняття врожаю основної культури. Скошену зелену масу можна вивозити для заорювання на сусідні поля, але в місці заорювати отаву та кореневі залишки. Ефективність зеленого добрива за такого способу підвищується в 1,5-2 рази [40].

Дуже ефективні на змитих ґрунтах мінеральні добрива. Оскільки найчастіше у змитих ґрунтах «у мінімумі» буває азот (а на чорноземах - фосфор), то саме азот- і фосфоровмісні добрива слід вносити в еродовані ґрунти. Кількість внесеного з добривом азоту на змитих ґрунтах залежить від забезпеченості ґрунту та рослин вологою. При оптимальному зволоженні доза азоту може досягати 90-120 кг/га (на фоні $P_{60}K_{60}$). На змитих чорноземах та сірих лісових ґрунтах зазвичай рекомендована доза азоту становить 90 кг/га (на фоні $P_{60}K_{60}$). Якщо забезпеченість вологою низька, то і рекомендована доза азоту менше: у посушливих умовах на змитих ґрунтах рекомендують вносити $N_{30}P_{30}$ і одночасно проводити водозатримуючі заходи [39].

Еродовані ґрунти бідні мікроелементами, тому вони добре відгукуються на внесення з мінеральними добривами цинку, молібдену, кобальту, мідю, марганцю. Досвіди показали, що це дає збільшення врожаю зерна пшениці та кукурудзи, ячменю [33].

На змитих підзолистих ґрунтах необхідне вапнування. Норми внесення вапна на змитих ґрунтах розраховують загальноприйнятими способами. Надзвичайно ефективні тут полімери структуроутворювачі, які, крім виконання функцій по покращенню фізичних властивостей ґрунтів, служать ще й добривом [11].

Найбільш радикальним методом покращення властивостей ґрунтів є гу-

мусова меліорація (землевання), внаслідок якої відновлюється потужність їхнього гумусового горизонту. Матеріал для землевання беруть із гумусового горизонту ґрунтів з ділянок, відведених під будівництво, намитих ґрунтів підніжжя схилів, днищ балок, заплав малих річок, мулистих відкладень ставків [35, 36].

Рівень родючості намитих ґрунтів залежить від походження наносів, тобто. від того, з якого горизонту ґрунту вони надійшли. Якщо на схилі ерозії піддається сильнозмитий ґрунт, то наноси, містять, головним чином, мало-родючу ґрунтоутворюючу породу, ховають ґрунти шлейфу схилу або річкової долини, що призводить до різкого зниження їх родючості [36].

У разі відкладення наносів із перегнійно-аккумулятивного горизонту утворюються намиті ґрунти, багаті гумусом та елементами живлення. Нерідко запаси гумусу в них у кілька разів вищі, ніж у нееродованого ґрунту. Проте надмірна потужність та гумусованість намитих, ґрунтів не може бути повною мірою використана рослинами, це як би «мертвий», законсервований запас гумусу. Крім того, надлишок азоту може негативно позначитися на якості продукції. Бавовник, наприклад, на намитих ґрунтах розвиває велику вегетативну масу, пізно дозріває та має низька якість волокна, хоча врожай буває високим. До цього потрібно додати, що намиті ґрунти мають несприятливі водно-фізичними властивостями!/: низькою водопроникністю, слабкою аерацією, схильністю утворювати на поверхні ґрунтову кірку [38].

1.3. Класифікація еродованих ґрунтів.

Існує три групи класифікацій ґрунтів за ступенем змитості.

До першої групи належать класифікації, де основним ознакою є частка втраченого в результаті змиву гумусового горизонту, інші ознаки (колір орного горизонту, залучення до нього того чи іншого нижнього горизонту, наявність на поверхні русел тимчасових потоків та інше) є допоміжними. До цієї групи належать класифікації С.С.Соболева (1961), Г.П.Сурмача А954, 1992) та інші [30].

До другої групи можна зарахувати класифікації, засновані на зменшен-

ні запасів гумусу у ґрунті. Це класифікації М.М.Заславського (А972) та інших авторів.

До третьої групи належать класифікації колективу авторів, опубліковані в «Загальносоюзній інструкції з ґрунтових обстеження та складання великомасштабних ґрунтових карт землекористування» (Носін, Федорін, Фрієв, 1973) і пізніше в роботі «Класифікація та діагностика ґрунтів СРСР» (Єгоров, Фрідланд, Іванова та ін, 1977), в якій використовуються обидві діагностичні ознаки.

Відповідно до класифікації С.С.Соболева еродовані ґрунти ділять на слабозмиті, середньозмиті, сильнозмиті і дуже сильно змиті ґрунти [40].

Слабозмиті ґрунти. До них відносять ґрунти, у яких змито не більше 3/2 гір. При цьому відкривається нижня частина гір. А. за кольору орного шару ґрунт не відрізняється від незмитого. У разі дерново-підзолистих ґрунтів пахне гір. А-г- У зв'язку з цим рілля набуває білястого відтінку.

Середньозмиті ґрунти. До них відносять ґрунти, у яких змитий частково (більше половини) або повністю горизонт А\\ заорується або відкривається горизонт В. Орний шар підстилається горизонт В. Поверхня ріллі має бурий відтінок. Дерново-підзолиста та світло-сірі лісові ґрунти вважаються середньозмитими, якщо вони частково чи повністю втратили горизонт А.

Сильнозмиті ґрунти. До них відносяться ґрунти, у яких змити горизонт В, розгорається горизонт В, а орний шар підстилається нижньою частиною перехідного до материнської породи гір. В. Рілля має бурий колір.

Дуже сильно змиті ґрунти. До них відносять ґрунти, у яких змитий повністю горизонт В, розорується материнська порода (горизонт С.) Орний шар бурого кольору характеризується глибиною структурою. При використанні цієї класифікації виникає проблема знаходження відмінностей між змитими та нормальними малопотужними ґрунтами. У цьому випадку доводиться аналізувати набір та співвідношення потужностей нижніх горизонтів ґрунту, що збереглися. Малопотужний незмитий ґрунт повинен мати весь набір генетичних горизонтів. Невелика потужність на відміну від змито-

го ґрунту. Крім того, в кам'янистих ґрунтах кількість каменів у орному шарі збільшується з збільшенням ступеня змитості ґрунту.

Намиті ґрунти класифікують за потужністю наносів: слабонамиті ґрунти – до 20 см; середньонамиті – від 20 до 40 см; сильнонамиті – понад 40 см.

При середній (на глибину 20-22 см) та глибокій (до 30-35 см) обробітку ґрунтів, особливо малої та середньої потужності, коли в орний шар включається як перегнойно-акумулятивний горизонт А, але і нижчий, і межа між ними вже не може служити орієнтиром при виділенні ґрунтів за ступенем змитості, доцільно користуватися класифікацією Г.П.Сурмача, заснованої на сумарній втраті потужності гумусових горизонтів А і В.

Г.П.Сурмач виділив п'ять категорій ґрунтів за ступенем змитості. Слабозмиті - змито гумусових горизонтів до 25%, середньозмиті - від 25 до 50, сильнозмиті - від 50 до 75, дуже змиті - від 75 до 100%, надмірно (або повністю) змиті - змити частково або повністю перехідний горизонт В, розгортається нижня частина горизонту В або горизонт В (материнська порода) [15].

Практичне використання класифікацій С.С.Соболева та Г.П.Сурмача показало, що у тих випадках, коли межа між А та В виділяється, вони загалом, однаково застосовні. Ці класифікації дозволяють визначити ступінь змитості в полі при ґрунтово-ерозійне картографування.

Іноді можна використовувати додаткові ознаки еродованих ґрунтів. Наприклад, скипання ґрунту з поверхні в деяких випадках дозволяє віднести її до категорії еродованих і навіть визначити ступінь змитості. Так, якщо каштановий ґрунт закипає з поверхні, це можна віднести до категорії середньозмитих ґрунтів; якщо з поверхні скипає звичайний чорнозем, його можна віднести до категорії сильнозмитих або навіть дуже сильно змитих ґрунтів. Для сіроземів хорошим орієнтиром може бути глибина залягання гіпсу [36].

Проте поряд з перевагами розглянуті класифікації мають і низку недо-

ліків. Використання як критерій кольору ґрунту може призвести до помилок, оскільки колір значною мірою залежить від вологості ґрунту та його освітленості. За кольором не можна виділити слабозмиті ґрунту (крім дерново-підзолистих). Крім того, не всі ґрунти зі збільшенням ступеня змитості набувають бурого забарвлення.

Так, сіроземи зі збільшенням еродованого набувають все більше світле забарвлення. Подахнення того чи іншого горизонту також не дуже надійна ознака, оскільки до теперішнього часу стало все ширше використовувати оранку на різну глибину, безвідвальна оранка, обробку ґрунтів плоскорізами. В якості альтернативи були запропоновані класифікації, засновані на кількісній оцінці найважливішої властивості ґрунту - запасів гумусу у верхньому 25-сантиметровому шарі та у всьому ґрунтовому профілі та в шарі 0-30 см для дерново-підзолистих та інших ґрунтів з малопотужним гумусовим горизонтом та у шарі 0-50 см для сірих лісових ґрунтів та чорноземів [9].

Дві зазначені групи класифікацій не суперечать одна іншій, оскільки обидві в кінцевому рахунку спираються на утримання ґрунтах гумусу. Перевага друга перед першою в тому, що вона заснована на аналітичному визначенні; недолік у тому, що її не можна застосовувати у польових умовах. Зазвичай її застосовують при картографування ґрунтів на стічних майданчиках. З цією метою відбирають зразки для аналізу через кожні 5 см із шару 0-50 см; паралельно визначають щільність та вологість ґрунту. Цих даних достатньо для визначення запасів гумусу у ґрунті [15].

Класифікація ґрунтів за ступенем змитості, віднесена до третій групі, є значною мірою компіляцією класифікацій, запропонованих раніше. Для неорних ґрунтів вони практично повністю повторюють класифікацію С.С.Соболева, а для орних ґрунтів включають крім неї елементи класифікацій Г.П.Сурмача та М.М.Заславського. Щодо орних дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтів у цю класифікацію введено новий діагностична ознака - залученість до орного шару горизонту АВ. Недоліком цієї класифікації є відсутність чіткої вказівки на те, що слід розуміти під терміном «гумусовий»

горизонт» у різних ґрунтах. Не ясно, до якої категорії еродованості слід відносити потужні та середньопотужні чорноземи, що втратили від однієї третини до половини перегнійно-акумулятивного горизонту А.

Загалом класифікація дефльованих ґрунтів будується на тій же основі, як і класифікація змитих ґрунтів. Але є й розбіжності. Насамперед вони обумовлені великим впливом генезису ґрунтів особливості перебігу процесів вітрової ерозії. Це є причиною побудови окремих класифікацій для дефльованих органічних ґрунтів, ґрунтів важких за гранулометричним складом, а також для супіщаних та піщаних ґрунтів.

Процеси перенесення та відкладення ґрунтової маси вітром грають надзвичайно велику роль у генезису ґрунтів на пісках. В силу ряду природно-історичних причин вітрова ерозія ґрунтів на пісках підкорялася певній циклічності. Найбільш повно ці цикли, названі ним фазами дефляції, вивчені Г.Г.-Гаелем на піщаних ґрунтах європейської частини СРСР. Руйнування легень по гранулометричному складу ґрунтів відбувалося тут на велику глибину, аж до горизонт В, а еолові відкладення відрізняються великою потужністю та різноманітністю форм. Тому в класифікації легень по гранулометричному складу ґрунтів вододілів та надзаплавних терас степових річок європейської частини СРСР, розробленої А.Г.Гаелем та Л.Ф.Смирновою (Смирнова, 1985), така велика увага еоловим відкладам [23].

Прискорена антропогенна ерозія – результат нераціональної господарської діяльності людини. Проте високий рівень сільсько-господарського виробництва – необхідне, але не достатнє умова припинення ерозійних процесів; у ряді випадків потрібні спеціальні засоби протиерозійного захисту. Системи землеробства на схилових землях повинні мати яскраво виражені протиерозійні характер. У посушливих районах захист ґрунтів від ерозії поєднується з захистом від посухи, у районах із надмірним зволоженням - з безпечним скиданням надлишків води. За своїми цілями, завданням та методам здійснення вся сукупність заходів щодо охорони ґрунтів умовно поділяється на агротехнічні, агролісомеліоративні, гідро-

технічні та організаційно-господарські. Сукупність взаємопов'язаних, правильно розміщених у рельєфі протиерозійних заходів, що забезпечують ефективно снігозатримання, рівномірний снігорозподіл та сніготанення, затримання або безпечний скидання рідкого стоку, зменшення змиву ґрунту до допустимих меж, підвищення родючості еродованих ґрунтів та врожайності сільськогосподарських культур на них складає протиерозійний комплекс [45].

Механізм дії будь-якого протиерозійного заходу полягає або у зменшенні швидкості руху води але схилу, або у збільшенні швидкості, що розмиває потоку. Перше досягається шляхом скорочення витрати поверхневого стоку, збільшення шорсткості поверхні, зменшення мікророзчленованості схилу, довжини ліній стоку води та ухилу на окремих ділянках схилу, друге - шляхом підвищення водостійкості структури ґрунту, захисту його від руйнування краплями дощу та збільшення міжагрегатного зчеплення, головним чином, за рахунок сполучної дії коріння рослин [18].

Агротехнічні протиерозійні заходи торкаються кілька елементів системи землеробства, насамперед порядок використання землі у сівозміні та систему механічної обробки. З допомогою цієї групи заходів вирішують завдання захисту ґрунтів від ударної дії дощових крапель, збільшення протиерозійної стійкості та поглинаючої здатності ґрунтів, скорочення обсягу та інтенсивності стоку, зниження швидкості перебігу води в часових руслах на поверхні ґрунту, запобігання концентрації стоку на ріллі, створення умов для безпечного скидання надлишку талою або дощової води. Найбільш широкі можливості тут пов'язані з використанням ґрунтозахисної ролі рослинності та здійсненням всіх елементів системи механічної обробки ґрунтів.

Чистий пар - найбільш небезпечний щодо ерозії ґрунтів вид угідь, тому в районах надлишкового, достатнього та нестійкого зволоження (лісова зона та північний лісостеп) слід вводити зайняті пари. У південному лісостепу на ерозійнонебезпечних ділянках також слідує вводити зайняті пари, а на менш небезпечних ділянках, а також повсюдно в степових районах недостатнього зволоження - чисті пари, захищені спеціальними протиерозійними прийо-

мами [12].

Парозаймаючою культурою може бути суміш вівса з викою, горохом або соняшником, конюшина, еспарцет та ін., а на ерозійно-менш небезпечних ділянках - рання картопля, кукурудза або соняшник на силос. Зайняті пари використовуються в зоні достатнього зволоження. Як зелене добрива використовуються, головним чином на легких ґрунтах, бобові культури - конюшина, буркун білий, а також хрестоцвіті: гірчиця біла, ріпак, редька олійна.

Проміжними називають культури, які вирощують на ріллі у проміжок часу вільний від обробітку основних культур сівозміни. Різко відрізняючись з біології та агротехніки від основних культур сівозміни, проміжні культури виконують роль втрачених елементів плодозміни у спеціалізованих сівозміни. Крім того, займаючи ріллю в період відсутності на ній основних культур сівозміни, проміжні культури виконують ґрунтозахисну функцію, можливості якої важко переоцінити.

