

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.

**Вплив елементів родючості чорнозему південного на врожайність зерна  
пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Фаворит»  
Нікопольського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: \_\_\_\_\_ О.О. Скакун

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

Консультанти:

з економіки  
д. держ. упр., проф. \_\_\_\_\_ І.П. Приходько

з охорони праці  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ О.Д. Деркач

**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)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

### ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи студенту  
*Скакуну Олександрю Олександровичу*

1. Тема роботи: **Вплив елементів родючості чорнозему південного на врожайність зерна пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Фаворит» Нікопольського району Дніпропетровської області**
2. Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру \_\_\_\_\_
3. Вихідні дані для роботи:
  - с.-г. підприємство: **фермерське господарство «Фаворит» Нікопольського району Дніпропетровської області**
  - сільськогосподарська культура – пшениця озима.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):
  - викласти зміст конкретної ґрунтозахисної системи землеробства у господарстві;
  - проаналізувати реальні ґрунтові характеристики чорнозему південного при вирощуванні зерна пшениці озимої;
  - визначити зміни елементів родючості чорнозему південного 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 обробітку сільськогосподарських культур.
5. Перелік ілюстративного матеріалу:
  - графіки фактичної врожайності основних культур порівняно з ресурсною можливою врожайністю;
  - таблиці характеристик чорнозему південного при вирощуванні пшениці озимої в умовах господарства;
  - таблиця технологічної карти вирощування сільськогосподарської культури;
  - таблиця економічної ефективності пшениці озимої в залежності від попередників, обробітку ґрунту та ґрунтових показників.
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	02.10.2020–23.10.2020	виконано
2	Умови проведення досліджень	02.11.2020–22.12.2020	виконано
3	Експериментальна частина	14.01.2021–21.10.2021	виконано
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	02.11.2021–15.11.2021	виконано
5	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	17.11.2021–04.12.2021	виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_

(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

(посада, П.І.Б., підпис)

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	12
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ, ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ЕЛЕМЕНТІВ РОДЮЧОСТІ	40
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	45
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	47
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	52
ДОДАТКИ	58

## РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Вплив елементів родючості чорнозему південного на врожайність зерна пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Фаворит» Нікопольського району Дніпропетровської області

Об'єкти вивчення: елементи родючості чорнозему південного, продуктивність зерна пшениці озимої, попередники, обробіток.

*Метою роботи є* вивчення впливу елементів родючості на якість ґрунтових показників та продуктивність зерна пшениці озимої за різного обробітку в умовах фермерського господарства «Фаворит» Нікопольського району Дніпропетровської області.

*Задачі досліджень:* проаналізувати вплив різних систем обробітку ґрунту, попередників та елементів родючості чорнозему південного на продуктивність пшениці озимої в умовах господарства; провести агроекологічну та агроекономічну оцінку чорнозему південного на основі визначених едафічних властивостей з метою вирощування якісної продукції рослинництва.

Зміст роботи здобувача: вступ, 6 розділів, висновки і пропозиції виробництву, список використаних літературних джерел, додатки. Загальний обсяг роботи 60 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 17 таблиць. Список використаних джерел складається з 63 найменувань.

Встановлено, що показники родючості ґрунту території вивчення становили задовільний рівень для вирощування культур.

Тому, для отримання врожаю пшениці озимої в умовах господарства за нестійкого зволоження, можна сміливо запропонувати дисковий обробіток на глибину 12 – 14 см з обов'язковим луценням стерні після вирощування гороху.

*Ключові слова:* елементи родючості, волога ґрунту, обробіток, економіка.

## ВСТУП

Процес утворення ґрунту видається надзвичайно складним хіміко-біологічним процесом, що протікає неоднорідно в різних місцях земної поверхні, залежно від різних комбінацій ґрунтоутворювальних факторів: клімат, рослинність, тварини, мікроорганізми, рельєф місцевості та материнські породи. Як би, однак, не був складний цей процес, у ньому майже завжди існують дві сторони: розкладання органічних залишків, що веде до утворення органічної складової частини ґрунту - ґрунтового гумусу, та розпад (механічний та хімічний) мінеральних сполук материнських порід у зв'язку з утворенням нових мінеральних комплексів (вивітрювання).

Вивітрювання, в більшості випадків, відбувається за сприяння організмів, продуктів їх життєдіяльності та розкладання, оскільки навіть у виключно бездощових поясах, якими є пустелі, існує рослинний світ і мікроорганізми, що так чи інакше впливають на ґрунтоутворення. Тим не менш, вивчаючи паралельно вертикальні розрізи ґрунтів у різних кліматичних областях, можна дізнатися, що в одних випадках найбільш типовими елементами ґрунтового розрізу будуть його гумусові горизонти, в інших - горизонти безгумусові (мінеральні). У помірних широтах, за винятком пустельних областей помірних зон, особливо характерними є гумусові горизонти, в пустелях та тропічних областях, де або мало матеріалу для утворення гумусу, або рослинні рештки швидко та енергійно розкладаються, більше звертають на себе увагу мінеральні горизонти: кірки та інші виділення солей, скупчення оксидів та їх гідратів тощо [3, 7, 11, 14, 16, 39].

Ґрунт складається з одних органічних комплексів, останні хоч і грають у ній істотну роль, проте, кількісний зміст їх невеликий. Кількісно переважають у ґрунті з'єднання мінеральні, тому зрозуміло, що дослідник повинен був зупинитися і на цьому питанні. І до цього питання він підійшов трохи інакше, ніж робив це у величезній більшості випадків

західноєвропейський ґрунтознавець, тому що йому незабаром стало ясно, що якщо ґрунт складається з кількох горизонтів, генетично між собою пов'язаних, то скільки-небудь повне уявлення про хімічну природу ґрунту можна отримати лише тоді, коли хімічне дослідження захоплює не один який-небудь шар ґрунту, а всі їх, кожен окремо, зокрема і материнську породу. Тільки за таких умов можна було отримати чітке уявлення про те, в якому напрямі змінюється склад материнської породи, коли вона перетворюється в той чи інший ґрунт і яка ця зміна в окремих горизонтах ґрунту.

Відмінність окремих горизонтів одного і того ж ґрунту та неоднакова будова ґрунтів різних географічних положень змусила дослідника шукати причини цих зовнішніх відмінностей, змусило його звернутися до вивчення внутрішніх властивостей ґрунтів. Насамперед і найрізніше відмінність виражалася в колірному забарвленні ґрунтів, бо останній у наших ґрунтах складається, головним чином, органічними речовинами, ґрунтовим перегноем, або гумусом, то дослідження прямували спочатку шляхом визначення кількості гумусу у ґрунтових утвореннях різних кліматичних зон. Ці дослідження відзначили певну закономірність у кількісному розподілі перегною по території нашої країни, що дозволило Докучаєву встановити в межах її європейської частини, а потім і фіксувати карті так звані гумусові смуги, напрямок яких збігається з напрямком ґрунтових зон нашої країни.

При вивченні будови окремих ґрунтових утворень виявилось потім, що й у межах ґрунтового розрізу розподіл гумусу підпорядковане відомим закономірностям і представляє неоднакову картину залежно від типу ґрунту.

Показників ґрунтових утворень було недостатньо. Тому вчені стверджували, що і якість гумусу не може бути однаковим у різних ґрунтових утворень. У свідомості правильності такого становища і Докучаєв, і Сибірців робили спроби, за допомогою своїх учнів, підходити до вирішення цього питання, але вичерпної відповіді на нього отримати не могли, хоча правильність зазначеного вище положення та підтверджувалася вжитими

дослідженнями. І це зрозуміло, оскільки вивчення хімічного складу гумусу, через виняткову складність цього органічного комплексу, що тривалий час не давало певних результатів [3].

Знайомство з останньою показало, що ґрунт має власну фізичну взаємодію, яка відрізняє її від інших пухких утворень та земної поверхні і океанічних глибин. Фізіономію ґрунту, що малюється досліднику у вертикальному розрізі, стали називати будовою ґрунту, і вивчення будови ґрунту стало з цього часу обов'язковим для ґрунтознавця. Завдяки цьому, наше ґрунтознавство накопичило величезну кількість даних з морфології ґрунтових утворень. Морфологічні дослідження дозволили нашому ґрунтознавцю точніше і визначніше розмежувати в природі один від одного ґрунтового утворення різного характеру і, таким чином, сприяли більш точному з'ясування як географії, так і топографії ґрунтів. Морфологічні дослідження привели, крім того, висновку, що кожен ґрунт складається з низки окремих горизонтів, що змінюють один одного у вертикальному напрямку [2-17, 22, 25-31, 36-44].

Правда, ці дані не можуть бути повністю перенесені в природу, по-перше, тому, що ґрунтоутворюючі породи ніколи не бувають складені зернами одного і того ж розміру, по-друге, тому, що вони лише рідко складаються з таких великих зерен, як дві останні фракції кварцового піску, по-третє, нарешті, тому, що материнські породи рідко складаються із одного кварцу. Тому що дрібнозернисті породи мають кращі умови розкладання, ніж більш зволожені середовищем. В цьому, що крупнозернисті породи, загалом, нагріваються сильніше і легше доступні для повітря; таким чином, нестача вологи компенсується, з одного боку, децю вищою температурою, а з іншого - кращою повітропроникністю. Звідси можна зробити висновок, що при одній і тій ж кількості вологи, одержуваної ззовні, супіщані та суглинисті породи не різко відрізнятимуться між собою за умовами розкладання органічних речовин та накопичення гумусу [5-12, 23, 28, 33-41].



## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Однією з головних функцій ґрунту, що визначає разом з кліматом продуктивність природних і штучних агроєкосистем, є родючість ґрунтів, значення якої надзвичайно велике в житті не тільки біосфери, а й людини.

Саме родючість ґрунтів є основою існування людини і його соціальної еволюції. Родючість, як екологічна функція, вже представлена у багатьох наукових роботах у вигляді математичних формул, вказує на глибоку математизацію ґрунтознавства [3-15]. З давніх-давен в сільському господарстві людина оцінювала ґрунти, головним чином з точки зору здатності отримувати врожай культурних рослин. Забезпечення постійно зростаючого населення планети високоякісними продуктами харчування – фундаментальне завдання сучасного і майбутнього землеробства. Вирішити його можливо при постійній турботі про родючість ґрунту.

Вивчаючи земну кору на різних глибинах і знайомлячись із фізико-хімічними процесами різних частин цієї товщі, вчені прийшли до висновку, що ці процеси на різних глибинах далеко не однакові і ведуть через це до різних результатів. Це дало привід ділити земну кору на кілька глибинних поясів, серед яких відокремився поверхневий пояс або зона вивітрювання, де фізико-хімічні процеси протікають суттєво інакше, ніж у зонах глибших, і, отже, повинні призводити і до суттєво іншим результатам, ніж у поясах чи зонах глибинних. А в межах цієї поверхневої зони вивітрювання та поміщаються цілком ґрунти [11-17, 22].

Вивчення явищ вивітрювання давно вже давало можливість стверджувати, що складні силікати та алюмосилікати материнських порід, вивітрюючись, досить легко звільняють залізо та марганець, які виділяються у продуктах вивітрювання у формі різноманітних гідратів. За деяких, поки що недостатньо з'ясованих умов відбувається і визволення глинозему, який у цьому випадку також виділяється у формі гідрату (у ґрунтах тропічних

широт). Таким чином, намічається ще одна група сполук, характерних для кори вивітрювання - гідрати оксидів заліза, глинозему та марганцю, що і зрозуміло, так як кисень повітря і вода є найбільш помітними факторами вивітрювання. Так само давно було відомо, що типовим продуктом вивітрювання більшості алюмосилікатів є глина - каолін, анауксит, галлаузит та ін., але далеко не всі ясно уявляли собі той шлях, який проходить алюмосилікат, що вивітрюється, до отримання з нього каоліну або якийсь інший комплексний кремнеглиноземної кислоти. Більшість вважала, що польовий шпат, наприклад, при вивітрюванні відразу розпадається на каолін і кремнекислий луг [17, 19, 21, 27].

