

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І 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
д. с.-г. н., професор Ткаліч Ю.І.
_____ 2021 р.
«___» _____

Оптимізація основного обробітку ґрунту в агроценозах фермерського господарства «Скіф» Кам'янського району Дніпропетровської області

Здобувач вищої освіти: _____ І.В. Досенко

Керівник дипломної роботи:
к.с.-г.н., доцент _____ О.О. Гаврюшенко

Консультанти:

з економіки
д. держ. упр., проф. _____ І.П. Приходько

з охорони праці
старший викладач _____ С.П. Дмитрюк

м. Дніпро – 2021

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. _____

(підпис)

“ _____ ” _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи студенту

Досенку Ігорю Вікторовичу

1. Тема роботи: *Оптимізація основного обробітку ґрунту в агроценозах фермерського господарства «Скіф» Кам'янського району Дніпропетровської області*

2. Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру _____

3. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство: *фермерського господарства «Скіф» Кам'янського району Дніпропетровської області*

- сільськогосподарська культура – польова сівозміна господарства.

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

- викласти зміст конкретної основної системи землеробства у господарстві;

- проаналізувати загальні фізичні властивості чорнозему звичайного малогумусного при вирощуванні пшениці озимої;

- визначити напрямок і характер змін показників родючості чорнозему звичайного в умовах господарства;

- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності за останні 3 роки і ресурсно можливої (планової);

- запропонувати технологічну карту вирощування пшениці озимої із запланованою врожайністю;

- дати оцінку економічної ефективності системи землеробства та вирощування окремих сільськогосподарських культур.

5. Перелік ілюстративного матеріалу:

- графіки фактичної врожайності основних культур порівняно з ресурсною можливою врожайністю;

- таблиці показників агрофізичних характеристик чорнозему звичайного при вирощуванні пшениці озимої в умовах господарства;

- таблиця технологічної карти вирощування провідної сільськогосподарської культури;

- таблиця економічної ефективності пшениці озимої в залежності від попередників.

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

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

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

8. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання

(група, П.І.Б., підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Огляд літератури	25.09.2019–31.10.2019	виконано
2	Умови проведення досліджень	05.11.2019–29.12.2019	виконано
3	Експериментальна частина	13.01.2020–31.10.2020	виконано
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	05.11.2020–16.11.2020	виконано
5	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	11.11.2020–09.12.2020	виконано

Здобувач вищої освіти _____
(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи _____
(посада, П.І.Б., підпис)

Зміст

Реферат	4
Перелік умовних скорочень	5
Вступ	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Значення науково обґрунтованих сівозмін у відтворенні ґрунтової родючості, теоретичні та практичні аспекти обґрунтування чергування культур	8
1.2. Теоретичні і практичні основи адаптивно-диференційованої системи обробітку ґрунту	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Природно-організаційна характеристика господарства	17
2.2. Клімат	17
2.3. Рельєф	19
2.4. Рослинність	19
2.5. Геологічна будова та ґрунтоутворюючі породи	20
2.6. Ґрунтові умови	20
2.7. Структура посівних площ господарства	26
2.8. Методика проведення досліджень	27
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВЛАСТИВОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО В АГРОЦЕНОЗАХ ГОСПОДАРСТВА «СКІФ»	28
3.1. Будова орного шару та агрофізичні характеристики ґрунту в посівах озимої пшениці в залежності від попередника і основного обробітку ґрунту	28
3.2. Основний обробіток і поживний режим ґрунту	35
3.3. Водно-фізичні властивості	39
РОЗДІЛ 4. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В АГРОЦЕНОЗАХ ГОСПОДАРСТВА «СКІФ»	42
4.1. Вплив попередників та способів обробітку ґрунту на врожайність пшениці озимої	42
4.2. Моніторинг умов появи бур'янів та їх флористичний склад	44
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	47
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	49
Висновки і пропозиції виробництву	54
Список використаної літератури	55

Реферат

Тема дипломної роботи: Оптимізація основного обробітку ґрунту в агроценозах фермерського господарства «Скіф» Кам'янського району Дніпропетровської області

Об'єкти вивчення: параметри едафічних характеристик чорнозему звичайного малогумусного, попередники, пшениця озима.

Метою роботи є вивчення та комплексне обґрунтування оптимізації основного обробітку чорнозему звичайного за різних попередників в агроценозах фермерського господарства «Скіф» Кам'янського району Дніпропетровської області.

Задачі досліджень: проаналізувати вплив різних способів основного обробітку ґрунту на розвиток чорнозему звичайного шляхом порівняння фізичних, фізико-хімічних, водно-фізичних показників, а також визначити напрямки і характер змін елементів родючості чорнозему звичайного в умовах господарства; провести агроекологічну та агроекономічну оцінку чорнозему звичайного на основі визначених едафічних властивостей з метою вирощування екологічно чистої продукції рослинництва.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 60 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 14 таблиць. Список використаних джерел складається з 64 найменувань.

Встановлено, що едафічні показники чорнозему звичайного малогумусного середньосуглинкового в цілому відповідають оптимальним екологічним умовам росту і розвитку основних сільськогосподарських культур. Визначено, що оптимізація обробки ґрунту передбачає застосування диференційованого основного обробітку, при якому зернові культури бажано чергувати з оранкою або з глибоким безвідвальним розпушенням.

Ключові слова: обробіток ґрунту, едафічні властивості, вміст гумусу, загальний азот, рухомий фосфор та обмінний калій, рівень кислотності, вміст карбонатів, врожайність, сівозміна, економічна ефективність.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

H – гумусово-акумулятивний генетичний горизонт чорнозему звичайного;

H_p – перший (верхній) перехідний горизонт чорнозему звичайного;

H_{pk} – нижній перехідний горизонт чорнозему звичайного;

H_{mk} – материнська порода;

M_{vv} – метод виконання вимірювань;

мг/на 100 г ґрунту – вміст поживних елементів;

pH водн. – обмінна кислотність;

% – відсоток умісту гумусу;

мм – розмір гранулометричних елементів;

HP₀₅ – найменша істотна різниця.

Вступ

Сталий і рентабельне ведення сільськогосподарського виробництва залежить в основному від ефективного використання всіх біологічних ресурсів агроценозів поля. Біологізація землеробства вимагає перш за все високоінтелектуального, наукоємного ведення виробництва. Цьому напрямку чуже спрощенство в технологіях вирощування культур. Основними факторами адаптивного землеробства є біологізація і екологізація процесів інтенсифікації, диференційоване використання природних, біологічних, техногенних, трудових та інших ресурсів, конструювання екологічно стійких і високопродуктивних агроландшафтів і агроєкосистем, підвищення продукційної ролі культивованих видів і сортів рослин. Всі елементи адаптивно-ландшафтного землеробства - сівозміни, обробіток ґрунту, добрива і т.п. - роблять позитивний вплив на біологічні, агрофізичні та агрохімічні властивості ґрунту. Тому управління родючістю ґрунту на основі широкого використання біомеліорації із застосуванням фіторесурсів актуально з наукової точки зору і має велике практичне значення. Сівозміна - центральна ланка сучасної агроландшафтної системи землеробства, з урахуванням сівозмін розробляються всі інші елементи системи землеробства: обробка ґрунту, добрива, система захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів, шлейф сільськогосподарських машин і знарядь, система насінництва та інші [23-43].

Розробка перспективної структури посівних площ і системи сівозмін залежать від природно-географічних, організаційно-економічних, соціально-демографічних, технологічних і екологічних умов. Перехід до адаптивним сучасним системам землеробства передбачає реалізацію системи заходів щодо диференційованого використання нерівномірно розподілених у часі і просторі місцевих природних ресурсів (родючості ґрунту, запасів вологи, радіаційного та температурного режимів), пристосувальних і середообразующих можливостей культивованих видів рослин і техногенних

факторів, а також адаптивне розміщення виробничої та соціальної інфраструктури з метою забезпечення стійкого зростання величини і якості врожаю, ресурсо-енергозбереження та природо охорони [12-22].

Одночасно адаптивне землевпорядкування та формування відповідних сівозмін виступають в якості найважливіших засобів і етапів конструювання високопродуктивних і екологічно стійких агроландшафтів.

Головна перевага переходу до адаптивного землеустрою полягає в тому, що в ньому аспекти раціонально-диференційованого використання місцевих природних ресурсів та їх охорони, енергоощадності та сталого зростання продуктивності агроecosystem виявляються організаційно і економічно взаємопов'язаними.

Широке застосування в агропромисловому комплексі Дніпропетровської області хіміко-техногенної системи землеробства веде до втрати родючості ґрунту, зниження кількості і якості виробленої продукції, ерозії і дефляції ґрунту, отримання низькорентабельною продукції. Виходом в такій ситуації є розробка і впровадження біологізованої системи землеробства в ґрунтових зонах [41-46].

В даний час однією з актуальних задач сільськогосподарського виробництва є розробка та впровадження волого-енергозберігаючих технологій обробітку основних польових культур на основі принципів біологізації, які передбачають насамперед мінімалізацію в обробці ґрунту (заміна оранки поверхневими обробками, застосування комбінованих ґрунтообробних машин і знарядь), в тому числі прямиї посів. Необхідно використання основних факторів, що впливають на відтворення ґрунтової родючості: вирощування в сівозмінах бобових рослин, сидеральних культур, застосування подрібненої соломи, раціональних енергозберігаючих технологій обробітку ґрунту.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення науково обґрунтованих сівозмін у відтворенні ґрунтової родючості, теоретичні та практичні аспекти обґрунтування чергування культур

Головним напрямком і умовою динамічного розвитку землеробства на сучасному етапі є його інтенсифікація, яка пов'язана з прискоренням науково-технічного прогресу. Науково-технічний прогрес являє собою розробку нових ідей, які охоплюють всі сторони розвитку землеробства, втілення їх в створенні нової техніки, а також якісне перетворення на основі нових технологій сільськогосподарського виробництва [12, 16, 23, 34, 41].

Для землеробства, як і для всіх інших галузей народного господарства, характерно розширене відтворення. Воно може здійснюватися двома шляхами - екстенсивно і інтенсивно (лат. «Інтенсивний» - «напружений», тобто більш посилений). Екстенсивна форма розвитку здійснюється без перебудови виробництва, його матеріально-технічної бази, ґрунтів, сортів рослин, форм організації виробництва і т. д. Інтенсивний шлях розвитку йде за рахунок якісного перетворення виробництва, його техніки, технології вирощування сільськогосподарських культур, впровадження нових сортів рослин, підвищення родючості ґрунтів.

Матеріальною основою інтенсифікації є збільшення капіталовкладень і інших ресурсів в землеробство. оцінка процесу інтенсифікації може бути виражена в двох показниках, що обчислюються в розрахунку на 1 га використовуваних земельних угідь, виходом валової продукції (при цьому вихід продукції беруть за стабільні тимчасові періоди, щоб виключити впливу коливань погодних умов) і сумою виробничих фондів і поточних витрат. Інтенсифікація землеробства як форма розширеного відтворення характеризується приростом продукції, яка забезпечується при якісному

перетворенні виробництва, підвищення родючості ґрунтів, вдосконалення техніки, застосовуваних технологій, форм організації ведення землеробства та ін. [12].

Реалізація ж потенційної продуктивності культурних рослин, закладеної в їх генетиці, вимагає забезпечення оптимальних умов харчування біогенними елементами, що можливо тільки на високородючих ґрунтах, які відзначаються наявністю всіх факторів росту і розвитку рослин відповідно до біологічних вимог культурних рослин. Отже, з найперших кроків стародавнього землеробства виникла необхідність пошуку шляхів відновлення втраченої родючості ґрунтів, більш розумного землеволодіння та землекористування. І хоча сучасне цивілізоване суспільство володіє великим арсеналом засобів підвищення продуктивності землеробства, багато методів покращення стану ґрунтів застосовувалися тисячі років тому [2, 5].

На кожному історичному етапі розвитку науки зростає пріоритетність тих чи інших напрямків досліджень при загальному стратегічному завданні землеробства – це збереження і поліпшення якості родючості ґрунтового покриву, його екологічної чистоти – як головного багатства будь-якої держави, матеріальної основи існування людства. Можна сказати, що найважливіша ланка біосфери – високородючий ґрунтовий покрив – є базисом цивілізованого життя людини на нашій планеті, адекватно відображає здоров'я будь-якої нації. Тому інтенсивне використання ґрунту до повного виснаження природної родючості без запровадження заходів щодо його відновлення є повільним екологічним самогубством [6-17].

Втручання людини в процес землеробства призводить до заміни біоценозів агроценозами, плодозміні культурних рослин; колообіг речовин порушується, так як частина рослинної продукції відчужується з урожаєм, з ним виносяться макро і мікроелементи, а також органічні сполуки, синтезовані за допомогою сонячної енергії. Змінюється і тваринний світ. Розрив циклів біогенних елементів призводить до зміни структури комплексів мікроорганізмів самого ґрунту. Зі зміною умов існування живих

організмів в агроценозах одні з них відмирають, інші розмножуються в обмежених діапазонах. Зниження стійкості агроєкосистем призводить до обмеження видового складу живих істот, до збіднення біорізноманіття. Неминучим результатом такої трансформації природних угідь є зниження природної родючості ґрунту [21-30, 53-60].