Застосування проміжних культур обмежено такими агрокліматичними ресурсами, як вода та тепло. Успіх їх вирощування залежить від того, наскільки ефективно будуть використані залишки цих ресурсів після основних культур, а це, у свою чергу, залежить від термінів та якості виконання всіх видів польових робіт. Загалом посіви проміжних культур - це елемент вельми інтенсивних систем та високої культури землеробства [29].

За термінами сівби розрізняють озимі, поукісні, пожнивні та підсівні (підпокровні) проміжні культури. Озимими називають культури, що висіваються після збирання основної культури в кінці літа - початку осені та забираються на корм навесні наступного року, пожнивними - зернові, що висіваються після збирання, а поукісними - висіяні після скошування одно- та багаторічних трав та інших культур, що забираються на корм. Відмінність між пожнивними та поукісними культурами тільки в тому, що після збирання трав часу для вегетації проміжних культур залишається більше (кормові трави часто прибирають раніше, ніж зернові культури). Підсівними (підпокровними) називають культури, що висіваються навесні разом з основною

культурою (або підсівані під її покрив) і дають урожай за рахунок агрокліматичних ресурсів післяжнивного (для основної культури) періоду. Проміжні культури, що виробляються для цілей запобігання ерозії ґрунтів, часто називають ґрунтопокривними [38].

Після збирання просапних культур у серпні чи зернових – у липні-серпні настає ерозійно небезпечний період, коли ґрунт не захищена рослинністю і коли для її захисту застосовують проміжні культури. Як пожнивні та поукосні зазвичай застосовують кормові культури (суданську траву, чину, кукурудзу, соняшник), а також деякі озимі (жито, тритикале, віку, ріпак, суріпку). В якості підсівних, що висіваються під покрив основної культури та залишаються на полі до осені після її збирання, використовують кормовий люпин, райграс однорічний, буркун білий. У поєднаних посівах широко використовують кукурудзу із зернобобовими, із сорго та суданською травою; соняшник з горохом [29].

Проміжні культури захищають ґрунт від ерозії, дають додатковий урожай, а також органічний матеріал для заорювання в з метою поліпшення фізичних та хімічних властивостей ґрунту.

Перехресний та вузькорядний посів Вузькорядні посіви більш стійкі до ерозії ґрунтів, ніж звичайні за інших рівних умов. Їхнє застосування призводить до зменшенню стоку на 20-30%, змиву ґрунту - на 25-50% та збільшенню урожайності зернових культур на 1,5-2,0 ц/га. На розчленованих складних схилах особливо ефективний перехресний посів, коли сівалка робить перший прохід уздовж схилу, а другий – за контурами. Цей прийом у кілька разів знижує змив ґрунту та забезпечує збільшення врожаю зернових культур за рахунок більш рівномірного розподілу рослин площі [30].

Буферні смуги, розташовані у напрямку, близькому до горизонталям, призначені для розпилення стоку, уповільнення швидкості стікання води та кольматації наносів. Їх створюють у вигляді вузьких стрічок з багаторічних та однорічних культур (озимої пшениці, жита, віки, бобово-злакових сумішей) на нарах, на полях, зайнятих просапними культурами, а також у садах.

Ширина буферних смуг та відстань між ними визначаються, головним чином, крутістю схилу, а також довжиною та формою схилу, властивостями ґрунту та характером рослинності на ділянках між буферними смугами. Рекомендовано на схилах крутістю 6-8° створювати буферні смуги шириною 4-6 м з відстанню між ними 30-40 м, а на схилах крутістю 10-12°, відповідно 8-10 і 20-30 м.

Ширина смуг повинна бути кратна ширині захвату сівалки. Відстань між смугами має бути постійним, щоб уникнути освіти клинів [11].

Власне смугове розміщення культур, застосовують для захисту ґрунтів і від водної та від вітрової ерозії. Найбільш широко цей прийом застосовують у районах поширення зливової ерозії. При збільшенні крутості схилу ширину буферних смуг необхідно збільшувати. У випадку, коли вона стала рівною ширині міжсмугового простору, вже говорять про смуговому розміщення культур та контурно-смуговому землеробстві. Зазвичай ширина смуг змінюється від 30 до 40 метрів.

Принцип смугового розміщення культур використовується і при освоєнні схилів. Спочатку схил розорюють смугами під багаторічні трави. Коли вони досить розвинулися, ті, що залишилися неораними. Смуги між ними розорюють під однорічні культури. Після 2-3 років користування смуги багаторічних трав розсипають і використовують під однорічні, а багаторічні трави переводять місце однорічних.

Таким чином, частина смуг у будь-який час покрита захищаючим ґрунтом рослинністю. Ґрунтозахисні сівозміни та покращення природних кормових угідь. Ґрунтозахисними називають сівозміни, які, по-перше, розміщені більш еродованих частинах схилів; по-друге, значно насичені ґрунтозахисними культурами; по-третє, пов'язані з посиленням застосуванням на їх території всіх необхідних засобів та прийомів протиерозійного захисту [22].

Місце ґрунтозахисних сівозмін на схилах визначається їхньою формою. Ґрунтозахисні сівозміни розташовують у нижній частині опуклих і прямих

схилів.

Пар і просапні культури - найбільш небезпечні щодо ерозії ґрунтів, тому присутність їх у ґрунтозахисних сівозмiнах вкрай небажано; проте при необхідності їх потрібно розташовувати смугами та захищати спеціальними протиерозійними прийомами.

Для ґрунтозахисних сівозмiн підбирають культури з урахуванням їх ґрунтозахисної ефективності. Найбільшою ґрунтозахисною ефективністю володіють багаторічні трави, далі йдуть озимі та ярі культури, зернобобові культури та однорічні трави, потім зернові та круп'яні культури. Серед останніх найменш ефективні культури пізніх термінів сiвби (просо, гречка).

Для отримання хороших урожаїв трав рекомендуються складні травосуміші з бобових та злакових культур [40].

Проте особливу увагу поліпшення кормових угідь. Це одночасно міра зміцнення бази тваринництва та захисту ґрунтів від ерозії, оскільки в районах, схильних до ерозії, основна частина кормових угідь займає балки та круті схили. Через інтенсивне безсистемне використання цих земель їх продуктивність зазвичай дуже низька. При освоєнні схилів під сiяні сіножаті та пасовища їх продуктивність підвищується у 3-5 разів. Рекомендовані два види покращення природних кормових угідь: поверхнєве поліпшення, що полягає в проведенні дискування та ранньовесняного боронування для руйнування ґрунтової кірки та збереження вологи, щiлини, підсiву багаторічних трав та внесення добрив; докорінне поліпшення, що включає смугове оранку та посів багаторічних трав по пласту, внесення органічних та мінеральних добрив (на змитих ґрунтах рекомендується оранка з ґрунтови-глибленням до 30-35 см).

Мульчування є одним з ефективних способів збереження та накопичення вологи в ґрунті, а також захисту ґрунту від ерозії. Мульчуючий матеріал не тільки захищає ґрунт від прямих ударів дощових крапель, що руйнують її структуру, що викликають ущільнення верхнього шару та зниження його водопроникності, але й підвищує шорсткість поверхні та, отже, знижує швид-

кість водних потоків. Використання як ґрунтозахисне покриття після збиральних залишків має величезний вплив на всю систему землеробства. По-перше, щоб зберегти мульчуюче покриття в ефективному стані в процесі обробітку ґрунтів необхідно докорінним чином міняти агротехніку - переходити на нову систему машин. По-друге, виходячи з того, що післяжнивні залишки на поверхні ґрунту - це і укриття та їжа для шкідників та збудників хвороб сільськогосподарських рослин, необхідно застосовувати систему профілактичних заходів. По-третє, при внесенні в ґрунт соломи злаків (або при залишенні її на поверхні) необхідно мати на увазі, що внаслідок низького вмісту в ній азоту ґрунтові мікроорганізми, що розкладають солому, можуть використовувати азот ґрунту. Якщо іммобілізація ґрунтового азоту збігається за часом з періодом інтенсивного зростання та розвитку оброблюваних (небобових) рослин, то вони можуть відчувати азотну недостатність.

Ефективність мульчування залежить від площі проектного покриття поверхні мульчуючим матеріалом. Досліди показали, що при однаковому покритті поверхні мульчу з пожнивних залишків пшениці, кукурудзи, сорго була однаково ефективна. За даними служби охорони ґрунтів США для ефективного захисту ґрунту від ерозії рекомендується вносити 2,5-5 т/га соломи чи сіна, 10-12,5 т/га стрижнів кукурудзяних качанів, 15-20 т/га гною та інші мульчуючі матеріали. Як мульчу використовується також рідкий гній, взятий з аерованих окисних траншей. Встановлено, що розподіл його поверхні шаром товщиною 10-20 мм (5-7 т/га твердого речовини) більш ніж удвічі скорочує поверхневий стік, знижує втрати ґрунту та поживних речовин [9].

Сьогодні йде пошук та випробування як мульчуючих речовин продуктів промисловості - і побічних продуктів, і спеціально створених ґрунтових кондиціонерів. По-перше, це обумовлено пошуками прийнятних шляхів утилізації деяких побічних продуктів целюлозно-паперової та нафтової промисловостей, по-друге, пошуками ефективних речовин, які могли б бути використані як препарати, що оструктурюють ґрунт та що оберігають її від руйнування водою та вітром.

Різновидами мульчуючого матеріалу можна вважати емульсії латексів та смол у воді, полімерні матеріали, відпрацьовані моторні мастила, що застосовуються для підвищення водопроникності ґрунтів, а також їх протиерозійної та протидефляційної стійкості.

Нині вони знайшли поки що обмежене застосування: при закріпленні рухомих пісків, для захисту ґрунтів від змиву при поливі по борознах, для зменшення пильності фунтових аеродромів. В якості мульчуючого покриття в гірських садах на схилах використовують гравій та щебінь [23].

Залежно від розв'язуваних завдань розрізняють: основну обробку, догляд за парами, передпосівну обробку, посів (посадку) та догляд за насадженнями. Усі види обробітку крім основної своєї задачі повинні виконувати і ґрунтозахисні функції.

Обробіток ґрунту та посів культур у напрямку горизонталі. Оранка, культивация, боронування та посів у напрямку, близьким до горизонталей, є найменш трудомістким способом захисту ґрунтів від ерозії. При цьому гребні та борозни, розташовуючись перпендикулярно до схилового стоку, найбільше можливий опір руху води, затримують частину стоку та сприяють збільшенню поглинання води ґрунтом. У районах надмірного зволоження, де немає потреби у додатковому накопиченні води, обробітку ґрунту слід проводити під невеликим кутом до горизонталей, щоб забезпечити безпечно відведення надлишків води. В районах нестійкого та недостатнього зволоження обробіток ґрунту бажано проводити строго по горизонталям. Це можливо при наявності маневрених машин та знарядь [30].

Сучасна сільськогосподарська техніка дозволяє проводити обробку в напрямку, близькому до горизонталей. Для цього використовуються два способи: організація прямолінійно-контурного обробітку, що проводиться за відрізками прямих у напрямку горизонталей; виділення на схилі полів або робочих ділянок з різним напрямком оранки.

Слід проводити обробіток ґрунту в тому ж напрямку, що неприйнятно міркувань захисту ґрунтів від ерозії. У варіанті з контурним розташуванням

меж полів забезпечується найкращий захист ґрунтів від змиву, проте але технологічним та економічним міркувань він не завжди здійснимо. У варіанті (в) ґрунт захищений дещо гірше, ніж у другому, однак, якщо врахувати, що витрати на обробіток ґрунту у цьому варіанті в 2,3 рази менше, ніж у другому, то. Цей варіант (в) виявиться оптимальним для господарства [35].

Численні дослідження поперечної обробки ґрунту, проведені в різних природних умовах, показали загалом її високу протиерозійну ефективність.

Зяблева оранка поперек схилу дозволяє затримати додатково 5-8 мм волога та дає збільшення врожаю зернових 2-4 ц/га. В результаті зменшується і змив ґрунту, особливо у маловодні роки. Однак відомі випадки, коли поперечний обробіток призводив до збільшення стоку та змиву ґрунту. Необхідними умовами протиерозійної ефективності поперечного обробітку ґрунту є: розташування борозен та гребенів у напрямку, близькому до горизонталей, що забезпечує відсутність великих ухилів уздовж борозен; помірна інтенсивність дощу або сніготанення, що не призводить до переповненню увігнутих форм нанорельєфу водою; поєднання поперечної обробки з глибокою оранкою, забезпечує вбирання затриманої води; крутість схилу не більше 5-6 ° (оптимальним є ухил 2-3 °; зі збільшенням ухилу ємність форм нанорельєфу зменшується). Збільшення глибини обробітку ґрунту призводить до підвищення водопроникності ґрунту та, відповідно, до зменшення стоку води та змивання ґрунту. Оранка на глибину 20-22 см вважається нормальною, а на 25-27 см і глибше – глибокої [14].

Численні дослідження показали, що при зяблевій обробці ґрунту поглиблення орного шару на 1 см призводить до зменшення стоку на 0,8-4 мм. Такий широкий діапазон пов'язаний з особливостями зими та з глибиною обробки. Глибока обробка найбільш ефективна у багатоводні роки. У маловодні роки, коли стік невеликий, її ефективність мала. Обробіток ґрунту на малу глибину 7-8 см, наприклад при луценні стерні) слабо впливає на стік.

Збільшення глибини обробки, особливо в діапазоні 15-25 см, призводить до різкого скорочення стоку. У діапазоні 25-27 см ефективність цьо-

го прийому падає. Найбільше скорочення стоку викликає поглиблення орного шару в діапазоні 22-30 см призводить до підвищення ефективної глибини оранки. При гідрологічних розрахунках ефективність ґрунтопоглиблення приймають постійної, що дорівнює зниженню шару стоку на 1,2 мм при поглибленні на 1 см. На змитих ґрунтах рекомендується проводити глибоку обробку плугом із ґрунтопоглиблювачем або плугом з вирізним відвалом, щоб не вивертати на поверхню малородючі глибокі горизонти ґрунту. На чорноземах і каштанових ґрунтах застосування плуга з ґрунтопоглиблювачем забезпечує повне поглинання талої води в 8-9 випадках з 10. Причина цього стає ясною, якщо згадати, що весняний стік 10% забезпеченості становить у зоні каштанових ґрунтів лише 15-20 мм, а в зоні чорноземів – 80 мм.

Глибоке оранка дуже ефективне, але енергоємне захід. Тому таке оранку можна проводити через 2-3 роки, чергуючи її зі звичайною оранням. Крім того, з метою економії коштів замість суцільної глибокої обробки рекомендується звичайна оранка з подальшим глибоким розпушуванням смугами [29].

Сутність ступінчастої оранки полягає у створенні ступінчастої форми плужної підшви та чергуються борозен різної глибини на поверхні ґрунту, що утруднюють поверхневий стік.

На схилах крутістю більше 2-3°, де ефективність поперечного обробітку ґрунтів знижується, необхідно проводити додаткові водозатримувальні заходи. Частина з них заснована на створенні водозатримуючих заглиблень (лунок, борозен, мікролиманив) на поверхні ґрунту. Лункування проводиться на зябу та парах спеціальним знаряддям, лункоутворювачем, або пристосованими для цієї мети дисковими лушильниками з ексцентрично встановленими на осі дисками [15].

