

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.

«___» _____ 2020 р.

**Особливості впливу попередників пшениці озимої та способів основного
обробітку ґрунту на агрофізичні показники чорнозему звичайного в
умовах науково-дослідного ННЦ ДДАЕУ**

Здобувач вищої освіти: _____ Р.О. Овсянніков

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 – 2020

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

Овсяннікову Роману Олександровичу

1. Тема роботи: **Особливості впливу попередників пшениці озимої та способів основного обробітку ґрунту на агрофізичні показники чорнозему звичайного в умовах науково-дослідного ННЦ ДДАЕУ**

2. Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру _____

3. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство: науково-дослідне поле навчально-наукового центру ДДАЕУ

- сільськогосподарська культура – пшениця озима.

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

- викласти зміст конкретної ґрунтозахисної системи землеробства у господарстві;

- проаналізувати агрофізичні 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	25.09.2019–29.10.2019	виконано
2	Умови проведення досліджень	07.11.2019–30.12.2019	виконано
3	Експериментальна частина	20.01.2020–29.10.2020	виконано
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	09.11.2020–20.11.2020	виконано
5	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	27.11.2020–04.12.2020	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. Будова і щільність ґрунту в залежності від попередників та способів обробітку ґрунту	8
1.2. Структура ґрунту в залежності від обробітку	12
1.3. Водний режим ґрунту та шляхи його регулювання	15
1.4. Забезпечення ґрунту органічною речовиною і його біологічна активність	16
 РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	 19
2.1. Природно-організаційна характеристика господарства	19
2.2. Рельєф	21
2.3. Ґрунтові умови	21
2.4. Структура посівних площ	24
2.5. Методика проведення досліджень	25
2.6. Основні технологічні агрозаходи при вирощуванні озимої пшениці	26
 РОЗДІЛ 3. ЗМІНА ЕДАФІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО ЗА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ В УМОВАХ НДП ННЦ ДДАЕУ	 27
3.1. Вологість ґрунту та запас продуктивної вологи в залежності від попередників та способів основного обробітку ґрунту	27
3.2. Агрофізичні властивості	33
3.3. Структурно-агрегатний стан орного шару	36
3.4. Біологічна активність ґрунту	38
 РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	 42
 РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	 45
 РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	 47
 Висновки і пропозиції виробництву	 57
Список використаної літератури	58

Реферат

Тема дипломної роботи: **Особливості впливу попередників пшениці озимої та способів основного обробітку ґрунту на агрофізичні показники чорнозему звичайного в умовах науково-дослідного ННЦ ДДАЕУ**

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

Метою роботи є вивчення та комплексне обґрунтування змін едафічних характеристик чорнозему звичайного при вирощуванні пшениці озимої в умовах науково-дослідного поля навчально-наукового центру ДДАЕУ.

Задачі досліджень: проаналізувати вплив різних попередників на розвиток елементів родючості чорнозему звичайного шляхом порівняння агрофізичних, водно-фізичних показників в умовах господарства (навчально-наукового дослідного поля); провести агроекологічну, економічну оцінку чорнозему звичайного на основі визначених едафічних властивостей з метою вирощування й отримання врожаю.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 66 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 13 таблиць. Список використаних джерел складається з 106 найменувань.

Встановлено, що едафічні показники чорнозему звичайного малогумусного в цілому відповідають оптимальним агроекологічним умовам росту і розвитку основних сільськогосподарських культур. В той же час для одержання сталого врожаю необхідно враховувати післядію різних попередників.

Ключові слова: обробіток ґрунту, агрофізичні характеристики, попередники, вміст гумусу, врожайність, сівозміна, економічна ефективність.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Н – гумусово-аккумулятивний генетичний горизонт чорнозему звичайного;

Нр – верхній перехідний горизонт чорнозему;

Нрк – нижній перехідний горизонт чорнозему звичайного;

Рк – материнська порода;

Мвв – метод виконання вимірювань;

мг/на 100 г ґрунту – вміст поживних елементів;

рН водн. – обмінна кислотність;

% – відсоток умісту гумусу, загального азоту;

мм – розмір гранулометричних елементів;

НІР₀₅ – найменша істотна різниця.

Вступ

У землеробстві найважливішими завданнями є підвищення ефективності використання ріллі і родючості ґрунту. Від родючості ґрунту в значною мірою залежить зростання і розвиток рослин, а, отже, і врожайність сільськогосподарських культур. Для розширеного відтворення ґрунтової родючості велике значення мають агрофізичні фактори, характеризуючі не оптимальне складання орного шару. Гумус, як інтегральний показник ґрунтової родючості, визнає багато ґрунтові характеристики і тісно пов'язаний з більшістю з них. У свою чергу, від гумусу залежать щільність, структурний склад, вологість, тепловий режим і інші. Без певного мінімуму гумусу в ґрунті не може бути достатньої родючості ґрунту. Тому дуже важливою складовою є вивчення впливу агротехнічних прийомів на рівень утворення гумусу [4-15, 22, 27, 34-46, 51-63, 78-106].

Обробіток ґрунту - важлива ланка в системі агротехнічних заходів. Обробіток ґрунту впливає на мобілізацію його родючості, мінералізацію органічної речовини і фізичні властивості ґрунту. Необхідно відзначити роль попередників на мобілізацію факторів ґрунтової родючості [1-5, 41, 63].

В умовах багаторічного багатфакторного стаціонарного польового дослідження, що належить дослідному полю ДДАЕУ в 2019 - 2020 рр. при кафедрі загального землеробства та ґрунтознавства, велися дослідження по вивченню впливу різних попередників та способів основного обробітку ґрунту на агрофізичні фактори родючості ґрунту, величину і якість урожаю озимої пшениці на чорноземі звичайному малогумусному.

Актуальність теми. Вивчення впливу агрофізичних і біологічних властивостей ґрунту на збереження і підвищення його родючості - одне з найважливіших завдань, вирішенню якого в даний час приділяється недостатньо уваги. Агрофізичні характеристики ґрунту є важливою складовою частиною всіх основних складових землеробства: систем обробітку ґрунту, систем сівозмін та інших. Вивчення фізичних ґрунтових

процесів, приведення їх у відповідність до потреб культурних рослин з метою отримання максимально можливої урожайності і якості врожаю при одно- тимчасовому збереженні родючості ґрунту, є одним з актуальних завдань землеробства [12-28, 33-42].