В умовах високих темпів індустріального розвитку багатьох країн, вплив техногенного навантаження на ґрунтовий покрив викликає необхідність вирішення не менш важливого завдання – збереження ґрунту в екологічно безпечному стані, з урахуванням відтворення втраченої родючості при сільськогосподарському використанні з метою отримання збалансованої цінності продуктів харчування для людини [32, 44].

Без ґрунтового покриву з його екологічними функціями не може бути життя на землі. І до тих пір, поки освіченим людством буде визнано, що ґрунт - це центральна ланка навколишнього його природного середовища, постійні невдачі нас будуть переслідувати не тільки в землеробстві, але і в інших областях людської діяльності [3-18].

У природних умовах на цілинних, незайманих людиною землях складається «симбіоз» рослин, тварин і біоти самого ґрунту, який в рівновазі з кліматом оптимально використовує умови природного середовища. У таких біоценозах створюються майже замкнуті цикли біогенних елементів, які повторно надходять до ґрунту після відмирання живих істот даної спільноти, при максимально можливому біорізноманітті рослинних і тваринних організмів в екосистемі [37, 49].

Як відомо, В.В. Докучаєв виділив ґрунт як особливе природно-історичне тіло, нерозривно пов'язане в своєму походженні (генезисі) і властивостями з навколишнім середовищем, кліматом, ґрунтоутворюючою породою, рельєфом місцевості, рослинними і тваринними організмами [8].

Встановлено, що генезис ґрунтів призводить до створення переліку морфологічних характеристик, оригінального профілю ґрунту. Специфічність ґрунтів перш за все проявляється в їх будові, морфологічних

ознаках. Будова ґрунтів пов'язана з іншими їх властивостями: хімічними і фізичними, які всі разом дозволяють класифікувати ґрунти. Такий поділ базується на основі диференціації за характером та прояві їх агроекологічних функцій. Класифікація ґрунтів, побудована на докучаєвських принципах, дозволяє оцінити агроекологічні функції ґрунтів та їх варіювання в залежності від типу ґрунту [19-26].

Спочатку зв'язок властивостей і різноманітності ґрунтів з факторами ґрунтоутворення в основному оцінювався якісно і переважно порівняльно-географічним методом, що і стало підставою вчення про природно-кліматичні зони, ґрунтові провінції, структуру ґрунтового покриву. Надалі, все більша увага приділялася вивченню фізичних та хімічних властивостей різних ґрунтів і процесів, встановлення зв'язку їх з факторами ґрунтоутворення. В цьому напрямку були досягнуті великі успіхи, що дозволило розробити класифікацію ґрунтів та вдосконалити заходи поліпшення їх властивостей, в тому числі підвищення родючості ґрунтів. При цьому встановлювалися і використовувалися вже кількісні характеристики ґрунтових процесів і їх зв'язки з природними і антропогенними факторами [14, 17, 31].

Екологічні функції ґрунту в своєму прояві обумовлені морфологічними, фізичними і хімічними властивостями ґрунтів. Гранулометричний склад, щільність складення ґрунтів, пористість, ступінь водонасичення ґрунтових пор, доступність ґрунтової води та поживних речовин, тепловий режим ґрунтів, хімічний склад, концентрація розчинних солей, кількість обмінних катіонів, кислотність ґрунтів, уміст і склад гумусу – визначають можливість існування тих чи інших біологічних видів рослин.

Крім традиційно досліджуваних фізичних, хімічних і біологічних функцій ґрунтів, в наш час все більша увага приділяється інформаційним характеристикам ґрунтів [6, 9]. Особливо цікавою виявилася здатність ґрунту зберігати в своєму складі свідчення про минулі часи і епохи ґрунтоутворення.

Зернобобові і бобові види рослин здатні покращувати фізичні, хімічні та біогенні властивості ґрунту, накопичуючи при цьому на кожному гектарі відповідно 50-110 і 180-240 кг біологічного азоту. У стеблах і кореневих залишках гороху міститься 330 кг / га азоту, чини - 294, ярої віки- 275 кг / га азоту, що вказує на широкі можливості використання цих культур в якості зелених добрив. Особливу увагу слід приділяти люцерні, здатної накопичувати до 300 кг / га азоту. Обробіток багаторічних бобових трав в якості сидератів не тільки підвищує родючість ґрунту, але і знижує забур'яненість полів, поширення шкідників і хвороб. Використання багаторічного люпину і буркуну в якості сидератів дозволяє поповнити запас органіки на 3-8 т / га сухої речовини, включаючи 150-200 кг / га азоту. За рахунок підбору культур істотно підвищується як природне, так і ефективне родючість. Особливу роль відіграють бобові і зернобобові культури, здатні до біологічної фіксації атмосферного азоту, а також культури, краще використовують важкодоступні елементи мінерального живлення і вологу, накопичуючи більше органічної маси в ґрунті. Для ефективного родючості особливо важливі культури, які характеризуються найбільшими коефіцієнтами ресурсної та енергетичної ефективності.

Таким чином, в найскладніших нерозривних зв'язках рослини і ґрунту, впливу їх один на одного, з урахуванням антропогенних, техногенних, біокліматичних і інших чинників, сівозміни відіграють першорядну роль основи взаємозалежної, цільної агроєкосистеми. Сівозміна є поняттям не тільки агрономічних, а й історичним, і при збереженні його основної ролі в системі землеробства підхід до сівозмін змінювався в залежності від суспільно-політичної та економічної ситуації. Якщо взяти останні два десятиліття в нашій країні, то корінні зміни в Україні спричинили суттєві перетворення в агропромисловому комплексі країни. Виділилися фермерські господарства, і основна маса їх виникла в межах колишнього землекористування колишніх великих господарств, що призвело до порушення сівозмін. Поряд з цим сільськогосподарське виробництво

перестало бути плановим, і в господарствах стали обробляти культури, які користуються попитом на ринку.

1.2. Теоретичні і практичні основи адаптивно-диференційованої системи обробітку ґрунту

Як справедливо підкреслював І.А. Стебут в своїй праці «Основи польової культури і заходів до її поліпшення» (1882), в польовій культурі людина володіє засобами зміни ґрунту. Обробка ґрунту дозволяє регулювати в бажаному напрямку її водний, повітряний, тепловий і поживний режими, надаючи одночасно вплив на темпи ерозійних процесів, рівень забруднення нітратами ґрунтових вод (воно значно нижче, якщо не проводяться глибокі розпушування), післядії попередника, а також біотичні компоненти, в т.ч. склад і активність ґрунтової зооценозу, мікрофлори і т.п.

Завдяки обробці ґрунту, змінюється його будова, вологемність і швидкість надходження води в зону кореневої системи рослин. Обробіток ґрунту з урахуванням типу кореневої системи оброблюваної культури (стрижневої, мичкуватої) впливає на використання добрив в кореневмісному шарі, тобто дозволяє регулювати ефективність їх використання.

Стійке і рентабельне ведення сільськогосподарського виробництва залежить в основному від ефективного використання всіх біологічних ресурсів. При цьому більшість дослідників підкреслюють необхідність застосування регіонально диференційованих систем підготовки ґрунту. Весь досвід розвитку землеробства показує, що при розробці регіональних систем обробки ґрунту перш за все повинні враховуватися особливості геоморфологічних, ґрунтових і метеорологічних умов, а також специфіка адаптивного і середовищного потенціалу культивованих видів і сортів рослин. На думку В.М. Пенчукова (2011), система обробітку ґрунту - дуже важливий елемент системи землеробства. На обробку ґрунту доводиться до 50% всіх енергетичних витрат. Від неї залежать агрофізичні, агрохімічні та

біологічні властивості ґрунту, багато в чому визначають урожай і його якість. При інтенсивних системах обробки ґрунту відбувається активізація біологічних процесів, прискорюється розкладання гумусу, збільшуються втрати поживних речовин і вологи, посилюється вітрова і водна ерозія ґрунту, переущільнюють орний горизонт (на 20% і більше), знижується врожайність більшості культур. Одночасно у багатьох країнах все ширше застосовується ґрунтозахисна обробка ґрунту: мінімальна (безвідвальна обробка дисковими знаряддями, Чизельні плугами або культиваторами) і нульова (прямий посів по стерні, поєднання обробітку ґрунту з посівом).

Так, для адресного підвищення адаптації прийомів і способів обробітку ґрунту „ слід диференціювати екологічні умови і виділити характерні для природних зон і мікрозон основні типи агроландшафтів. Для рівнинних, схилових, дефляційно-небезпечних умов розроблені диференційовані системи обробітку ґрунту, а також обґрунтовано чергування її оптимальних глибин в сівозмінах, для яких виявлені закономірності в зміні харчового режиму, водно-фізичних і біологічних властивостей ґрунту.

Запропоноване диференційоване застосування систем обробки ґрунту по природних зонах і мікрозонам підвищує продуктивність робіт при підйомі зябу в 1,5 рази, зменшує дефляцію ґрунтів в 2-4 рази, збільшує урожай зернових культур на 1,7-2,1 ц / га, запобігає втрати гумусу від ерозії. При вирощуванні сільськогосподарських культур на обробку ґрунту доводиться від 20 до 40% прямого витрати палива, а відповідна частка енергетичних витрат не перевищує 12% при вирощуванні озимого жита і 9% - ярих культур.

Тим часом застосування комбінованих агрегатів, що виконують одночасно оранку, культивацію, боронування і коткування верхнього шару ґрунту, економить від 40 до 60% енергії. Чергування відвальної оранки і поверхневого обробітку ґрунту залежить від типу ґрунтів. Якщо на чорноземних землях відвальний плуг слід застосовувати через 3-4 роки, то на важких ґрунтах – щорічно.

Народногосподарське значення ґрунту на даний час як основного засобу сільськогосподарського виробництва визначається її родючістю. Родючість ґрунту - це здатність його щорічно (циклічно) забезпечувати врожай (річну продукцію) зелених рослин. Вона зумовлена специфічним комплексом властивостей ґрунту, як природного тіла і особливостями його режимів. При цьому під родючістю розуміється не тільки забезпечення рослин елементами живлення і вологою, але і весь комплекс ґрунтових властивостей і процесів, що впливають на життя рослин, таких, як реакція середовища, концентрація і склад ґрунтового розчину, окислювально-відновний потенціал, щільність складення ґрунту, структурно-агрегатний стан, повітряний і тепловий режими, вміст токсинів тощо [1-19].

Для кожного ґрунту характерна природна родючість. Вона залежить від природних властивостей ґрунтів і обумовлено потенційними запасами елементів живлення рослин, вмістом гумусу. Природна родючість одних ґрунтів може бути високою, інших - низькою, однак і в тому, і в іншому випадку вона визначається характером ґрунтоутворювального процесу і факторами ґрунтоутворення.

З моменту залучення ґрунту в господарську діяльність людини він стає вже засобом виробництва і може істотно змінювати свою родючість. Поряд з природною, ґрунт набуває і штучної родючості. Природна і штучна родючість генетично пов'язані між собою і їх розрізняють, як правило, тільки за походженням [3-9].

Однак, врожай лише в обмеженій мірі і за певних умов може стати мірою потенційної родючості, тому що, він визначається видом, гібридом, сортом і розвитком оброблюваної сільськогосподарської культури, погодними умовами, станом біотичного потенціалу (бур'янів, шкідників, хвороб рослин), організаційними заходами (часом і якістю обробітку ґрунту, строками сівби та ін.).

Активне відтворення родючості ґрунту означає підвищення потенціальної родючості цілеспрямованим регульованими заходами (за

рахунок меліорацій). Відтворення родючості ґрунту само по собі ще не є гарантією прогресивного підвищення зростання врожаїв. Воно є необхідним, але недостатньою умовою зростання її ефективної родючості, оскільки найважливіше значення при цьому має фактична реалізація потенційної родючості ґрунту в кожен конкретний рік. У природних умовах в результаті ґрунтоутворювального процесу родючість ґрунтів безупинно зростає від практичного нуля на стадії ґрунтоутворювальної породи до якогось оптимуму (максимуму) в рівновазі з навколишнім середовищем [21].