Вода, стикаючись із ґрунтом, забирає від неї деякі елементи як органічного, так і мінерального характеру та розчиняє перебувають у ній солі. Вивченням ґрунтових розчинів займалися і західноєвропейські, і американські вчені, але тільки у російських дослідників це питання виникла думка про те, що ці розчини не можуть бути однакові у ґрунтів різних кліматичних зон, а звідси виникла спроба з'ясувати, чим відрізняються ґрунтові розчини підзола від таких же чорнозему, каштанових суглинків, солонця і т. д. і чи не можна використовувати дані про ґрунтові розчини для характеристики окремих типів ґрунтоутворення. Ознаки є, як ясно з усього попереднього, результатом певних поєднань зовнішніх умов, від яких залежало розвиток того чи іншого типу, то зрозуміло, що кожен ґрунтовий тип природно-історичного тіла з низкою одного йому властивих ознак, а й фізико-географічним об'єктом, що займає певне положення в просторі.

Докладніше чисто географічних питань російського ґрунтознавства і не підкреслили б того впливу, який справило ґрунтознавство у сусідніх областях природознавства нашій країні. Вище коротко було зазначено, що вчення про ґрунтові зони вперше було розроблено Сибірцевим. Багато ґрунтів, писав цей дослідник, «представляє, загалом, зональне або смугасте розподіл на поверхні материків, що відповідає фізико-географічним територіальним зонам цих останніх. У схемі найбільш екваторіальне

становище займають латеритні ґрунти, відповідні переривчастою, порізаною морями смузі материкових тропічних областей. За ними на північ, а частково і на південь, в області континентальних плоскогір'я і замкнутих або напівзамкнених рівнин, розташовуються лесові та пустельно-степові ґрунти, потім слідує, по відкритим трав'яним рівнинам, ґрунти чорноземної групи, що наступно змінюються лісовими підзолистими і, нарешті, тундровими». - Надалі, при вивченні ґрунтових зон європейської та азіатської частин країни, виявилось, що наші ґрунтові зони на значних площах можуть бути розбиті на підзони, витягнуті в тому ж напрямку, як і зони, а поряд з цим з'ясувалась необхідність встановити, крім ґрунтових зон, та ґрунтові провінції [2-26, 31-39].

Процес утворення ґрунту є надзвичайно складним хіміко-біологічним процесом, що протікає до того ж далеко не однорідно в різних місцях земної поверхні, залежно від різних комбінацій ґрунтоутворювальних, які: клімат, рослинність, тварини, мікроорганізми, рельєф місцевості та материнські породи. Як би, однак, не був складний цей процес, у ньому майже завжди існують дві сторони: розкладання органічних залишків, що веде до утворення органічної складової частини ґрунту – ґрунтового гумусу, та розпад мінеральних сполук материнських порід у зв'язку з утворенням нових мінеральних комплексів (вивітрювання).

Вивітрювання, як правило, відбувається при сприянні організмів, продуктів їх життєдіяльності та розкладання, так як навіть у виключно бездошових поясах, якими є пустелі, існує рослинний світ і мікроорганізми, так чи інакше впливають на ґрунтоутворення. Тим не менш, студіюючи паралельно вертикальні розрізи ґрунтів у різних кліматичних областях, ми зауважимо, що в одних випадках найбільш типовими елементами ґрунтового розрізу будуть його гумусові горизонти, в інших - горизонти безгумусові (мінеральні). У помірних широтах, за винятком пустельних областей помірних зон, особливо характерними є гумусові горизонти [4-14].

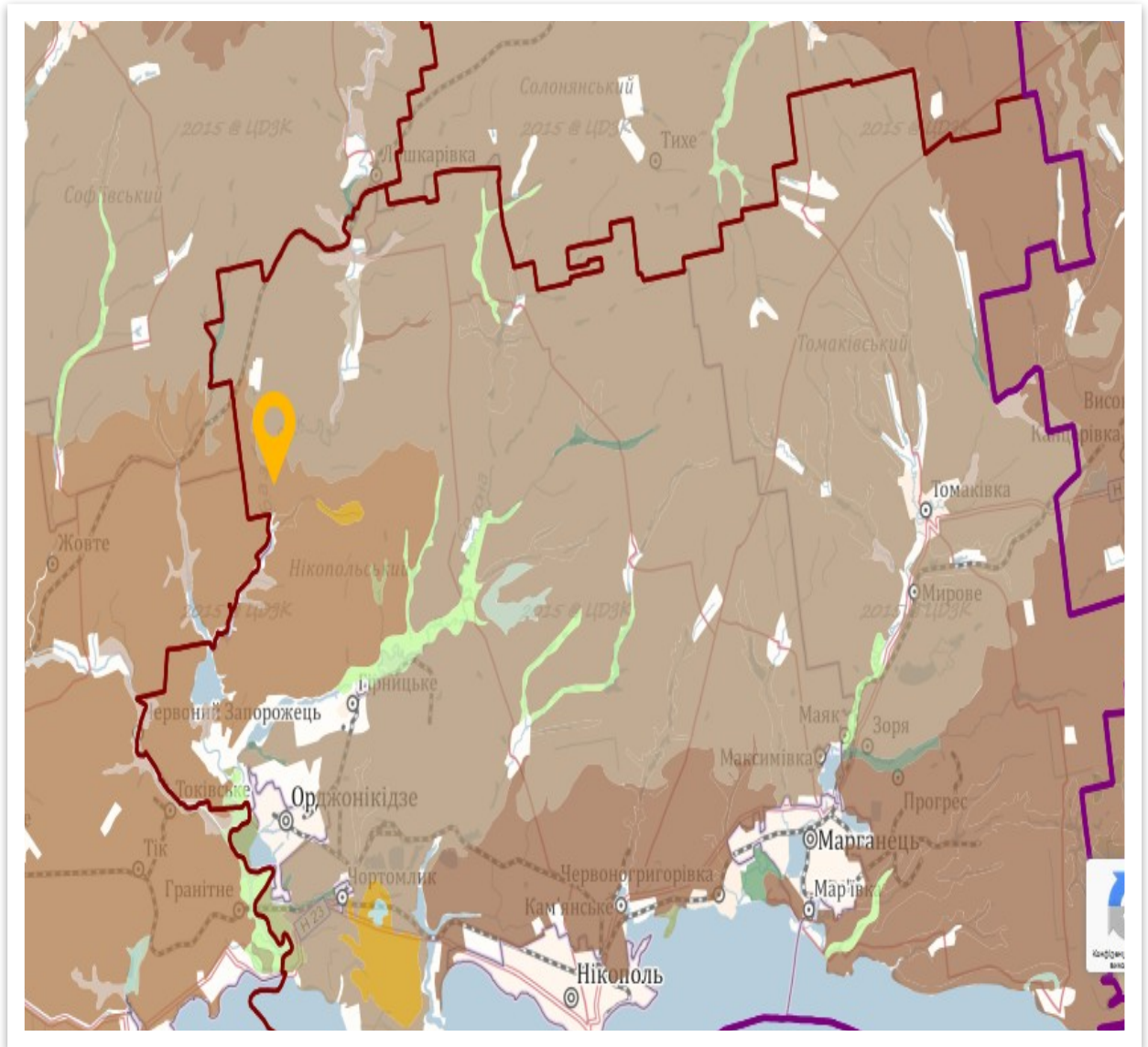
Коли органічні залишки починають розкладатися, зольні елементи мінералізуються, тобто утворюють солі, і тоді вилуговування їх йде енергійніше. Хід цього вилуговування має бути неоднаковий, залежно від умов, за яких воно відбувається, але ці умови надзвичайно складні, оскільки вони пов'язані з ходом мікробіологічних процесів та з властивостями колоїдних розчинів. Ці останні, своєю чергою, змінюють свої властивості під впливом зміни температур, кількості вологи, кількості та якостей електролітів та ін.

Так, висушування та замерзання сприяють коагуляції колоїдів, і останні за цих умов випадають із розчину, захоплюючи разом з собою та один з іонів електроліту. Зважаючи на складність цих явищ, ми не будемо входити до розгляду зазначених питань, оскільки певну відповідь можна отримати лише тоді, коли відомі всі умови перебігу процесів розпаду.

Над деякими особливостями питання про розпад органічного речовини та її гуміфікації нам доведеться ще зупинитися не раз у подальшому викладі, а тепер перейдемо до розгляду впливу біологічних факторів на процеси розкладання органічних залишків. На розкладанні органічних речовин без участі організмів ми не зупиняємося тому, що такого роду процеси нікчемні порівняно з біологічними. Спостерігаються відмінності у процесах та продуктах розпаду білків залежно від того, чи відбувається цей процес при повному доступі повітря або при утрудненому. У першому випадку продуктів розпаду з поганим запахом виходить мало і розкладання йде глибше. Якщо перші стадії розкладання білків не можуть рахуватися в достатньою мірою вивченими, то подальший процес окислення аміачних солей, що має назву нітрифікації, відомий у всіх його подробицях. Щодо нітрифікації існує величезна література, що цілком пояснюється як теоретичним, а й практичним інтересом питання. які намагалися з'ясувати ставлення азоту до речовин гумусу, так як деякі з них підходили водночас і до питання про хімічну конституції речовин гумусу.

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Фермерське господарство «Фаворит» Нікопольського району Дніпропетровської області знаходиться та розташоване в південно-західній

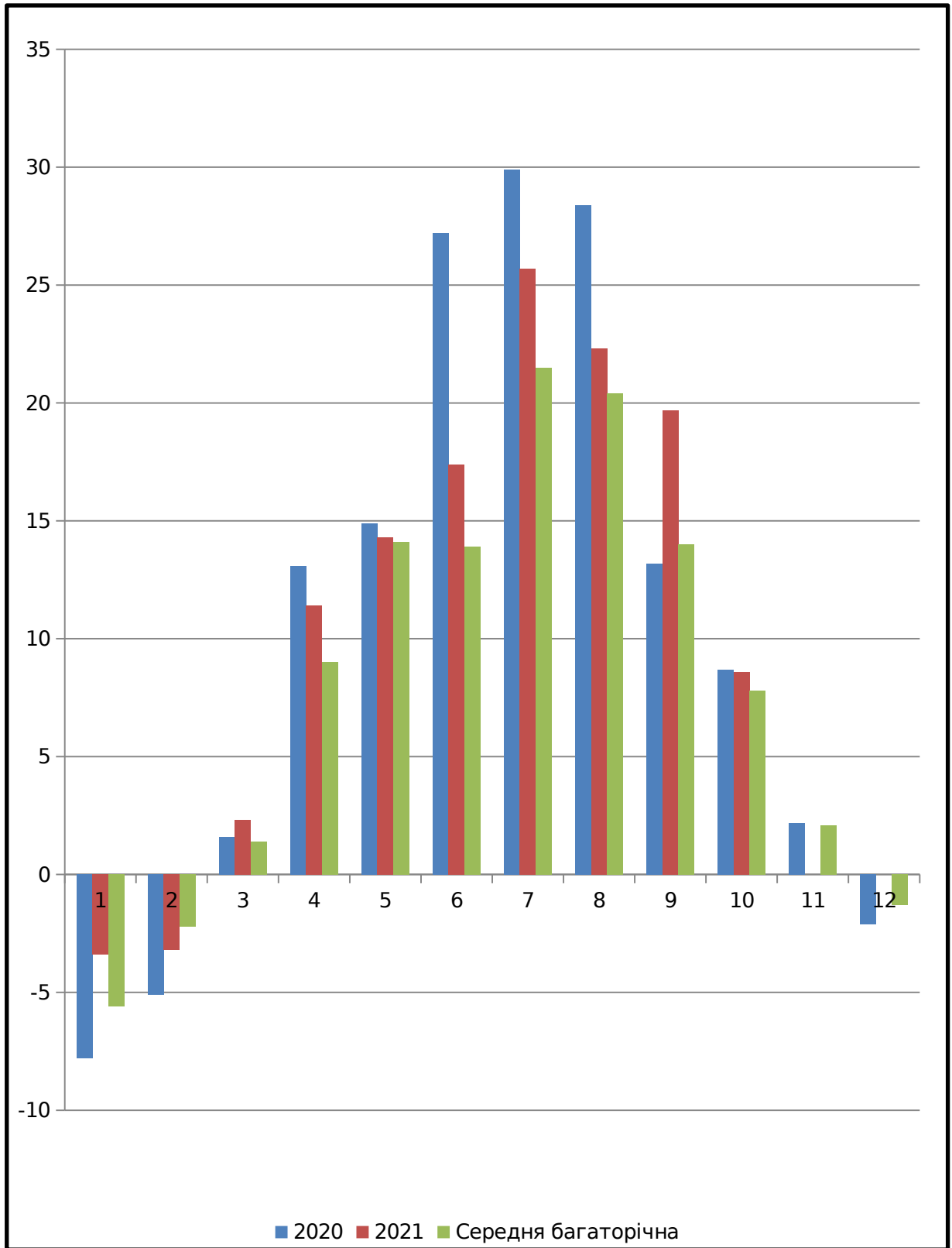


частині регіону [5, 11, 35].