Ґрунт постійно розвивається, в результаті цього родючість - властивість динамічних, помітно змінюється як у природному стані, так і при виробничому використанні [26-31]. Напрямок та швидкість змін ґрунтових процесів залежить від багатьох природних чинників і антропогенного впливу. Одні елементи родючості відрізняються значною динамічністю та мінливістю: водний режим, структура ґрунту, вміст ґрунтового повітря, тепловий режим та інші. Інші - мінералогічний і гранулометричний склади, ґрунтотворні породи – стабільні [15-24, 31-48, 55, 59, 63, 79].

Вивчення впливу різних попередників та способів основного обробітку ґрунту на агрофізичні фактори родючості, величину і якість врожаю озимої пшениці, в умовах зони нестійкого зволоження на чорноземі звичайному є актуальним в сучасних умовах.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Будова і щільність ґрунту в залежності від попередників та способів обробітку ґрунту

Будова ґрунту є важливим показником в агрономічній оцінці ґрунту [2-31, 37-68, 92-100]. Щільність і пористість функціонально пов'язані - чим щільніше ґрунт, тим тісніше прилягають один до одного частинки, її складові, тим дрібніше пори між ними і менше їх сумарний обсяг [4-15].

Будова ґрунту, особливо орного шару - найважливіший фактор родючості, що характеризується співвідношенням капілярної і некапілярної пористості і щільності ґрунту. Однією з найважливіших фізичних характеристик ґрунту є щільність твердої фази. Щільність являє собою динамічну величину, після обробітку ґрунту вона знаходиться в пухкому стані порівняно короткий час. Процес ущільнення залежить від ряду факторів, одними з яких є структурний стан ґрунту, кількість опадів, гранулометричний склад ґрунту і інші.

Проведені в нашій країні і за кордоном дослідження показують, що основними причинами зниження врожаїв сільськогосподарських культур при ущільненні ґрунту є: руйнування структури, погіршення умов для формування потужної кореневої системи вирощуваних рослин і її активної діяльності, при цьому значно знижується пористість ґрунту, порушується газообмін між ґрунтовим повітрям і атмосферним, в результаті чого в ґрунті накопичується надмірна кількість вуглекислоти [6-31, 41, 48, 66, 81, 92].

Слідом за зростанням щільності зростає твердість ґрунту та її механічний опір проникненню і розподілу коренів, при цьому зменшується їх загальна кількість і знижуються можливості засвоєння ними вологи і поживних речовин [15-43], тому попередники мають певний вплив на будову і складання орного шару.

На чорноземах при дуже пухкому складення орного шару величина щільності менше $0,95 \text{ г/см}^3$, загальна шпаруватість більше 64%, співвідношення капілярної і некапілярної скваженні 55-45%. При пухкому будову орного шару щільність ґрунту близька до $0,95 \text{ г/см}^3$, загальна пористість в межах 58-64%, капілярна її частина складала 60-65%, некапілярна - 35-40% від загальної пористості. Щільний ґрунт має об'ємну масу $1,25-1,36 \text{ г/см}^3$, загальна пористість становить 49-52%, а в оптимальному - співвідношення капілярної і некапілярної пористості - 75-80: та 30-25%. Для сильно ущільненої ґрунту характерно підвищення об'ємної маси до $1,35-1,45 \text{ г/см}^3$ і більш, зменшення загальної пористості нижче 47-48% і значне зменшення частки некапілярної аерації [3-22, 29-37].

Необхідно відзначити, що чорноземи мають кращі, ніж інші типи ґрунтів фізичні властивості. Зерниста і зернисто-грудкувата структура верхніх шарів обумовлює хорошу повітро-і водопроникненість ґрунтів, так як пористість їх сягає 55-60%, хоча у нижніх горизонтах вона знижується до 40-45%. Великий вміст органічної речовини сприяє пухкому стану ґрунтів при об'ємній масі гумусового шару $0,95-1,15 \text{ г/см}^3$ і високою їх вологемністю.

Загальна пористість найвища у чорноземів, за профілем у них вона коливається від 63 до 58%. Відмінна пористість у агрегатів в горизонті А, вона понад 50%, в горизонті В - не нижче 46%. Діапазони капілярної пористості коливаються в межах 20-38%. Об'єм пор, зайнятих рихлозв'язною і щільнозв'язною водою невеликий - близько 10%. Пори аерації 26-28%, причому вони розподілені не тільки між агрегатами, але і всередині.

Первинним показником фізичного стану ґрунту є щільність складання і пористість, значення яких в землеробстві різноманітне [3-22, 29-37]. Найбільший вплив на їх зміну надає механічна обробка ґрунту. Щільність ґрунту має явно виражену динаміку. У найбільш рихлому стані перебуває протягом порівняно короткого періоду після обробки, потім починається процес її ущільнення, який виражений тим яскравіше, ніж не сприятливіша

структура ґрунту і чим більше опадів випадає після обробітку ґрунту і якості її виконання.

Багато типів ґрунтів швидко доходять до певної щільності, яка в подальшому мало змінюється. Така щільність названа рівноважною. Однією з умов отримання високих і стабільних урожаїв є оптимальна щільність складання орного шару, яку регулює механічний обробіток. В даний час встановлено, що рослини негативно реагують як на надмірно пухкий, так і на занадто щільний стан ґрунту, оптимальна щільність ґрунту забезпечує їх найбільшу продуктивність. Чим більше різниця у величинах рівноважної і оптимальної для рослин щільності ґрунту, тим частіше потрібно проводити її обробку [4-12, 19-32].

При збігу рівноважної щільності з оптимальною, можливо зменшення числа обробітку. При нормальному і недостатньому зволоженні дерново-підзолисті середньосуглинисті ґрунти мають оптимальну щільність орного шару 1,20-1,25, а в умовах підвищеного зволоження - 1,1-1,2 г/см³. Досить помітна корелятивна залежність спостерігалася між вмістом продуктивної вологи і щільністю твердої фази ґрунту. Так, зі збільшенням останньої на 1,0%, кількість продуктивної вологи на один сантиметр знижується на 1,795-2,294 мм.