Для зменшення поверхневого стоку та змиву на зябі та парах застосовують також обвалування, яке зазвичай провадиться одночасно із оранням. Для цього на передостанньому корпусі плуга встановлюють подовжений відваж, що створює борозни та валики заввишки 20-25 см, розташовані з від-

ривом 140-170 см друг від друга.

Ефективність створення мікроліманів та обвалування приблизно та сама, що та інших методів створення водозатримуючого нанорельєфу. Усі штучно створені мікроформи блимають свій обсяг до весни через насичення водою та обпливання ґрунту, тому лункування, уривчасте борознування, створення мікроліманів та обвалування ґрунту ефективні лише на досить водостійких ґрунтах. Слід також враховувати, що виріб поглиблень призводить до збільшення поверхні ґрунту, що може спричинити додаткові втрати вологи на випаровування. Тому навесні необхідно якнайшвидше зарівняти поверхню та провести закриття волога боронуванням. Ефективність цих прийомів залежить також від крутості схилу. На схилах крутістю більше 4-5 ° їх застосування недоцільно. Більше того, воно може призвести до формування концентрованого стоку та розвитку лінійних форм ерозії у разі прориву мікроформ у верхній частині схилу, тому застосування зазначених заходів доцільно поєднувати з впровадженням водовідвідних борозен.

Борозни нарізають восени по зябу, стерні та на озимих посівах навісним борозноутворювачем глибину ґрунту [36].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження з вивчення впливу ерозійних процесів на фізичні властивості і врожайність зерна ячменю ярого проводились в умовах фермерського господарства «Зоряна» Нікопольського району. Господарство розташоване в селі Запорізьке.

Віддаленість від обласного центру становить 124 км, міста Кривий Ріг – 64 км. від районного центру м. Нікополь 55 км.

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови фермерського господарства «Зоряна».

По відношенню до кліматичного районування територія Нікопольського району відноситься до континентальної степової області помірних широт.

Клімат континентальний з вираженими відлигами, ожеледицями та засухо-суховійними явищами.

Середні січневі температури коливаються від $-6,8^{\circ}\text{C}$ до $-1,9^{\circ}\text{C}$, абсолютний мінімум температур коливається від -28 до -18°C . Зима характери-

зується сильними відлигами, під час яких значний об'єм талих вод стікає до річок. Нерідко після відлиги настає різке похолодання, що призводить до утворення крижаної кірки.

Літній період характеризується високими температурами. В липні-середня місячна температура за багаторічними даними становить 21–26 °С. Діапазон середніх місячних температур коливаються від 20,5 °С до 22,7 °С.

Кількість опадів знаходиться в межах 450 мм. Річний розподіл опадів характеризується поступовим зменшенням їх у напрямку півдня. Кількість днів із сніговим покривом досягає 48-52.

Степ належить до району з найменшою відносною вологістю повітря на території України. У квітні середня відносна вологість о 13 годин становить 50–60 %, у травні – 40–50, у червні – 45–55, у липні – 40–45%.

У зоні південного Степу дуже часті суховії. У теплий час середня кількість днів з суховіями становить 7-17. Район Нікополя є одним із центрів найбільшої кількості суховіїв в Україні. У цих районах у середньому число днів із суховіями становить 28–36. Найчастіше суховії трапляються в липні-серпні. Приблизно три чверті суховіїв бувають при східних вітри. У посушливому кліматі степової частини України важливу роль відіграє надходження арктичного повітря. Посушлива переважно друга половина літа (липень-серпень) .

Погодні умови, кількість опадів та середньодобові температури повітря) по метеостанції Нікополь наведено у таблицях 1 і 2 і рисунках 1, 2

Таблиця 1.

**Середньомісячні та середньобагаторічні температури повітря, °С
(метеостанція Нікополь)**

Місяці	2020 р.	2021 р.	Середня багаторічна	Відхилення 2021 р. від багаторічних	
				°С	%
Січень	0,7	-0,6	-3,5	2,9	-82,9
Лютий	2,1	-1,8	-2,6	0,8	-30,8
Березень	7,6	2,9	2,2	0,7	31,8

Квітень	10,1	8,8	10	-1,2	-12,0
Травень	15,1	16,5	16,5	0	0,0
Червень	22,7	21,1	20,5	0,6	2,9
Липень	24,4	24,1	22,7	1,4	6,2
Серпень	22,6	24,1	21,9	2,2	10,0
Вересень	19,4	15	16,4	-1,4	-8,5
Жовтень	14,7	9,6	9,7	-0,1	-1,0
Листопад	4,7	5,9	3,5	2,4	68,6
Грудень	0,3	1,1	-0,9	2	-222,2
Середня за рік	12,0	10,6	9,7	0,9	9,3

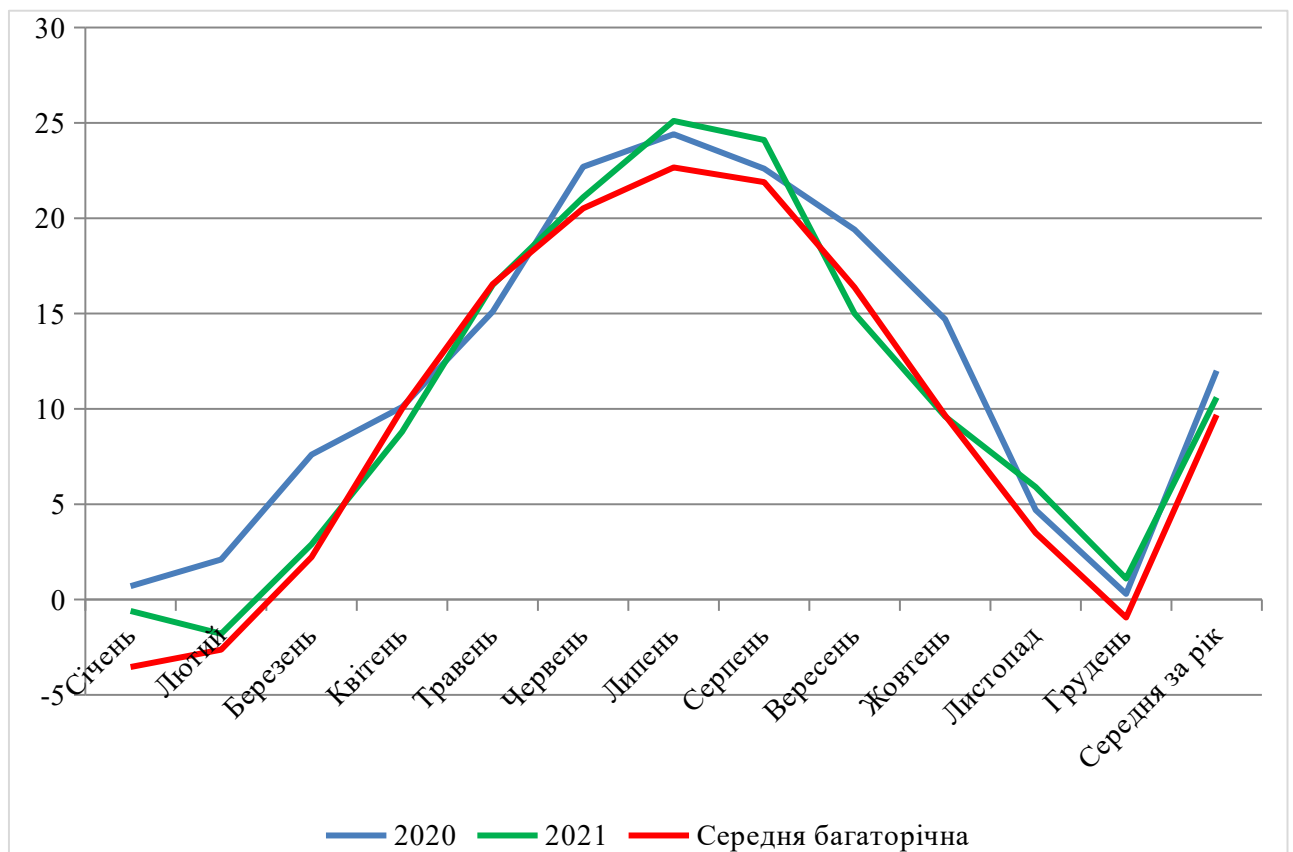


Рис. 1. Середньомісячні температури повітря, °С (метеостанція Нікополь)

Якщо характеризувати вегетаційний період ячменю ярого (квітень-липень) за 2021 рік, відносно температури повітря, у порівнянні з середньо-

багаторічними показниками, то слід відмітити наступне: в цілому вони мало відрізнялися, проте температура квітня була 1,2°C нищю, а липень навпаки перевищував на 1,4°C середньобагаторічні показники, температурні показники інших місяців вегетаційного періоду знаходились в межах значень середньобагаторічних показників. Середньомісячна температура повітря вегетаційного періоду ячменю ярого в 2021 році становила 17,6°C, середньобагаторічне значення цього показника становило 17,4°C.

Вегетаційний період 2021 року ячменю ярого за рівнем зволоження (кількістю атмосферних опадів) значно відрізнявся від середньо-багаторічних показників: сума опадів становила 297 мм, що склало 48,2 % від суми опадів за весь календарний рік. Сума опадів за вегетаційний період 2021 рік перевищувала на 126,5 мм або 42,6 % середньо-багаторічні показники (170,5 мм), табл. 2 і рис. 2, 3.

Таблиця 2.

**Сума атмосферних опадів, мм
(метеостанція Нікополь)**

Місяці	2020 р.	2021 р.	Середні багаторічні	Відхилення 2021 р. від багаторічних показників	
				мм	%
Січень	28	70	40,7	29,3	72,0
Лютий	58	28	31,8	-3,8	-11,9
Березень	10	53	31,3	21,7	69,3
Квітень	6,0	42	34,3	7,7	22,4
Травень	42	23	38,9	-15,9	-40,9
Червень	130	166	53,4	112,6	210,9
Липень	25	66	43,9	22,1	50,3
Серпень	30	35	36,4	-1,4	-3,8
Вересень	34	32	31,3	0,7	2,2
Жовтень	33	1	30,1	-29,1	-96,7
Листопад	11	47	35,6	11,4	32,0
Грудень	25	52	41,9	10,1	24,1

Сума	432	615	449,6	165,4	36,8
------	-----	-----	-------	-------	------

Найбільш вологим, за кількістю атмосферних опадів, був червень місяць в якому випало 166 мм опадів, цей показник перевищував на 112,6 мм або на 210,9 % середньобогаторічні показники.

Менша, в порівнянні з багаторічними показниками, кількість опадів 23 мм випала в травні місяці, що на 40,9 % менше середньобогаторічних значень.

Слід відмітити, що в цілому погодні умови вегетаційного періоду ячменю ярого у 2021 році були сприятливими для вирощування ячменю ярого, як за температурними показниками, так і за кількістю опадів протягом вегетаційного періоду.

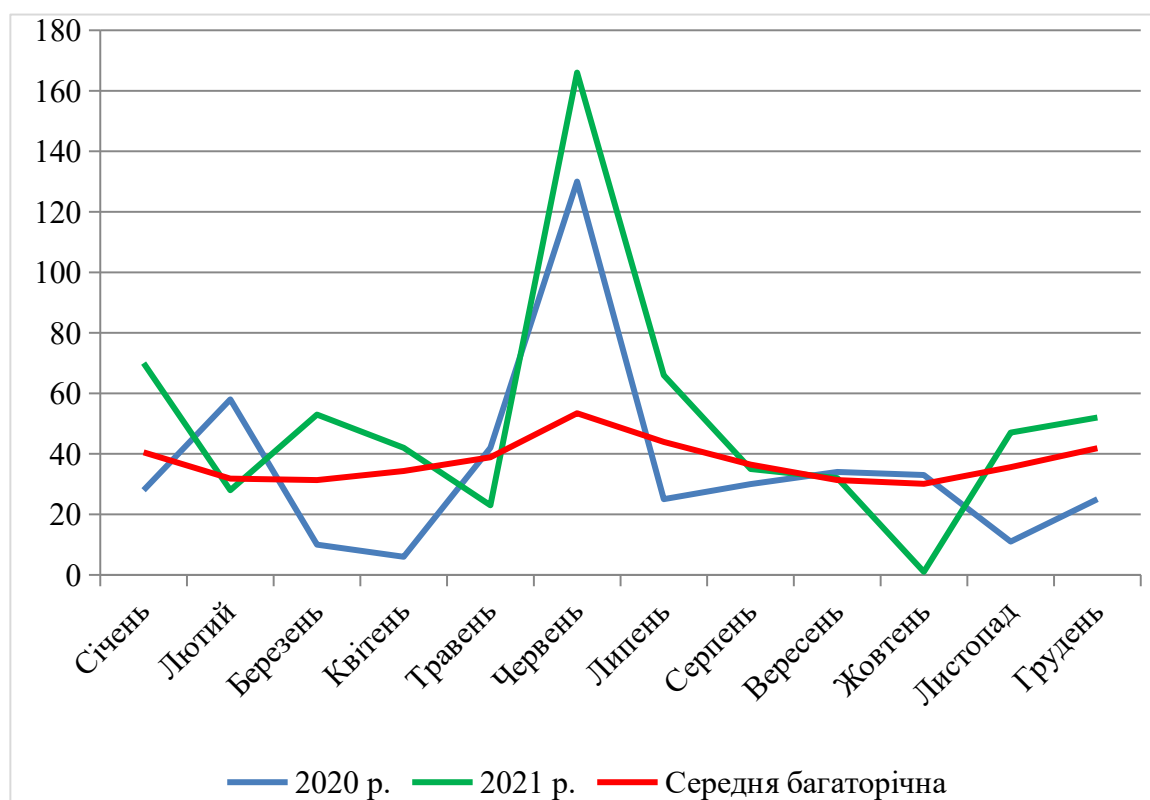


Рис.2 Сума атмосферних опадів і їх розподіл протягом року (метеостанція Нікополь), мм

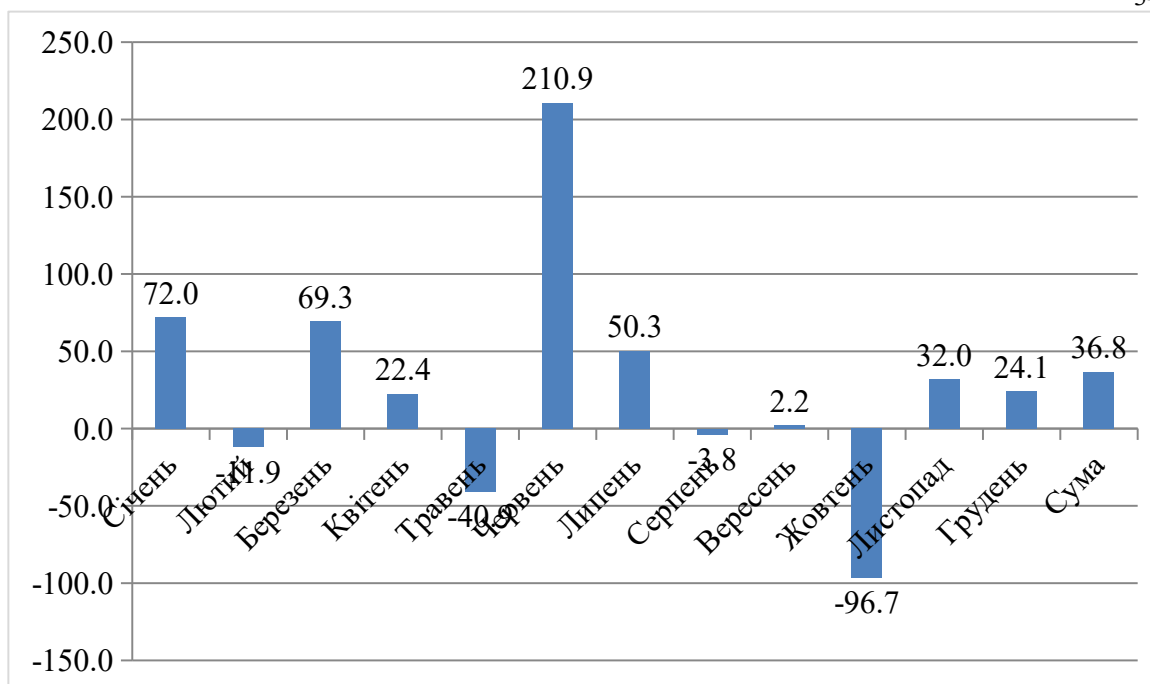


Рис.3. Різниця між сумою атмосферних опадів в 2021 р. і середньобагаторічними показниками (метеостанція Нікополь), %

Фермерське господарство «Зоряна» розташоване в зоні розповсюдження чорноземів південних крупнопилувато-важкосуглинкових на лесах.