Рис. 1. Карта розташування Нікопольського району і місця дослідження

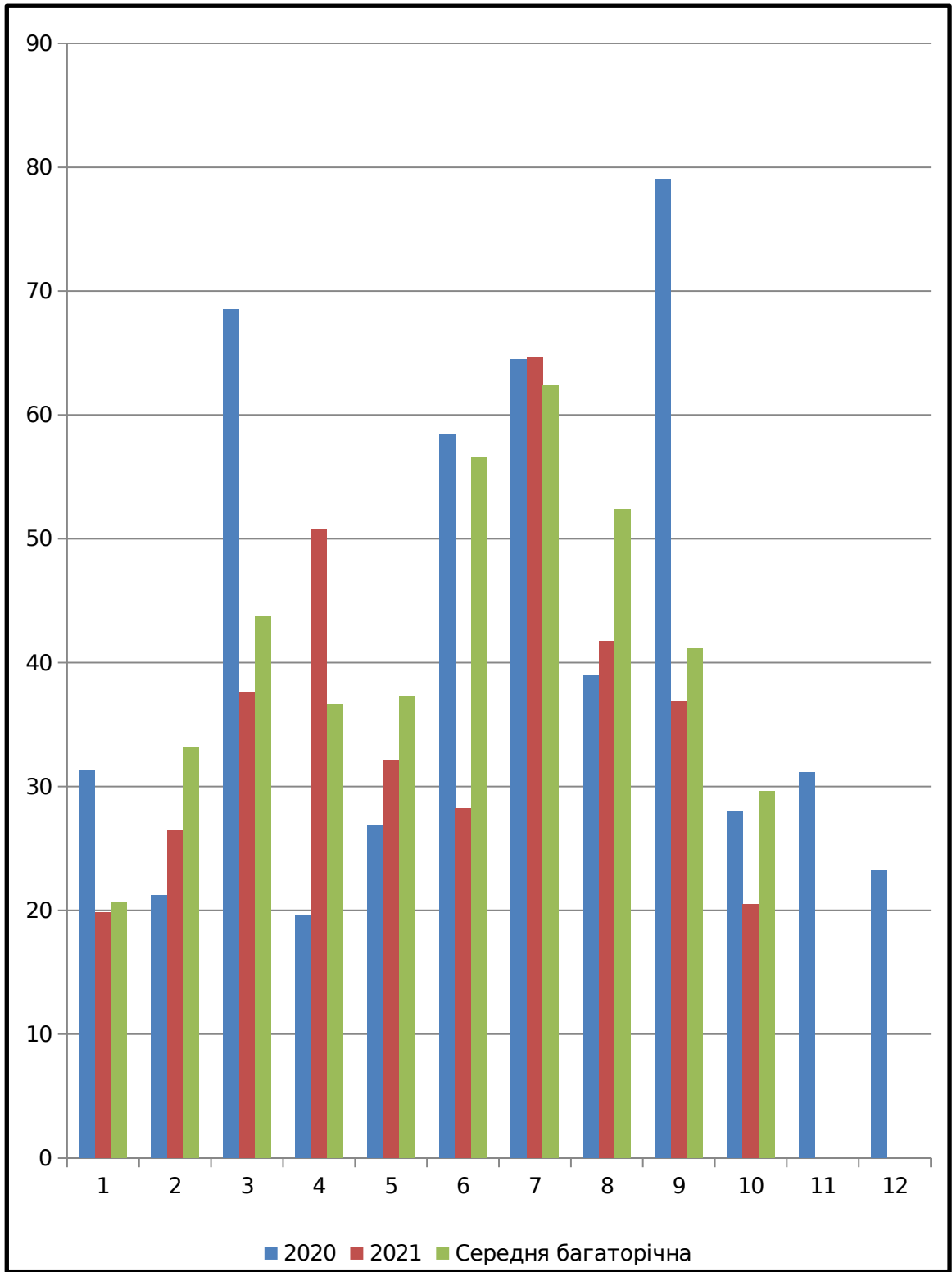
Таблиця 1

Показники температури за 2020 – 2021 рр.



Таблиця 2

Сума опадів за 2020 – 2021 рр.



## Грунтово-географічні умови

Серед південних чорноземів плато у дрібних пониженнях зустрічаються чорноземи з ознаками явного осолодіння. Ці чорноземи світліші за кольором і більш ущільнені в перехідному до породи горизонті, ніж південні чорноземи плато. Такими ж невеликими плямами серед південних чорноземів плато залягають і карбонатні південні чорноземи, збагачені солями кальцію та магнію до самої поверхні. Карбонатність цих чорноземів пов'язують із переритістю ґрунту землероями на значну глибину.

У центральній частині смуги поширення південних чорноземів частіше зустрічаються осолоділі й карбонатні різновиди південного чорнозему. З переходом до каштанових ґрунтів потужність південних чорноземів зменшується та посилюється їх солонцюватість; серед елементів комплексу цих ґрунтів на підвищених точках з'являються темнокаштанові ґрунти. По механічному складу південні чорноземи досить різноманітні, що у прямої залежності від механічного складу материнських порід, на яких утворилися ці чорноземи, а також від умов залягання останніх [11, 35].

Глинисті південні чорноземи із вмістом мулистих часток  $> 38 \%$  облямовують Причорноморське зниження і залягають, як правило, на широких водороздільних плато. Чорноземи пилюваті важкосуглинисті залягають на схилах балок, на верхніх лесових терасах, а також, місцями, і на корінних вододілах. Вони менш щільні, менш розтріскуються у сухому стані та утворюють менш тверду поверхневу кірку, ніж глинисті чорноземи. Південні піщані середньосуглинисті чорноземи за особливостями механічного складу (багато піщаних і пилюватих елементів при 22 – 26 % мулу) з підсиханням сильно тверднуть, при оранці утворюють велику і тверду брилу, після дощу легко запливають.

Кількість гумусу в південних чорноземах, як і в раніше описаних потужних і звичайних чорноземах, залежить, перш за все, від механічного



складу цих ґрунтів, від умов залягання, а також від ступеня їх зволоженості. Південні чорноземи підвищених плато містять більше гумусу, ніж чорноземи схилів (особливо південних) та еродованих плато.

Старопахотні південні чорноземи, як правило, бідніші за гумус, ніж цілині. Зволоження підвищує кількість гумусу переважно у орному шарі цих ґрунтів. Кількість гумусу у південних чорноземах зростає при просуванні на північ у бік звичайних чорноземів як за рахунок збільшення відсоткового вмісту гумусу, так і за рахунок збільшення потужності гумусового шару. Навпаки, з переходом до каштанових ґрунтів зменшується і потужність гумусового шару та відсотковий вміст гумусу у чорноземах, близьких до темнокаштанових ґрунтів. Для характеристики колоїдальної фракції південних чорноземів, наведемо деякі фізико-хімічні показники, за якими побічно можна судити про величину ґрунтового поглинаючого комплексу у південних чорноземах і про деякі властивості цих ґрунтів.

У південних чорноземах гумінових речовин, що пептизуються, менше, ніж у потужних і звичайних чорноземах відповідного механічного складу, менше також і міцних агрегатів ( $>0,01$  мм), що знижує здатність цих ґрунтів набувати агрономічно цінної структури.

Структура південних чорноземів зовні мало чим відрізняється від структури звичайних чорноземів, але міцність агрегатів південних чорноземів дещо знижена, причиною чого є поглинений натрій, очевидно, і магній, а головне - зменшення кількості гумусу. Особливо помітно погіршення міцності агрегатів із зміною механічного складу південних чорноземів від глинистих до легкосуглинистих. Ці чорноземи загалом характеризуються невеликою потужністю гумусових горизонтів та досить різким переходом до щільної породи. Карбонати завжди залягають на поверхні, у великій кількості. Залягання їх по рельєфу позначається потужності гумусового горизонту цих ґрунтів. Так, на нешироких пагорбах внаслідок змиву гумусові горизонти вкорочені, а тому у таких місцях під час оранки мергель вивертається плугом на поверхню. У знижених і рівнинних

місцях залягають сильніші варіанти цих чорноземів і з більш високим вмістом гумусу (середньогумусні).

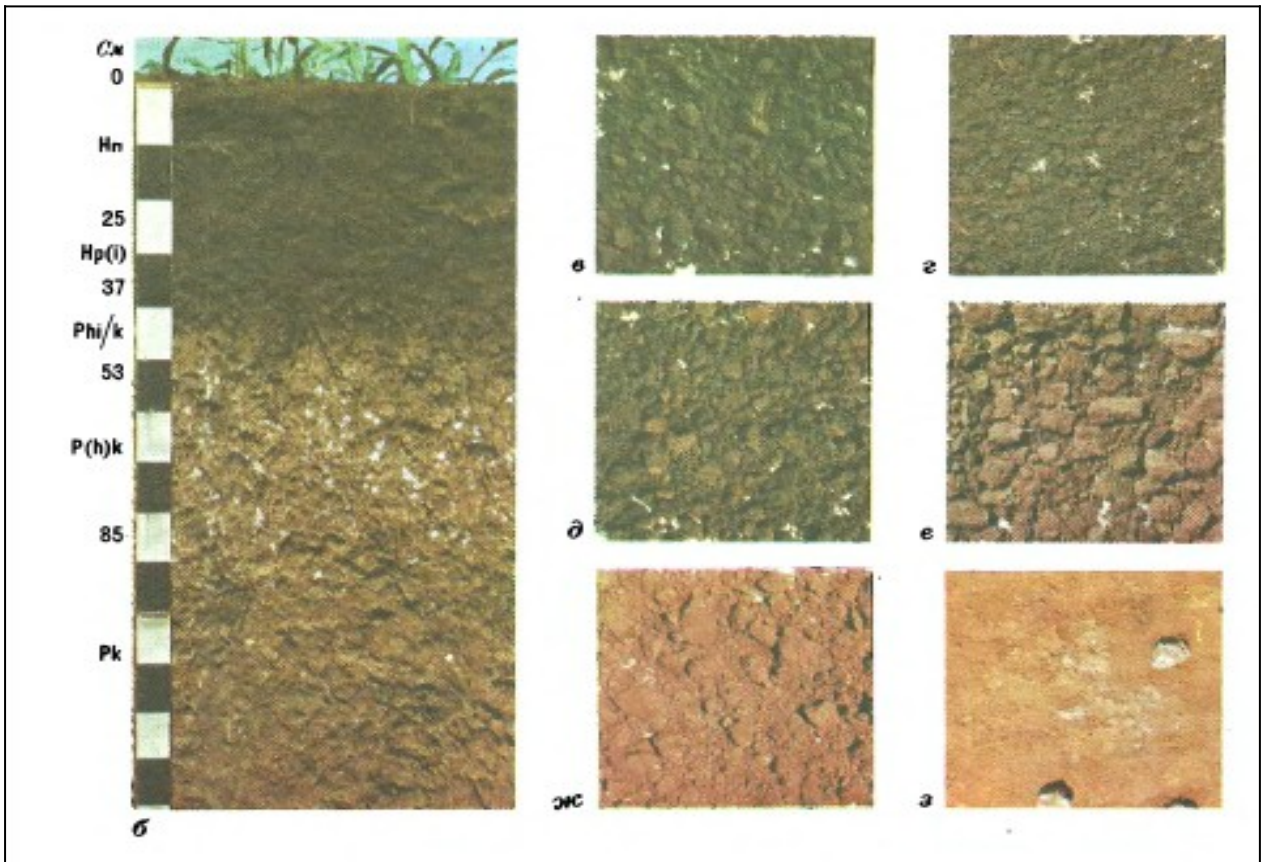


Рис. 3. Чорнозем південний малогумусний карбонатний  
(на фото – відбір ґрунтових зразків)



Територія поширення південних чорноземів розчленована долинами багатьох річок, порізана балками і діючими ярами, що веде до дренавання місцевості та поверхневого стоку, що супроводжується процесами ерозії.