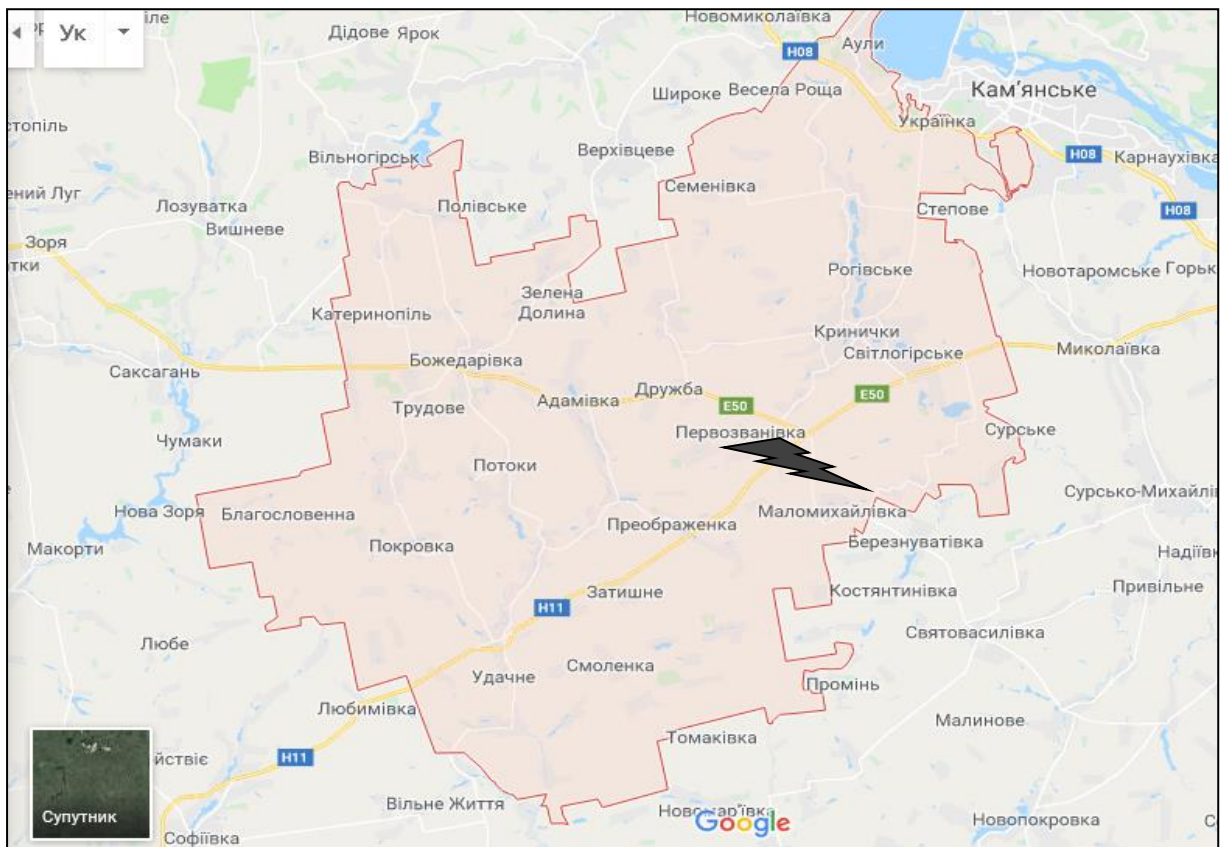
При переході природних екосистем з одного рівноважного стану в інший може відбуватися подальше збільшення ґрунтової родючості або ж його зниження, наприклад, при розвитку процесів засолення, оглеєння ґрунтів (при оцінці ґрунтової родючості на предмет біологічної продуктивності – кількості біомаси, що продукується в одиницю часу на одиниці площі). У природному процесі відновлення ґрунтового покриву відбувається більш швидкими темпами, що пов'язується із типом рослинності на даній території.

При застосуванні ґрунтів в народногосподарському виробництві порушуються сформовані природні зв'язки – частина біологічної продукції вилучається, а з нею і виноситься ряд поживних речовин і елементів, порушуються едафічні режими тощо. Це вимагає постійного поповнення ґрунтових резервів, відновлення і відтворення родючості. Оцінка рівня родючості за показниками властивостей ґрунтів в виробничих умовах ускладнена тим, що різні агрохімічні, фізичні та інші властивості знаходяться на різному рівні: одні – на оптимальному, інші – на критичному, треті – на рівні середніх показників і можуть змінюватися у часі [8-22, 27, 31, 33, 45].

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природно-організаційна характеристика господарства

Фермерське господарство «Скіф» Кам'янського району Дніпропетровської області знаходиться в селі Маломихайлівка. Основний вид діяльності – вирощування зернових та технічних сільськогосподарських культур [2, 12].



CNES/Astrium, Cnes/Spot Image, DigitalGlobe, Landsat, 2020, Картографічні дані: Google, 2020.

Рис. 1. Карта-схема розташування Кам'янського району і місця дослідження

2.2. Клімат

По відношенню до агрокліматичного районування територія землекористування розташована в межах Північного недостатньо вологого теплового кліматичного району [2, 12]. Середньорічний ГТК – 0,7. Кліматичні ресурси землекористування характеризуються даними метеостанції Верхньодніпровська (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Середньомісячні та багаторічні температури

Роки	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2019	-5,2	-2,4	1,4	13,2	13,8	17,1	23,5	21,5	11,2	8,3	2,2	-2,2
2020	-0,1	-3,1	2,4	11,2	13,3	16,2	23,2	20,3	15,5	8,2	2,3	-5,1
Середня багаторічна	-5,1	-2,2	1,4	9,0	14,1	13,1	21,1	20,2	14,2	7,2	2,1	-1,1

Агрономічна стиглість ґрунту співпадає з датою прогріву ґрунту до + 5⁰С на глибині до 16 см. Дата переходу середньодобової температури повітря через + 5⁰С є середнім строком сівби ярових культур, початком вегетаційного періоду озимих культур та розгортанням польових робіт. Навесні переважають вітри східних напрямків.

Таблиця 2

Сума атмосферних опадів і їх розподіл по місяцях

Роки	Місяці												Всього опадів за рік, мм
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2019	28,3	20,2	58,1	19,2	26,3	58,2	64,2	39,2	79,0	27,2	31,1	23,2	410,6
2020	19,2	26,1	34,1	47,1	32,1	28,2	64,2	41,6	36,9	21,3	38,1	21,2	419,5
Середня багаторічна	20,2	33,1	37,1	33,1	31,1	52,2	62,2	52,2	41,1	24,3	34,1	24,4	408,5

Наведені дані являються середніми багаторічними. Зміна клімату по рокам визначає напрямок сучасного ґрунтоутворення, що поруч із господарською діяльністю стає основною причиною, яка викликає зміни в ґрунтовому покриві.

Кількість днів з пиловими бурями за даними Верхньодніпровська складає 2 дн., їх тривалість – 2 години.

В літній період атмосферні опади випадають переважно ливневого характеру, що сприяє розвитку ерозії ґрунтів. Поруч з цим, протягом літа спостерігаються тривалі бездошові періоди, які супроводжуються східними та південно-східними вітрами.

Зимній період супроводжується частими відлигами з морозящими дощами і повним знищенням снігового покриву. Враховуючи, що сума ефективних температур, яка необхідна для повного кушення озимих культур повинна складати не менше 300⁰С, слід рахувати оптимальними строками сівби озимих дати не пізніше 18 вересня.

З даних таблиць видно, що кліматичні умови району розташування господарства в цілому сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур.

2.3. Рельєф

Територія землекористування розташована в межах Середньодніпровської (правобережної) лесової рівнини на неогеновій та докембрійській основі. В межах землекористування площа схилів значно переважає площу плато. Такий рельєф відноситься до вузько хвилястого підтипу водноерозіоного рельєфу, представленого густою мережою балок.

В північній частині господарства балки та ярки досить глибокі з багатьма розгалуженнями. Збільшення поверхні плато над днищами балок складає 40 – 60 м. Місцевий базис ерозії складає 108 м. Цей рельєф сприяє інтенсивному розвитку водної ерозії. Схили балок та ярків складені лесовою терасою шириною 100 – 300 м. Тераса розташована фрагментарно, із загальним нахилом в сторону днища. Висота уступу 1 – 3 м.

2.4. Рослинність

Територія землекористування розташована в минулій зоні різнотравно-типчаково-ковилового степу. В зв'язку з інтенсивним сільськогосподарським

освоєнням території останні природні ценози в силу динамічності зовнішніх умов зазнали суттєвих змін. Основною рослинністю природних кормових угідь є: тонконіг вузьколистий, пирій повзучий, кострець безостий, цикорій звичайний, житняк вузькоколосий, кульбабка лікарська, кінський щавель, горець перцевий тощо.

На орних угіддях часто зустрічаються такі бур'яни: осот білий, рожевий, мишій сизий та зелений, берізка польова, амброзія полинолиста, щириця розкидиста.

2.5. Геологічна будова та ґрунтоутворюючі породи

В геоструктурному відношенні територія землекористування знаходиться в межах Українського кристалічного щита. В геологічній будові Українського щита приймають участь породи різного віку та генезису. Найбільш поширені дислоковані докембрійські осадово-метаморфічні і магматичні породи та древня кора вивітрювання цих порід.

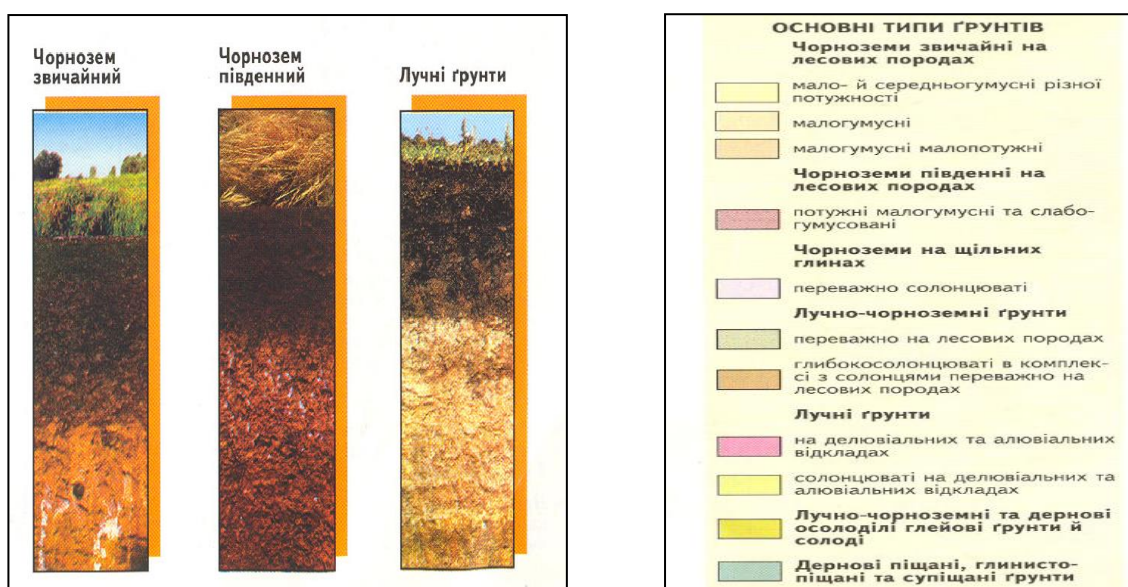
Кристалічні гірські породи вивітрювання перекриті осадовими піщанистими і глинистими породами палеогену і неогену. Останні представлені лесами та делювіальними відкладеннями.

2.6. Ґрунтові умови

У відношенні агроґрунтового районування територія землекористування розташована в степовій чорноземній зоні, підзоні Північного Степу чорноземів звичайних Правобережно-Дніпровської провінції Верхньодніпровського агроґрунтового району.



Рис. 2. Карта-схема експлікації ґрунтів Кам'янського району



Ґрунтовий покрив Правобережно-Дніпровської провінції типологічно простий і представлений в районі розташування землекористування чорноземами звичайними малогумусними потужними, які відносяться до континентальної групи ґрунтів. В структурі ґрунтового покриву агроґрунтового району, який представляє собою густо- і глибоко розчленовану водно-льодовикову лесову рівнину, домінують деревовидно-ерозійні співвідношення вищевказаних чорноземів. В поймах річок та днищах балок розвиток отримали гігроморфні ґрунти та їх засолені варіанти.

Генетико-просторове співвідношення компонентів природно-територіального комплексу агроґрунтового району обумовила закономірне

поєднання в межах землекористування ґрунтів, експлікація яких по угіддям фермерського господарства наведена нижче.

Основна генетична характеристика ґрунтів:

Чорноземи

Генетичний профіль чорноземів характеризується чітко вираженим верхнім горизонтом з накопиченням гумусу, обмінних основ і біогенних зольних елементів, глибше якого розташовується карбонатно-ілювіальний горизонт, який поступово переходить до справжньої материнської гірської породи.

Тривале та інтенсивне сільськогосподарське використання чорноземів спричинило зміни їх основних властивостей і режимів [12, 19].

Ґрунти, розвиток яких в доагрокультурний період відбувався під багаторічною рослинністю трав'янистих степів в умовах непромивного або періодично промивного водного режиму. Особливі умови розкладання органічних решток за дефіциту атмосферного зволоження та різких сезонних перепадів температури призводять до денатурації органічної речовини, накопиченню продуктів її неповного розкладання у вигляді стійких гумінових сполук, конденсації останніх із перетворенням в менш рухомі форми, пов'язані переважно з кальцієм.

На території фермерського господарства «Скіф» сформовані наступні підтипи і різновиди чорноземів:

1. Чорноземи звичайні малогумусні потужні крупно-пилувато-середньосуглинкові на лесах (площа – 262 га);
2. Чорноземи звичайні малогумусні потужні слабкозмиті крупно-пилувато-середньосуглинкові на лесах (площа – 207 га);
3. Чорноземи звичайні малогумусні потужні слабкозмиті із плямами середньозмитих 10-30 % та 30-50 % крупно-пилувато-середньосуглинкові на лесах (площа – 45 га);

4. Чорноземи звичайні малогумусні потужні намиті легкосуглинкові крупно-пилуваті на делювії (площа – 11 га);
5. Чорноземи сильнозмиті середньо суглинкові на глинах дочетвертних (площа – 28 га);
6. Чорноземи супіщані на пісках дочетвертних (площа – 7 га).

Чорноземи звичайні малогумусні потужні.