Встановлено, що також відзначається і зміна водно-фізичних властивостей ґрунту під впливом її ущільнення. Особливе значення слід надавати будовою орного шару і його структурному складу, як засобам що дозволяє зменшити висушування ґрунту в інтервалі ВРК (вологість розриву капілярної зв'язку) - ВВ (вологість в'янення). Деяке збільшення щільності ґрунту в пухкому орному шарі або його верхній частині зменшує загальну шпаруватість, особливо її некапілярну частину, що ускладнює утворення пароподібної вологи [5-11, 26, 34, 65, 78].

Щільність ґрунту істотно впливає на розподіл за розмірами їх вихідних отворів. Зміни в поровом просторі, наступають в результаті ущільнення ґрунту, є причиною зниження її водоутримуючої здатності. Доступність води

при підвищенні щільності зменшується у всій масі ґрунту в основному в результаті зниження її водоутримуючої здатності, а в одиниці об'єму - внаслідок збільшення частки недоступною вологи. Зростання ж кількості недоступною вологи для рослин в одиниці об'єму при збільшенні щільності ґрунту визначається, в основному, підвищенням вмісту зв'язаної води, внаслідок чого збільшується тверда фаза ґрунту в одиниці об'єму [4, 12, 19, 32].

Нод впливом глибокої оранки знижується щільність орного шару, збільшується як загальна пористість, так і пористість аерації, що важливо для чорноземних ґрунтів важкого гранулометричного складу.

В наших дослідках була відмічена, залежність щільності від вмісту органічної речовини в ґрунті. Для обробітку злакових культур визначені наступні параметри щільності ґрунту: в цілому для орного шару 1,1-1,22.

Важливим фактором, що обумовлює оптимальне складання ґрунту, є її структурність - здатність ґрунту розпадатися на окремі агрегати різної форми і розмірів, що складаються з механічних частинок, склеєних ґрунтовими, органічними і мінеральними колоїдами [2-19, 11-31]. Отримання оптимальної будови орного шару - одна з основних задач підвищення ґрунтової родючості. Провідну роль у створенні оптимальної будови орного шару, що забезпечує сприятливі умови для зростання і розвитку культурних рослин протягом усього періоду вегетації, а також захисту ґрунту від ерозії та дефляції є вибір способу його обробітку.

Встановлено взаємозв'язок між способами обробітку ґрунту, його родючістю і урожаєм сільськогосподарських культур. Так, на звичайних чорноземах не було помічено істотних відмінностей щільності ґрунту в залежності від системи основного обробітку. Після проведення основного обробітку зябу щільність шарів ґрунту 0-20 і 20-40 см неоднакова. Верхні горизонти, особливо по оранці і безвідвальну розпушуванні, мали більш пухке складення: 0,85 0,90 г/см³. При поверхневій обробці ґрунту щільність цих шарів ставала - на 0,04-0,05 г/см³ тобто також знаходилася в рихлому

стані. Однак нижній 20-40 см шари при поверхневій обробці мали більш щільне складання, ніж при глибокій відвальній обробці і безвідвальному розпушуванні. Ця тенденція зберігається і навесні, не дивлячись на практично однакове зволоження. У літній період, коли ґрунт практично сухий, при безвідвальному розпушуванні і поверхневого обробітку складання агрегатів у верхніх шарах більш щільне: 1,30-1,28, ніж при отвальному способі обробітку. У вологе літо, навпаки, 1,21 і 1,17-1,13 г/см³, відповідно, що свідчить про те, що щільність оптимальна для зростання і розвитку рослин.

1.2. Структура ґрунту в залежності від обробітку

До числа найважливіших чинників, що визначають родючість ґрунту, відноситься його структурний склад. Він служить характерним генетичним признаком ґрунту, так як є функцією факторів, що визначають ґрунтовий тип, механічний, хімічний склад, а також наявність і якість органічної речовини [4-10, 13-18, 22, 24, 35, 92, 101]. Вплив структури ґрунту на його фізичні властивості, умови утворення, водно-повітряний режим і, в цілому, на родючість ґрунту та розвиток рослин, відзначається в роботах В. В. Докучаєва та П.А.Костичева. Найбільш детально дослідив роль структури в родючості В.Р.Вільямс.

На ґрунті, незахищеною рослинним покривом, особливо небезпечно дію ударів дощових крапель, які розбивають грудки. при сильних зливах руйнування спостерігається і в більш глибоких шарах ґрунту, це відбувається в результаті швидкого проникнення води в ґрунт і одночасного змочування агрегатів з усіх боків. Повітря, що знаходиться в порах агрегатів, затискається. Вода, втягуючись всередину агрегатів, стискає повітря, збільшує його тиск на стінки пір. Коли це перевищить сили зчеплення між мікроагрегатів і частинками - агрегати руйнуються.

Агрегатний склад ґрунту визначає загальну пористість і співвідношення в ній капілярних і некапілярних пір. У некапілярних проміжках, тобто між грудочками, вода як після атмосферних опадів, так і весняних стоків після сніготанення, вільно проникає в ґрунт, розсмоктується по капілярах і, насичуючи їх, проходить в глибокі шари, звільняючи простір для повітря. Зберігається і пересувається вода тільки в грудочках і тільки через точки дотику, досить швидко, щоб жити обплітають їх кореневі волоски. У структурній ґрунті, особливо з високою водопрочною, одночасно є в достатній кількості вода, повітря і поживні речовини [4-10, 13-18, 22, 24, 35, 92, 101].

У безструктурному розпорошеному до окремо часткового стану ґрунті частки притверджені, проміжки між ними капілярні, при надлишковому зволоженні все проміжки заповнені водою, а повітря відсутнє. У цих умовах розвиваються анаеробні процеси, коріння рослин відчують нестачу в молекулярному кисні.