Загальна площа землекористування господарства становить 127 гектарів.

Оскільки ґрунти і їх властивості є предметом наших досліджень, то більш детально на їх характеристиці, властивостях, складу ми зупинимось у відповідному розділі нашої роботи, а тут наведемо лише їх фізико-хімічні показники, табл. 3.

Таблиця 3.

Фізико-хімічні властивості ґрунтів фермерського господарства «Зоряна»

Показники	Чорнозем південний крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах	Чорнозем південний слабоеродований крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах	Чорнозем південний середньородовий крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах
Ca ²⁺ , мг-екв/100 г	35,4	34,6	32,1
Mg ²⁺ , мг-екв/100 г	4,5	4,9	4,3
Na ⁺ , мг-екв/100 г	1,2	1,4	1,5
CaCO ₃ , %	0,2	8,7	12,3
pH	7,2	7,4	7,6

До складу поглинутих катіонів чорноземів південних важкосуглинкових входять кальцій, магній і натрій. Наявність поглинутого натрію свідчить про зміщення реакції ґрунтового розчину в бік більш лужної. Чорноземи господарства повнопрофільні і різного ступеню еродованості відносяться до насичених ґрунтів, ступінь насичення становить 100%. Ємність поглинання чорнозему південного становить 41,1 мг-екв/100 г ґрунту, його еродованих різновидів: слабоеродованого – 40,9 мг-екв/100 г ґрунту і середньородованого – 37,9 мг-екв/100 г ґрунту, тобто розвиток процесів ерозії ґрунту зменшують ємність поглинання.

Знищення верхніх найбільш родючих шарів ґрунту, внаслідок дії ерозії призводить до того, що в обробіток і інтенсивне сільськогосподарське використання задіяні нижче розташовані шари ґрунту з менш сприятливим складом і властивостями.

Вміст CaCO₃ в орному шарі ґрунту зростає по мірі збільшення ступеню змиву (ерозії), у повнопрофільному чорноземі південному вміст вапна становив 0,2 %, слабоеродованому і середньородованому 8,7% і 12,3 %, від-

повідно.

2.2. Оцінка господарської ефективності системи землеробства фермерського господарства «Зоряна».

У сучасному понятті система землеробства – комплекс взаємопов'язаних агротехнічних, меліоративних та організаційних заходів, спрямованих на ефективне використання землі, збереження та підвищення родючості ґрунту, отримання високих та стійких урожаїв сільськогосподарських культур.

Система землеробства повинна мати зональний характер та сприяти усуненню дефіциту найголовнішого в місцевих умовах лімітуючого фактора отримання врожаю (у посушливих зонах – ґрунтової вологи, у вологих – ґрунтове повітря).

Основні складові системи землеробства: організація земельної території господарства та система сівозмін; система обробітку ґрунту; система добрива; система заходів щодо боротьби з бур'янами, шкідниками та збудниками хвороб сільськогосподарських культур; система насінництва; заходи щодо збереження, відновлення та підвищення родючості ґрунту, захисту його від водної ерозії та дефляції; система сільськогосподарських машин та знарядь. До науково обґрунтованих систем землеробства пред'являються такі основні вимоги: адаптивність місцевих природно-економічних умов; збереження природної рівноваги в агроекосистемах і, насамперед всього, ґрунтової родючості, формування не руйнуються агроландшафтів; відповідність найбільш вигідною у місцевих природно-економічних умовах спеціалізації виробництва; ресурсозбереження, тобто найбільш продуктивне та економне використання матеріально-грошових, енергетичних та природних ресурсів; бути найпродуктивнішою в місцевих умовах та забезпечувати найповніше використання ресурсного потенціалу цієї території.

Системи землеробства повинні формуватися з урахуванням 5 груп факторів: суспільні потреби (ринок продуктів, потреби тваринництва, вимоги до переробки продукції); агроекологічні вимоги культур та їх вплив на навко-

лише середовище; агроекологічні параметри земель (природно-ресурсний потенціал); виробничо-ресурсний потенціал, рівні інтенсифікації; якість продукції та довкілля, екологічні обмеження.

Загальна площа ріллі фермерського господарства «Зоряна» становить 127 гектарів.

Спеціалізація господарства – вирощування зернових та олійних культур. В господарстві введена короткоротаційна сівозміна: пшениця озима – соняшник – ячмінь ярий.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

В якості досліджень було обрано 3 поле сівозміни в якому в 2021 році був посіяний ярий ячмінь сорту. Попередником ячменя ярого був соняшник.

Дослідне поле попередньо було обстежено на наявність еродованих ділянок і за допомогою буру встановлена потужність гумусованого профілю, що дозволило встановити ступінь еродованості ґрунту і обрати ділянки для проведення досліджень.

Дрібно діляночний польовий дослід включав наступні варіанти:

1. Чорнозем південний крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах – контроль (чорнозем південний нееродований);
2. Чорнозем південний слабоеродований крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах;
3. Чорнозем південний середньоеродований крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах.

Кількість повторень – чотири.

Площа елементарної ділянки в досліді 4 м² (2х2 м).

З метою реалізації поставлених питань в досліді проводили відбір зразків ґрунту з орного шару 0-20 см.

Дослідження проводили за допомогою загальноприйнятих методик:

1. Щільність ґрунту за методикою Кауричева (ріжучого кільця);
2. Щільність твердої фази – за допомогою пікнометру;
3. Гранулометричний склад – методом піпетки Н.А. Качинського;
4. Структурно-агрегатний склад і вміст водостійких агрегатів – методом М.І.Саввінова (сухе і мокре просіювання);
5. Облік урожайності зерна ячменю ярого проводили методом суцільного скошування із визначенням загальної маси і наступним перерахунком на процент виходу зерна;
6. Статистичний обробіток результатів досліді проводили за методикою Б.А. Доспехова програма «STAT-1»;
7. Розрахунок економічної ефективності проводили за технологічним

картам та нормативним витратам і фінансовими показниками фермерського господарства «Зоряна».

Польовий дослід проводився з сортом ячменю ярого «Святогор» оригінатор Селекційно-генетичний інституту НААН. Рік реєстрації сорту 2009.

За тривалістю вегетаційного періоду сорт відноситься до середньостиглих (70- 80 діб).

Сорт досить посухостійкий 9 балів із 10.

Сорт високо стійкий проти хвороб: гельмінтоспоріоз, борошниста роса, карликова іржа.

За своєю врожайністю (4,8-5,6 т/га) сорт перевищує національний стандарт на 15-20 %

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Морфологічні особливості чорноземів південних фермерського господарства «Зоряна»

Морфологічні ознаки – це зовнішні ознаки ґрунту, за якими можна судити про спрямованість ґрунтоутворювального процесу, особливості комплексного прояву складу і властивостей ґрунту.

За результатами проведених польових досліджень чорноземи південні крупнопилуваті важкосуглинкові мали наступні морфологічні характеристики, табл. 4, рис. 4.

Таблиця 4.

Морфологічні ознаки чорноземів південних ФГ «Зоряна»

Ґрунт	Показники	Глибина нижньої межі, см			Глибина залягання, см	
		H	HP(k)	Phk	лінії кіпіння	горизонту «білозірки»
Чорнозем південний крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах	середнє	33	48	60	47	72
	варіювання	29-35	43-54	57-65	39-52	66-77
Чорнозем південний слабоеродований крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах	середнє	25	36	49	37	66
	варіювання	24-27	30-47	44-58	30-45	43-73
Чорнозем південний середньоеродований крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах	середнє	-	27	36	25	49
	варіювання	-	25-28	33-38	0-28	41-56

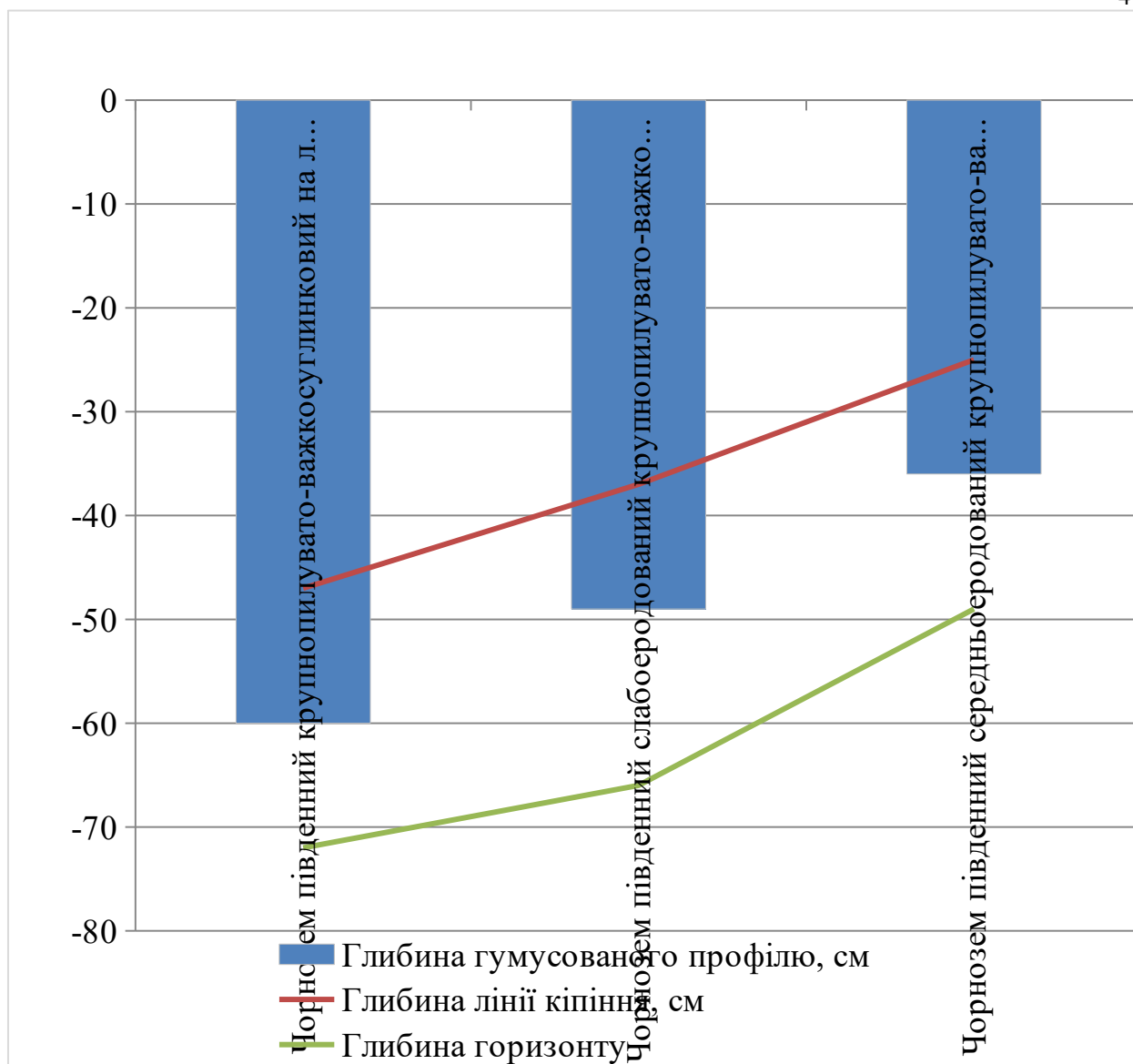


Рис 4. Морфологічні ознаки чорноземів південних ФГ «Зоряна»

Чорноземи південні важкосуглинкові на лесі, які розповсюдженні у фермерському господарстві «Зоряна» характеризуються наступними морфологічними ознаками: загальна потужність гумусованого профілю становить 60 (57-65 см) з яких близько половини приходить на долю гумусво-аккумулятивного горизонту 33 см (29-35 см). Діагностичні ознаки глибина залягання лінії «кипіння» і горизонту «білозірки» в цих ґрунтах зустрічаються з глибини 47 (39-52) см і 72 (66-77) см відповідно.

Розвиток ерозійних процесів на цих ґрунтах знайшло своє відображення в морфологічних ознаках: так загальна потужність ґрунту на слабородованому різновиді зменшилась на 11 см і становить в середньому 49 (44-

58) см, на середньоеродованих зменшилось до 36 (33-38) см або на 24 см.

Ерозія призводить до погіршення не тільки поживного режиму ґрунтів, а й його режиму зволоження. Середньобагаторічний загальний запас вологи еродованих чорноземів південних господарства, визначений на підставі морфологічних ознак, був на 8,3-21,3 % меншим у чорнозему слабоеродованого і 31,9-46,8 % – чорнозему середньоеродованого.

Морфологічні ознаки дають змогу досить точно визначити рівень родючості. Вважаючи, що потужність гумусованого профілю ґрунтів досить точно характеризує поживний режим, а глибини залягання лінії кипіння і горизонту «білозірки» його режим зволоження, можливо наступним чином визначити рівень родючості чорноземів південних різного ступеню еродованості, по відношенні до чорнозему південного нееродованого (100 %): чорнозем слабоеродований – 84,9 %, чорнозем середньоеродований – 61,5 %.

4.2. Фізичні властивості чорноземів південних фермерського господарства «Зоряна»

4.2.1. Гранулометричний склад чорноземів південних ФГ «Зоряна».

Гранулометричний (механічний) склад ґрунтів – це основна характеристика, яка дозволяє пояснити та надати прогноз на розвиток фізичних, хімічних, біологічних явищ, процесів властивостей які відбуваються [20, 21].

Результати визначення гранулометричного складу чорноземів південних господарства наведено у табл. 5 і рис. 5.

Відповідно до результатів визначення гранулометричний склад чорноземів південних не змінюється під впливом ерозійних процесів, ґрунти відносяться до важкосуглинкових, вміст елементів фракції фізичної глини становить для нееродованого чорнозему – 56,81 %, слабоеродованого – 53,99 % і середньоеродованого – 55,86 %.