Профіль ґрунтів автоморфних ландшафтів нормальний гумусово-аккумулятивний, чітко диференційований на генетичні горизонти. Верхній гумусовий (Н) горизонт з найбільшим для всього профілю умістом гумусу темно-сірого забарвлення; структура в орному шару залежно від стану ріллі за вегетаційний період, змінюється від пилувато-дрібногрудочкуватої навесні до грудочкувато-брилястої восени. Підорний шар – щільний, грудочкуватий. Грубизна гумусового горизонту в середньому по господарству складає 44 см.

Перехідні горизонти (Нр і Ph) з поступовим зменшенням умісту гумусу донизу, потужністю – 43 см. Структура – зернисто-грудочкувата; складення горизонту Нр – щільне структурне, горизонту Ph – щільне капілярне. Материнська порода Рк – лес. Загальна потужність гумусованого профілю складає – 87 см.

Тонкорозсіпні карбонати кальцію визначаються 10 % соляною кислотою (скипання) з глибини 58 см, характерні скупчення карбонатів у вигляді псевдоміцелію – з глибини 72 см.

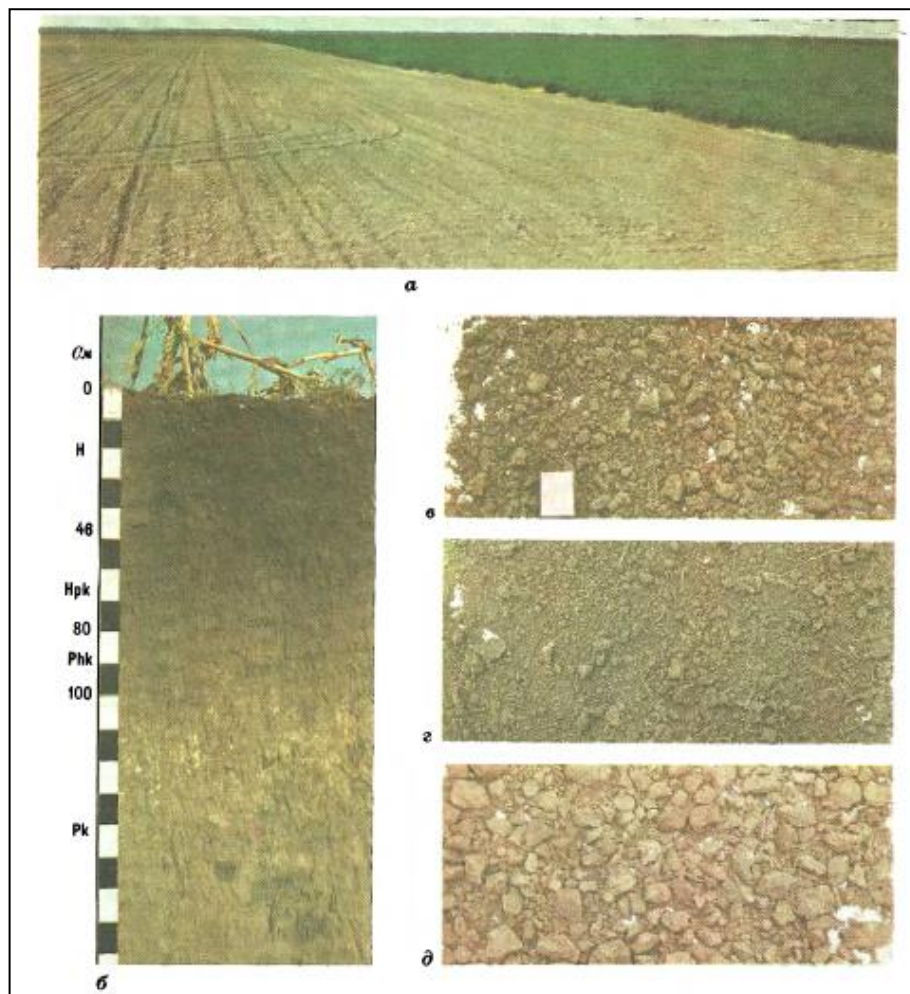


Рис. 3. Чернозем звичайний малогумусний потужний
(на фото – закладання ґрунтового розрізу)



Чорноземи на нелесових породах.

Літологічна складова транселювіальних ландшафтів, пов'язана з відмінністю ґрунтоутворюючих порід, представлених крім лесових, також дочетвертними глинами і пісками, визначає формування на цих породах ґрунтів, які відрізняються за фізичними, водно-фізичними та агрохімічними властивостями від чорноземів звичайних. Ці ґрунти не утворюють потужних ареалів і залягають плямами поміж чорноземів звичайних на лесах.

Чорноземи на нелесових породах відрізняються підвищеною щільністю складання, ступінню набрякання при зволоженні і здатністю утворювати глибисту структуру при висиханні, важкий гранулометричний склад – де у фракції переважає мул, слабкою водопроникненістю та водовіддачею. Такі ґрунти вважаються фізіологічно посушливими та відповідно мають низьку родючість.

Чорноземи звичайні малогумусні намиті.

Намиті чорноземи утворилися в результаті накопичення на поверхні ґрунтів в днищах балок і ярків змитого з прилеглих схилів гумусованого дрібнозему, в наслідок чого потужність гумусованого горизонту збільшується до 112 см, а загальна потужність гумусованого профілю перевищує 200 см. Відрізняються доброю структурою зернисто-грудочкуватою та грудочкувато-зернистою. Вони збагачені поживними речовинами, а достатня кількість вологи сприяє їх кращому засвоєнню. Сільськогосподарськими культурами. Крім того, знаходячись в умовах концентрації поверхневого стоку талих і дощових вод, деякі компоненти ґрунтів (наприклад, карбонати кальцію), піддаються виносу за межі ґрунтового профілю.

Лугові ґрунти.

Лугові ґрунти утворюються в результаті дернового і глеюватого процесів в умовах суперквальних ландшафтів із піднятими поверхневими

водами, залягають на глибині 1,0 – 3,0 м та поєднуються плівково-капілярним підпитуванням нижньої частини ґрунтового профілю.

2.7. Структура посівних площ господарства

Загальна площа селянсько-фермерського господарства «Скіф» Кам'янського району Дніпропетровської області – 525,0 га в тому числі сільськогосподарських угідь - 520,0 га; ріллі - 520,0.

Спеціалізація господарства – зерно - технічна.

Таблиця 3

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві, 2020 рік

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		від усієї території	від с.-г. угідь	від ріллі
1. Вся територія господарства	525,0	-	-	-
2. С.-г. угіддя	520,0	98,8	-	-
3. Рілля	520,0	98,8	100,0	
4. Ліси, чагарники	1,3	0,3	0,3	0,3
5. Під дорогами, будівлями, водоймами	2,2	0,5	0,5	0,5
6. Природні луки і пасовища	1,5	0,4	0,4	0,4
7. Зернові і зернобобові	370,0	70,5	71,4	71,4
8. Просапні	150,0	28,5	28,8	28,8

В фермерському господарстві впроваджена польова сівозміна:

1. Ячмінь ярий
2. Пшениця озима
3. Кукурудза на зерно
4. Пшениця озима
5. Горох
6. Пшениця озима
7. Ріпак озимий
8. Соняшник

2.8. Методика проведення досліджень

Дослідження проводили протягом 2019-2020 рр. у виробничих умовах на чорноземі звичайному малогумусному середньосуглинковому фермерського господарства «Скіф» Кам'янського району Дніпропетровської області у зерно-просапній 8-пільній сівозміні.

Вплив способів основного обробітку ґрунту та шляхи його оптимізації на елементи родючості чорнозему звичайного, а також врожайність сільськогосподарських культур вивчали при вирощуванні пшениці озимої після таких попередників – ячмінь, кукурудза та горох. Система обробітку ґрунту класична і передбачала застосування різноглибинної оранки на глибину 20 – 22 см; та 25-27 см, а також глибокого розпушення – 27-30 см. Дискування проведене за 2 тижні до основного обробітку, глибиною 8-10 см.

Для проведення дослідження, на кожному варіанті (по способу обробітку ґрунту) закладалися ґрунтові розрізи, з яких були відібрані окремі зразки 0-10, 10-20 та 20-35 см. Досліди проводили за загальноприйнятими стандартизованими методиками (в агроґрунтознавстві, агрохімії та землеробстві).

Загальна площа досліджуваної ділянки 6,6 га.

Наукові результати статистично опрацьовували за допомогою програм MS Excel 10.0 та Statistica – 7.0.

Схема дослідю:

Способи основного обробітку ґрунту

1. Культурна оранка на глибину 20 – 22 см (контроль) – ПЛН-4-35
2. Оранка оборотним плугом – 25-27 см; КУНН-4
3. Глибоке розпушення чизелем – 27-30 см; ПЧ – 2,5.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ СПОСОБІВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВЛАСТИВОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО В АГРОЦЕНОЗАХ ГОСПОДАРСТВА «СКІФ»

Сучасні тенденції в землеробстві спрямовані на створення і впровадження раціональних ґрунтозахисних систем обробки ґрунту. В даний час багато абсолютно необхідними прийоми обробки ґрунтів склалися історично в цілях боротьби з бур'янами, хоча і не відповідають біологічним вимогам обробітку культур. У практиці сільськогосподарського виробництва 30-40% витрат на обробку спрямовані на боротьбу з бур'янами. Якщо оцінювати всі витрати на боротьбу з бур'янами, то вони становлять 2,2 млрд. грн. на рік по країні [4-12, 17, 22, 28].

Разом з тим інтенсивна обробка ґрунту призводить до ряду небажаних наслідків - розпорошення ґрунту, погіршення його фізико-механічних властивостей, прискоренню розкладання гумусу, надмірного ущільнення орних шарів, іноді посилення засміченості і т.п.

Дослідження цих характеристик відбулося у практичних умовах фермерського господарства «Скіф» Кам'янського району Дніпропетровської області.

3.1. Будова орного шару та агрофізичні характеристики ґрунту в посівах озимої пшениці в залежності від попередника і основної обробітку ґрунту

Пористість ґрунту - сумарний обсяг усіх пор між частинками твердої фази ґрунту і виражається у відсотках від загального обсягу ґрунту. Вона залежить від гранулометричного складу, структурності, діяльності ґрунтової фауни, вмісту органічної речовини, в орних шарах - від частоти і прийомів обробки і окультурення ґрунту. Для найкращого забезпечення рослин водою і повітрям і високій ефективності застосування добрив і інших заходів для

отримання високих врожаїв важливо, щоб ґрунту мали найбільшу капілярну пористість, заповнену водою, і одночасно пористість аерації не менше 15% обсягу. Дослідженнями А.Г. Дояренко (1986) показано, що сприятливим будова орного шару ґрунту для польових культур буде тоді, коли некапілярна пористість становить 12,5-30%, а капілярна 37,5-30%, отже, ставлення першої до другої може коливатися від 1: 1 до 1: 3.

Таблиця 4

Агрофізичні властивості чорнозему звичайного малогумусного за різних способів обробітку ґрунту в умовах господарства «Скіф»

Шар, см	Обробіток ґрунту:											
	оранка на глибину 20 – 22 см				оранка на глибину 25-27 см				глибоке розпушення 27-30 см			
	A*	B*	C*	D*	A	B	C	D	A	B	C	D
0-10	1,10	2,60	57,6	39,2	1,16	2,59	55,2	35,9	1,01	2,59	61,0	44,3
10-20	1,12	2,60	56,9	37,6	1,17	2,60	55,0	34,8	1,12	2,60	56,9	36,5
20-30	1,16	2,63	55,8	36,2	1,17	2,63	55,5	34,1	1,22	2,63	53,6	32,1
30-40	1,25	2,63	52,4	32,2	1,21	2,63	53,9	33,7	1,24	2,63	52,8	29,2
40-50	1,29	2,65	51,3	29,7	1,24	2,65	53,2	31,6	1,29	2,65	51,3	26,7
50-60	1,35	2,67	49,4	27,6	1,29	2,67	51,6	30,9	1,33	2,67	50,1	24,4
60-70	1,35	2,69	49,8	25,5	1,34	2,69	50,1	28,8	1,37	2,68	48,8	23,1
70-80	1,37	2,69	49,0	24,8	1,36	2,69	49,4	28,1	1,39	2,69	48,3	22,2
80-90	1,38	2,69	48,6	23,1	1,37	2,69	49,0	26,4	1,44	2,69	46,4	20,5
90-100	1,41	2,69	47,5	21,4	1,37	2,69	49,0	25,5	1,46	2,70	41,9	18,3
Чорнозем необроблюваний												
Горизонт	глибина відбору зразків, см	щільність складання, г/см ³	щільність твердої фази, г/см ³	загальна пористість, %	шпаруватість аерації, %							
Н	0-20	1,18±0,03	2,57±0,03	54,1±0,15	33,1±2,3							
Нр	25-40	1,24±0,04	2,59±0,04	52,2±0,13	29,6±2,2							
Нрк	60-80	1,36±0,01	2,61±0,03	47,8±0,18	26,7±2,6							
Рнк	90-100	1,42±0,03	2,62±0,03	45,8±0,23	25,1±2,6							
*Примітка. Показники агрофізичних характеристик: A – щільність складання, г/см ³ B – щільність твердої фази, г/см ³ C – загальна пористість, % D – шпаруватість аерації, %												

Застосування в досвіді прийомів обробітку ґрунту різної інтенсивності і глибини забезпечує неоднакову будову орного шару ґрунту [7-25, 39].