Структура орного шару з переважанням пилових частинок погіршує її фізичні властивості, зменшує вітростійкість ріллі. Ґрунт з крейда-комковато-зернистою структурою краще вбирає опади і оберігає вологу від випаровування.

В.Р.Вільямс (1946) стверджував, що головна роль у створенні водостійкої структури належить багаторічним бобовим і злаковим травам, при бактеріальному розкладанні органічних залишків трав'янистої рослинності, утворюються гумінові кислоти. Гумат кальцію гумінової кислоти і особливо ульмінові є основою, що скріплює речовину.

Важливо відзначити роль органічної речовини в утворенні ґрунтової структури. У формуванні структурних агрегатів беруть участь різноманітні речовини, що утворилися шляхом розкладання рослинних залишків, що входять до складу плазми мікроорганізмів, а також власне гумусові речовини. У міру збільшення вмісту гумусу, і в його складі найцінніших

гумінових кислот, в орному шарі ґрунтів збільшується в тій же послідовності і кількість водопрочних агрегатів розміром більше 0,25 мм

Не менш велика в формуванні агрономічно цінної структури роль сільськогосподарських рослин, коренева система яких проникає в ущільнений ґрунт, розчленовує і дробить його, завдяки проникненню коренів в ґрунт відбувається здавлювання ґрунтових частинок навколо кореня, зближення, злипання, що, в свою чергу, веде до утворення структурних грудочок різного розміру. Тому в практиці землеробства велике значення агротехнічних заходів, що сприяють більш потужному розвитку, як надземної маси, так і коренів рослин. В результаті розкладання відмираючих частин рослин в ґрунті зростає кількість новоутворених гумінових кислот, помітним чином збільшуючи водостійкість [13-18, 35, 92].

Водостійкість визначається ґрунтовими агрегатами в результаті скріплення механічних частинок органічними і мінеральними колоїдними речовинами, але щоб агрегати не розпливалися під дією води, колоїди повинні скоагулюватися. Що стосується чорноземів, то водостійкість агрегатів орного шару ґрунтів цього типу значно вище за рахунок так званої підорного шару. Однак структурні агрегати «підорний крупки» відрізняються від аналогічних структурних грудочок підвищеною зв'язністю, пористістю та вологоємністю, малою рухливістю поживних речовин і слабкою біологічною активністю через щільне укладання агрегатів.

Родючість важких за гранулометричним складом ґрунтів в більшій мірою залежить від їх структури, оскільки характер останньої визначає водний, повітряний і поживний режими ґрунту і біологічні показники родючості.

Результати досліджень вказують, що безвідвальне розпушування і комбінований основний обробіток ґрунту зберігають структуру краще, ніж традиційна оранка. Уміст водопрочних агрегатів на цих варіантах вище, ніж по відвальних способу обробітку на 6,1% [13-18, 35, 92].

1.3. Водний режим ґрунту та шляхи його регулювання

Головною умовою підвищення родючості ґрунту і збільшення валових зборів продукції сільськогосподарських культур в ерозійно - і дефляційно-небезпечних посушливих районах країни є збереження і накопичення вологи, захист ґрунтів від ерозії і дефляції, застосування органічних добрив [13-18, 32, 95-106].

Водний режим ґрунту впливає на родючість і тому обробіток повинен бути спрямований на оптимальне накопичення і раціональне використання ґрунтової вологи. Вологість ґрунту є лише результатом складної і нескінченно різноманітної комбінації факторів водного режиму і визначається накопиченням вологи в ґрунті. До таких слід віднести: водопроникненість ґрунту [1-12].

З водою в рослинах пов'язані всі життєві процеси. Воду, як фактор життя, рослини отримують, в основному, з ґрунту. потреба рослин в воді зростає від сходів до формування насіння, а запаси води в ґрунті, особливо в посушливих умовах, від весни до осені зменшуються. Завдання хлібороба полягає у виборі способу обробітку ґрунту з тим, щоб зберігти наявну вологу в ґрунті, максимально акумулювати вологу опадів і довести до мінімуму процеси випаровування води з ґрунту. Вода є елементом родючості ґрунту. На вологоутримучі властивості ґрунту впливають не тільки агрегатний склад, пористість, щільність і вирівняність поверхні, температура і вологість, але і певний стан верхнього 10-20 см оброблюваного шару ґрунту, де по вертикалі має бути певне послідовне розташування верхнього пухкого мульчиючого шару до 50-60 см і ущільненого нижчого шару [3-17].

За відношенням до цілого ряду процесів ця волога неоднорідна (капілярна і гравітаційна). Капілярна волога утримується в капілярах, під впливом меніскових сил, не впливає з них і поширюється (по капілярах) в усі боки з однаковою, але дуже малою швидкістю. Саме цій волозі хлібороб

зобов'язаний можливістю запасати в ґрунті вологу, запобігаючи її фільтрацію вглиб, і здатність ґрунту подавати воду до місця її споживання по капілярах.

З іншого боку, повільне просування по капілярах не дозволяє проникати швидко вглиб і приймати ґрунтом опади з належною швидкістю. Це можливо лише у відношенні гравітаційної вологи, що заповнює більші проміжки ґрунту і швидко стікає по ним вглиб. Оптимальна для рослин вологість вважається 60% її повної вологоємності

Запас продуктивної вологи перед сівбою озимої пшениці - один з показників ґрунтової родючості. У зоні вилужених чорноземів він змінюється як від погодних умов, так і від попередників [10-19, 27, 31, 34].

Результати досліджень багатьох вчених свідчать [78-92], що перед сівбою озимої пшениці в умовах вологої осені запас продуктивної вологи вище критерія оптимуму, необхідного для отримання сходів і осіннього розвитку культурних рослин.

За паровими і непаровими попередниками він коливається від 25,2 до 39,2 мм. Однак в посушливу осінь сприятливий запас ґрунтової вологи відзначений тільки після ранозбираємих попередників.

Для зменшення випаровування вологи з ґрунту потрібно покращувати будову орного шару, який сильно уповільнює підйом капілярної води і дифузію водяної пари [45-56, 67, 72, 98, 106].