Таблиця 5.

Гранулометричний склад чорноземів південних ФГ «Зоряна»

Фракції, мм	Чорнозем південний крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах	Чорнозем південний слабородований крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах	Чорнозем південний середньородований крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах
1-0,25	1,05	1,28	0,38
0,25-0,05	4,18	5,63	2,56
0,05-0,01	37,96	39,1	41,2
0,01-0,005	7,36	11,26	10,28
0,005-0,001	12,87	9,37	6,12
<0,001	36,58	33,36	39,46
<0,01	56,81	53,99	55,86

На інтенсивність розвитку ерозійних явищ значний вплив здійснює водопоглинальна здатність ґрунту.

Поглинання ґрунтом води здійснюється у вигляді одночасного протікання низки процесів. Якщо в ґрунті є великі тріщини, ходи землерийв, великі ходи коренів, відбувається турбулентне поглинання води ґрунтом, вода «провалюється» у ці порожнечі. На початку процесу, якщо ґрунт сухий, відбувається капілярне та плівкове розсмоктування води в ґрунті. У міру заповнення ґрунтових пір водою та подальшого її надходження у вигляді опадів відбувається формування суцільного рівномірного потоку. Рух такого потоку в ґрунті має назву фільтрації. Співвідношення зазначених процесів, що визначають форму кривої, що описує динаміку інтенсивності всмоктуван-

ня води ґрунтом, знаходиться у великій залежності від властивостей ґрунтів, її агротехнічного стану, вологості та гранулометричного складу.

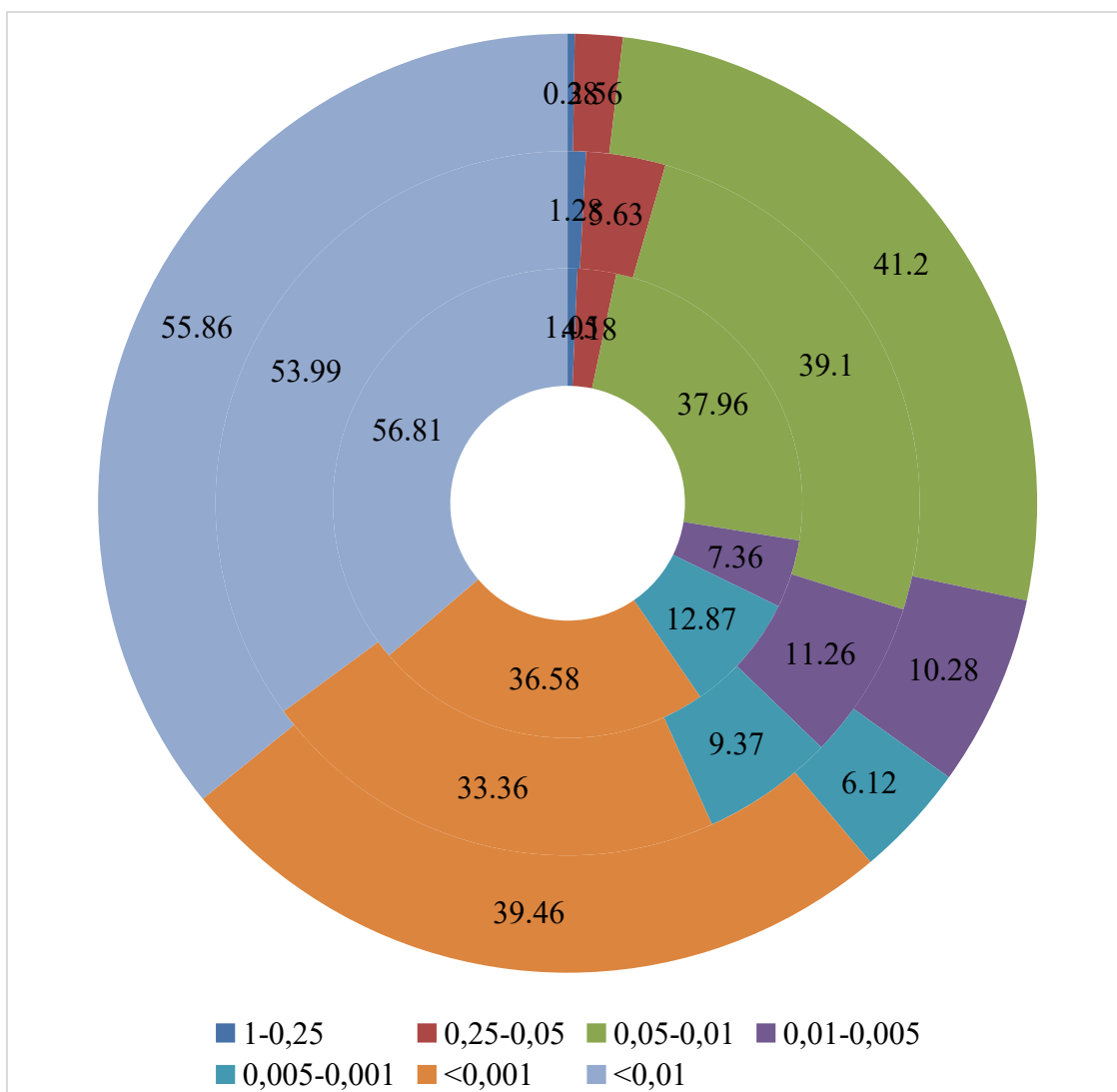


Рис. 5. Гранулометричний склад чорноземів південних ФГ «Зоряна»

Прогнозування інтенсивності вбирання – одне з основних затруднень щодо поверхневого стоку. Зазвичай її визначають дослідним шляхом у польових умовах, але є і розрахункові методи. Д.Л. Арманду (1961) вдалося згрупувати ґрунти різного генезису та гранулометричного складу до класів за їх водопроникністю під час дощу. Усього він виділив п'ять класів. Ґрунти першого класу характеризуються найменшою водопроникністю, а ґрунти п'ятого класу – найбільшим. Для визначення належності ґрунту до одного з цих класів необхідно знати його тип та гранулометричний склад.

Найбільшу водопроникність мають, в цілому, чорноземи. Найменшою

– за одного і того ж гранулометричного складу – малогумусні ґрунти: підзолисті, світло-сірі лісові, світло-каштанові ґрунти. Проте великий вплив здійснює гранулометричний склад ґрунту. Дійсно, навіть перераховані вище малогумусні ґрунти можуть належати до будь-якого з п'яти класів при зміні гранулометричного складу від глини до піску.

Відповідно до даних з визначення гранулометричного складу чорноземів південного повнопрофільного і різних ступенів еродованості встановлено, що вони відносяться до важкосуглинкових, тобто відповідно до методу Д.Л. Арманду вони мають 4 клас водопроникності із 5.

Протиерозійна стійкість ґрунтів характеризує здатність ґрунту протистояти дії водного потоку, що змиває, або спільної дії потоку води і крапель дощу. Кількісно вона виражається величиною швидкості, що розмиває потоку, яка безпосередньо визначається двома показниками ґрунту: розміром водостійких агрегатів і зчепленням їх один з одним. Інші властивості ґрунтів впливають на протиерозійну стійкість побічно, через ці показники.

Протиерозійна стійкість ґрунтів і ґрунтів, як і інші їх водно-фізичні властивості, значною мірою визначається властивостями колоїдно-дисперсних мінералів, які переважають у мулистій фракції. Таким малонабухаючим мінералам, як каолінит, відповідає відносно низька протиерозійна стійкість ґрунтів, оскільки вони забезпечують слабе зчеплення між частинками. Навпаки, породи, в яких переважають гідрофільні мінерали – монтморилоніт і подібні до нього, – характеризуються порівняно високим зчепленням і протиерозійною стійкістю. У той самий час за умови рівного зчеплення підвищення гідрофільності супроводжується зниженням опірності ґрунтів розмиву.

Значний вплив на протиерозійну стійкість ґрунтів має гранулометричний склад. З двох ґрунтів однакового генетичного типу більшої протиерозійної стійкістю має більш важкий за гранулометричним складом ґрунт, що містить більше мулистої фракції, здатної до структуроутворення. Особливо несприятливо високий вміст фракції крупного піску (0,05-0,01 мм), що значно

знижує водостійкість структури.

Відповідно до даних табл. 4 і рис. 4 вміст механічних елементів, які відносяться до крупного пилу, становить для чорнозему південного нееродованого 37,96 %, слабоеродованого – 39,1 % і середньоеродованого 41,2 %, тобто розвиток ерозійних процесів призводить до збільшення вмісту елементів фракції крупного пилу і зменшення протиерозійної стійкості ґрунтів. Протиерозійна стійкість чорноземів південних слабоеродованих на 3,0 % і середньоеродованих на 9,6 % були меншими ніж чорноземів південних нееродованих.

4.2.2. Загальні фізичні властивості чорноземів південних ФГ «Зоряна».

До загальних фізичних властивостей ґрунту відносяться щільність, щільність твердої фази, загальна пористість.

Щільність ґрунту – це маса одиниці об'єму абсолютно-сухого ґрунту. [2].

Щільність ґрунту залежить від гранулометричного складу, чим важчий ґрунт за гранулометричним складом, тим щільність буде меншою; від мінералогічного складу, збільшення вмісту вторинних мінералів призводить до зменшення величини щільності; від механічного обробітку, розпушення ґрунту призводить до зменшення величини щільності ґрунту; від структурності ґрунту, структурні ґрунти мають меншу величину щільності, ніж безструктурні; складу обмінних катіонів, наявність катіонів кальцію зменшує величину щільності, натрію – збільшує; вмісту гумусу, добре гумусовані ґрунти і горизонти мають меншу щільність у порівнянні з менш гумусованими. Отже, щільність ґрунту – це досить комплексний показник властивостей ґрунту [10, 26, 28, 47].

Щільність твердої фази ґрунту, на відміну від щільності, маса одиниці об'єму ґрунту без пор.

Щільність твердої фази залежить від вмісту гумусу, зі збільшенням вмісту гумусу, щільність твердої фази зменшується і не залежить від механі-

чного обробітку ґрунту. Тобто щільність твердої фази опосередковано свідчить про кількість органічної маси в ґрунту.

Таблиця 6.

Загальні фізичні властивості чорноземів південних ФГ «Зоряна»

Ґрунти	Щільність, г/см ³	Щільність твердої фази, г/см ³	Загальна пористість, %
Чорнозем південний крупнопилювато-важкосуглинковий на лесах	1,08	2,65	59,2
Чорнозем південний слабоеродований крупнопилювато-важкосуглинковий на лесах	1,13	2,65	57,4
Чорнозем південний середньоеродований крупнопилювато-важкосуглинковий на лесах	1,22	2,67	54,3

Співвідношення між щільністю і щільністю твердої фази ґрунту дає нам уявлення про кількість пор у ґрунті (загальна пористість).

Результати визначення загальних фізичних властивостей орного, 0-20 см, шару чорноземів південних нееродованого і різного ступеню еродованості наведені у табл. 6 і рис. 6.

Як свідчать результати досліджень, щільність орного шару чорнозему південного залежить від ступеню еродованості. Збільшення ступеню еродованості чорнозему південного до ступеню слабоеродованого призвело до зростання величини щільності на 0,05 г/см³, подальше збільшення втрати гумусованого горизонту чорнозему південного середньоеродованого призвело до збільшення величини щільності на 0,14 г/см³.

Величина щільності орного шару чорнозему південного різного ступеню еродованості хоча і зростала в абсолютних показниках, але знаходи-

лась в межах оптимальних показників для орного шару.

Щільність твердої фази чорнозему південного середньородованого, дещо перевищувала на $0,02 \text{ г/см}^3$, показники нееродованого і слабоеродованого чорноземів звичайних, що свідчить про зниження вмісту гумусових речовин у даному ґрунті.

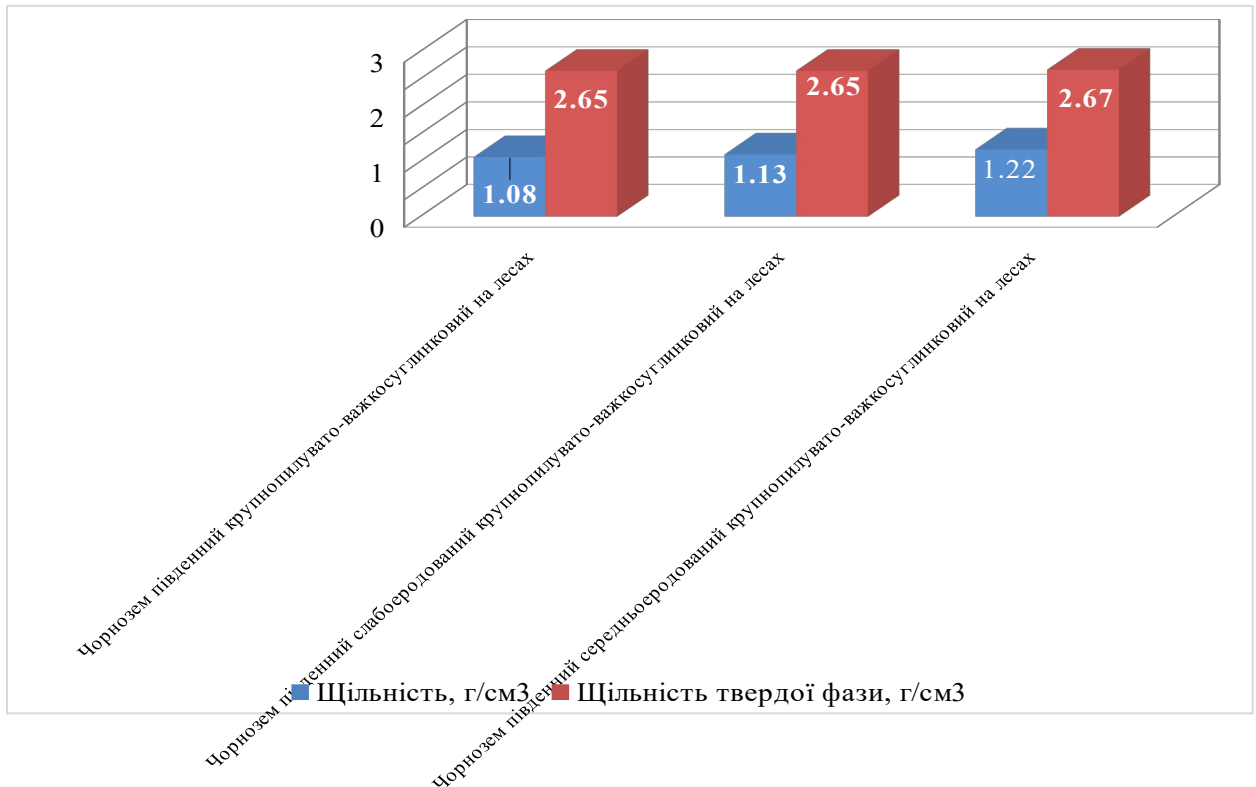


Рис. 6. Загальні фізичні властивості чорноземів південних ФГ «Зоряна»

Загальна пористість орного шару чорноземів південних нееродованого і слабееродованого становила 59,2 % і 57,4 %, відповідно, що оцінюється як «відмінно». Розвиток ерозійних процесів на чорноземі південного до середнього ступеню призвело до зниження загальної пористості і оцінюється, як «задовільно» для орного шару.