Подальше розширення співвідношення між некапілярною і капілярною пористістю небажано, так як це призводить до більш інтенсивного пересування водяної пари по некапілярним проміжкам і до посиленої втрати вологи з ґрунту. На показники будови орного шару ґрунту в більшій мірі впливає спосіб обробки ґрунту, ніж попередня для озимої пшениці культура. Перед сівбою культури величини загальної пористості, в тому числі капілярної і некапілярної, оптимальні, що є наслідком проведеної обробки ґрунту. Разом з тим є деякі відмінності (табл. 4).

З глибиною ґрунтового профілю щільність відповідно зростала. Для порівняння агрофізичних характеристик чорнозему звичайного малогумусного орної ділянки, аналізувалися зразки і з так званої «цілини» (необроблюваний ґрунт, табл. 4).

В нашому випадку показники агрофізичних властивостей чорнозему звичайного малогумусного при обробітку ґрунту в умовах господарства різнилися, крім характеристики щільності твердої фази, тому як від обробітку вона не залежить. Таким чином, встановлено, що на варіанті з оранкою (глибина 0-20 см) щільність складання становила – 1,12 г/см³; при чизелюванні – 1,01 г/см³; така особливість пояснюється більшим розпушенням ґрунту та подрібненням рослинних решток чизелем після попередника (гороху).

На варіанті з застосуванням безвідвального обробітку, внаслідок переміщення більш оструктуреного, з високою біогенною активністю шару вверх, значення пористості максимальні - 56,9% (по попереднику горох), що на 1,7% вище в порівнянні з оранкою. Перевага даного методу полягає в рівномірному розпушуванні орного шару ґрунту, а також зменшення кількості проходів техніки по полю, що і забезпечує оптимальне співвідношення між різними фазами ґрунтів. На даному варіанті склалося співвідношення (1:1,5) між капілярною і пористістю аерації.

Гранулометричний склад є однією з найважливіших фізичних характеристик ґрунту. Пісок, супісок, суглинок, глина відрізняються за родючістю в однакових природно-кліматичних умовах. Спостерігається різниця між контактом коренів рослин з ґрунтами, доступність вологи.

Таблиця 5

Результати аналізу гранулометричного складу
чорнозему звичайного малогумусного ФГ «Скіф», 2020 р.

Шар ґрунту	Глибина відбору зразків, см	Втрати від обробки HCl, %	Вміст фракцій механічних елементів, %*						Вміст «фізичної глини», %
			1	2	3	4	5	6	
Н	0-20	4,58	5,38	2,21	45,75	10,13	21,20	14,91	46,24
Нр	20-45	6,15	4,78	4,08	37,31	7,65	24,95	18,23	50,83
Нрк	45-75	5,51	2,79	6,61	39,68	8,48	11,90	29,54	49,92
Рк	90-110	4,29	1,08	4,58	36,61	14,47	9,52	30,77	54,76
0-100		8,22	7,13	6,42	35,17	18,43	13,04	27,53	59,65

***Фракції механічних елементів та їх розміри:**

- 1 – крупний та середній пісок (1-0,25 мм)
- 2 – дрібний пісок (0,25-0,05 мм)
- 3 – крупний пил (0,05-0,01 мм)
- 4 – середній пил (0,01-0,005 мм)
- 5 – дрібний пил (0,005-0,001 мм)
- 6 – мул (< 0,001 мм)

Аналіз гранулометричного складу свідчить про генезис генетичних горизонтів чорнозему звичайного малогумусного та сприятливість щодо сільськогосподарського використання. Відмічено, що при обробі ґрунту грансклад не змінювався.

В свою чергу, характеристика щільності складання напряму залежить від гранулометричного складу ґрунту.

В літературі все частіше наводяться дані, що свідчать про те, що не тільки надмірно щільне, але і надмірно пухкий стан ґрунту може мати шкідливий вплив на ріст рослин, помітно знижуючи їх врожайність. Багато дослідників пов'язують з надмірно пухким складанням орного шару різке

збільшення непродуктивних втрат вологи на випаровування, вважаючи це головною причиною негативного впливу зниженої щільності ґрунтів. Надмірно пухке складення орного шару, мабуть, створює сприятливі умови для накопичення елементів родючості, але використання їх корінням рослин в наслідок зменшення міцності контакту поверхні коренів з ґрунтом ускладнюється.

Виявлено, що при надмірній пухкості ґрунту внаслідок порушення контакту коренів з нею помітно погіршується постачання рослин поживними речовинами і в значній мірі знижується їх врожайність. Отримані дані дозволили зробити висновки про те, що обробка ґрунту має суттєвий вплив на формування оптимальних показників будови орного шару ґрунту.

Особливої актуальності регулювання агрофізичних властивостей ґрунту набуває в період високої енергонасиченості сільськогосподарського виробництва та інтенсифікації. Існуючі технології вирощування сільськогосподарських культур не в повній мірі сприяють зменшенню щільності ґрунту і покращенню агрономічно цінної структури.

Таким чином, аналізуючи показники по кожному способу обробітку, можна зробити висновок про те, що верхні шари мають оптимальні значення, але з глибиною – відрізняється 2 варіант (глибоке розпушення – 1,16 до 1,24 г/см³). Глибоке розпушення ґрунту сприяє додатковому надходженню повітря, вологи, залишків органічних решток.

При дискуванні щільність з глибиною збільшується, бо обробіток ведеться лише на 10-12 см глибині. Верхні шари мають оптимальні значення, а нижні дещо гірші (ущільнення становило 1,29 – 1,46 г/см³; пористість відповідно – 48,0 до 41 %).

Загальновідомо, що важливі агрофізичні властивості ґрунтів (щільність складання, щільність твердої фази, пористість, шпаруватість аерації) в великій мірі залежать від кількості та ступеню дисперсності первинних агрегатних частинок, які складають ґрунт, а також від співвідношення їх фракцій.

Одним із шляхів управління родючістю ґрунту є поліпшення структури і підтримання відповідного її структурного стану, при певному розмірі ґрунтових агрегатів. Дослідами багатьох учених встановлено, що структура ґрунту має велике значення в пересуванні води і при певних умовах сприяє зменшенню випаровування її з поверхні. Ґрунт, що має середнекомковату структуру, випаровує воду менше, ніж ґрунт розпорошений і глибистий. Багато авторів велике значення надавали обробці ґрунту як способу поліпшення структурних якостей. Але численні наукові дослідження останніх років показують, що механічна обробка в цілому не поліпшує, а часто, навпаки, погіршує структурні якості ґрунту. І тільки скорочення (мінімізація) сприяє формуванню оптимальної водостійкої структури ґрунту.

Безструктурний ґрунт, особливо в літньо-осінній період, не в змозі повністю поглинути всю воду атмосферних опадів. Це особливо помітно після сильних дощів, коли по ухилу поверхні стікають потоки. Стікає вода і розмиває поверхню, зносить поверхневий, найбільш родючий шар ґрунту.

Аналогічні результати щодо впливу різних систем обробки ґрунту на її структурні якості були отримані і в наших дослідках. В результаті проведених досліджень (таблиця 6) встановлено, що найменшу кількість агрономічно цінних агрегатів, з переважанням глибистої, а потім пилоподібної фракції, відзначається на варіанті відвальної обробки по попереднику пар зайнятий, де коефіцієнт структурності перед сівбою культури становить 1,70, в весняне кушціння -2,73, перед прибиранням - 2,31, по гороху він дещо менше і в залежності від фази розвитку озимої пшениці дорівнює 1,50; 1,98 і 1,65.

Таблиця 6

Вплив основної обробки ґрунту та попередників на структурно-агрегатний склад

Попередники:	Фракції, мм	Перед сівбою		Весняне кушення		Перед збиранням	
		уміст агрегатів в шарі 0-40 см, %	коєф. стр	уміст агрегатів в шарі 0-40 см, %	коєф. стр	уміст агрегатів в шарі 0-40 см, %	коєф. стр
Оранка 20-22 см							
Ячмінь ярий	0,25-10	67,0		73,2		60,0	
	>10	21,9	2,03	19,9	2,38	29,4	1,50
	<0,25	11,1		9,6		10,6	
Горох	0,25-10	74,9		67,2		59,2	
	>10	23,5	2,13	20,9	2,04	30,3	1,41
	<0,25	11,6		11,9		11,5	
Кукурудза зерно	0,25-10	62,9		65,6		57,9	
	>10	23,9	1,69	23,5	1,90	31,1	1,37
	<0,25	13,2		10,9		11,0	
Глибоке розпушення, 27-30							
Ячмінь ярий	0,25-10	76,0		78,2		76,9	
	>10	17,2	3,16	13,9	3,58	13,4	3,32
	<0,25	6,8		7,9		9,7	
Горох	0,25-10	72,6		76,7		75,3	
	>10	19,2	2,64	14,5	3,29	15,6	3,04
	<0,25	8,2		8,8		9,1	
Кукурудза зерно	0,25-10	69,8		71,7		69,0	
	>10	21,6	2,31	19,2	2,53	21,2	2,22
	<0,25	8,6		9,1		9,8	
Оранка 25-27 см							
Ячмінь ярий	0,25-10	63,0		73,2		69,8	
	>10	29,5	1,70	18,2	2,73	19,5	2,31
	<0,25	7,5		8,6		10,7	
Горох	0,25-10	60,1		66,5		62,4	
	>10	32,3	1,50	25,4	1,98	26,4	1,65
	<0,25	7,6		9,1		11,2	
Кукурудза зерно	0,25-10	58,3		61,2		59,0	
	>10	33,5	1,39	28,6	1,57	29,1	1,43
	<0,25	8,2		10,2		11,9	

Відвальні обробки сприяють утворенню глибистої фракції, яка в подальшому руйнується і веде до утворення пилоподібної фракції, до того ж відбувається випаровування вологи з ґрунту. Уміст глибистої фракції перед сівбою озимої пшениці, що йде по ячменю, на варіанті відвальної обробки

становить 29,5%, в той час як глибина 25-27 см - 17,2, при оранці 20-22 см - 21,9. Як наслідок, при відвальній обробці в подальшому (фаза весняного кушіння і повної стиглості) йде утворення пилоподібної фракції, яка в подальшому веде до ряду несприятливих явищ: осідаючи в нижчих шарах ґрунту, вона знижує повітро-і водопроникненість шарів ґрунтів, що веде до злитизації ґрунту, при цьому знижується активність мікроорганізмів.

Розпушуваний вплив безвідвальних ґрунтообробних знарядь на формування агрономічно цінної фракції 0,25-10 мм є більш сприятливим у порівнянні з відвальних плугом в зв'язку з меншим тиском на ґрунтову масу і зниженням руйнівної дії на структурні окремоті ґрунту.

3.2. Основний обробіток і поживний режим ґрунту

Серед багатьох параметрів, які використовують для характеристики орних земель, найважливішим є вміст органічної речовини, кількість і якість якої визначають агрофізичні, хімічні, фізико-хімічні, біологічні властивості, рівень вологозабезпечення та мінеральне живлення рослин.

У виробничих умовах фермерського господарства «Скіф» особливості ґрунтоутворюючого процесу, а також елементи підвищення родючості чорноземних орних ґрунтів визначалися змінами водно-фізичних, агрохімічних, фізичних, хімічних та біологічних властивостей. При цьому ступінь придатності до ґрунтоутворюючих процесів і накопичення поживних елементів залежало від специфіки та швидкості утворення, перетворення, розкладання складних органічних сполук за різних систем обробітку ґрунтів.

За результатами досліджень встановлено, що родючість чорноземних ґрунтів є інтегрованим показником взаємодії основних факторів ґрунтоутворення та комплексним оціночним критерієм їх функціонування.

Нашими результатами доведено, що різні едафічні характеристики зонального ґрунту (чорнозем звичайний малогумусний потужний),

відрізняються за гранулометричним складом; накопиченням, зміною органічної речовини та основними поживними елементами (див. табл. 7).

Таблиця 7

Зміна агрохімічних властивостей чорнозему звичайного малогумусного за різних способів обробітку ґрунту в умовах господарства «Скіф» (у розрахунку на 0-20 см шар)

Варіанти обробітку ґрунту*:	Уміст гумусу, %	Уміст:			
		легкогідролізованого азоту, мг/100 г	загального азоту, %	рухомого фосфору, мг/100 г	обмінного калію, мг/100 г
оранка на глибину 20 – 22 см	3,91±0,18	7,8±0,6	0,171±0,02	4,04±0,31	13,1±2,3
глибоке розпушення 27-30 см	4,14±0,17	8,3±1,2	0,196±0,01	5,23±0,32	15,1±2,6
оранка 25-27 см	3,86±0,18	8,2±1,1	0,201±0,02	4,38±0,24	14,3±2,3
нерозорана ділянка чорнозему **	5,57±0,21	10,1±1,3	0,237±0,02	7,11±0,31	17,1±2,1
* Примітка. Попередники – ячмінь; кукурудза на зерно; горох **Примітка. Під цілиною – розуміється нерозорана ділянка чорнозему звичайного малогумусного					

Аналіз таблиці 6 показав, що уміст гумусу за диференційованого обробітку ґрунту відрізнявся: так, при оранці на глибину 20 – 22 см показник становив - 3,91±0,18 %; при застосуванні глибокого розпушення (27-30 см) - 4,14±0,17 %; при оранці 25-27 см - 3,86±0,18 %. На необроблюваній ділянці для порівняння - 5,57±0,21 %. Така різниця пояснюється двома характерними особливостями: перша – активне перемішування орного шару в 1 та 3 варіантах – призводить до порушення біологічної активності та часткової втрати азотних сполук; друга - на 2 варіанті органічні рештки залишаються практично на поверхні ґрунту, що сприяє його біологічній активності. При

глибокому розпушенні – рослинні рештки розподіляються більш рівномірно по глибині, вступають у взаємодію із ґрунтовою мікрофлорою посилюючи процеси гуміфікації та розкладання органічних решток

В чорноземі звичайному, як показали дослідження, міститься велика кількість високодисперсних частинок (розмір <0,001 мм), що і впливало на ємність катіонного обміну. Застосування різних способів обробітку ґрунту суттєво не впливало на різку зміну цих характеристик. Швидше за все, причиною розподілу за профілем є ґрунтоутворюючі процеси (див. табл. 8-9).