1.4. Забезпечення ґрунту органічною речовиною і його біологічна активність

Головним у створенні ґрунтової родючості була і є рослина, яка щорічно залишає в ґрунті нову органічну речовину, даючи життя ґрунтовій мікрофлорі. Органічні речовини ґрунту, як відомо, є основними елементами ґрунтової родючості [1-12, 24-29, 31, 39]. Вони утворилися в результаті тривалого історичного періоду зростання, відмирання і розкладання різного роду рослин на поверхні землі. Відмерлі рослини були і є їжею ґрунтових

мікроорганізмів, що перетворюють їх у перегній - гумус, в їжу для нових рослин. Де не було, і немає тих чи інших рослин, там не було, і немає органічних речовин.

Органічна речовина та її перетворення в ґрунті грають важливу роль в генезисі і формуванні основних властивостей, з якими пов'язані розвиток родючості та фітосанітарні функції ґрунту. Органічна речовина оптимізує водний, повітряний і тепловий режими, завдяки поліпшенню водно-фізичних властивостей і особливо структури[17, 22, 25, 28, 34, 38, 45, 49].

У житті ґрунту, в її генезі й розвитку родючості величезна роль належить не тільки гумусовим речовинам, а і органічним залишкам і проміжним низькомолекулярним сполукам. Органічні залишки містять значну кількість елементів живлення (азот, фосфор, сірку, калій, магній, мікроелементи), що звільняються при мінералізації і використовуються рослинами і мікроорганізмами [3-12, 23, 34, 87, 91].

Оброблювані культури залишають після себе рослинні і кореневі залишки - один з джерел життя ґрунту, чим більше їх надійде в ґрунт після збирання, тим інтенсивніше будуть відбуватися процеси мінералізації і гуміфікації. Для нормального функціонування ріллі середньорічне надходження рослинних залишків має становити 6-8 т/га [1-12].

Рослинні залишки ділять на дві групи: пожнивні і кореневі. Пожнивні залишки включають стерню злаків, листя, частини стебел, кореневі шийки рослин люцерни і всі інші надземні частини, які залишаються в полі після збирання врожаю. Кореневі залишки багаторічних (культурних трав) представлені коренями, кореневищами, що збереглися живими або відмерлими до моменту збирання. Коріння рослин, розгалужуючись, контактують з ґрунтовими частинками і рівномірно розподіляються, утворюють структурні агрегати і розподіляють органічну речовину [10-34].

Важлива роль в житті ґрунту належить вуглекислому газу. головними джерелами ґрунтової вуглекислоти є дихання коренів, розкладання рослинних залишків і гумусу, в зв'язку з цим кількість вуглекислого газу,

виділившись з поверхні ґрунту, є об'єктивним показником біологічних процесів в ґрунті.

Насичення гумусових речовин кальцієм повністю виключає формування і винос вільних водорозчинних органічних кислот. Основний вплив на властивості ґрунту і продуктивність рослин здійснюють свіжі органічні залишки і, так званий, нестійкий - активний гумус, який дає вуглекислоту для фотосинтезу. Зменшення гумусності ґрунтів відбувається саме за рахунок цих цінних форм органічних речовин [22-36, 45, 65, 71].

Відзначається вплив попередника на стан ґрунту в зоні розташування кореневої системи озимої пшениці - приріст гумусу і водопрочности структури ґрунту після люцерни дворічного користування - 92, еспарцету - 87, гороху - 58 і кукурудзи на силос - 46%.

При розміщенні озимої пшениці повторно, а також після кукурудзи на силос відбувається значне зниження використання поживних речовин із ґрунту. Незважаючи на те, що ґрунт наділений важливим природною властивістю - здатністю до відтворення родючості, а родючість зменшується через експлуатацію, коли обробіток ґрунту проводиться без урахування її фізичного стану, часті глибокі за профілем ґрунту обробітки призводять до посилення окислювальних процесів, що призводить до втрати органічної речовини. Тому система обробітку ґрунту повинна будуватися таким чином, щоб при найменших механічних діях на ґрунт максимально зберігати вологу в ній, сприяти зарубці у ґрунт рослинних залишків [2-34, 47, 55].

Наведений огляд літературних джерел показує, що по цілому ряду показників родючості ґрунту, продуктивності вирощуваних культур, механічних впливів може бути актуальним питанням дослідження та вивчення едафічних характеристик чорноземів звичайних в умовах регіону недостатнього зволоження. У зв'язку з цим дослідження, з вивчення впливу, як способів основного обробітку ґрунту, так і попередників на родючість ґрунту та продуктивність вирощуваних культур є актуальними.

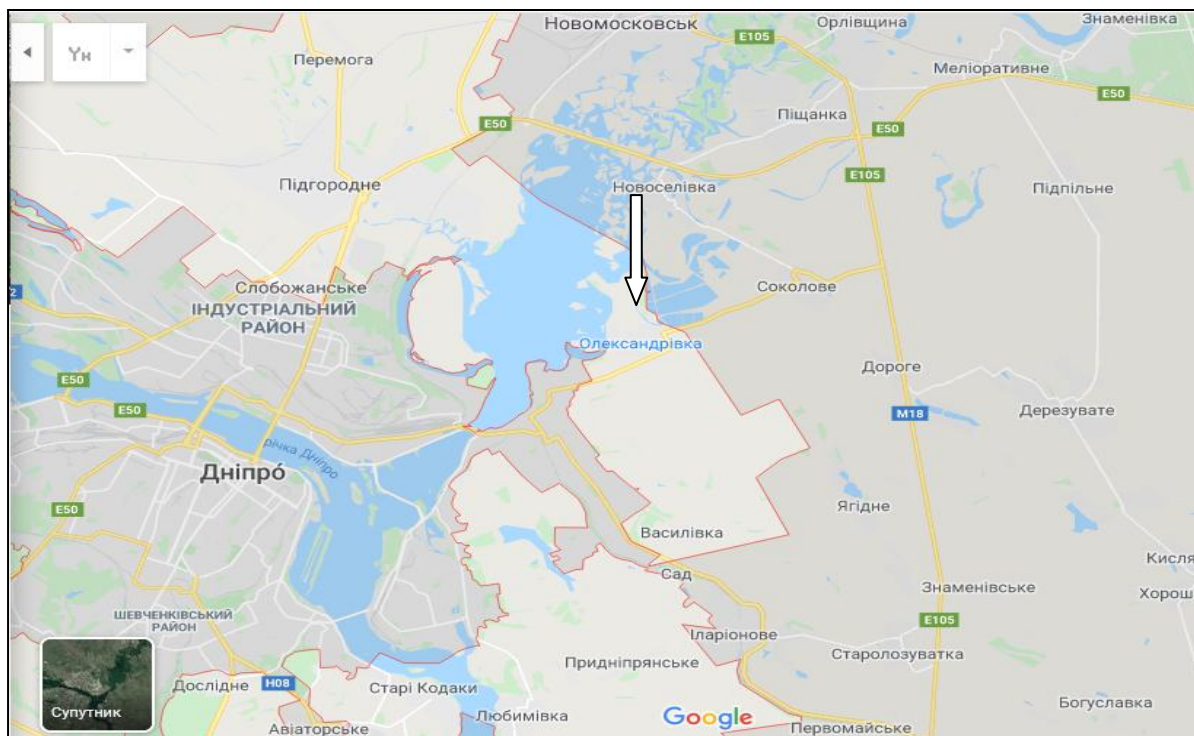
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природно-організаційна характеристика