Опадів у цій частині зони південних степів випадає щорічно близько 337 - 414 мм. При такій порівняно невеликій кількості опадів, за наявності дренажу та поверхневого стоку, ґрунти району мало промочуються і мало тому зволожуються, що й позначилося на характері процесів їхньої будови. Характерною ознакою південних чорноземів є невелика потужність горизонтів проникнення та фіксації гумусових речовин (47 - 63 см). Глибше можна бачити лише темно-сері вертикальні смуги, які утворюються при заповненні глибоких тріщин ґрунту масою верхнього гумусового шару в період дощів. На глибині 64-123 см розвинений ущільнений шар бурого забарвлення, званий часто «горизонтом білозірки» за наявності в ньому вуглесолів кальцію і магнію у вигляді білих крапинок.

## Структура угідь господарства

Площа фермерського господарства – 1220,0 га в тому числі сільськогосподарських угідь - 1210,0 га; ріллі - 1200,0.

Таблиця 3

Склад і структура земельних угідь в ФГ «Фаворит»

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га
1	2
1. Загальна площа господарства	1220
2. С.-г. угіддя	1210
3. Рілля	1200
4. Ліси, чагарники, лісосмуги	3,1
5. Інше	6,9
6. Зернові і зернобобові	600
9. Технічні просапні	600

## Сівозміни господарства:

### *1 – польова сівозміна:*

1. Пшениця озима
2. Кукурудза на зерно
3. Ячмінь ярий
4. Пшениця озима
5. Соняшник

### *2 – польова сівозміна:*

1. Ячмінь ярий
2. Горох
3. Пшениця озима
4. Соняшник

## Методика проведення досліджень

Дослідження проводили в 2020-2021 рр. у практичних умовах на чорноземі південному малогумусному карбонатному важкосуглинковому фермерського господарства «Фаворит» Нікопольського району Дніпропетровської області у зерно-просапних 2-х сівозмінах.

Вплив елементів родючості чорнозему південного малогумусного вивчали при вирощуванні пшениці озимої після попередників – соняшнику та гороху. Вибір такого дослідження був пов'язаний із вивченням різниці по продуктивності пшениці озимої між покращувачем (горохом) та погіршувачем (соняшником) за умов 2020-2021 р.

Система обробітку передбачала застосування дискування на глибину – 12-14 см із своєчасним луценням поверхні поля на 6-8 см.

Для дослідження, на варіантах (по обробітку ґрунту та попереднику) відбиралися ґрунтові проби згідно з ДСТУ 4287:2004, ДСТУ ISO-10381-3:2004. Аналіз ґрунтових зразків проводили у агрохімлабораторії ТОВ «Стандарт-Агро» (див. додаток 2), посилання на сайт: <https://agrohimanaliz.com/>

### Схема досліджу:

ОБРОБІТОК ГРУНТУ			
АГРЕГАТ – БОРОНА ДИСКОВА БДП- 3,1			
дискування на глибину – 12-14 см із своєчасним луценням поверхні поля на 6-8 см		дискування на глибину – 12-14 см із своєчасним луценням поверхні поля на 6-8 см	
ПОПЕРЕДНИКИ			
ГОРОХ		СОНЯШНИК	
ПЛОЩА 1 га	ПЛОЩА 1 га	ПЛОЩА 1 га	ПЛОЩА 1 га

### РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Серед численних агротехнічних прийомів обробіток ґрунту завжди відігравав важливу роль у створенні врожаю, тому що є універсальним засобом впливу на фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту та на його родючість. Головним прийомом обробітку ґрунту є основний обробіток, тобто перший найглибший обробіток після попередньої культури. Глибока обробка ґрунту не завжди відповідає умовам різного рівня природних зон, про що свідчать класичні прояви вітрової і водної ерозії. У наших степових регіонах глибокий обробіток пересохлого ґрунту призводить до зменшення отримання врожаїв сільськогосподарських культур, особливо у посушливі роки [5-16].

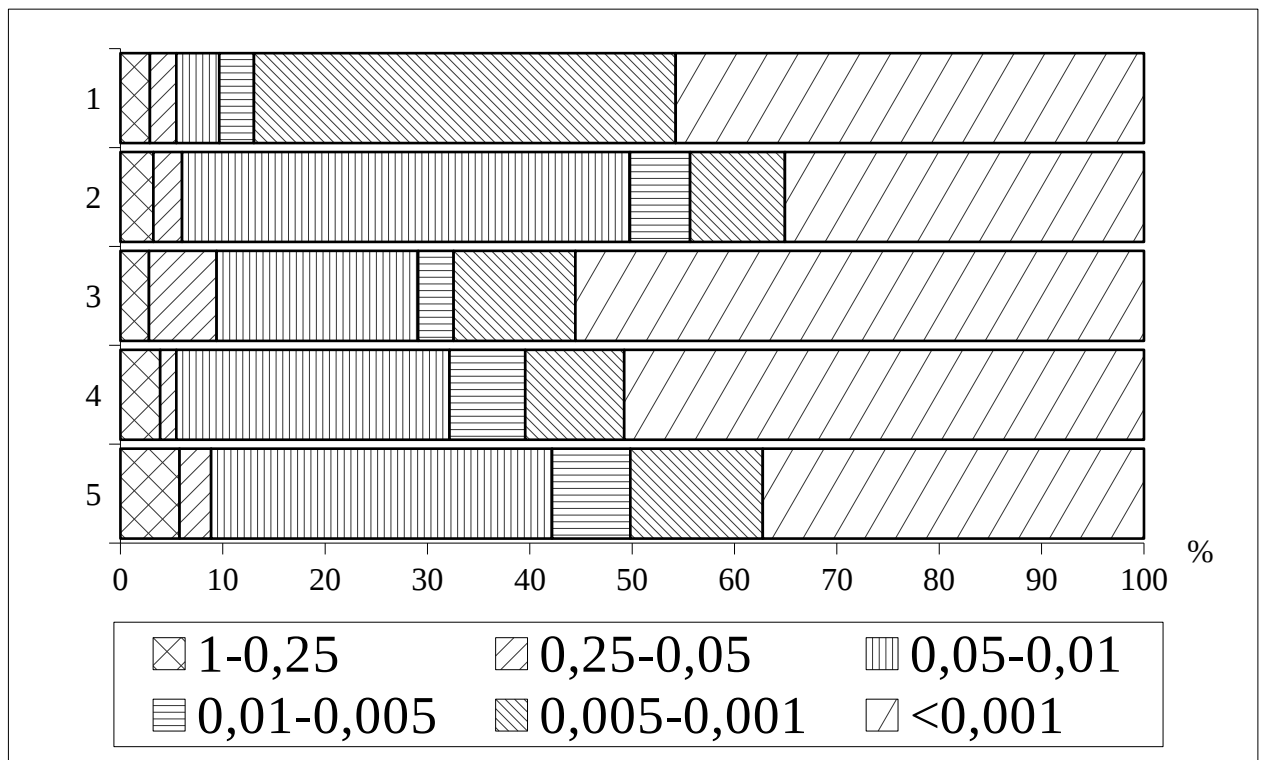
При вирощуванні пшениці озимої, основному обробітку ґрунту надається певна перевага і відповідне значення (максимальне накопичення та зберігання ґрунтової вологи, створення оптимальних умов сівби для культури, попередження вітрової та водної ерозії, знищення бур'янів, шкідників та збудників хвороб).

Необхідність чергування сільськогосподарських культур давно встановлено практикою землеробства. В даний час загальновідомо, що рослини в процесі життєдіяльності виділяють у ґрунт від 36,2 до 53, 8 % ароматичних азотистих органічних речовин, які накопичуються в ґрунті та поряд з іншими факторами є причинами так званої ґрунтовтоми. Обробіток культури на тому самому місці веде до погіршення фітосанітарного стану в посівах, накопичення шкідливих організмів. У таких умовах завдання підвищення врожайності та якості виробленої продукції можна вирішувати шляхом більш широкого використання землеробства на біологічній основі: сівозмін з включенням багаторічних та однорічних бобових культур, органічних добрив (заорювання соломи та решток), застосування зелених добрив тощо.

Вивчення механічного складу ґрунтових мас, незважаючи на порівняно малу точність вживаних для цієї мети методів дослідження, має все ж таки, у поєднанні з деякими іншими визначеннями, велике значення. Коли вивчаються з боку механічного складу окремі горизонти одного і того ж ґрунтового розрізу, то виходить можливість судити про те, чи переносяться при ґрунтовому процесі дрібноземні частинки з одного горизонту в інший [15-25].

Таблиця 4

Механічний склад  
чорнозему південного, 2021 р.



Розмір гранулометричних елементів (мм) та їх вміст, %							
1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<b>Фізична глина, &lt; 0,01</b>	
5,78	3,08	33,31	7,65	12,95	37,23	<b>57,83</b>	<b>5</b>
3,88	1,58	26,69	7,41	9,67	50,77	<b>67,85</b>	<b>4</b>
2,79	6,61	19,68	3,48	11,90	55,54	<b>70,92</b>	<b>3</b>
3,22	2,81	43,75	5,88	9,27	35,07	<b>50,22</b>	<b>2</b>
2,88	2,58	4,20	3,39	41,20	45,75	<b>90,34</b>	<b>1</b>

Шар ґрунту, генетичні горизонти		Глибина відбору зразків, см
1	орний шар	0-32
2	перший перехідний	32-47
3	нижній перехідний	47-81
4	материнська порода	81-115
5*	Збірна проба	0-30
Примітка. * необроблювана ділянка		

До важливих морфологічних ознак, що спостерігаються на незайманих ґрунтах або ґрунтах, що довгий час не були в розоранні, відноситься структура ґрунту, властива зазвичай гумусовим горизонтам ґрунтових утворень, але іноді спостерігається та неоднаковою структурою та додаванням: верхні горизонти можуть бути пластинчасті, а більш глибокі горіхуваті або стовпчасті, або верхні горизонти зернисті, середні – горіхуваті, а нижні – призматичні.

Гумусові речовини повідомляють ґрунтів різні відтінки чорного, сірого та бурого з'єднання заліза (гідрати окису, силікати та інші солі окису і закису заліза) фарбують ґрунт у всі кольори спектру, окисли марганцю дають чорний (іноді з блиском) і бурі кольори, солі лугів та лужних металів [9, 16, 23, 35].