Показник ємності поглинання чорнозему звичайного малогумусного залежить від наступних чинників: вмісту високодисперсних часточок в ґрунті, хімічного та мінералогічного складу ґрунтових колоїдів, реакції середовища (рН ґрунту).

Таблиця 8

Склад обмінних катіонів чорнозему звичайного малогумусного середньосуглинкового на лесі, мг-екв/100 г

Горизонт ґрунту	Глибина, см	Ввібрані катіони,					Ca ²⁺ /Mg ²⁺	Ємність вбирання
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	H ⁺		
Н	0-30	20,6	6,2			-	3,21	26,18
Н	30-40	21,1	4,3			-	5,01	25,47
Нр	50-70	22,4	4,2			-	5,02	26,91
Рк	90-130	25,1	6,2	1,1	-	-	3,72	33,22

В результаті аналізу складу обмінних катіонів чорнозему звичайного малогумусного середньосуглинкового на лесових породах було встановлено, що ці ґрунти мають високу ємність вбирання і повністю насичені основами. Достатньо забезпечені кальцієм 20,6 – 25,1 мг-екв/100 г. При цьому спостерігається нерівномірний розподіл карбонатів по ґрунтовому профілю, більша частина яких залягає в нижніх горизонтах, ближче до материнської

породи. Вміст катіонів натрію в материнській породі становить 1,10 мг-екв/100 г. рівень рН знаходився в межах 7,13 – 7,24.

Таблиця 9

Результати аналізу водного витягу, вмісту карбонатів кальцію та рівня рН чорнозему звичайного малогумусного на лесі в умовах господарства «Скіф»

Горизонт (шар) ґрунту	Глибина, см	Іонний склад водного витягу				Вміст CaCO ₃ , %	рН
		Показники	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻		
Н	0-30	мг-екв/100 г	0,14	0,09	0,10	<u>1,25</u> (1,22 – 1,31)*	7,13±0,13
		%	0,008	0,003	0,003		
Н	30-40	мг-екв/100 г	0,56	0,09	0,09	<u>1,26</u> (1,22 – 1,28)	7,14±0,12
		%	0,034	0,003	0,004		
Нр	50-70	мг-екв/100 г	0,75	0,09	0,16	<u>1,34</u> (1,32 – 1,41)	7,21±0,21
		%	0,045	0,003	0,008		
Рк	90-130	мг-екв/100 г	0,91	0,07	0,37	<u>1,45</u> (1,44 – 1,56)	7,24±0,21
		%	0,056	0,002	0,017		

* Примітка. Варіювання показників

В результаті аналізу водної витяжки чорнозему звичайного малогумусного в умовах фермерського господарства було встановлено, що ґрунтовий профіль даних ґрунтів не засолений.

При цьому вміст хлорид-аніонів у верхньому орному шарі незначний (0,09 мг-екв/100 г), але простежується поступове підвищення сульфатів вниз за профілем, так у горизонтах Phk та Pk (нижній перехідний і материнська порода) вміст сульфатів становив від 0,24 до 0,37 мг-екв/100 г, тобто нижчі горизонти ґрунту – слабкозасолені.

3.3. Водно-фізичні властивості

Дослідженнями вчених-практиків, проведеними в останні кілька десятиріччів років, доведено, що мінімальна обробка в порівняно короткий термін відновлює в верхніх шарах втрачені в ході оранки властивості ґрунту, покращує її водний режим і служить дієвим прийомом захисту від водної та вітрової ерозії. Відновлення чорноземів в ході систематичної мінімальної обробки є не тільки ресурсозберігаючою системою, але і забезпечує істотну агроекологічну ефективність виробництва сільськогосподарської продукції. Мінімальна обробка - потужний агроеліоративний прийом, вона забезпечує додатково 30-50 мм вологи, тому стабілізує землеробство в умовах посухи.

На даному етапі розвитку наукового землеробства в завдання обробки ґрунту входить створення оптимальних умов для росту і розвитку культурних рослин, за умови одночасного збереження потенційної ґрунтової родючості. У сівозміні ефективна система різноглибинної обробки ґрунту, що поєднує відвальні, безвідвальну і комбіновані прийоми в залежності від гранулометричного складу, вологості, ступеня солонцюватих, еродованості та засміченості ґрунту, а також вибору попередника озимої пшениці. У зв'язку з цим вивчення впливу попередників і основної обробки ґрунту на процеси збереження та накопичення вологи ґрунтом викликає певний інтерес і має практичне значення. Як свідчать результати дослідів, вибір способу основної обробки ґрунту при вирощуванні озимої пшениці після різних попередників впливає на водний режим чорнозему.

Встановлено, що при безвідвальній обробці волога накопичується в більшій мірі, причому перевага її перед оранкою зберігається до фази повної стиглості озимої пшениці. Перевага дрібних і поверхневих обробок слід розглядати як позитивний фактор з кількох причин. По-перше, коренева система озимої пшениці, у якій вона в основному зосереджується в верхніх

шарах, буде працювати більш ефективно. По-друге, оптимальна вологість верхніх шарів сприяє поліпшенню умов живлення рослин. По-третє, це в сукупності з дрібним посівом має сприяти утворенню вторинної кореневої системи. Крім того, це ще й гарантія більш ефективного використання опадів теплої періоду року, оскільки в зоні чорноземів вони найчастіше зволожують верхній 10-15 см шар ґрунту.

За тривалого інтенсивного сільськогосподарського використання орних земель фермерського господарства родючість чорноземів неухильно знижувалася, а разом із нею зменшувалися і запаси продуктивної вологи. В умовах господарства «Скіф» характер впливу обробітку ґрунту на запаси продуктивної вологи чорноземів звичайних малогумусних чіткіше простежувався при вирощуванні основної зернової продовольчої культури – пшениці озимої.

Волога – це своєрідна поєднальна ланка в системі: організми – ґрунти – материнські породи – атмосфера. Обмін речовин в цій складній багатокомпонентній системі здійснюється в основному через рідку фазу – ґрунтовий розчин, поверхневі і ґрунтові води.

За експериментами О.А. Роде, вода відіграє дуже важливу роль у ґрунтоутворенні, тому як пересування різних речовин в ґрунтовій товщі, в результаті чого формується профіль ґрунту, відбувається переважно у вигляді розчинів [6-14, 19, 23, 26, 32-45].

В умовах фермерського господарства «Скіф» Кам'янського району вивчався вплив різних систем обробітку ґрунту на накопичення і втрати запасів продуктивної вологи у ґрунтовому профілі чорнозему звичайного малогумусного потужного середньосуглинкового у зерно-просапній 8-ми пільній сівозміні. Дані отримані з аналізу таблиці 10 чітко вказують на ступінь збільшення доступної вологи у – 100 см шарі (система обробітку - глибоке розпушення), що пояснюється розуцільненням нижніх горизонтів за рахунок дії корневих систем культурних рослин і їх решток, а також підвищення умісту гумусу. Так, запаси продуктивної вологи у 0-100 см шарі

складали 231 мм, а при застосуванні, наприклад, оранки на різну глибину – 175 та 209 мм. На ділянці без обробітку запаси становили – 272 мм. Діапазон активної вологи коливався в межах від 16,1 % (оранка) до 24,2 % на необроблюваному ґрунті.

Таблиця 10

**Водно-фізичні властивості
чорнозему звичайного малогумусного
за різного обробітку (у розрахунку на 0-100-см шар)**

*Варіанти обробітку ґрунту	Максимальна гігроскопічність, %	Вологість стійкого в'янення, %	Найменша вологоємність, %	Діапазон активної вологи, %	Загальні запаси вологи, мм в шарі 0– 100 см	Запаси продуктивної вологи, мм в шарі 0– 100 см
A	6,6 (5,8-7,2) **	8,9 (7,8-9,2)	25,2 (23,8-27,1)	16,1 (15,9-17,3)	327 (304-336)	175 (174-197)
B	7,8 (6,8-9,2)	10,4 (9,8-12,2)	34,5 (32,8-35,2)	19,2 (18,3-20,7)	438 (415-451)	231 (235-246)
C	6,1 (5,5-6,6)	8,2 (7,7-9,1)	31,4 (26,8-29,1)	22,5 (21,1-24,4)	306 (281 - 311)	209 (191-221)
D	7,4 (6,8-8,7)	9,9 (9,6-11,5)	35,2 (42,8-45,1)	24,2 (23,8-27,1)	530 (518-543)	272 (267-281)
<p>* Примітка. Варіювання показників ** Примітка. Способи обробітку ґрунту: A. оранка на глибину 20-22 см; B. глибоке розпушення 27-30 см; C. оранка на глибину 25-27 см; D. необроблювана ділянка</p>						

Отже, аналіз водно-фізичних характеристик сприяв отриманню додаткової інформації щодо пропозиції відновлення та поліпшення елементів родючості оброблюваних ґрунтів в умовах селянсько-фермерського господарства «Скіф».

РОЗДІЛ 4. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР В АГРОЦЕНОЗАХ ГОСПОДАРСТВА «СКІФ»

Під поняттям родючість в інтенсивному землеробстві слід розуміти здатність ґрунту, на основі її – фізичних, хімічних, біологічних властивостей слугувати культурним рослинам середовищем існування, джерелом і посередником в забезпеченні факторами життя, а також створювати умови для поліпшення ведення сільського господарства [31, 64]. Родючий ґрунт повинен вмщувати не тільки поживні елементи і вологу, а й максимально ефективно сприймати, акумулювати та доставляти рослинам всі речовини, що вносяться ззовні, крім того, забезпечувати оптимальні умови водно-повітряного і теплового режимів, бути придатним для використання сучасної агротехніки та новітніх технологій вирощування польових культур [1-14].

На сучасному етапі інтенсифікації землеробства важливою проблемою є не тільки отримання максимальних врожаїв сільськогосподарських культур, а й забезпечення їх стабільності, що вимагає збереження і підвищення родючості ґрунтів [21-28, 32].

4.1. Вплив попередників та способів обробітку ґрунту на врожайність пшениці озимої

В умовах фермерського господарства «Скіф» для обґрунтування ефективності застосування попередників у компенсації поживних елементів детально вивчали продуктивність польових культур. Перш за все, бралось до уваги, не тільки їх врожайність, а й кількість рослинних решток, які залишалися на поверхні оброблюваних полів. Відмічено, що існуюча сівозміна в господарстві: ячмінь ярий – пшениця озима – кукурудза зерно – пшениця озима – горох – пшениця озима – ріпак озимий – соняшник - сприяла отриманню високого врожаю основної продовольчої культури, і крім того, достатньої кількості надходження поживних решток.

Урожайність пшениці озимої в залежності від попередників та способів обробітку ґрунту, т/га (середнє за 2019-2020 рр.)

Способи обробітку ґрунту	Попередники			Середнє
	ячмінь ярий	кукурудза зерно	горох	
Культурна оранка ПЛН-4-35 глибина 20-22 см	3,38	3,61	4,34	3,77
Глибоке розпушення 27-30 см	3,51	4,21	4,18	3,96
Оранка оборотним плугом – 25-27 см; КУНН-4	3,47	3,66	4,37	3,83
Середнє	3,45	3,82	4,29	
НІР 0,95	0,22-0,28 т/га			0,21-0,24

Встановлено, що за способу обробітку ґрунту (оранка оборотним плугом, попередник горох) отримана найвища врожайність – 4,37 т/га; по гороху – 4,18 відповідно; при застосуванні оранки на глибину 20-22 см – 3,61 і по гороху – 4,34 т/га. Найнижча врожайність оранка по ячменю – 3,38 та по гороху – 4,37 т/га. Крім того, відмічено, що за способу обробітку глибоке розпушення - едафічні характеристики чорнозему звичайного малогумусного набували оптимальних значень, також рівномірний розподіл рослинних решток в орному шарі сприяв поліпшенню умов гумусонакопичення.

Якщо ж брати до уваги дію попередників (ячмінь ярий, кукурудза зерно та горох), звісно кращою є зернобобова культура. Врожайність по ярому ячменю складала в середньому – 3,45 т/га; по кукурудзі зерно – 3,82 та гороху – 4,29 т/га.

Таким чином, аналізуючи таблицю 11, можна сказати, що впроваджена сівозміна економічно і практично вигідна для фермерського господарства.