Клімат підзони характеризується помірною континентальністю і зростає з заходу на схід. В такому ж напрямку підвищується температура повітря, кількість часу з сильними вітрами та суховіями, пильними бурями та зменшується кількість опадів. Коефіцієнт зволоження по Бучинському коливається по роках в межах 2,0-0,45. Посушливість клімату погіршується несприятливим розподілом опадів протягом вегетації і року. За рік випадає 425-530 мм опадів, 30-40% в літній період. Найменша їх кількість випадає у вересні.

Гідротермічні умови 2019/2020 рр. в зоні проведення дослідів характеризуються як нестабільні та складні, з нерівномірним розподілом елементів погоди в часовому вимірі. Відсутність агрономічно корисних дощів в кінці літа і на початку осені у 2019 р. спричинила відстрочку строків сівби пшениці озимої. Опади жовтня та листопада (120 мм або 1,5 норми) покращили стан озимини і добре зволожили орний шар ґрунту, при цьому випаровування води з поверхні за невисокої середньомісячної температури повітря було мінімальним. Комплекс агротехнічних робіт в системі основного обробітку ґрунту проведено вчасно і на належному рівні [19, 32].

Середньодобова температура повітря зимового періоду 2019/2020 рр. виявилась близькою до норми (-4,2 °C). Упродовж зими (переважно у лютому) спостерігалось потепління, коли вона піднімалась в окремі години до +5+7 °C. Кількість опадів протягом грудня – лютого становила 120,4 мм (89 % норми). Температурний режим влітку був наближений до багаторічних показників. Протягом літа відмічалось кілька періодів жаркої погоди (кінець червня та липня), коли максимальна температура повітря досягала +34+36 °C.



CNES/Astrium, Cnes/Spot Image, DigitalGlobe, Landsat, 2018, Картографічні дані: Google, 2018.

Рис. 1. Карта-схема розташування Дніпровського району і місця дослідження

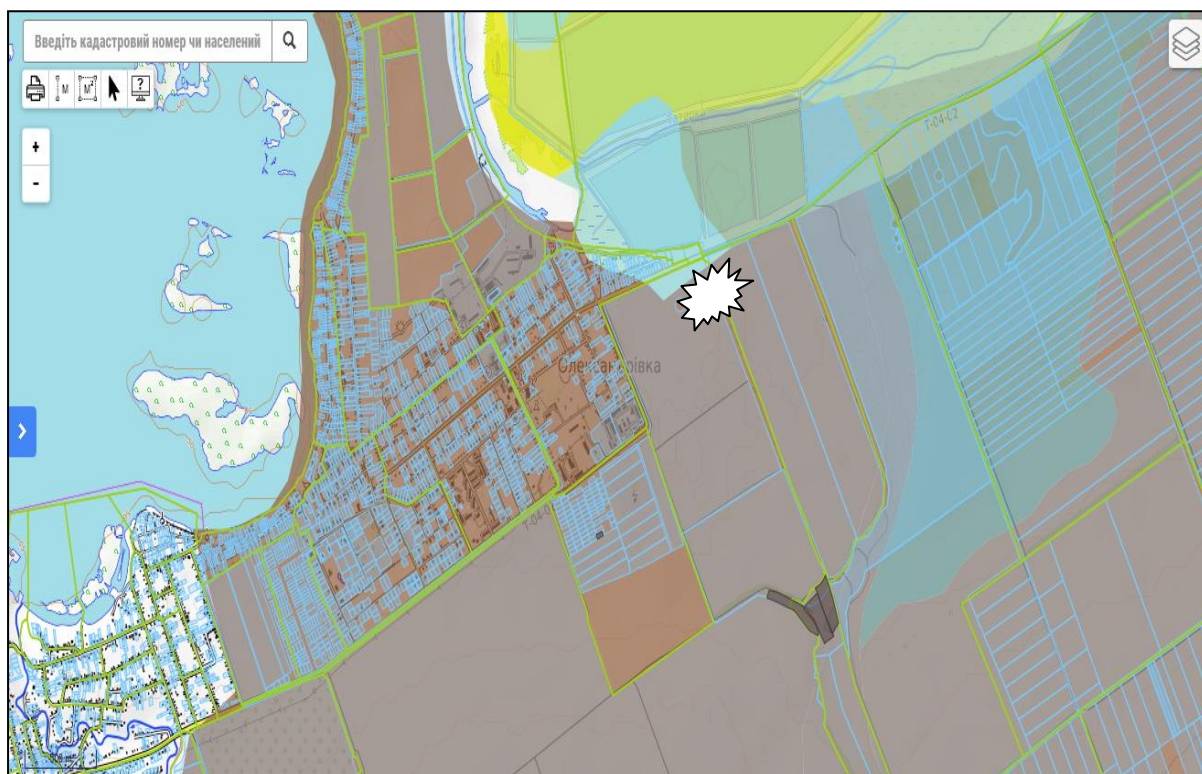


Рис. 2. <https://newmap.land.gov.ua> 2019. Дані кадастрової карти

2.2. Рельєф

Територія землекористування розташована в межах Середньодніпровської (лівобережної) 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 мережею балок.