Доведено, що найефективніше стримує масове розмноження окремих видів шкідливих організмів – агрофітоценоз, тобто, дотримання складання сівозмін і правильний вибір агротехнічних прийомів. Логічніше створювати профілактичні умови, що обмежують розвиток шкідливих видів і саме природно регулюють їх чисельність та вплив. Встановлено, що сівозміна зменшує видовий склад бур'янів [11-24, 26, 33].



Таблиця 5

Динаміка фізико-хімічних властивостей чорнозему південного  
при обробітку в умовах господарства

Шар, см	Щільність, г/см <sup>3</sup>	Вміст "фізичної глини", %	рН <sub>вод</sub>	Сухий залишок, %	Вміст СаСО <sub>3</sub> , %	Вміст гумусу, %	Ємність поглинання, мг-екв 100 г ГРУНТУ	Вміст макроелементів		
								Загальний N, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г	K <sub>2</sub> O, мг/100 г
<b>ОБРОБІТОК ГРУНТУ</b> <b>АГРЕГАТ – БОРОНА ДИСКОВА БДП- 3,1</b> <b>дискування на глибину – 12-14 см</b> <b>із своєчасним луценням поверхні поля на 6-8 см</b> <b>ПОПЕРЕДНИК – ГОРОХ (1 повторність)</b>										
0-10	1,04	55,57	7,41	0,04	9,14	3,12	18,47	0,29	2,41	29,7
10-20	1,19	58,32	7,44	0,06	9,18	2,89	17,82	0,28	2,35	27,4
20-30	1,21	57,32	7,45	0,05	8,83	2,82	15,12	0,21	2,39	23,9
<b>ОБРОБІТОК ГРУНТУ</b>										

<b>АГРЕГАТ – БОРОНА ДИСКОВА БДП- 3,1</b> дискування на глибину – 12-14 см із своєчасним луценням поверхні поля на 6-8 см <b>ПОПЕРЕДНИК – ГОРОХ (2 повторність)</b>										
0-10	1,12	56,78	7,45	0,04	9,17	3,14	18,41	0,28	2,45	29,2
10-20	1,25	58,92	7,47	0,06	9,22	2,97	17,86	0,25	2,37	27,6
20-30	1,28	62,35	7,51	0,05	8,81	2,91	15,14	0,22	2,42	23,4
<b>ОБРОБІТОК ҐРУНТУ</b> <b>АГРЕГАТ – БОРОНА ДИСКОВА БДП- 3,1</b> дискування на глибину – 12-14 см із своєчасним луценням поверхні поля на 6-8 см <b>ПОПЕРЕДНИК – СОНЯШНИК (1 повторність)</b>										
0-10	1,19	56,96	7,23	0,13	9,27	3,09	23,18	0,19	2,28	23,5
10-20	1,24	59,98	7,29	0,14	9,79	2,95	22,44	0,17	2,31	18,6
20-30	1,31	64,77	7,36	0,12	9,61	2,89	21,32	0,18	2,17	17,3
<b>ОБРОБІТОК ҐРУНТУ</b> <b>АГРЕГАТ – БОРОНА ДИСКОВА БДП- 3,1</b> дискування на глибину – 12-14 см із своєчасним луценням поверхні поля на 6-8 см <b>ПОПЕРЕДНИК – СОНЯШНИК (2 повторність)</b>										
0-10	1,26	56,78	7,23	0,13	9,32	3,04	23,56	0,18	2,31	23,2
10-20	1,31	58,92	7,29	0,14	9,72	2,97	22,42	0,17	2,30	18,8
20-30	1,32	62,35	7,38	0,12	9,66	2,81	21,67	0,17	2,26	17,8

Ґрунт насамперед характеризується певними рисами будови, що варіюють залежно від умов ґрунтоутворення. Під будовою ґрунту розуміється та картина, яка малюється спостерігачеві у вертикальному розрізі поверхневої частини земної кори. Це картина часто дуже складна і строката, що вимагає особливої уважності для свого точного відтворення. Найповерхневий шар найчастіше забарвлений органічними речовинами (гумусом) на більшу чи меншу глибину. По мірі поглиблення забарвлення він слабшає або, навпаки, стає інтенсивнішим, і перехід від пофарбованого гумусом горизонту до незабарвленого інакше забарвленому завжди буває поступовим. Кордон між двома сусідніми горизонтами тому майже ніколи не виражається прямою лінією). Під гумусовими шарами нерідко спостерігаються різні інші зміни материнської породи: вона біліє або у ній з'являються бурі, сині, зелені плями та прожилки. Іноді утворюються і суцільні горизонти, що різко відрізняються кольором від поверхневих гумусових.

Постійне зростання енергонасиченості сільськогосподарського виробництва створює реальні можливості для подальшої інтенсифікації механічного обробітку ґрунтів – потужного фактора регулювання щільності орного шару. Таким чином, з'являється альтернатива, яка не піддається сумніву, щодо актуальності наукового обґрунтування технології агромеханічного обробітку ґрунтів, головна мета якого – оптимізація фізико-хімічних характеристик [3, 5, 11, 24].

Мінералогічний склад ґрунтового дрібнозему представляє великий інтерес, тому що в ньому зосереджуються переважно та новоутворення та залишки вивітрювання, тобто те, що становить масу вторинних мінералів ґрунту. На жаль, ґрунтовий мул дуже мало піддається мікроскопічному вивченню і ізолювати з нього можливо іноді лише важкі мінерали з допомогою центрофугування. У цьому мулі зосереджується і значна кількість гумусу, який може бути видалений остаточно лише шляхом прожарювання, тобто. операції, яка сильно змінює багато мінералів. Скласти деяке уявлення

про склад ґрунтового мулу можна, головним чином, за допомогою хімічного дослідження, яке приводить до переконання, що в масі мулу, поряд з вторинними утвореннями, якими є гідрати окису заліза, оксиди марганцю, гідрати окису алюмінію, може бути деякі магнезіальні алюмосилікати, речовини гумусу та ін., існують ще й дрібні частинки первинних мінералів або принаймні проміжних продуктів їхнього розпаду.

Пористість ґрунтів є результатом нещільного прилягання частинок ґрунту один до одного, внаслідок чого між ними залишаються більшою чи меншою проміжки, або пори. Якщо уявити, як це зробив Флюгге, що ґрунтові частинки мають вигляд куль одного розміру, то в певному обсязі ці частинки можуть бути розташовані так, що обсяг проміжків між кулями буде найбільший (пухке додавання) або найменший. Обчислення показує, що при найбільш пухкому складенні об'єму пор повинен дорівнювати 48,33 %, а при найбільш щільному - 26,17 %. Таким чином, якби частинки ґрунту справді були кулястими і мали однакові розміри, то пористість ґрунтових мас коливалася б між зазначеними межами [34-41].

В нашому випадку показники агрофізичних властивостей чорнозему південного малогумусного при обробітку ґрунту в умовах господарства різнилися. Таким чином, встановлено, що на варіантах з горохом дискування (глибина 12-14 см) щільність складання становила – від 1,04 до 1,28 г/см<sup>3</sup>; після соняшнику – 1,19 г/см<sup>3</sup> та 1,32 г/см<sup>3</sup>, простежуються процес самоущільнення ґрунту після 2-х тижнів обробітку.

В цілому, за умовами 2020 – 2021 рр. показники щодо щільності складення та пористості були в оптимальних значеннях (1,00 – 1,30 г/см<sup>3</sup>). З глибиною щільність зростала, що вказує на природний процес компактного укладання ґрунтових частинчок.

Щодо рівню рН<sub>водн</sub>, то тут показники відповідали значенню – слабо лужним. Вміст гумусу коливався від 3,12 до 3,04 % в залежності від попередника. Звісно, що найкращим попередником тут є горох за класикою жанра. Але за зволоженості 2021 р. ми спробували довести, що в більшості

випадків, в умовах невеликих фермерських господарств, вирощування пшениці озимої після гірших попередників, а саме, соняшнику, є результатом та особливостями ринкових відносин сучасного ведення землеробства. Тому, отримання врожаю озимини сприяло раннє звільнення поля від попередника та комплексна агродіагностика ґрунтових властивостей (правильний і завчасний відбір ґрунтових проб, їх аналіз на макро і мікроелементи).

Агрохімічний аналіз дав зрозуміти, що в умовах інтенсивного ведення землеробства, на перший план постають все ж таки «едафічні цінності ґрунтів». Так, цікавою особливістю при обробітку ґрунту після соняшнику виявилось підвищення показника ємності катіонного обміну (від 21,16 до 23 мг-екв 100 г ґрунту), що пояснюється більшою кількістю рослинних залишків, які виступали в якості мульчувального шару по поверхні ґрунту. Крім того, така різниця пояснюється особливостями того, що рослинні рештки виконують роль мульчі, за рахунок чого і підсилюється процес утворення стійкої органічної речовини.

Таблиця 6

Вміст та запаси гумусу в окремих ґрунтових горизонтах чорнозему південного при обробітку в умовах господарства в 2020-2021 рр.

Генетичні горизонти	Вміст гумусу		Запаси гумусу, т/га	
	середній, %	відхилення	середні, %	відхилення
орний шар	3,14	2,98-3,02	97,9	92-103
перший перехідний	2,98	2,95-3,011	85,3	79-89
нижній перехідний	2,64	2,76-2,82	71,6	68-75

Таблиця 7

Гумусовий стан чорнозему чорнозему південного при обробітку в умовах господарства в 2020-2021 рр.

Глибина (шари)ґрунту	Глибина, см	Вміст гумусу, %	Запаси гумусу, т/га
орний шар	0-32	3,14	102,95
перший перехідний	32-47	2,95	97,91
нижній перехідний	47-81	2,82	86,14
		2,43	72,03
материнська порода	81-115	1,86	59,11
		1,18	37,08
		0,67	15,87
Перерахунок на орний шар	0-20	3,12	103,32
Перерахунок на метровий шар	0-100	2,41	123,11

Таблиця 8

## Деякі показники гумусового стану ґрунтів

Ознака	Вміст гумусу, %	Запаси гумусу, т/га	
		0-20 см	0-100 см
відмінний	Більше 8,0	Більше 170	Більше 350
стійкий	8,5-6,5	170-150	300-200
посередній	6,5-4,5	120-100	150-100
слабкий	4,5-2,0	75-45	85-55
занизький	Менше 2,0	Менше 35	Менше 45

Таблиця 9

## Типи гумусових речовин

Типи гумусових речовин	Варіативність, від і до
Червоні	Менше 0,45
Жовто та помаранчевозабарвлені	0,45-0,95
Темнозабарвлені речовини	0,90-0,65
Сині та сірозабарвлені	Більше 1,25

Важливий фактор, що визначає доступність мінеральних елементів ґрунту для рослин, - кислотність ґрунтового розчину за допомогою корневих виділень, рослини активно впливають на субстрат, на якому ростуть. Вони можуть змінювати іонний склад і кислотність ґрунту, через різні швидкості поглинання аніонів і катіонів. Найбільш в цьому відношенні впливають джерела азоту: в умовах переважного поглинання нітратів корінням рН ґрунту зміщується у лужний бік при поглинанні амонію - спостерігається підкислення.

Представники другої групи - гумати та фульвати (лугів та лужноземельних основ), у чистому вигляді присутні у ґрунті в незначній кількості; вони перебувають переважно у складних формах - у вигляді алюмосилікатів. За відсутності промивного водного режиму, що є характерним для чорноземних ґрунтів, ця складна система органо-мінеральних колоїдів стійка і більш-менш однорідна в межах ґрунтового профілю, і тому вже іншим шляхом йде формування гумусового горизонту.