Щільність ґрунту і щільність твердої фази ґрунту безпосередньо пов'язані з вагою агрегатів, тому існує зв'язок цих показників з протиерозійною стійкістю. Однак, у досліджах науковців, з ґрунтами такого зв'язку не було виявлено. Це пояснюється тим, що поряд зі зміною щільності змінилися й інші властивості ґрунтів, що впливають на їхню протиерозійну стійкість. У тих випадках, коли зберігаються інші рівні умови, чітко проявляється пряма

залежність протиерозійної стійкості ґрунтів та ґрунтів від їхньої щільності.

Вплив змитості ґрунту на його протиерозійну стійкість не знайшло підтвердження через недостатню вивченість цього питання. Однак за наявними нечисленними даними можна відзначити, що пухкі орні горизонти середньозмитих ґрунтів мають, в середньому, в 1,2 рази меншу здатність до розмивання, ніж незмиті, за рахунок зменшення водостійкості структури ґрунту в результаті змиву. На більш щільних ґрунтах вплив змитості може і не проявитися, так як зменшення водостійкості структури змитих ґрунтів компенсується збільшенням їх зчеплення, що виникає в результаті збільшення щільності складання.

4.2.3. Структурно-агрегатний склад та водостійкість структури чорноземів південних ФГ «Зоряна».

Вивченню структурного стану ґрунтів на різних типах ґрунту та в різних регіонах присвячені численні роботи та встановлено, що структура ґрунту визначається сукупністю фракцій різної величини [25, 37].

У наших дослідженнях вивчалися зміни структурного стану чорноземів південних в різного ступеню еродованості по відношенню до нееродованих різновидів, табл. 7, рис. 7.

Зміна структурно-агрегатного складу чорноземів південних, під впливом ерозії призвело до зниження коефіцієнта структурності середньоеродованого чорнозему до 1,36, відповідний коефіцієнти слабоеродованого ґрунту становив 1,97 нееродованого 1,72.

Якісна оцінка структурного стану чорноземів південних господарства, визначена по вмісту агрономічно-цінних агрегатів (57,7-66,4 %) свідчить про його відмінний стан

Найбільш важливою та екологічно значущою характеристикою ґрунтових агрегатів є їх водостійкість, тобто. здатність чинити опір руйнівній дії води.

Результати вивчення водостійкості структурних агрегатів господарства

наведено у табл. 8 і рис. 8

Водостійкість структури - один з найважливіших факторів протиерозійної стійкості ґрунтів та ґрунтів. У роботах багатьох авторів висока протиерозійна стійкість ґрунтів асоціюється з її високою структурністю. Однак у деяких випадках міцність структури ґрунту у воді не забезпечує високої протиерозійної стійкості. Це свідчить про те, що протиерозійна стійкість не вичерпується водостійкістю агрегатів, особливо це справедливо для ущільнених ґрунтів. Однак у ґрунтах з незначною зв'язністю відзначається помітна кореляція даних агрегатного складу з протиерозійною стійкістю.

Таблиця 7.

Структурно-агрегатний склад чорноземів південних ФГ «Зоряна»

Розмір структурних агрегатів, мм	Чорнозем південний крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах	Чорнозем південний слабородований крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах	Чорнозем південний середньородований крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах
>10	27,3	20,5	33,4
10-5	25,1	17,3	18,4
5-3	12,8	14	9,1
3-2	3,8	8,6	2,9
2-1	9,1	9,8	8,4
1-0,5	7,6	8,1	10,8
0,5-0,25	4,9	8,6	8,1
<0,25	9,4	13,1	8,9
Сума 0,25-10	63,3	66,4	57,7

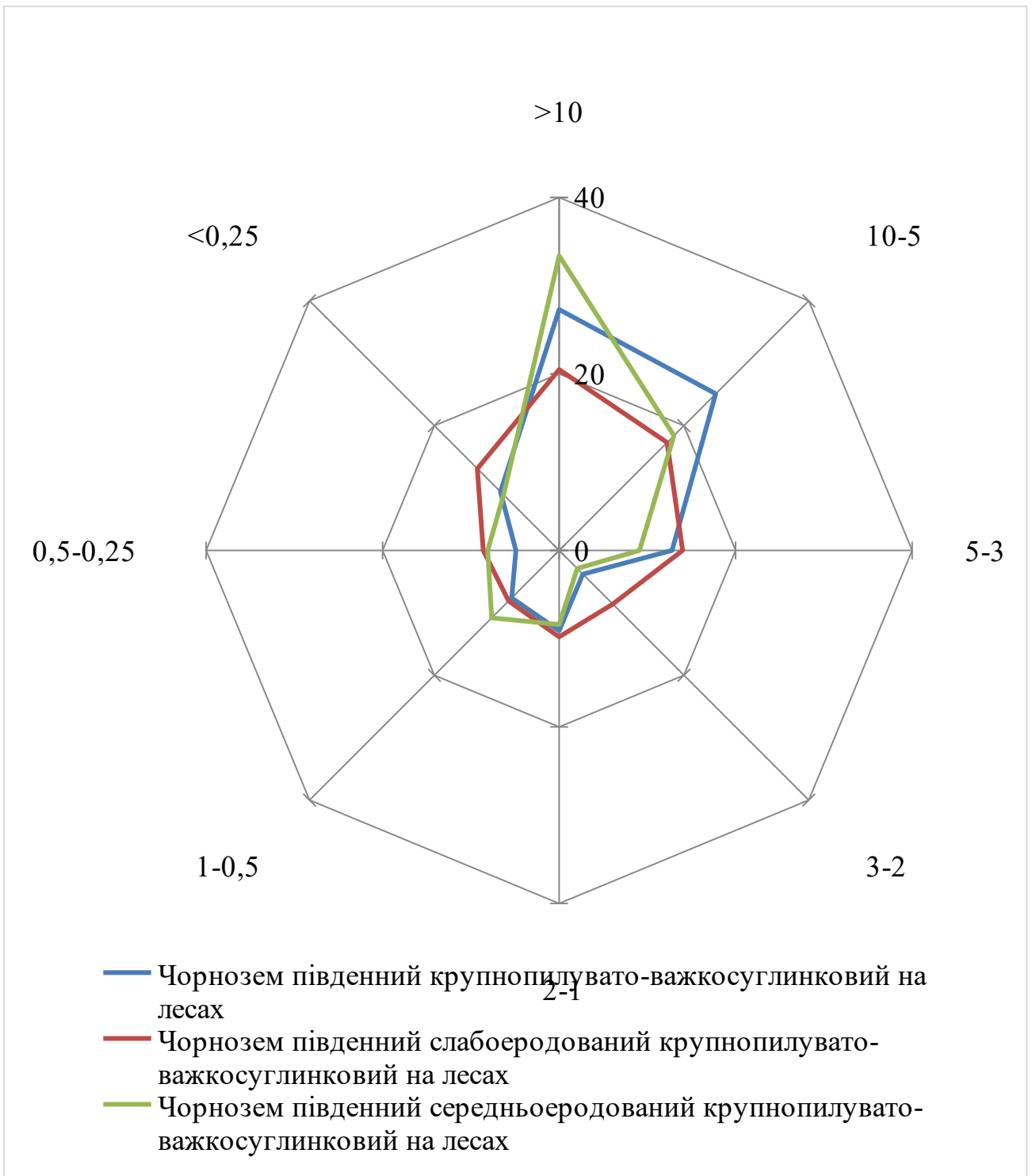


Рис. 7. Структурно-агрегатний склад чорноземів південних ФГ «Зоряна»

Таблиця 8.

Вміст водостійких агрегатів чорноземів південних ФГ «Зоряна»

Розмір водостійких агрегатів, мм	Чорнозем південний крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах	Чорнозем південний слабородований крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах	Чорнозем південний середньородований крупнопилувато-важкосуглинковий на лесах
3-2	15,6	18,5	14,2
2-1	12,1	13,1	9,8
1-0,5	7,3	6,2	14,2
0,5-0,25	22,4	23,1	11,3
<0,25	42,6	39,1	50,5
Сума 0,25-10	57,4	60,9	49,5

В результаті проведених досліджень встановлено, що найменший вміст водостійких агрегатів було відмічено у складі чорнозему південного середньородованого – 49,5 %. Вміст водостійких агрегатів в чорноземі південному нееродованому і слабородованому становив відповідно 57,4 % і 60,9 %.

Водостійкість структури чорноземів південних нееродованих і слабородованих оцінюється як відмінна, а водостійкість чорнозему південного середнього ступеню еродованості – задовільна.

Задовільна водостійкість структури середньородованого чорнозему південного важкосуглинкового на лесі є наслідком меншого вмісту у ньому

гумусових речовин і катіонів кальцію – основних чинників, які визначають рівень водостійкості структурних агрегатів.

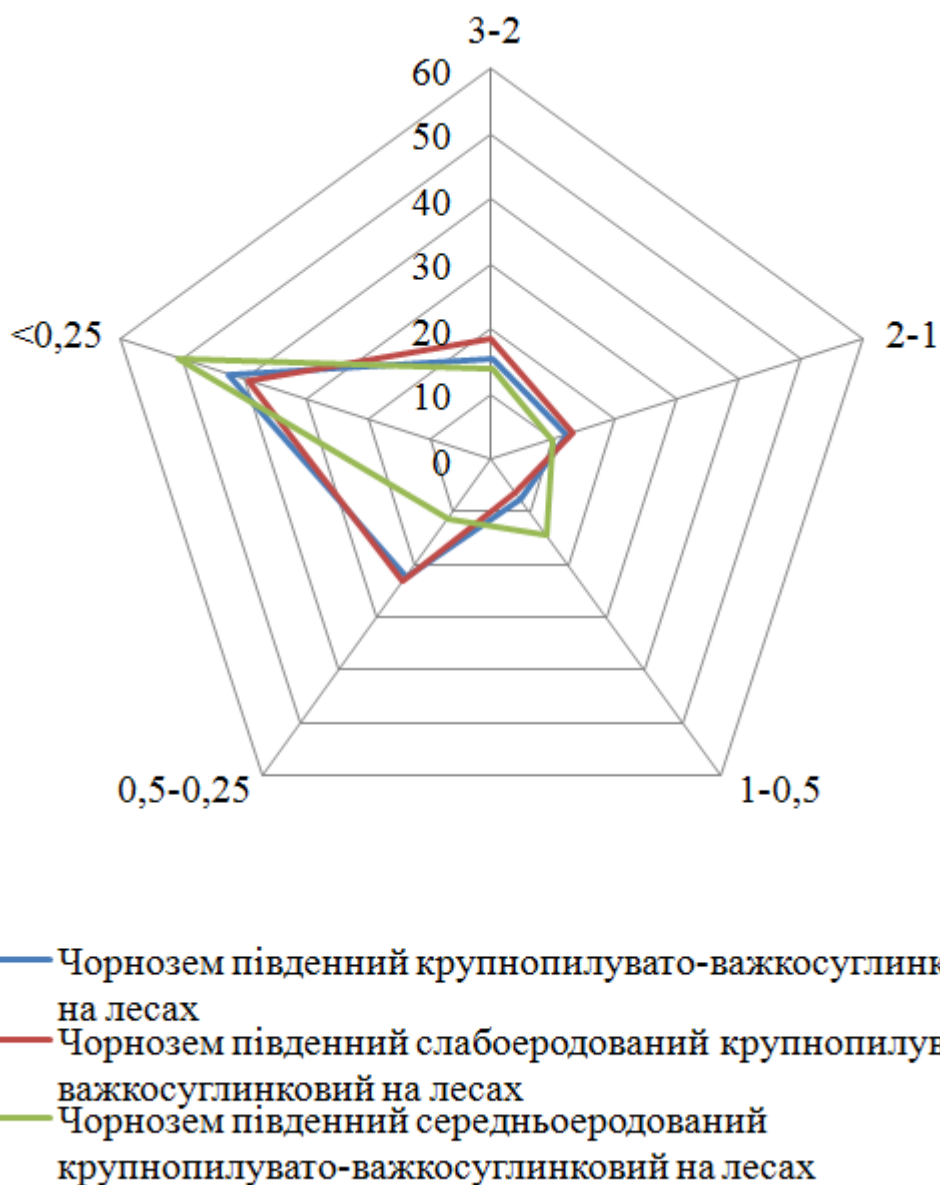


Рис. 8. Вміст водостійких агрегатів чорноземів південних ФГ «Зоряна».

4.3. Урожайність зерна ячменю ярого на чорноземах південних еродованих в ФГ «Зоряна».

Врожайність сільськогосподарських культур формується під впливом не одного, а багатьох факторів (попередник, сорт, добрива, зрошення та ін.), які взаємопов'язані між собою. Особливе значення у формуванні рівня врожайності сільськогосподарських культур належить родючості ґрунту. Поняття родючість ґрунту поєднує в собі прояв всіх факторів, є комплексним

показником складу, властивостей ґрунтів, показником взаємодії і особливостей прояву того чи іншого фактору.

Урожайність – критерій, який акумулює в собі рівень ефективної родючості ґрунту, визначає ефективність взаємодії факторів росту сільськогосподарських культур (ґрунтові умови, погодні, агротехнічні).

Таблиця 9.

Урожайність зерна ячменю ярого на чорноземах південних ФГ «Зоряна»

Варіанти дослідів	Повторення				Середн я	Прибавка	
	1	2	3	4		%	т/га
Чорнозем південний крупнопиловато-важкосуглинкові на лесах	4,96	4,84	4,78	4,66	4,81	-	-
Чорнозем південний слабодерований крупнопиловато-важкосуглинкові на лесах	3,98	4,05	4,27	4,26	4,14	-13,9	-0,67
Чорнозем південний середньодерований крупнопиловато-важкосуглинкові на лесах	3,44	3,34	3,51	3,39	3,42	-28,9	-1,39

НІР 0,95 – 0,23 т/га

Р,% – 1,6

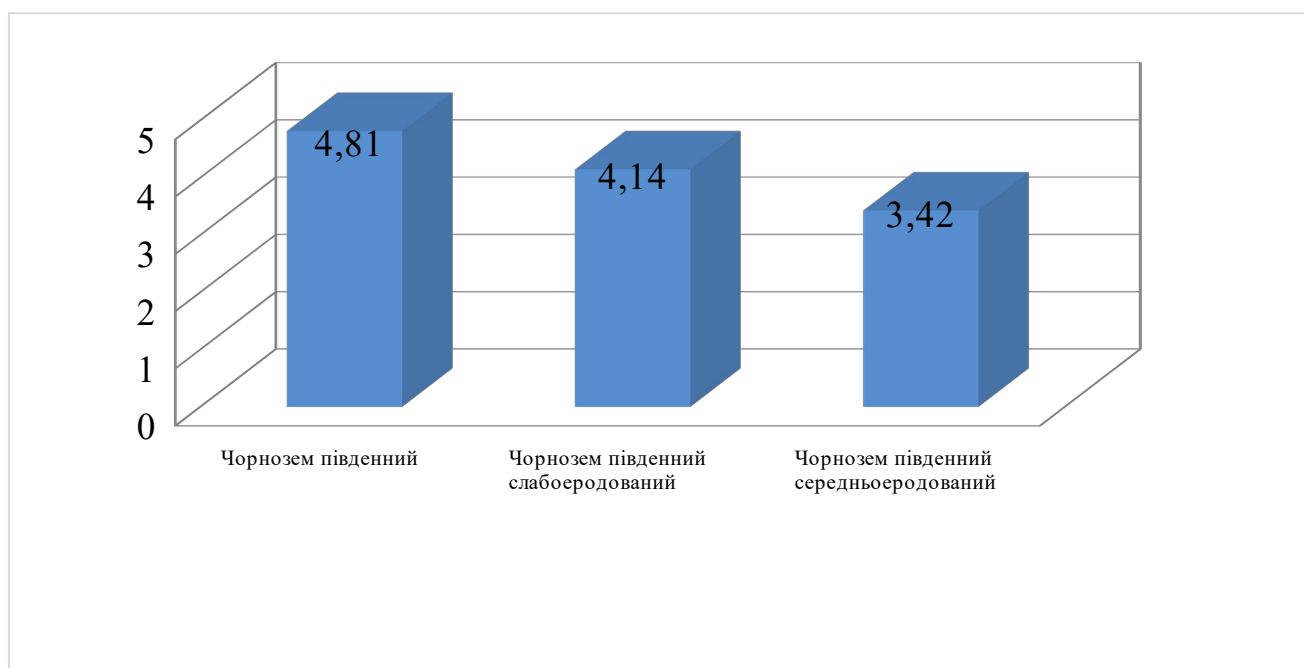


Рис. 9. Урожайність зерна ячменю ярого на чорноземах південних ФГ «Зоряна».