Схили балок та ярів складені лесовою терасою шириною 112 – 241 м. Тераса розташована фрагментарно, із загальним нахилом в сторону днища.

2.3. Ґрунтові умови

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

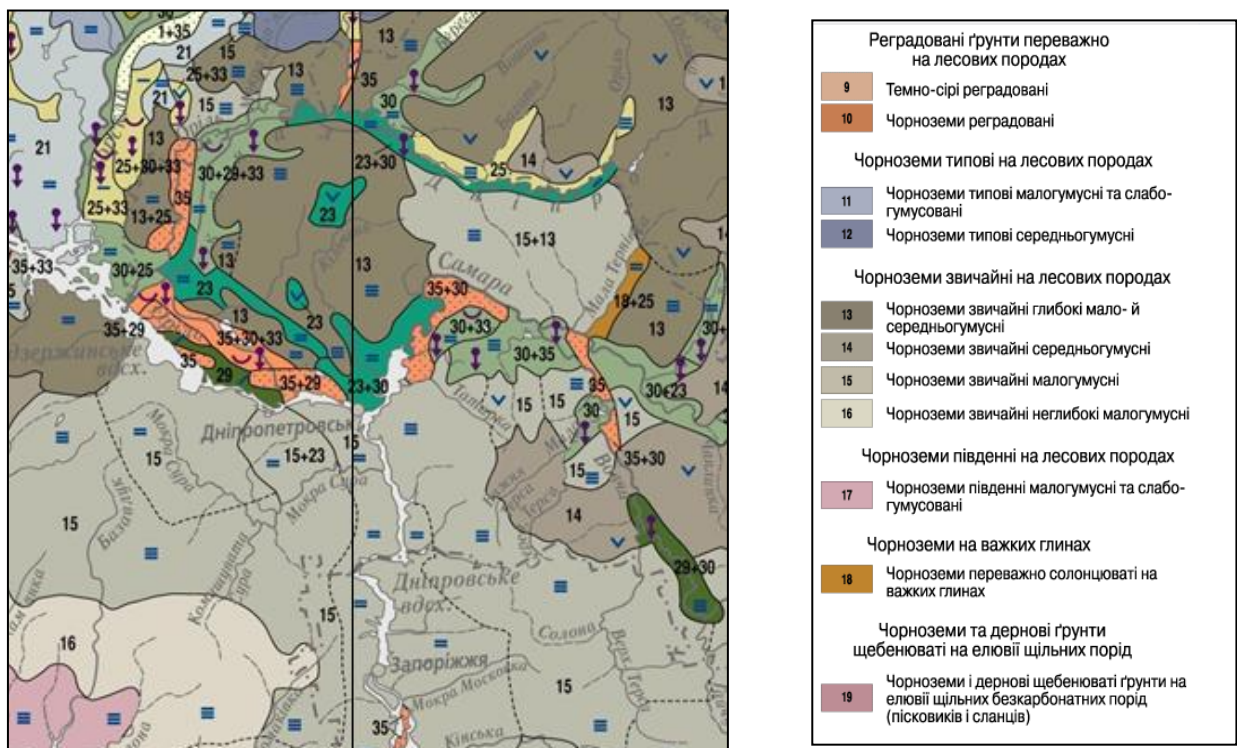


Рис. 3. Карта-схема експлікації ґрунтів Дніпровського району і місця проведення досліджень

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 [17, 30].



Рис. 4. Чорнозем звичайний малогумусний
(на фото – закладання ґрунтового розрізу, відбір зразків,
визначення глибини «вкипання»)

Дослідні ділянки навчально-дослідного поля мають однорідний покрив, представлений чорноземом звичайним малогумусним вилугуваним середньо- та важкосуглинковим на лесоподібному суглинку.

Гумусовий горизонт однорідного забарвлення, глибиною 40-42 см, перехідний - 45-80 см. Вміст гумусу в орному шарі від 2,6 до 3,6% (за Тюріним). Гідролітична кислотність 0,84-1,40 мг-екв. на 100 г ґрунту (за

Капенем). Сума увібраних основ коливається від 21,4 до 29,5 мг-екв. на 100 г ґрунту (за Гедройцем). Глибина залягання ґрунтових вод - 8-10 м.

Ґрунти в різній мірі забезпечені рухомими формами азоту, фосфору та калію. Вміст легкогідролізуемого азоту за роки досліджень не перевищували 7-8 мг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 2-3 мг, обмінного калію (за Чириковим) - 20-35 мг на 100 г сухого ґрунту.

В орному шарі 0-30 см гранична польова вологість складає 22,6%, в шарі ґрунту 0-60 см - 21,9%. Зі збільшенням глибини вона зменшується і на глибині 100 см складає 19,1%.

В табл.1 наведена агрохімічна характеристика ґрунту НДП ННЦДДАЕУ.

Таблица 1

Агрохімічна характеристика ґрунту навчально-дослідного поля ДДАЕУ
(у розрахунку на 0-35 см шар)

Ґрунт, гранулометричний склад	Площа, га	Глибина орного шару, см	рН сольової витяжки	Вміст гумусу, %	Уміст макроелементів, мг/100 г ґрунту		
					N _{лг}	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем звичайний малогумусний	86	0-35	6,92	3,54	8,32	2,83	34,6
			6,71	3,34	7,76	2,56	32,1
			7,13	3,17	7,28	2,21	27,8

З півночі на південь господарства (по межі) протікає ріка Самара. Тому весь рельєф схилу господарства направлений з півдня на північ.

2.4. Структура посівних площ

Загальна площа науково-дослідного поля ДДАЕУ – 87,0 га в тому числі сільськогосподарських угідь - 87,0 га; ріллі - 86,0.

Таблиця 2
Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві,
2019-2020 рр.