#### Водні властивості чорнозему південного малогумусного

Водний режим - один з головних факторів, що визначає направленість розвитку ґрунтів. Він багато в чому впливає на процеси перетворення органо-мінеральної складової ґрунту, переміщення поживних елементів за профілем, надходження в рослини. Йому належить також важлива роль у розвитку рослин та формуванні родючості ґрунтів. Надходження і витрати вологи в ґрунті залежать від кількості опадів, рослинного покриву, рельєфу місцевості, вологості ґрунтів, генетичних особливостей самого ґрунту і практичної діяльності людини.

О.А. Роде, аналізуючи різні класифікаційні форми категорій води в ґрунті, відзначав, що всі вони претендують на універсальність, в той час як стосовно вологи різні за гранулометричним складом ґрунту мають деякі принципові відмінності. Намагаючись усунути цей недолік, О.А. Роде



пропонував дві схеми класифікації ґрунтової вологи: одну для ґрунтів піщаного складу, іншу - для суглинкового. Потужним фактором покращення водного режиму ґрунтів у землеробських районах країни з недостатнім та нестійким зволоженням є збільшення коефіцієнта використання опадів шляхом значного підвищення інфільтраційної здатності оброблюваних ґрунтів.

Питання про надходження, пересування та накопичення вологи в поверхневих горизонтах земної кори становлять особливий інтерес, тому що з цими питаннями тісно пов'язані і питання про накопичення, переміщення та вимивання органічних речовин та різних солей, які є продуктами ґрунтоутворювальних процесів. Зв'язати картину будови ґрунту з режимом початих та ґрунтових вод - означає багато в чому усвідомити процес ґрунтоутворення.

Кількість води, яка вміщується у будь-який момент в ґрунті, залежить від цілого ряду різноманітних впливів як із боку зовнішніх умов, так і з боку характеру самого ґрунту. Температура повітря, його вологість, кількість атмосферних опадів, тиск та рух атмосфери, температура різних шарів ґрунту, пружність водяної пари ґрунтового повітря, механічний склад ґрунту, структура, вид поверхні, відношення до світла, нахил до горизонту, характер зовнішнього покриву - ось ціла серія причин, що сприяють встановленню в масі ґрунту певних умов вологості. Волога, що вміщується в різних горизонтах ґрунту, може утворитися: 1) шляхом просочування з поверхні у глибину атмосферних опадів; 2) поглинанням води через гігроскопічність ґрунтів; 3) шляхом конденсації в порах ґрунту водяної пари і 4) за допомогою підняття в ґрунт, ґрунтової води. [1-17].

Тверда земна поверхня, перебуваючи у вологому стані, випаровує сильніше, ніж відкрита водяна поверхня. Якщо поверхнева порода насичена водою цілком, то на кількість води, що випаровується, не надає майже ніякого впливу на фізичну будову породи. Ті, що відбуваються шляхом випаровування втрати вологи поповнюються підняттям води з глибших

шарів, і таке підняття триває доти, доки кількість вологи у ґрунті перевищує половину її повної вологоємності; якщо ж вологість падає нижче цієї межі, то підняття води зупиняється, наслідком чого є висихання поверхні, і таким чином шар, що випаровує знижується і йде тим глибше, що менше води містила спочатку ґрунт і чим швидше йшло висихання поверхневих горизонтів.

Завдяки висиханню денних горизонтів зменшується прямий вплив зовнішніх факторів випаровування (інсоляція, вітер), внаслідок чого випаровування сильно знижується. У цьому випадку фактором випаровування є нагріте повітря, що рухається в системах пор ґрунту. Чим потужніший висохлий шар і чим глибше, через це, опустився шар випаровування, тим послаблюється останнє.

Таблиця 10

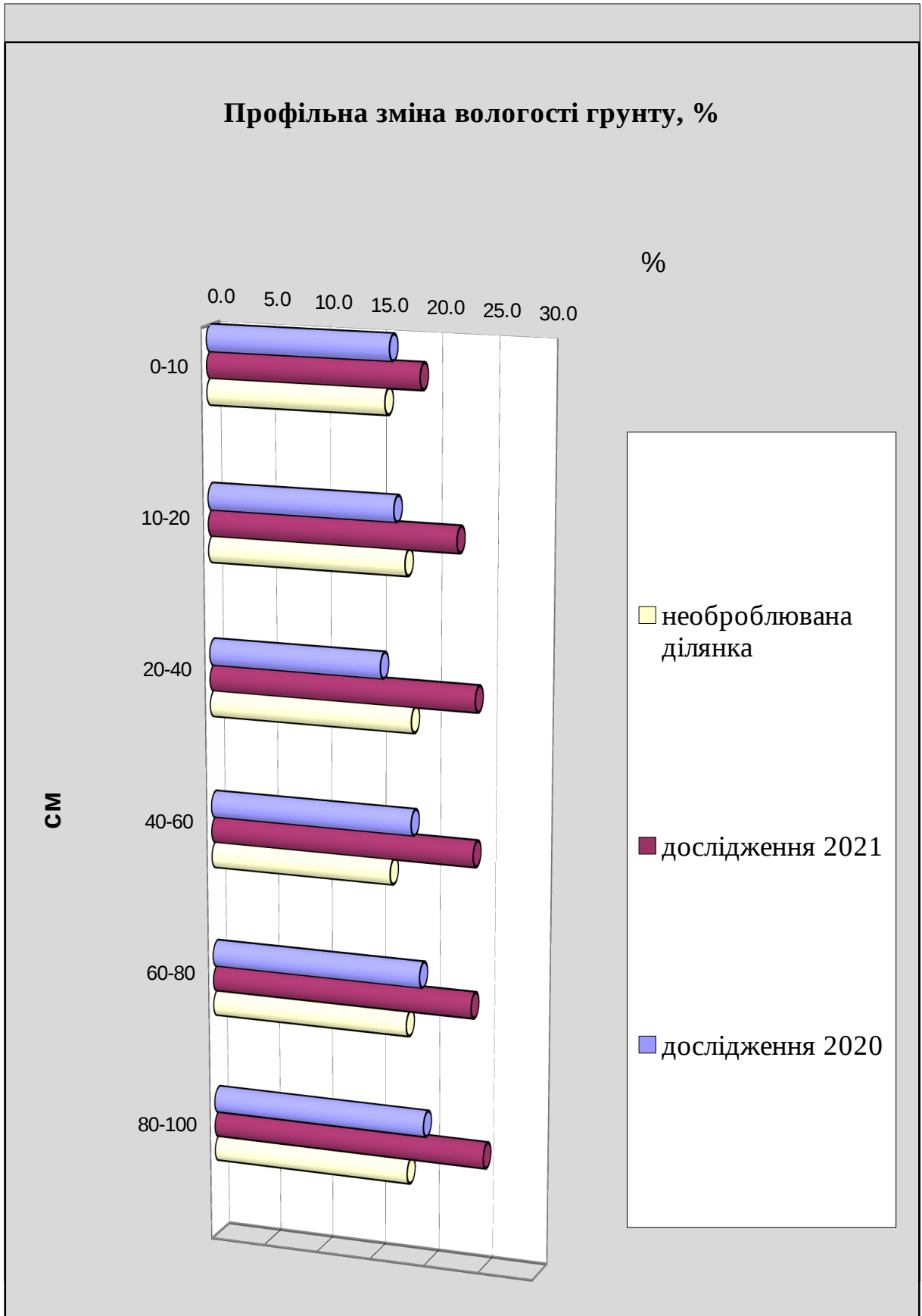
Деякі водні властивості ґрунту в умовах господарства  
за обробітку (у розрахунку на 0-100-см шар)

*Варіанти обробітку ґрунту	МГ, %	ВСВ, %	НВ,%	ДАВ,%	ЗЗВ, мм	ПЗВ, мм
соняшник	6,7 (5,3-7,3) *	8,9 (7,8-9,2)	27,8 (25,5-29,3)	15,1 (14,9-17,8)	303,7 (288-329)	147,2 (141-161)
горох	6,1 (5,5-6,6)	8,2 (7,9-9,4)	31,6 (26,1-33,4)	26,1 (23,8-28,3)	348 (295 - 366)	165,7 (155-184)
необроблювана ділянка	7,3 (6,2-8,2)	9,4 (8,4-10,5)	34,4 (32,7-35,9)	28,8 (26,7-30,8)	422 (412-457)	221,3 (218-246)
<b>ОБРОБІТОК ҐРУНТУ</b> <b>АГРЕГАТ – БОРОНА ДИСКОВА БДП- 3,1</b> <b>дискування на глибину – 12-14 см</b> <b>із своєчасним луценням поверхні поля на 6-8 см</b>						
* Примітка. Варіювання показників						

Таблиця 11

Водний режим зонального ґрунту  
за обробітку (у розрахунку на 0-150-см шар)

Шар, см	ОБРОБІТОК ҐРУНТУ АГРЕГАТ – БОРОНА ДИСКОВА БДП- 3,1 дискування на глибину – 12-14 см									
	соняшник					горох				
	МГ	ВСВ	ВРК	НВ	ПВ	МГ	ВСВ	ВРК	НВ	ПВ
10,00	6,22	8,15	10,08	20,06	25,01	29,96	34,91	39,86	44,81	49,76
20,00	6,27	8,28	10,29	17,39	21,31	25,23	29,15	33,07	36,99	40,91
30,00	6,44	8,41	10,50	12,51	14,54	16,57	18,60	20,63	22,66	24,69
40,00	6,53	8,54	10,71	12,77	14,86	16,95	19,04	21,13	23,22	25,31
50,00	6,64	8,67	10,92	13,02	15,16	17,30	19,44	21,58	23,72	25,86
60,00	6,75	8,80	11,13	13,27	15,46	17,65	19,84	22,03	24,22	26,41
70,00	6,86	8,93	11,34	13,52	15,76	18,00	20,24	22,48	24,72	26,96
80,00	6,97	9,06	11,15	13,24	15,33	17,42	19,51	21,60	23,69	25,78
90,00	7,08	9,19	11,76	14,02	16,36	18,70	21,04	23,38	25,72	28,06
100,00	7,19	9,32	11,97	14,27	16,66	19,05	21,44	23,83	26,22	28,61
110,00	7,30	9,45	12,18	14,52	16,96	19,40	21,84	24,28	26,72	29,16
120,00	7,41	9,58	12,39	14,77	17,26	19,75	22,24	24,73	27,22	29,71
130,00	7,52	9,71	12,60	15,02	17,56	20,10	22,64	25,18	27,72	30,26



Таблиця 12

Водно-фізичні властивості  
чорнозему південного малогумусного

Горизонти (шари) грунту	Глибина, см	Полюва вологість, %	МГ, %	ПВ, %	НВ, %
орний шар	0-32	16,07	8,43	48,25	29,81
перший перехідний	32-47	16,43	8,21	44,15	23,42
нижній перехідний	47-81	18,57	8,42	36,12	22,65
материнська порода	81-115	16,62	8,33	38,53	22,82
		16,07	8,43	48,05	29,87
перерахунок на 100 см	0-100	16,93	8,36	41,91	25,01

## Запаси вологи в чорноземі південному (розрахункові)

Горизонти (шари) грунту	Глибина, см	Запаси вологи, м <sup>3</sup> /га	
		загальні	продуктивні
орний шар	0-32	221,23	136,89
перший перехідний	32-47	198,02	107,02
нижній перехідний	47-81	404,28	184,96
материнська порода	81-115	318,18	58,29
перерахунок на орний	0-20	302,76	91,26
перерахунок на метровий	0-100	2051,12	611,02

#### РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ, ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ЕЛЕМЕНТІВ РОДЮЧОСТІ

Вплив сільськогосподарського виробництва та інших галузей народного господарства на земельні ресурси супроводжуватиметься подальшим проведенням комплексної меліорації (осушення, зрошення, культуртехнічних робіт тощо). Передбачається приділити особливу увагу якості меліорації, насамперед, подвійному регулюванню водного режиму, перебудові осушувальної мережі, темпи яких після 2025 р. значно зростуть. [12-46, 49-55, 63].