Результати з вивчення впливу умов, які склалися в результаті прояву ерозійних процесів, на врожайність ячменю ярого сорту Святогор в умовах фермерського господарства «Зоряна» наведені в табл. 9 і рис. 9.

Отримання найвищої врожайності зерна ячмінь ярий забезпечив у варіанті досліді представленого чорноземом південним (нееродованим) – 4,81 т/га.

Розвиток ерозійних процесів на ґрунтах призводить до погіршення умов росту і розвитку рослин ячменю ярого, що логічно знайшло своє відображення у рівні врожайності. Врожайність зерна ячменю ярого на чорноземах південних зі слабким ступенем ерозії становила 4,14 т/га або на 0,67 т/га (13,9 %) менше ніж на чорноземі нееродованому.

Втрата верхнього гумусово-акмулятивного горизонту, у чорноземах південних середньоеродованих, сприяло ще більшому негативному впливу на врожайність ячменю ярого. Врожайність зерна ячменю ярого у варіанті з середнім ступенем еродованості чорнозему південного становила 3,42 т/га, що на 1,39 т/га або 28,9 % була меншою у порівнянні з чорноземом південним нееродованим.

Врожайність зерна на варіанті з середньоеродованим чорноземом південним також була меншою у порівнянні з чорноземом південним слабкоеродованим на 0,72 т/га або 17,4 %.

Втрата кожного сантиметру гумусованого профілю чорнозему південного призводить до недобору близько 0,6 ц/га зерна ячменю ярого.

Таким чином, розвиток ерозійних процесів на чорноземах південних призводить до зниження рівня ефективної родючості ґрунту на 13,9-28,9 %.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ЧОРНОЗЕМАХ ПІВДЕННИХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ЗОРЯНА»

Для наукового обґрунтування способів відновлення, підвищення та раціонального використання еродованих ґрунтів, на етапі експериментальної розробки ефективних прийомів та технологій вирощування сільськогосподарських культур важливого значення набуває економічна оцінка шкоди задіяної ерозії і пошук шляхів оптимізації відновлення втраченої родючості ґрунтів.

Економічну ефективність вирощування ячменю ярого на чорноземах південних ми розраховували на підставі наступних показників: урожайність зерна, ціни реалізації зерна у 2021 році, вартість валового продукту, виробничі витрати на вирощування ячменю ярого, собівартість одиниці продукції, рівень рентабельності вирощування і окупність витрат.

Результати визначення економічної ефективності вирощування зерна ячменю ярого на чорноземах південних нееродованих і різного ступеню еродованості наведені у табл. 10 і рис.10.

Вирощування зерна ячменю ярого на чорноземах південних нееродованих і різного ступеню еродованості дозволило у 2021 році дозволило господарству отримати чистого прибутку з одного гектару від 12439,6 грн. до 23256,3 грн. Найвищий прибуток був отриманий на чорноземах південних нееродованих, а найменший – чорноземах південних середньоеродованих.

Рівень рентабельності вирощування зерна ячменю ярого зменшувався по мірі зростання ступеню еродованості ґрунту від 119,8 % – на слабоеродованому до 82,8 % – середньоеродованому, при рівні рентабельності 151,3 % – на нееродованому чорноземі південному.

Таблиця 10.

**Економічна ефективність вирощування зерна ячменю ярого на
чорноземах південних ФГ «Зоряна», 2021 р.**

Показники	Чорнозем південний круп- нопиловато-важкосу- глинковий на лесах	Чорнозем південний сла- боєродований крупнопилу- вато-важкосуглинковий на лесах	Чорнозем південний середньоєродований круп- нопиловато-важкосу- глинковий на лесах
Урожайність, т/га	4,81	4,14	3,42
Закупівельна ціна, грн/т	8030	8030	8030
Вартість валової продукції, грн/га	38624,3	33244,2	27462,6
Виробничі витрати, грн/га	15368	15126	15023
Чистий прибуток, грн/га	23256,3	18118,2	12439,6
Собівартість, грн/т	3195,0	3653,6	4392,7
Рівень рентабельності, %	151,3	119,8	82,8
Окупність витрат	1,5	1,2	0,8

По мірі зменшення рівня рентабельності собівартість вирощування оди-
ниці продукції (1 т зерна) зростала і становила 3195,0 грн./т – на нее-
родованих чорноземах південних, 3653,6 грн./т – слабоєродованих і 4392,7
грн./т. – середньоєродованих.

Втрати кожного сантиметру гумусованого профілю чорнозему південного призводить до щорічного недоотримання чистого прибутку 450 грн./га.

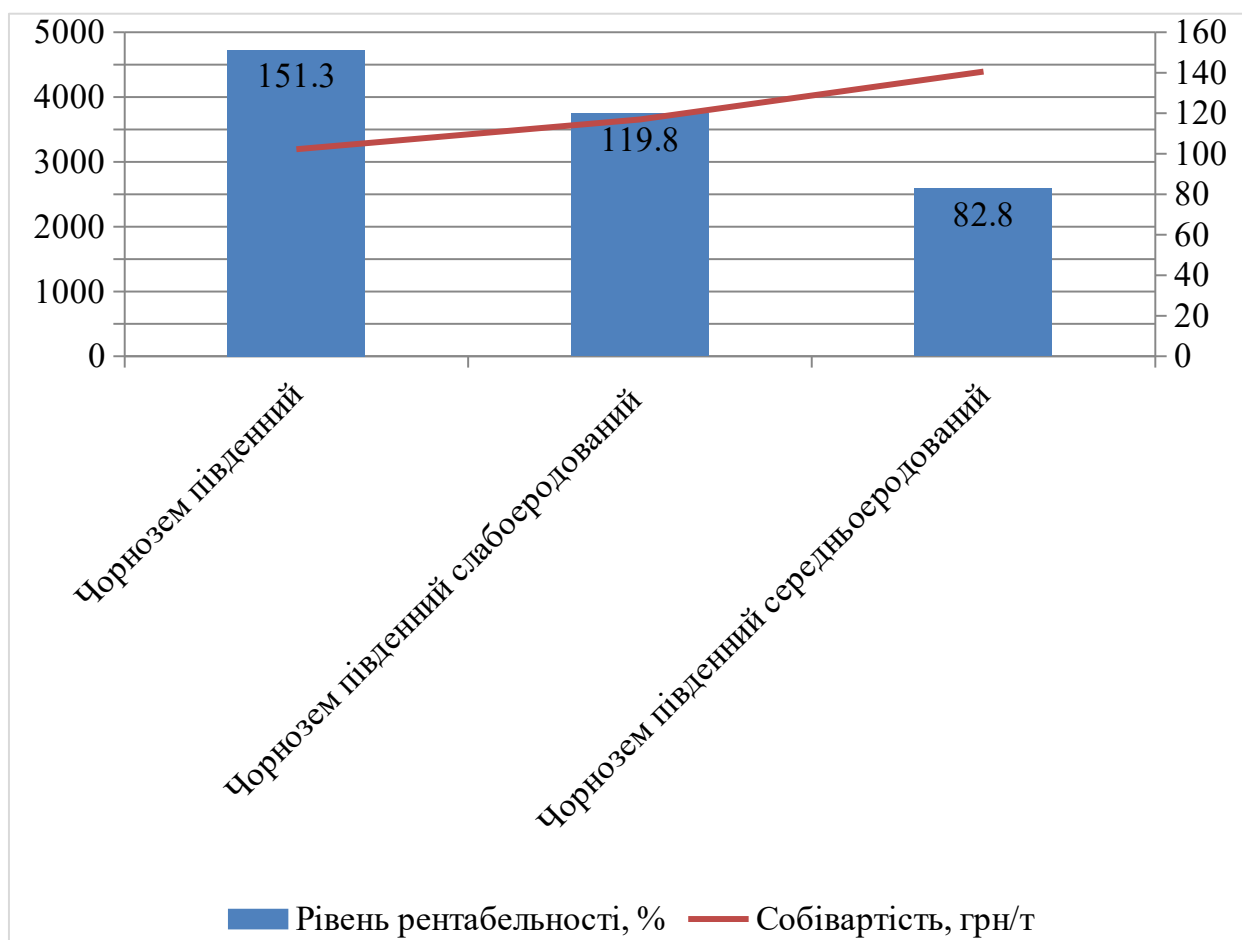


Рис. 10. Рівень рентабельності вирощування зерна ячменю ярого на еродованих ґрунтах ФГ «Зоряна»

Таким чином вирощування ячменю ярого високовибаглової до родючості ґрунту сільськогосподарської культури на середньоеродованих чорноземах південних є низькорентабельним і малоефективним.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Організація служби охорони праці у ФГ «Зоряна».

В фермерському господарстві «Зоряна» спеціальний підрозділ який відповідає за охорону праці працівників господарства, відсутній. Організацію і впровадження заходів з охорони праці здійснює голова фермерського господарства. В господарстві розроблені загальні правила з охорони праці.

Відповідно до правил та інструкцій з охорони праці при організації робочих місць враховуються вимоги нормативних правових актів, які містять державні нормативні вимоги охорони праці.

Кожне робоче місце має бути зручним, що не обмежує дій працівників.

Оптимальні рішення щодо організації робочих місць, розміщення технологічного обладнання, складських місць, проходів, проїздів повинні прийматися виходячи з конкретних умов виробничого процесу з урахуванням конструктивних особливостей обладнання, його ремонту та обслуговування, оброблюваного матеріалу, запобігання дії небезпечних та шкідливих факторів.

Технологічне обладнання має бути пофарбоване у кольори, відповідно до вимог нормативної документації. Вузли обладнання, що становлять небезпеку для працівників повинні бути пофарбовані в сигнальні кольори відповідно до вимог нормативних правових актів, які містять державні нормативні вимоги охорони праці.

Кнопки, рукоятки, вентиля та інші засоби управління технологічним обладнанням повинні мати позначення та написи, що пояснюють їх функціональне призначення.

Захисні огороження, кришки, люки, завантажувальні отвори всіх видів технологічного обладнання повинні бути забезпечені пристроями для

надійного утримання їх у закритому (робочому) положенні та у разі потреби бути заблокованими з пусковими пристроями, що унеможливають випадковий пуск обладнання. Розташування робочих місць має забезпечувати необхідний огляд зони спостереження з робочого місця.

При виконанні технологічної операції декількома працівниками має бути забезпечено візуальний або звуковий зв'язок між ними. Рівень звукового сигналу має бути вище за рівень шуму в робочому приміщенні.

Робочі місця повинні бути обладнані шафами для зберігання інструментів та предметів особистої гігієни. На робочому місці має знаходитися комплект інструкцій з охорони праці та аптечка надання першої допомоги.

Робоче місце, що має утримуватися в чистоті, порядку, протягом усього робочого часу.

6.2. Вимоги охорони праці під час проведення процесів виконання сільськогосподарських робіт та експлуатації технологічного обладнання.

Виробничі процеси у сільському господарстві повинні відповідати вимогам, встановленим у технічній та технологічній документації, нормативних правових актах, що містять державні нормативні вимоги охорони праці та Правилах. Безпека виконання сільськогосподарських робіт повинна досягатися попередженням небезпечних (аварійних) ситуацій протягом усього часу проведення виробничих процесів та забезпечуватися:

- 1) застосуванням технологій, що враховують природну зміну фізичного стану ґрунту, сільськогосподарських культур, агрохімікатів, насіння, в яких небезпечні та шкідливі виробничі фактори або відсутні, або не перевищують гранично допустимих концентрацій або рівнів;

- 2) включенням вимог охорони праці до нормативно-технічної, технологічної та проектно-конструкторської документації, дотримання цих вимог та інших державних нормативні вимоги охорони праці;

- 3) застосуванням технологічного обладнання, робочі органи та складові частини якого адаптовані до природної зміни фізичного стану сільсько-

господарської культури та у разі технологічної чи технічної відмови не є джерелами травмування;

4) використанням на машинах та технологічному обладнанні технічних засобів захисту та пристроїв, що запобігають виникненню шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів і які знижують можливість чи тяжкість наслідків нещасних випадків;

5) використанням виробничих приміщень, які відповідають вимогам нормативних документів;

6) підготовкою полів, виробничих майданчиків та приміщень до виконання робіт, позначенням небезпечних зон виконання робіт;

7) використанням вихідних матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих виробів (вузлів, елементів), які не надають небезпечного та шкідливого впливу на здоров'я працівників;

8) здійсненням технічних та організаційних заходів щодо запобігання пожежі та (або) вибуху та протипожежного захисту;

9) раціональним розміщенням технологічного обладнання, розробкою маршрутів руху машин та машинно-тракторних агрегатів, що виключають випадки їх зіткнення та в'їзду до зон відпочинку працівників, обладнаних на відкритих майданчиках;

10) застосуванням безпечних способів навантаження, вивантаження, транспортування та зберігання вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва, що виключають застосування ручної праці;

11) дотриманням безпечних технологій зберігання, транспортування та застосування пестицидів та агрохімікатів;

12) застосуванням швидкодіючих засобів локалізації небезпечних та шкідливих виробничих факторів;

13) розробкою та впровадженням заходів щодо безпечного виходу з типових травмонебезпечних ситуацій, що виникають у процесі трудової діяльності;

14) розробкою та впровадженням соціально-економічних методів стимулювання робіт без травм та аварій;

15) перевезенням працівників до місця роботи та назад на автобусах або обладнаних для цих цілей транспортних засобів;

16) дотриманням встановленого внутрішнього трудового розпорядку, виробничого та технологічної дисципліни.

При організації та проведенні процесів виробництва сільськогосподарської продукції та експлуатації технологічного обладнання роботодавцем повинні бути передбачені заходи за своєчасним видаленням та знешкодженням відходів виробництва, що є джерелами небезпечних та шкідливих виробничих факторів, а також причинами професійні захворювання працівників. Ефективними заходами щодо видалення небезпечних та шкідливих речовин із робочої зони є:

- 1) застосування замкнених технологічних циклів;
- 2) безперервність транспортних потоків;
- 3) застосування мокрих способів переробки сировинних пилу матеріалів;
- 4) герметизація технологічного устаткування;
- 5) аспірація агрегатів;
- 6) дистанційне управління виробничими процесами з герметизацією робочої зони;
- 7) застосування механізації та автоматизації виробничих процесів, що виключають присутність у робочій зоні працівників.