4.2. Моніторинг умов появи бур'янів та їх флористичний склад

У сучасному розумінні агрофітоценози характеризуються певним флористичним складом, структурою, взаємовідносинами рослинних організмів один з одним і навколишнім середовищем, саморегуляцією, динамічністю і історичністю, але відрізняються від природних формацій тим, що штучно створюються і підтримуються лише завдяки постійним зусиллям людини. Тому вони простіше за структурою, більш короткочасні в своєму існуванні, історичні зв'язки в них менш міцні і для підтримки своєї стійкості вимагають додаткових витрат енергії.

Таким чином, агрофітоценози є градацію перехідних форм від природних фітоценозів через рослинні угруповання, близькі до них, до посівам, найбільш відмінним від природних фітоценозів (Воробйов, 1973)

Основними структурними компонентами агрофітоценозів є популяції культурних і бур'янів. У цій системі сегетально співтовариство найбільш стійко і володіє явищем рівноважної біологічної маси.

Засмічена співтовариство, автономно від основної культури за рахунок банку насіння і банку вегетативних зачатків і проростків, склад яких обумовлений едафічно.

Бур'яни розглядаються як природний компонент агрофітоценозів. Він може виявитися корисним в силу здатності активізувати біогеохімічний оборот з більш глибокими горизонтами ґрунту, виступати в ролі пулів (запасників) мінеральних добрив. Вихідні параметри агрофітоценозів в значній мірі формує людина шляхом вибору висіваються культурних рослин і розробкою технології їх обробітку.

В умовах сучасного сільськогосподарського виробництва змінюється структура сегетально компонента агроценозів польових культур. Замість менш пристосованих і менш стійких до природних і антропогенних впливів займається більш стійкими і більш пристосованими. Зростає засміченість злісними і важко знищувальними видами: осотом, будяком, пириєм.

В цілому, в сучасному землеробстві йде зміна концепції про розуміння ролі бур'янів в агроекосистемах та ставленні до них. Концепція, центром якої була «боротьба з бур'янами», «знищення», «викорінення», змінюється концепцією регулювання чисельності бур'янів. Підставою для такого розвитку системи уявлень виявляється не тільки загроза все більшого забруднення агроекосистем залишковими кількостями гербіцидів, а й міркування про те, що бур'яни становлять небезпеку не своїм видовим розмаїттям або наявністю в посіві, а високою чисельністю. Тому замість дорогого і фактично нереального знищення бур'янів економічно доцільніше недопускати їх масового розростання і знижувати їх чисельність до безпечного рівня.

Велике значення має облік механізму формування агрофітоценозів як фактора підвищення конкурентної спроможності культурних рослин. Особливо велика увага в регулюванні засміченості посівів приділяється агротехнічним і фітоценотичним методам зниження чисельності і шкодочинності бур'янів - науково обґрунтовані чергування культур у сівозмінах, обробці ґрунту, проведення агротехнічних заходів в оптимальні терміни і з гарною якістю з дотриманням всіх технологічних вимог з метою формування потужного вирівняного високопродуктивного стеблостою культурних рослин. Всі вони спрямовані на те, щоб підвищувати конкурентоспроможність культур і посилити фітоценотичний тиск на бур'янистий компонент.

За період ротації сівозміни в посівах озимої пшениці переважною групою є бур'яни, які стосуються біологічної групі зимуючих: волошка синя (*Centaurea cyanus* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.), Підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), хоріспора ніжна (*Chorispora tenella* (Pall.) DC.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), L.), дескуренія Софії (*Descurainia Sophia* L.).

Операційно-технологічна карта вирощування пшениці озимої

№ п/п	Технологічна операція	Агротехнічні вимоги (призначення заходів, глибина обробітку ґрунту і загортання насіння, дози добрив і пестицидів)	Склад агрегату	
			марка трактора	марка с.-г. машини, знарядь
1.	оранка	загортання рослинних решток, глибина 20-22 см	ХТЗ-242	ПЛН-4-35
	глибоке розпушення	загортання рослинних решток їх рівномірний розподіл на поверхні поля, глибина 25-27 см	ХТЗ-242	ПЧ-2,5
	оранка	загортання рослинних решток, глибина 25-27 см	ХТЗ-242	КУНН-4
2.	весняне боронування	для знищення бур'янів у фазі білої ниточки, закриття вологи - боронування на глибину 2 - 4 см	МТЗ-82	ЗБЗСС 1+ СП-10
3.	I культивуація	перша культивуація на глибину до 12 см; знищення бур'янів та вирівнювання поверхні ґрунту після оранки.	МТЗ-82	КПС-4
4.	II-III культивуація	кожні наступні культивуації проводять із зменшенням глибини до 4 - 6 см; для закриття вологи та знищення бур'янів	ХТЗ-242	2 КПС-4
5.	передпосівна культивуація	перед сівбою для знищення бур'янів, розпушення ґрунту, глибина 4 - 6 см.	МТЗ-82	КПС-4
	сівба	глибина загортання насіння 4 - 6 см	ХТЗ-242	СЗ-3,6
	коткування	для кращого проростання насіння	ДТ-75	СП-18 + ЗКВГ-1,4
	внесення мінеральних добрив	швидкість не повинна перевищувати 10 км/год	МТЗ-82	МВД-900
	обприскування пестицидами	Обприскування проводять при швидкості не більше 10 км/год	МТЗ-82	ОП-2000
	пряме комбайнування	При досяганні озимої пшениці та вологості 14%	Case Axil	-
	транспортування зерна	-	КАМАЗ, ГАЗ-САЗ	-

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ефективність сільськогосподарського виробництва – складна економічна категорія. В ній відображується одна із важливих сторін суспільного виробництва – результативність. Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва та живої праці, іншими словами віддачу сукупних вкладів. Основним показником економічної ефективності сільськогосподарського виробництва виступає прибуток від реалізації продукції. Останній залежить від розміру виручки, від продажу сільськогосподарської продукції та витрат, які пов'язані з виробництвом і реалізацією продукції. На прибуток підприємства суттєвий вплив здійснюють ціни реалізації продукції, а також об'єм товарної продукції. В свою чергу ціни продажу сільськогосподарської продукції формуються під впливом попиту та пропозиції і багато в чому залежать від каналів реалізації продукції.

Впровадження окремих прийомів підвищення родючості ґрунтів, культури землеробства, нових сортів та гібридів, технологій, вдосконалення сівозмін повинне забезпечувати зростання врожайності, збільшення валових зборів польових культур і підвищення ефективності виробництва.

Основними показниками економічної оцінки використання результатів науково-дослідної роботи, нової техніки, агрозаходів служить: приріст виробництва продукції та якості, економічний ефект на одиницю використання земельних, трудових та матеріальних засобів, рівень рентабельності, окупність додаткових витрат, тощо. При розрахунку економічної ефективності використовують наступні показники: врожайність, виробництво продукції в натуральному і грошовому еквіваленті, виробничі витрати і собівартість продукції, отримання чистого доходу, рівень рентабельності та окупність витрат.

Розрахунок економічної ефективності вирощування пшениці озимої в умовах ФГ «Скіф» наведені в таблиці 13.

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої
(попередник горох) в умовах ФГ «Скіф» Кам'янського району
Дніпропетровської області (середнє за 2019-2020 рр.)

Показники	Способи обробітку ґрунту		
	оранка ПЛН-4-35 глибина 20-22 см	глибоке розпушення 27-30 см	оранка оборотним плугом – 25-27 см; KUHN-4
попередник горох			
Врожайність, т/га	4,34	4,18	4,37
Ціна 1 т, грн.	8100	8100	8100
Вартість валової продукції, грн.	35154	33858	35397
Виробничі витрати на 1 га, грн.	17000	15500	17000
Чистий прибуток на 1 га, грн.	18154	18358	18397
Собівартість 1 т продукції, грн.	3917,1	3708,1	3890,2
Рівень рентабельності, %	106,8	118,4	108,2
попередник кукурудза на зерно			
Врожайність, т/га	3,61	4,21	3,66
Ціна 1 т, грн.	8100	8100	8100
Вартість валової продукції, грн.	29241	34101	29646
Виробничі витрати на 1 га, грн.	17000	15500	17000
Чистий прибуток на 1 га, грн.	12241	18601	12646
Собівартість 1 т продукції, грн.	4709,1	3681,7	4644,8
Рівень рентабельності, %	72,0	120,0	74,4

Аналіз економічної ефективності вирощування пшениці озимої за різних систем обробітку ґрунту показав, що застосування оранки призводить до підвищення виробничих витрат в порівнянні із глибоким розпушенням в 1,1 – 1,3 раза. Рівень рентабельності по гороху становив 106,8; 118,4 та 108,2 %. По кукурудзі на зерно - 72,0; 120,0 та 74,4 %.

Доведено, що за безвідвального обробітку рівномірно розподіляються органічні рештки, і як наслідок, підвищується уміст гумусу, основних макроелементів; відбувається оптимізація едафічних характеристик ґрунту.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ В ГОСПОДАРСТВІ

Аналіз стану охорони праці в господарстві.

У ФГ «Скіф» система охорони праці базується на чотирьох сегментах:

Голова господарства, котрий є відповідальним за стан охорони праці в господарстві в цілому. Наказом голови господарства на головних спеціалістів накладається відповідальність за стан охорони праці у галузях рослинництва, а вже на конкретних виробничих відділеннях цих галузей – на їх керівників, завідуючих. Спеціаліст з охорони праці. Проводить вступний інструктаж з охорони праці. Не допускає до роботи працюючих у разі виявлення на ділянках загрози їх здоров'ю, забороняє експлуатацію несправних машин, контролює стан працівників, аналізує причини нещасних випадків.

Завідуючий відділеннями (зав. гаражем, зав. майстерні і бригадир). Проводять інструктажі безпосередньо на робочому місці, контролюють суворе дотримання працівниками правил безпеки при виконанні робіт.

*Інженер з охорони праці – організатор роботи з охорони праці на кожному із відділків. Підпорядковується лише голові господарства.

Встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників та службовців відповідно до типового положення про навчання та перевірку знань з охорони праці. Деякі роботи проводяться без керівництва спеціалістів, відповідальних за охорону праці.

Медичний огляд визначає придатність робітника до поставлених задач для роботи за станом здоров'я та попередження професійних болячок. Медичний догляд проводять дільничні лікарі-терапевти. За своєчасне прибуття на медичний догляд несуть відповідальність керівники господарства. Селянське фермерське господарство «Скіф» спеціалізується на вирощування таких культур: пшениця озима, ячмінь ярий, горох, кукурудза та соняшник. В ФГ працює 14 робітників, з яких керівник господарства,

головний спеціаліст та інженер по охороні праці, проводять інструктаж по охороні праці згідно до Закону України «Про охорону праці». В якому говориться, що при укладенні трудового договору роботодавець повинен проінформувати працівника під розписку про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства. Працівнику не може пропонуватися робота, яка за медичним висновком протипоказана йому за станом здоров'я. Усі працівники згідно із законом підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності. Також для робітників створено санітарно – побутове обслуговування. До виконання робіт підвищеної небезпеки та потребують професійного добору, допускаються особи за наявності висновку психофізіологічної експертизи.

Керівник не має права вимагати від працівника виконання роботи, поєднаної з явною небезпекою для життя, а також в умовах, що не відповідають законодавству про охорону праці. Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або людей, які його оточують, і навколишнього середовища.

В фермерському господарстві вчасно проводиться повторний інструктаж з охорони праці, завжди інструктажі реєструються в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці. Достатня забезпеченість працюючих засобами індивідуального захисту та спецодягом.

Важливе значення для охорони праці у сільському господарстві має аналіз виробничого травматизму. Аналіз виробничого травматизму потрібен для того, щоб виявити причини виробничих травм та захворювань.

Аналіз травматичного виробництва проводять статистичним методом за допомогою формул і показників за три останні роки.

Коефіцієнт частоти травматизму визначається за формулою

$$Kч = (T/P) \times 1000$$

де Т- кількість нещасних випадків

Р- кількість працівників

$$Kч = (1/14) \times 1000 = 71,4$$

Коефіцієнт важкості травматизму визначається за формулою.

$$Kв = D/T$$

де Д – кількість днів непрацездатності

Т – кількість нещасних випадків.

$$Kв = 12/1 = 12$$

Коефіцієнт втрат робочого часу визначається за формулою

$$Kвт = (D/P) \times 1000$$

де Д – кількість днів непрацездатності

Р – кількість працівників.

$$Kвт = (12/14) \times 1000 = 857$$

Таблиця 14

Аналіз травматичного виробництва у фермерському господарстві «Скіф»

№ п/п	Показники	Роки (останні три роки)		
		2018	2019	2020
1	Середня кількість працівників (Р)	13	14	14
	в т.ч. у рослинництві	9	11	11
2	Кількість нещасних випадків (Т)	-	1	-
	в т.ч. у рослинництві	-	-	-
3	Кількість днів непрацездатності (Д)	-	12	-
	в т.ч. у рослинництві	-	-	-
4	Коефіцієнт частоти травматизму (Кч)	-	71,4	-
	в т.ч. у рослинництві	-	-	-
5	Коефіцієнт важкості травматизму (Кв)	-	12	-
	в т.ч. у рослинництві	-	-	-
6	Коефіцієнт втрат робочого часу (Квч)	-	857	-
	в т.ч. у рослинництві	-	-	-

Аналізуючи стан охорони праці в господарстві варто зазначити, що рівень травматизму потребує покращення у підвищенні виробничої дисципліни з боку працівників. Вимоги безпеки праці при вирощуванні пшениці озимої (вимоги під час обробітку ґрунту):

1. Загроза перекидання агрегату:

Щоб запобігти можливій небезпеці необхідно:

- переконатися, що поле, виділене для обробітку ґрунту, очищене від зайвих предметів, ями та канави загорнуті; перешкоди, які не можна ліквідувати, відмічені віхами висотою 2 м;
- витримувати відстань від зовнішніх країв коліс агрегату до початку схилу не менше 1 м; забороняється робити круті повороти та маневрування агрегатом;

2. Травмування внаслідок наїздів.