Тривала обробка ґрунтів без обороту пласта, може зробити істотний вплив не тільки на врожай культур, а й на його якість. Відбувається це внаслідок істотного впливу безвідвальної обробки на водний і поживний режими ґрунту. Поліпшення зазначених режимів оброблюваних ґрунтів сприяє значному підвищенню врожайності, але зміна якості продукції відбувається не завжди адекватно їй. Головним критерієм якості врожаю сільськогосподарських культур служить, як відомо, основний обробіток та вплив попередніх польових культур

Одним з найважливіших показників ефективності різних видів сівозмін, досліджуваних агрозаходів і добрив є врожайність сільськогосподарських культур, величина якої визначається багатьма факторами життя рослин. В умовах південної степової зони України система агротехнічних заходів, в першу чергу, передбачає застосування різних прийомів, що забезпечують більше накопичення вологи і раціональне її використання. Цьому сприяють в найбільшій мірі агротехнічні прийоми, спрямовані на поліпшення агрофізичних, агрохімічних та інших властивостей, зниження засміченості посівів.

Аналізуючи стан земельних ресурсів показав, що можна зробити висновок про те, що фактичний стан їхньої охорони не завжди відповідає



вимогам науково-технічного прогресу. Так, при осушенні земель якість робіт нерідко відповідає науково обґрунтованим вимогам, який завжди приділяється належну увагу природоохоронним заходам. Вплив меліорації позначається на прилеглих територіях земель, з'являється інтенсивна мінералізація органічного речовини торфовищ та інші небажані наслідки. [5-12, 23-43, 56]. В даний час у сільськогосподарському виробництві застосовується широкий арсенал хімічних засобів, використовуваних підвищення родючості земель, захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів. Перевага при цьому віддається кількісній стороні, якості проведених робіт приділяється недостатня увага. Вибіркові хімічні обробки посівів конкретних умов та необхідності проведення захисні заходи не проводяться. Не знаходять широкого застосування та комплексні методи захисту сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб та бур'янів. [3-31].

Продукція, вирощена таких полях, містить значну кількість шкідливих речовин. У перспективі має бути розроблений комплекс заходів щодо охорони земельних ресурсів. Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва нерозривно пов'язана з необхідністю вискоєфективного використання землі та розробки комплексу заходів щодо її охорони. [44].

В умовах фермерського господарства були такі сівозміни

#### **Сівозміни господарства:**

**1 – польова сівозміна:**

1. Пшениця озима
2. Кукурудза на зерно
3. Ячмінь ярий
4. Пшениця озима
5. Соняшник

**2 – польова сівозміна:**

1. Ячмінь ярий
2. Горох
3. Пшениця озима
4. Соняшник

Таблиця 14

Урожайність пшениці озимої в залежності від попередників  
та обробітку ґрунту, т/га (2020-2021 рр.)

Роки	Обробіток ґрунту	Попередники		Середнє
		соняшник	горох	
2020	ОБРОБІТОК ГРУНТУ АГРЕГАТ – БОРОНА ДИСКОВА БДП- 3,1 дискування на глибину – 12-14 см	3,34	3,62	3,48
2021	ОБРОБІТОК ГРУНТУ АГРЕГАТ – БОРОНА ДИСКОВА БДП- 3,1 дискування на глибину – 12-14 см	3,85	4,35	4,10
<b>Середнє по попереднику</b>		3,59	3,98	3,79
НІР <sub>0,95</sub>		0,24-0,42 т/га		0,36-0,38

З таблицьки видно, що найвища врожайність була, як і свідчить класика правил складання сівозміни – по гороху (по 2020 р. – 3,62 т/га, а вже по 2021 р. – 4,35 т/га), кращому попереднику для пшениці озимої, особливо в умовах південного Степу на прикладі нашого господарства. Слід також брати до уваги, що умови 2021 р. були сприятливішими на рахунок вологозабезпечення. В порівнянні 2020 р. при обробітку, врожайність складала -3,48 т/га, а вже у 2021 р. вона була – 4,10 т/га, що у 1,2 рази більше. Різниця між попередниками складала приблизно 0,40 т/га. По обробітку між 2020 і 2021 рр. різниця становила – 0,62 т/га.

Таблиця 15

Урожайність зерна пшениці озимої в залежності від елементів  
родючості, обробітку ґрунту  
та попередників, т/га (середнє за 2020-2021 рр.)

Обробіток ґрунту	Попередники*:	Уміст гумусу, %	Уміст та врожайність (т/га):				
			легкогідролізований азот, мг/100 г	загальний азот, %	рухомий фосфор, мг/100 г	обмінний калій, мг/100 г	врожайність (т/га):
дискування на глибину – 12-14 см	соняшник	3,02±0,08	15,22±1,13	0,166±0,03	4,87±0,32	12,3±2,6	<b>3,59±0,37</b>
горох		3,14±0,13	17,14±0,88	0,195±0,02	5,25±0,21	14,2±2,1	<b>3,98±0,22</b>

Практично у всіх програмах обробки геокартограм даних передбачений стандартний набір прийомів цифрової обробки сигналів - частотна фільтрація, віднімання середнього, згладжування, загострення, виділення

сигналів, що огинає, налаштування параметрів візуалізації тощо, а в деяких реалізовано можливість автоматизованого виділення та аналізу поля зворотного розсіювання та побудови розрізу по цілій низці атрибутів хвильового поля та параметрів досліджуваного середовища, обчислених на основі даних атрибутів. Але цього замало виділення значних критеріїв ідентифікації ґрунтів при аналізі динамічних характеристик радарограм. Використання ґрунтів для картографування та моніторингу ґрунтів складається з комплексу польового профілювання та зондування ґрунтово-ґрунтової товщі на глибину. До кількох метрів, різних стадій та методів обробки та інтерпретації георадіолокаційних сигналів, необхідних для оцінки будови та стану ґрунтового покриву, пояснення просторової та тимчасової варіабельності ґрунтових властивостей, передбачення трендів розвитку (напрямку) у майбутньому. Попередня обробка включає виконання наступних процедур: видалення реалізацій або виявлення інтервалів реалізацій із бракованим записом; вибір нульової лінії обробки по глибині (визначення поверхні досліджуваного середовища; прив'язка георадарограм до картографічної підоснови та їх масштабування; корекція (регулювання) амплітуд хвиль; фільтрація апаратурних електричних шумів систематичного та випадкового характеру.

Табличка 15 вказує на те, що елементи родючості ґрунту мали властивість варіювати по тим попередникам, які їх і потребували на формування власної продуктивності. Тому, ми бачимо, що по соняшнику уміст макроелементів був дещо меншим в порівнянні із горохом.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Виробництво зерна має вирішальне значення для підйому всіх галузей сільського господарства та є основою сільськогосподарського виробництва.

Ключове становище зернового господарства визначається його багатосторонніми зв'язками із суміжними галузями сільського господарства та промисловості як у рамках окремого підприємства, так і в масштабах усього народногосподарського комплексу.

Хліб і хлібні продукти є основним продуктом харчування у переважній частині населення Земної кулі та за калорійністю займають близько 43 % харчового балансу з коливаннями по окремих соціальних групах у різних районах від 22 до 83 %. У нашій країні хліб і хлібопродукти споконвічно служили і донині є основою харчування багатонаціонального населення. Останніми роками споживання зерна для харчових цілей знижується і, навпаки, зростає споживання продуктів тваринництва.

Без розвиненого зернового виробництва неможливо спеціалізувати економічні райони з виробництва технічних культур, продукції тваринництва, розвивати інші галузі господарства. Зерно – це корм для худоби; достаток зерна сприяє інтенсифікації та зростанню продуктивності тваринництва. Зерно є важливим джерелом сировини для пивоварної, спиртової, комбікормової промисловості та інших. Зерно є найважливішим стратегічним товаром зовнішньому ринках.

Економічне значення зерна визначається також тим, що в основних районах його виробництва воно є основою зміцнення економіки господарств.

Розрахунок економічної ефективності вирощування пшениці озимої в умовах ФГ наведені в таблиці 16.

Таблиця 16

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої  
(2020-2021 рр.)

Показники	попередники	
	соняшник	горох
Врожайність, т/га	3,48	4,10
Ціна 1 т, грн.	7400	7400
Вартість валової продукції, грн.	25752	30340
Виробничі витрати на 1 га, грн.	12500	12500
Чистий прибуток на 1 га, грн.	13252	17840
Собівартість 1 т продукції, грн.	3592,0	3048,8
Рівень рентабельності, %	106,0	142,7

Згідно таблиці 15, врожайність пшениці озимої в середньому складала по гороху – 4,10 т/га, а по соняшнику – 3,48 т/га. Вплив попередника становив – 0,62 т/га або 1,12 рази. Вартість валової продукції складала відповідно – 30340 грн. та 25752 грн. Виробничі витрати були однакові. Чистий прибуток на 1 га, грн. становив – 13252 та 17840 грн. В кінцевому результаті рівень рентабельності був по соняшнику – 106, 0 % та 142, 7 % по гороху.

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Приклад аналізу травматизму сільськогосподарського виробництва проводять статистичним методом за допомогою формул і показників за три останні роки (2019-2021 рр.).

Коефіцієнт частоти травматизму визначається за формулою¶

$$K_{\text{ч}} = (T/P) \times 1000 \quad ¶$$

де Т - кількість нещасних випадків¶

Р - кількість працівників¶

$$K_{\text{ч}} = (1/10) \times 1000 = 100 \quad ¶$$

Коефіцієнт важкості травматизму визначається за формулою.¶

$$K_{\text{в}} = D/T \quad ¶$$

де Д - кількість днів непрацездатності¶

Т - кількість нещасних випадків.¶

$$K_{\text{в}} = 7/1 = 7 \quad ¶$$

Коефіцієнт втрат робочого часу визначається за формулою¶

$$K_{\text{вт}} = (D/P) \times 1000 \quad ¶$$

де Д - кількість днів непрацездатності¶

Р - кількість працівників.¶

$$K_{\text{вт}} = (7/10) \times 1000 = 700 \quad ¶$$

Таблиця 17

Аналіз травматичного виробництва у фермерському господарстві «Фаворит»

№ п/п	Показники	Роки (останні три роки)		
		2019	2020	2021
1	Середня кількість працівників (Р)	8	9	10
2	Кількість нещасних випадків (Т)	-		1
		-		
3	(Д)	-		7
		-		
4	Кч	-		100
		-		
5	Кв	-		7
		-		
6	Квч	-		700
		-	-	-



## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В нашій магістерській роботі була розглянута система обробітку ґрунту (дискування) по таким попередникам, як соняшник та горох. Звісно, що соняшник під пшеницю озиму не є взагалі попередником, і не може бути за законами землеробства, але в сучасних ринкових умовах найчастіше в господарствах відходять від практики парів, і використовують більш енергоощадні технології, які приносять кошти на даний момент. Тому це і ставилося за мету дослідження.

Таким чином, у результаті виконання намічених заходів у перспективі є можливість встановити кількість продуктивних земель та домогтися деякого їхнього відновлення. Надалі зростання сільськогосподарського господарства та угідь буде більшим. Збільшення сільськогосподарських угідь, намічається здійснити головним чином у господарствах, коли якісні зміни цих категорій землекористувачів будуть більш значні.

В умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва в процесі використання земельного фону, такі відбуваються великі зміни, що виражаються трансформацією одних угідь на інші. В основу трансформації угідь на перспективу слід покласти наступні фактори: придатність земель для переведення в той чи інший вид угідь; витрати праці та коштів на освоєння нових та поліпшення вже використовуваних земель; приріст продукції, чистий дохід і терміни капітальних вкладень.