6.3. Вимоги охорони праці при вирощуванні та збиранні продукції рослинництва.

Польові сільськогосподарські роботи повинні проводитись землекористувачами з урахуванням охоронних зон електричних мереж, що встановлюються вздовж повітряних ліній електропередачі у вигляді земельної ділянки та повітряного простору, обмежених вертикальними площинами, що віддаляються по обидва боки лінії від крайніх проводів.

Формування машинно-тракторних агрегатів має проводитись відповідно до вимогами технологій вирощування сільськогосподарських культур, технічних вимог та експлуатаційної документації виробників.

Комплектування та налагодження машинно-тракторних агрегатів повинні здійснюватися трактористом-машиністом під керівництвом та за участю механіка відділення (бригадира, помічника бригадира, агронома) із залученням у разі потреби допоміжних працівників та застосуванням інструменту та підйомних пристроїв, що забезпечують безпечне виконання цих операцій. Зміна трактористом-машиністом складу агрегату без дозволу вищезгаданих осіб не допускається.

Сільськогосподарські машини мають бути укомплектовані необхідними засобами для очищення робочих органів. Очищення або технологічне регулювання робочих органів повинні проводитися при зупиненому агрегаті та (або) при вимкненому двигуні трактора.

6.4. Підготовка земельних ділянок для роботи машинно-тракторних агрегатів.

Земельні ділянки для роботи сільськогосподарських машин та машинно-тракторних агрегатів повинні бути заздалегідь підготовлені:

- 1) прибрані велике каміння, залишки соломи, засипані ями та інші перешкоди;
- 2) встановлені вішки біля великого каміння, розмитих ділянок та інших перешкод, небезпечні місця на ділянках мають бути позначені попереджувальними знаками;
- 3) поля розбиті на загінки, обкошені та підготовлені прокоси (проходи);
- 4) проведено контрольні борозни;
- 5) підготовлені поворотні смуги;
- 6) позначені місця для відпочинку.

Край поля має бути позначений по периметру. Відстань від краю поля до межі перешкоди (обриву, крутого спуску, лісосмуги) має бути достатнім для здійснення розвороту працюючої техніки.

При роботах на схилах та поблизу ярів ширина розвортної смуги має бути не меншою величини, що дорівнює подвійному мінімальному радіусу повороту машини або машинно-тракторного агрегату;

На ділянках полів та доріг, над якими проходять лінії електропередач, мають бути вивішено покажчики безпечного проїзду машин під лінією електропередач.

6.5. Вимоги охорони праці під час проведення післязбиральної роботи обробки продукції рослинництва.

Механізовані комплекси, очисні та сушильні агрегати, пункти обробки волокнистих продуктів, овочів та фруктів, коренеплодів та інших продуктів сільськогосподарського виробництва повинні зводитися за розробленими та затвердженими проектам, розробленим з урахуванням вимог державних нормативних вимог охорони праці, пожежної безпеки та екології.

Системи контролю та управління виробничими процесами післязбиральної обробки продукції рослинництва повинні забезпечувати надійний захист працівників від можливого прояви небезпечних чи шкідливих виробничих факторів, а також аварійне відключення технологічне обладнання.

Бункера-накопичувачі очисних та сушильних комплексів для сипких матеріалів повинні бути надійно закріплені на опорних колонах та несучих елементах арматури каркасу будівлі. Перед введенням в експлуатацію та щорічно перед початком сезону має перевірятися надійність кріплення бункерів до опорних колон та несучих елементів каркасу будівлі.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати проведених досліджень дозволяють зробити наступні висновки і рекомендації виробництву:

1. Еродовані чорноземи південні фермерського господарства «Зоряна» мають нижчий рівень потенційної родючості, у порівнянні чорноземом південним нееродованим (100 %), на 15,1-38,5 %.
2. Розвиток ерозійних процесів на чорноземах південних негативно вплинули на їх фізичні властивості: щільність твердої фази, водостійкість структури.
3. Врожайність зерна ячменю ярого на чорноземах південних зі слабким ступенем ерозії на 13,9 %, а середнім ступенем на 28,9 % менша, ніж на чорноземі нееродованому.
4. Втрата кожного сантиметру гумусованого профілю чорнозему південного призводить до недоотримання близько 0,6 ц/га зерна ячменю ярого або 450 грн./га чистого прибутку.
5. Вирощування ячменю ярого на середньоеродованих чорноземах південних є низькорентабельним і малоефективним.
6. Господарству рекомендуємо переглянути систему землеустрою і планування полів сівозміни з послідуочим виведенням ґрунтів із середнім ступенем еродованості в окремий масив (поле).
7. Впроваджувати на еродованих ґрунтах ґрунтозахисну систему обробітку ґрунту.
8. З метою покращення фізичних властивостей, поживного режиму ґрунтів висівати культури сидерати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агроэкологическая оценка земель Украины и размещение сельскохозяйственных культур / В.В. Медведев, С.Ю. Булигин, В.Г. Деревянка и др.; под ред. В.В. Медведева. – К.: Аграрная наука, 1997. – 163 с.
2. Атлас почв Украинской ССР / Под ред. Н.К. Крупского, Н.И. Полулана. – К.: Урожай, 1979. – 156 с.
3. Багорка М. О, Мицик О.О, Пашова В.Т., Харитонов М.М. Особливості ґрунтоутворюючого процесу на порушених і малопродуктивних схилових землях Степу України // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. – 2005. – Том 4 (23). – С. 159–167.
4. Балюк С.А. Екологічний стан ґрунтів України / С.А. Балюк, В.В. Медведєв, М.М. Мірошніченко та ін.// Український географічний журнал-2012. – №2. – С. 38-42.
5. Белоліпський В.А. Прикладні підходи к ландшафтному земледілю в Степи України // Аграрная наука. – 1998. – №4. – С. 15-19.
6. Белоліпський В.О., Белослудцева В.М. Прогнозування і методологія використання еродованих ґрунтів: ґрунтоводоохоронна стратегія // Зб. наукових праць Луганського нац. аграрного ун-ту.- Луганськ, 2006.- №61/84.- С. 64-66.
7. Бондар О. І., Тараріко О. Г., Тимченко О. І. та ін. Антропогенні чинники довкілля та їх вплив на біоту і здоров'я людини. – К.: Київський держуніверситет, 2005. – 326 с.
8. Булигін С. Ю., Думін Ю. В., Куценко М. В. Оцінка геграфічного середовища та оптимізація землекористування. Харків: Світло зі сходу, 2002.168 с.
9. Булигін С.Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів.- К.: Урожай, 2005.- 300 с.
10. Воронин А.Д. Основы физики почв / А.Д. Воронин. – М.: Изд-во МГУ, 1986 – 246 с.
11. Галушкіна Т. П., Грановська Л. М. Пріоритети енергозбалансовано-

го природокористування як ідеологічної платформи національної екологічної доктрини України // Збалансоване природокористування та природовідновлення. – К.: ВЕЛ, 2008. – С. 2-5.

12. Герасименко І. Чому деградує Україна, або куди зникають чорноземи? URL : <https://agravery.com/.../comu-degrade-ukrainaabo-kudiznikaut-cornozemi>

13. Дедю И. И. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.

14. Долгілевич М.Й. Захист ґрунтів від вітрової ерозії на Україні.- Львів: Вид-во ЛДУ, 1967.- 123 с

15. Захист ґрунтів від ерозії / За ред. В.А. Джамалія і М.М. Шелякіна.- К.: Урожай, 1986.- 240 с.

16. Заяць В.М. Оцінка земель підприємств агропромислового комплексу на сучасному етапі / В.М. Заяць // Економіка сільського господарства. – 2004. – № 2. – С. 19-22.

17. Земельні ресурси України / За ред. В.В. Медведєва, Т.М. Лактіонової. – К.: Аграрна наука, 1998.- 150 с.

18. Каталог заходів з оптимізації структури агроландшафтів та захисту земель від ерозії. Київ: Знання, 2002. 63 с.

19. Качинский Н. А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения / Н.А. Качинский. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 191 с.

20. Качинский Н.А. Физика почвы / Н.А.Качинский. – в 2-х ч. – Ч. 1. – М. : Изд-во: Высшая школа, 1965. – 323 с.

21. Кривов В. М. Екологічно безпечне землекористування Лісостепу України. Проблеми охорони ґрунтів. 2-ге вид., допов. Київ: Урожай, 2008. 304с.

22. Кузьмичов В. П. Еродовані ґрунти України та їх продуктивність / В.П. Кузьмичов // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1970. – Вип. 14. – С. 3-30.

23. Куценко М.В., Червоний В.М. Ґрунтозахисна оптимізація структури сільськогосподарських угідь / Агрохімія і ґрунтознавство. Вип. 68.- Харків:

ННЦ „ІГА ім. О. Н. Соколовського”, 2008.- С. 150-153.

24. Масюк М.Т., Мицик О.О., Багорка М.О. Вплив ступеню еродованості ґрунтів на розподіл важких металів по профілю в зоні розповсюдження чорноземів звичайних // Матеріали науково – методичної конференції «Сталий розвиток агроекологічних систем в умовах обмеженого ресурсного забезпечення» К.: 1998. – С. 204 – 206.

25. Медведев В.В. Оптимизация физических свойств черноземов / В.В. Медведев. – М.: ВО «Агропромиздат», 1988 – 160 с.

26. Медведев В.В. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты) / В.В. Медведев, Т.Е. Лындина, Т.Н. Лактионова. – Харьков: Изд-во «13 типография», 2004. – 244 с

27. Медведев В.В. Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана) / В.В. Медведев. – Харьков: Изд-во «13 типография», 2008. – 406 с.

28. Медведев В.В. Физическая деградация черноземов. Диагностика. Причины. Следствия. Предупреждение / В.В. Медведев. – Харьков: Изд-во «Городская типография», 2013. – 324 с.

29. Мирцхулава Ц.Е. Водная эрозия почв (механизм, прогноз).- Тбилиси: Мецниереба, 2000.- 422 с.

30. Надточій П.П. Екологія ґрунту: монографія / П.П. Надточій, Т.М. Мислива, Ф.В. Вольвач. – Житомир: Рута, 2010. – 473 с.

31. Несіна Я. С. Про блеми ерозії ґрунтів в Україні. [URL:https://sci.ldubgd.edu.ua/handle/123456789/7085](https://sci.ldubgd.edu.ua/handle/123456789/7085)

32. Павльонка О. В. Напрямки раціонального землекористування в регіоні // Проблеми раціонального використання соціально-екологічного потенціалу регіону. – Луцьк, 2001. – Вип. VIII, № 4. – С. 66-70.

33. Пашова В.Т., Мицик О.О., Лукашенко М.І., Багорка М.О. Вплив ступеню еродованості ґрунту на споживання ячменем макро– і мікроелементів // Науково–виробнича конференція “Оптимізація структури агроландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів” (м. Київ 4 – 7

липня 2000 р.). – К.: ДІА, 2000. – С. 114 – 115.

34. Письменний О.В. Вплив властивостей чорноземних та каштанових ґрунтів Степу України на їх протидефляційну стійкість / О.В. Письменний // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2008. – Вип. 3(46). – Т. 2. – С. 179– 184.

35. Письменний О.В. Зміна протидефляційних властивостей чорноземів південних та темно-каштанових ґрунтів внаслідок пилової бурі 23-24 березня 2007 року / Проблеми моніторингу ґрунтів і сучасні технології відтворення їх родючості / Збірник наукових праць.- Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2007.- Випуск 15.- Т. 1- С. 104-106.

36. Полупан М.І., Соловей В.Б., Кисіль В.І., Величко В.І. Визначник екологогенетичного статусу та родючості ґрунтів України.- Київ: Колоб'іг, 2005.- 304 с. Почвоведение / Под ред. И. С. Кауричева.- М.: Колос, 1975.- 496 с.

37. Почвы Украины и повышение их плодородия. Экология, режимы и процессы, классификация и генезиснопроизводственные аспекты / Под ред. Н.И. Полупана. – К.: Урожай, 1988. – С. 128-137.

38. Рекомендации по почвозащитному земледелию на склоновых землях Украинской ССР.- М.: Колос,1984.- 58 с.

39. Рекомендації по захисту ґрунтів від ерозії в господарствах Харківської області.- Х., 2002.- 32 с.

40. Світличний О.О . Основи ерозієзнавства : підруч. для студ. ВНЗ / О.О. Світличний, С.Г. Чорний. – Суми: Університетська книга, 2007. –265 с.

41. Світличний О.О., Чорний С.Г. Основи ерозієзнавства.- Суми: Університетська книга, 2007.- 266 с.

42. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області.- Дніпропетровськ: ІЗГ УААН, 2005.- 431 с.

43. Скородумов А.С. Эродированные почвы и продуктивность сельскохозяйственных культур.- К.: Урожай, 1973.-270 с.

44. Справочник по почвозащитному земледелию/ И.Н. Безручко, Л.Я.

Мильчевская, В.М. Москаленко [и др.]; под ред. И.Н. Безручко, Л.Я. Мильчевской. – К.: Урожай, 1990. – 278 с.

45. Теорія і практика ґрунтоохоронного моніторингу/ за ред. М.М. Мірошниченка. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2016. – 384 с.

46. Черный С.Г. К вопросу определения допустимой нормы эрозии / С.Г. Черный, Н.В. Поляшенко // Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія географічні науки. – 2016.– Вип. 3. – С.42-50.

Додаток А

Результати статистичного обробітку результатів польового дослідю.

Урожайність зерна ячменю ярого, т/га (2021 р.)

Варіанти дослідю	Повторення			
	1	2	3	4
Чорнозем південні крупнопилувато-важкосуглинкові на лесах	4,96	4,84	4,78	4,66
Чорнозем південні слабоеродовані крупнопилувато-важкосуглинкові на лесах	3,98	4,05	4,27	4,26
Чорнозем південні середньоеродовані крупнопилувато-важкосуглинкові на лесах	3,44	3,34	3,51	3,39

Результаты анализа

Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
Чорнозем південні крупнопилувато-важкосуглинкові на лесах	4	4,8099999	0,0156	0,1249	0,06245	1,2983372
Чорнозем південні слабоеродовані крупнопилувато-важкосуглинкові на лесах	4	4,1400003	0,0216667	0,147196	0,0736	1,7777296
Чорнозем південні середньоеродовані крупнопилувато-важкосуглинкові на лесах	4	3,4200001	0,0052667	0,0725718	0,03629	1,0609915
По опыту	12	4,1233335	0,3630409	0,6025288	0,17394	4,2183118
Источ. вариации	Сумма кв.	ст. свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	3,993461	11				100
Повторений	0,0198	3				0,4958119
Вариантов	3,865866	2	1,932933	107,58923	5,1	96,804893
Случайное	0,107795	6	0,0179659			2,6992915

Ош. ср.=	0,0670184	Точ. опыта%	1,625345	Ош. разн	0,0944959
Кр. Стьюдента	2,4000001	НСР=	0,2267902		

В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!