Для запобігання травмування перед початком роботи необхідно:

- впевнитись, що на відведеній для обробітку ділянці відсутні сторонні особи; перевірити дієвість двосторонньої сигналізації; забороняється залишати без догляду ґрунтообробних агрегат з працюючим двигуном трактора;
- дозволяється відпочивати в полі в спеціально відведених місцях.

1. Загроза отруєння вихлопними газами, пестицидами та агрохімікатами.

Для запобігання отруєння перед початком роботи слід:

- перевірити наявність і справність гумових прокладок і замків на бокових щитах капоту двигуна; при виявленні і попаданні відпрацьованих газів в кабінку трактора треба негайно припинити роботу; необхідно дотримуватись вимог інструкції з безпеки праці під час роботи з пестицидами і агрохімікатами;
- під час роботи необхідно дотримуватись правил особистої гігієни, не допускати проливання технологічних розчинів, пального і мастил на одяг, взуття, на відкриті частини тіла, а також на землю; забороняється вживати їжу і палити на робочому місці.

Безпека праці при збиранні пшениці озимої:

- безпечна робота при збиранні сільськогосподарських культур забезпечується: правильною організацією роботи збиральних агрегатів, транспортних засобів і робіт по доробці і складуванню зібраного продукту, а також технічним станом машин і наявністю допоміжних засобів по уходу, регулюванню, заточенню і очищенню робочих органів.
- Заміну та заточення ножів косилок, жаток, бурякокомбайнів, подрібнюючих барабанів силосозбиральних машин і інші проводять в рукавицях і, в залежності від умов і використовуваних пристосовувань, в захисних окулярах. Очищують робочі органи від рослинних залишків спеціальними чистиками і щітками при виключених робочих органах і зупиненому двигуні.

Вимоги безпеки після закінчення роботи:

- перед тим, як зійти з трактора, необхідно загальмувати його, важіль коробки передач поставити в нейтральне положення, заглушити двигун і вимкнути акумулятор;
- ретельно оглянути робоче місце, прибрати промаслений обтиральний матеріал та інші предмети, які не входять до комплекту агрегату; очистити трактор, а також агреговану машину; вимити руки, за змогою прийняти душ; повідомити керівника виробничого підрозділу про виявлені недоліки в організації безпечної роботи.

Заходи покращення стану охорони праці в господарстві

- 1) проведення навчання та перевірка знань з охорони праці працівників та керівників виробничих підрозділів.
- 2) повне забезпечення працівників засобами індивідуального захисту та спецодягу;
- 3) оформлення куточків охорони праці на виробничих ділянках;
- 4) підвищення якості контролю за виробничою дисципліною.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для формування високопродуктивних агрофітоценозів і вдосконалення елементів біологізації системи землеробства в умовах фермерського господарства рекомендується: у зернопросапній сівозміні на чорноземі звичайному застосовувати систему диференційованого основного обробітку ґрунту, при якому зернові культури бажано чергувати з оранкою або глибоким безвідвальним розпушенням.

В практичному значенні пропонується застосовувати по попереднику горох – оранку на глибину 20-25 см; а по попереднику кукурудза на зерно – глибоке розпушення ґрунту глибиною 27-30 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рубин С.С., Михайловський А.Г., Ступаков В.П. Земледелие: Учебн. пос. для с.-х. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Вища школа. Головное изд-во, 1980. – 464 с.
2. Савицкий М.А. Биологические и агротехнические факторы високих урожаїв зернових культур. – М.: Сельхозиздат, 1978. – 172 с.
3. Синягин И.И. Агротехнические условия высокой эффективности удобрений. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 222 с.
4. Смирнова Е.М. Эрозия черноземов Украины и пути ее предотвращения // Проблемы рационального использования и рекультивации черноземов. – М.: НУБіП. – 1989. С.42-54.
5. Созінов О.О., Прістер Б.С. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України. – Київ, 1994. – 159 с.
6. Терещенко Ю.Ф., Ищенко Р. Л. Влияние предшественников и удобрений на урожай и посевные качества зерна озимой пшеницы. / Земледелие. – 1980.– вып. 2. С. 58–67.
7. Тюрин И. В. Из результатов работ бригады АН СССР по изучению обработки почвы по способу Т.С. Мальцева на Шадринской опытной станции // Почвоведение. 1957. № 4.
8. Цвей Я.П., Широконос А.М. Методичний підхід до агроекологічного моніторингу на сучасному етапі господарювання // Агроекологічний моніторинг ґрунтів як основа сталого розвитку аграрного виробництва. Матеріали міжнародної конференції «Сталий розвиток агроєкосистем». – К., 2002. – 160 с.
9. Швєбс Г.И., Светличный А.А., Черный С.Г. Противозерозионная стойкость почв юга УССР и ее изменение под влиянием орошения // Почвоведение. – №1. – 1988. – С. 94-100.

10. Кауричев И.С., Попов Н.П., Розов Н.Н. и др. Почвоведение. Под ред. Проф. И.С. Кауричева. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 413 с.

11.Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. – М. 1981. – 348 с.

12.Коренев Г.Н. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. – М.: Колос, 1983. – 574 с.

13. Кузнецов М.С. Структурное состояние почвы и ее противозерозионная стойкость // Почвоведение. – 1994. – № 11. – С. 31-33.

14.Кузнецова И. В. К вопросу об оптимальной плотности почв с разным содержанием гумуса//Тез. докл. VII Делег. съезда Всесоюз. о-ва почвоведов. Ч. 1. Ташкент, 1985.

15.Любович О.А., Лебідь Є.М., Шемавньов В.І. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. – Дніпропетровськ.: Інститут зернового господарства УААН, 2005. – 432с.

16. Макаренко В.М. Обґрунтування внесення азотних добрив під озиму пшеницю у весняно-літній період вегетації. Науковий вісник Національного аграрного університету. Київ.: 1998. С. 94-103.

17. Медведев В.В., Чесняк Г.Я., Лактионова Т.Н. Влияние органических удобрений на гумусное состояние и физические свойства чернозема типичного Лесостепи УССР // Повышение эффективности использования удобрений и плодородия почв в Украинской ССР / Тез. Докл. конф. – Харьков: 1985. – 118 с.

18. Медведев В.В., Чесняк М.І. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління. – Київ, 1992. – 244 с.

19.Минеев В.Г. Агрохимические основы повышения качества зерна озимой пшеницы. – М.: Колос, 1981. – 288 с.

20.Мудрак О.В., Гудзевич А.В. Екологічний моніторинг – основа сталого розвитку агроландшафтів // Оптимізація структури агроландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів». – К.: ДІА, 2000. – 156 с.

21. Никитин В.И. Питание и удобрение озимой пшеницы на черноземе. – М.: Наука, 1977. – 144 с.
22. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства / За ред. Акад. УААН О.Г. Тараріко і чл.-кор. УААН М.Г. Лобаса. – К.: 1998. – 158 с.
23. О.Г. Тараріко, Г.І. Міронов, І.А. Корчовий, І.П. Шевченко, О.Д. Коваленко «Довгострокове застосування різних технологій обробітку ґрунту і мінеральних добрив та родючість чорнозему типового» / Збірник праць «Агроєкологія і біотехнологія». – К. – 1996. С. 96-101.
24. Павлов А.Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. – М.: Наука, 1967. – 339 с.
25. Пати́ка В.П., Тараріко О. Г. / Агроєкологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель - К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.
26. Пикуш Г.Р. Особенности выращивания озимой пшеницы по интенсивной технологии в полевых севооборотах. – Днепропетровск, 1986. – 123 с.
27. Позняк С.П. / Охорона ґрунтів України. // Спец. випуск до VI з'їзду УТГА, Харків. – 2002. - С. 121-123.
28. Почвоведение с основами геоботаники / Груздева Л.П., Яскин А.А., Тимофеев В.В. и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 448 с.
29. Пруцков Ф.М. Озимая пшеница. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Колос, 1976. – 351 с.
30. Ремесло В.Н., Сайко В.Ф. Сортовая агротехника пшеницы: Пер. с укр. – изд. перераб. и доп. – К.: Урожай, 1981. – 200 с.
31. Калинин А.Б., Сидычанов Ю.Н. Система обработки почвы в энергосберегающих технологиях // Аграрная Наука №1, – 2004, С. 17-18.
32. Зубець М.В., Ситник В.П., Круть В.О. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України та ін. – 2004. – 986 с.

- 33.Задонцев А.И. Повышение зимостойкости озимой пшеницы. – Днепропетровск.: ВНИИ кукурузы, 1974. – 284 с.
- 34.Дорожко Г.Р . Комбинированные обработки озимой пшеницы. / Защита растений, 1988. – 17с.
35. Дмитренко П.О., Носко Б.С. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур. – К.: Урожай, 1987. – 612 с.
36. Грунтознавство з основами геології. Навч. посіб. О.Ф Гнатенко, М.В Капшик, Л.Р Петренко, С.В Вітвицький. К: Оранта. – 2005. – 648 с.
- 37.Коданев И.М. Повышение качества зерна. – М.: Колос, 1976.– 304 с.
- 38.Коданев И.М. Агротехника и качество зерна. – М.: Колос, 1970. – 231 с.
- 39.Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. – М. 1986. – 317 с.
40. Качинский Н.А. Физика почв. Ч.1. М.: Высшая школа, 1965, 323 с.
- 41.Зонн С.В. Современные проблемы генезиса и географии почв. М.: 1983. – 192 с.
- 42.Жученко А.А., Адаптивное растениеводство. – Кишинев.: Штиица, 1990. – 431 с.
- 43.Животков Л.А., Бирюков С.В. Пшеница. – К.: Урожай, 1989. – 319 с.
- 44.Грунтовий звіт по коректуванню матеріалів дослідження ґрунтів Кам'янського району Дніпропетровської області. Дніпропетровськ. – 1986.
- 45.Гуленко А.Т., Шатилов И.С. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы. –М.: Министерство сельского хозяйства СРСР, 1985. – 64 с.
- 46.Гриценко А.А. Реакция на удобрения сортов озимой пшеницы. – Агрехимия, 1979. – 64 с.
47. Городній М.М. і ін. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення с. г. культур та стратегії удобрення. К.: ТОВ. Алефа, 2004. – 140с.
48. Городній М.М. Агрехімія. К.: Урожай, 2002. – 570 с.

- 49.Городний Н.М. Система применения удобрений. – К.: Вища школа, 1979. – 166 с.
- 50.Гордненко Н.Г. Корневые системы и продуктивность сельскохозяйственных культур. – К.: Урожай, 1975. – 368 с.
- 51.Глазовская М.А. Теория геохимии ландшафтов в приложении к изучению потоков рассеяния и анализу способности природных систем к самоочищению. – В кн.: Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем. М.: 1981 – 412 с.
- 52.Гилис М.Б. Рациональные способы внесения удобрений. – М.: Колос, 1975. – 239 с.
- 53.Гаврюшенко О.О. Агроекологічне обґрунтування динаміки едафічних характеристик рекультивованих земель при їх сільськогосподарському освоєнні в Нікопольському марганцеворудному басейні: Автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд.. с.-г. наук. – 2017.
54. Воронин А.Д., Кузнецов М.С. Опыт оценки противоэрозионной стойкости почв // Эрозия почв и русловые процессы. – М: Изд-во МГУ. – 1970. – Вып. 1. – С. 99-115.
55. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / Під ред. Шикучи М.К. – К.: Оранта, 1998. – 680 с.
- 56.<http://geomap.land.kiev.ua/soil.html>
57. Laflen J.N., Bacer I.L., Harwig R.O., Buchele W.F., Johnson H.R. Soil and oven loss from Conservation Tillage Systems: Transactions of the ASAE, USA, 1978, w.21, №5, pp. 881-886.
- 58.Авдонин Н.С. Подкормка растений. – М.: Сельхозгиз, 1983.– 138 с.
- 59.Алексеева Е.Н., Никитаева И. И. Влияние азотных подкормок на качество зерна озимой пшеницы. – Агрохимия, 1974. – 29 с.
- 60.Баер Я., Черны В., Ферик М. Формирование урожая сельскохозяйственных культур. Пер. с чеш. З. К. Благовещенской. – М.: Колос, 1984. – 367 с.

61. Безуглов В.Г., Гафуров Р.М. Минимальная обработка почвы / Земледелие. 2002.

62. Болокан Н.И. Воздействие сельскохозяйственных культур и агротехнических приемов на водопроницаемость почвы. – Кишинев. – Штиинца – 1986. – 146 с.

63. Буркат В.П., Гаврилюк М. М., Гуков Я. С. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні степу України. – К.: “ВД “ІнЮре”, 2004. – 840 с.

64. Вавилов П.П. Растениеводство. – М.: Колос, 1979. – 519 с.