За численних досліджень, характеристики фізичних властивостей чорнозему південного малогумусного при обробітку ґрунту піддавалися змінам. Так, визначено, що на варіантах з горохом дискування (глибина 12-14 см) щільність складання становила – від 1,04 до 1,28 г/см<sup>3</sup>; після соняшнику – 1,19 г/см<sup>3</sup> та 1,32 г/см<sup>3</sup>, простежуються процес самоущільнення ґрунту після 2-х тижнів обробітку.

В цілому, за умовами 2020 – 2021 рр. показники щодо щільності складання та пористості були в оптимальних значеннях (1,00 – 1,30 г/см<sup>3</sup>). З

глибиною щільність зростала, що вказує на природний процес компактного укладання ґрунтових частинок.

Щодо рівню  $pH_{\text{водн}}$ , то тут показники відповідали значенню – слабо лужним. Вміст гумусу коливався від 3,12 до 3,04 % в залежності від попередника.

Агрохімічний аналіз дав зрозуміти, що в умовах інтенсивного ведення землеробства, на перший план постають все ж таки «едафічні цінності ґрунтів». Так, цікавою особливістю при обробітку ґрунту після соняшнику виявилось підвищення показника ємності катіонного обміну (від 21,16 до 23 мг-екв 100 г ґрунту), що пояснюється більшою кількістю рослинних залишків, які виступали в якості мульчувального шару по поверхні ґрунту. Мульчувальний шар сам по собі виконував роль захисту ґрунту від випаровування, і тим самим виконував роль збереження кількості доступної вологи для культурних рослин.

Найвища врожайність була, як і свідчить класика правил складання сівозміни – по гороху (по 2020 р. – 3,62 т/га, а вже по 2021 р. – 4,35 т/га), кращому попереднику для пшениці озимої, особливо в умовах південного Степу на прикладі нашого господарства. Слід також брати до уваги, що умови 2021 р. були сприятливішими на рахунок вологозабезпечення. В порівнянні 2020 р. при обробітку, врожайність складала -3,48 т/га, а вже у 2021 р. вона була – 4,10 т/га, що у 1,2 рази більше. Різниця між попередниками складала приблизно 0,40 т/га. По обробітку між 2020 і 2021 рр. різниця становила – 0,62 т/га.

Врожайність пшениці озимої в середньому складала по гороху – 4,10 т/га, а по соняшнику – 3,48 т/га. Вплив попередника становив – 0,62 т/га або 1,12 рази. Вартість валової продукції складала відповідно – 30340 грн. та 25752 грн. Виробничі витрати були однакові. Чистий прибуток на 1 га, грн. становив – 13252 та 17840 грн. В кінцевому результаті рівень рентабельності був по соняшнику – 106, 0 % та 142, 7 % по гороху.

Таким чином, для отримання врожаю пшениці озимої в умовах господарства за нестійкого зволоження, можна сміливо запропонувати дисковий обробіток на глибину 12 – 14 см з обов'язковим луценням стерні після вирощування гороху. За достатнього вологозабезпечення, яким був 2021 рік, можна вирощувати пшеницю після соняшника з обов'язковим дотриманням усіх агротехнічних вимог рекомендованих для умов південного Степу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / Під ред. Шикули М.К. – К.: Оранта, 1998. – 680 с.
2. Болокан Н.И. Воздействие сельскохозяйственных культур и агротехнических приемов на водопроницаемость почвы. – Кишинев. – Штиинца – 1986. – 146 с.
3. Городній М.М. і ін. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення с. г. культур та стратегії удобрення. К.: ТОВ. Алефа, 2004. – 140с.
4. Ґрунтовий звіт по коректуванню матеріалів дослідження ґрунтів Нікопольського району Дніпропетровської області. Дніпропетровськ. – 1989.
5. Ґрунтознавство з основами геології. Навч. посіб. О.Ф Гнатенко, М.В Капштик, Л.Р Петренко, С.В Вітвицький. К: Оранта. – 2005. – 648 с.
6. Дмитренко П.О., Носко Б.С. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур. – К.: Урожай, 1987. – 612 с.
7. Зонн С.В. Современные проблемы генезиса и географии почв. М.: 1983. – 192 с.
8. Калинин А.Б., Сидычанов Ю.Н. Система обработки почвы в энергосберегающих технологиях // Аграрная Наука №1, – 2004, С. 17-18.
9. 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.
10. Качинский Н.А. Физика почв. Ч.1. М.: Высшая школа, 1965, 323 с.
11. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. – М. 1986. – 317 с.
12. Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. – М. 1981. – 348 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. 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.
16. 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.
17. Медведев В.В., Чесняк М.І. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління. – Київ, 1992. – 244 с.
18. 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.
19. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства / За ред. Акад. УААН О.Г. Тараріко і чл.-кор. УААН М.Г. Лобаса. – К.: 1998. – 158 с.
20. 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.
21. Патица В.П., Тараріко О. Г. / Агроєкологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель - К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.
22. Позняк С.П. / Охорона ґрунтів України. // Спец. випуск до VI з'їзду УТГА, Харків. – 2002. - С. 121-123.

23. Почвоведение с основами геоботаники / Груздева Л.П., Яскин А.А., Тимофеев В.В. и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 448 с.
24. Смирнова Е.М. Эрозия черноземов Украины и пути ее предотвращения // Проблемы рационального использования и рекультивации черноземов. – М.: НУБіП. – 1989. С.42-54.
25. Созінов О.О., Прістер Б.С. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України. – Київ, 1994. – 159 с.
26. 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.
27. 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.
28. Любович О.А., Лебідь Є.М., Шемавньов В.І. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. – Дніпропетровськ.: Інститут зернового господарства УААН, 2005. – 432с.
29. Коданев И.М. Повышение качества зерна. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
30. Животков Л.А., Бирюков С.В. Пшеница. – К.: Урожай, 1989. – 319 с.
31. Задонцев А.И. Повышение зимостойкости озимой пшеницы. – Днепропетровск.: ВНИИ кукурузы, 1974. – 284 с.
32. Гордненко Н.Г. Корневые системы и продуктивность сельскохозяйственных культур. – К.: Урожай, 1975. – 368 с.
33. Жученко А.А., Адаптивное растениеводство. – Кишинев.: Штиица, 1990. – 431 с.
34. Гуленко А.Т., Шатилов И.С. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы. – М.: Министерство сельского хозяйства СРСР, 1985. – 64 с.

35. Дорожко Г.Р. Комбинированные обработки озимой пшеницы. / Защита растений, 1988. – 17с.
36. Городний Н.М. Система применения удобрений. – К.: Вища школа, 1979. – 166 с.
37. Авдонин Н.С. Подкормка растений. – М.: Сельхозгиз, 1983.– 138 с.
38. Буркат В.П., Гаврилюк М. М., Гуков Я. С. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні степу України. – К.:“ВД“ІнЮре”, 2004. – 840с.
39. Алексеева Е.Н., Никитаева И. И. Влияние азотных подкормок на качество зерна озимой пшеницы. – Агрохимия, 1974. – 29 с.
40. Гилис М.Б. Рациональные способы внесения удобрений. – М.: Колос, 1975. – 239 с.
41. Гриценко А.А. Реакция на удобрения сортов озимой пшеницы. – Агрохимия, 1979. – 64 с.
42. Минеев В.Г. Агрохимические основы повышения качества зерна озимой пшеницы. – М.: Колос, 1981. – 288 с.
43. Никитин В.И. Питание и удобрение озимой пшеницы на черноземе. – М.: Наука, 1977. – 144 с.
44. Чуян Г.А. Научные основы регулирования плодородия типичных черноземов на склоновых почвах. //Дисс д-ра с.-х. наук в форме научн. докл. Курск: ВНИИЗ и ЗПЭ, 1994. 61 с.
45. Чуйков А. Т. О роли рельефа в распределении осадков на
46. Хруцкий С.В., Смольянинов В.М., Косцова Э.В. Альбом геологических разрезов центрально-черноземных областей. Воронеж, 1974. — 176 с.
47. Фридланд В.М. Классификация структур почвенного покрова и типизация земель. // Почвоведение. 1980. № 11. С. 5-17.
48. Физико-географическое районирование СССР. — М., 1968. 576 с.

49.Федорин Ю.В., Пашков Ю.Н., Соловиченко В.Д. Природно-сельскохозяйственное районирование Белгородской области. // В кн.: Проблемы почвоведения, агрохимии и мелиорации почв Русской равнины. Воронеж, 1974. — С. 70-72.

50.Урсу А.Ф., Маркина С.И. Использование характеристик структур почвенного покрова при районировании. // В кн.: Тез докл. на симпозиуме «Структура почвенного покрова, почвенные комбинации, их классификация и методы изучения». М., 1969. С. 63-64.

51.Тютюнов С.И., Соловиченко В.Д., Татаринцев Р.Ю., Лобанов Г.Л. Агрофизические свойства чернозема типичного в зависимости от условий антропогенеза. // В кн.: Материалы научно-практической конференции. Белгород, 2004. С. 197-200.

52.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.

53.Синягин И.И. Агротехнические условия высокой эффективности удобрений. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 222 с.

54.Савицкий М.А. Биологические и агротехнические факторы высоких урожаев зерновых культур. – М.: Сельхозиздат, 1978. – 172 с.

55.Рубин С.С., Михайловский 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.

56.Ремесло В.Н., Сайко В.Ф. Сортовая агротехника пшеницы: Пер. с укр. – изд. перераб. и доп. – К.: Урожай, 1981. – 200 с.

57.Баер Я., Черны В., Ферик М. Формирование урожая сельскохозяйственных культур. Пер. с чеш. З. К. Благовещенской. – М.: Колос, 1984. – 367 с.

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



- 59.Коданев И.М. Агротехника и качество зерна. – М.: Колос, 1970. – 231 с.
- 60.Коренев Г.Н. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. – М.: Колос, 1983. – 574 с.
- 61.Павлов А.Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. – М.: Наука, 1967. – 339 с.
- 62.Пикуш Г.Р. Особенности выращивания озимой пшеницы по интенсивной технологии в полевых севооборотах. – Днепропетровск, 1986. – 123 с.
- 63.Пруцков Ф.М. Озимая пшеница. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Колос, 1976. – 351 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1



## ДОДАТОК 2



Усе добро - від землі

**ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНИЙ ПАСПОРТ ПОЛЯ,  
ЗЕМЕЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ № 3/4 ОМ**

<b>Область</b>	<b>Дніпропетровська</b>
<b>Район</b>	<b>Нікопольський</b>
<b>Сівозміна</b>	<b>польова</b>
<b>Землекористувач, площа поля</b>	<b>ФГ «Фаворит»; 4,0 га</b>
<b>Назва ґрунту</b>	<b>Чорнозем південний малогумусний</b>
<b>Гранулометричний склад</b>	<b>важкосуглинковий</b>

<b>Показники стану ґрунту</b>	<b>Одиниці виміру</b>	<b>Еталон або ГДК</b>	<b>Середньозважені показники по обстеженню на 2021 р.</b>
<b>АГРОФІЗИЧНІ</b>			
щільність складання	г/см <sup>3</sup>	1,0 – 1,30	1,04±0,21
щільність твердої фази	г/см <sup>3</sup>	2,50-2,60	2,45±0,06
загальна пористість	%	50-60	57,5±2,06
продуктивна волога в шарі 0-100 см	мм	200	148,2±35,1
<b>АГРОХІМІЧНІ</b>			
легкогідролізований азот	мг/кг	35-45	15,22±3,08
Загальний азот	%	0,25-0,27	0,19±0,02
рН водн		6,8-7,6	7,41±0,18
Гумус за Тюрінім в орному шарі	%	3,2-5,3	3,02±0,19
Фосфор за Мачигінім	мг/100 г	4,5-6,0	4,87±1,27
Калій за Мачигінім	мг/100 г	30-40	14,85±2,38
Сухий залишок	%	<0,2	0,05±0,03