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га
1. Вся територія господарства	87,0
2. С.-г. угіддя	87,0
3. Рілля	86,0
4. Ліси, чагарники	-
5. Під дорогами, будівлями, водоймами	1,0
6. Природні луки і пасовища	-
7. Зернові і зернобобові	50,0
8. Просапні	36,0

В 2019-2020 рр. дослідження проводилися на сівозмінній площі кафедри загального землеробства та ґрунтознавства (4 га):

1. Чорний пар
2. Пшениця озима
3. Кукурудза на зерно
4. Соняшник

2.5. Методика проведення досліджень

Дослідження проводили протягом 2018-2020 рр. у науково-виробничих умовах на чорноземі звичайному малогумусному потужному середньосуглинковому НДП ННЦ ДДАЕУ (дослідна ділянка кафедри загального землеробства та ґрунтознавства).

Вивчення агрофізичних властивостей чорнозему звичайного досліджували при вирощуванні пшениці озимої після таких попередників: соняшник, кукурудза зерно та чорний пар.

Для проведення дослідження, на кожному варіанту (згідно розміщення попередників) закладалися прикопки та ґрунтовий розріз (фото вище), з яких були відібрані окремі зразки через кожні 10 см. З індивідуальних зразків готувалися середні проби згідно з ДСТУ 4287:2004, ДСТУ ISO-10381-3:2004.

Аналіз ґрунтових зразків на агрофізичні характеристики проводили за загальноприйнятими методиками:

- гранулометричний склад ґрунту – методом піпетки в модифікації Н.А. Качинського (МВВ 31-497058-010-2003);
- щільність твердої фази ґрунту – пікнометрично (ДСТУ 4745:2007);
- щільність складання ґрунту – методом ріжучого стакану (ДСТУ ISO 11272-2001); загальна пористість, шпаруватість аерації – розрахунково;
- польова вологість ґрунту – термостатно - ваговим методом (ГОСТ 28268 – 89);
- структурно-агрегатний склад ґрунту – за методом Н.І. Савінова (МВВ 31-497058-012-2005).

Аналізи виконували в трикратній повторності. Отримані результати показників ґрунту обробляли математично дисперсійним методом та опрацьовували за допомогою програм MS Excel 10.0 та Statistica – 7.0.

2.6. Основні технологічні агрозаходи при вирощуванні озимої пшениці

Під час виконання досліджень пшениця озима вирощувалась за трьома попередникам: збірному чорному пару (у 2019-2020 рр. тут вирощувалися і кукурудза зерно, і соняшник). Тому постало актуальне питання – що ж відбувається із агрофізичними властивостями чорнозему, їх вплив на врожайність пшениці, яка зміни були в результаті застосування різних способів обробітку пов'язаних із застосуванням оранки (25-27 см) та дискування (8-10 см).

Норма сівби становила, коли проводили досліди 4,5 млн. схожих насінин на гектар. Глибина загортання насіння 5-6 см.

Пр являв собою збірне поле по ділянкам (в свій час тут розміщувалися посіви кукурудзи, соняшнику).

Використовували протруєне насіння цих культур, змішували вручну і засипали в ящик сівалки СЗ-3,6. Зяб культивували на глибину 6-8 см і відразу після культивації здійснювали сівбу. Збирання проводили згідно календарних витриманих строків з відповідною вологістю зерна.

У боротьбі з однорічними бур'янами проводили післясходове боронування при висоті рослин 5-7 см в денний час при швидкості трактора не більше 3,0 км/год використовували зубові борони БЗСС-1,0 вони агрегатувалися в пасивному положенні.

Під час вегетації кукурудзи посіви культивували. Перша культівація проводилася в фазу 2-3 листків, друга - в фазу 5-6 листків. Навесні озиму пшеницю боронували по всьому полі в поперечному сівби напрямку. Збирання проводили прямим комбайнуванням Дон-1500 Б. З метою визначення основних закономірностей формування агроценоза, в дослідях було виключено застосування мінеральних добрив і засобів захисту рослин.

РОЗДІЛ 3. ЗМІНА ЕДАФІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО ЗА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ В УМОВАХ НДП ННЦ ДДАЕУ

3.1. Вологість ґрунту та запас продуктивної вологи в залежності від попередників та способів основного обробітку ґрунту

На підставі спеціальних досліджень водного режиму ми прийшли до висновку, що вологість ґрунту залежить від будови в більшій мірі, ніж від атмосферних опадів. Необхідний об'єм вологи і поживних речовин, споживаний культурними рослинами, обумовлений їх біологічними особливостями, ґрунтово-кліматичними та погодними умовами, технологією вирощування. В результаті комплексу перерахованих вище причин створюються різнобічні умови при вирощуванні в сівозміні культур, тобто кожна культура, як попередник, залишає після себе на полі в певному стані за наявності вологи, поживних речовин, фізичного стану ґрунту.

Обробіток ґрунту надає багатогранний вплив на фізичний стан ґрунту і, зокрема, на здатність ґрунту утримувати в своїх порах вологу. На даному етапі розвитку наукового землеробства у завдання обробітку ґрунту входить створення оптимальних умов для росту і розвитку культурних рослин, за умови одночасного збереження потенційної ґрунтової родючості.

У сівозміні ефективна система різноглибинної обробітку ґрунту, що поєднує відвальний та безвідвальний способи, в залежності від гранулометричного складу, вологості, ступеня солонцюватості, еродованості та засміченості ґрунту, а також вибору попередника озимої пшениці. У зв'язку з цим вивчення впливу попередників і основного обробітку ґрунту на процеси збереження та накопичення вологи ґрунтом викликає визначний інтерес і має практичне значення. Протягом періоду 2019-2020 рр. нами проведено польові ґрунтові дослідження, метою яких було вивчення впливу на водно-фізичні властивості ґрунту способу основного обробітку і попередньої

культури. В якості основної обробітку ґрунту застосовувалися відвальний на 25-27 см і безвідвальний 8-10 см глибиною способи.

Як свідчать результати дослідів, вибір способу основний обробітку ґрунту при вирощуванні озимої пшениці після різних попередників. Дифузія і конвекція при вологості розриву капілярних зв'язків знаходяться в прямій залежності від будови орного шару ґрунту, який формується обробітком ґрунту і відрізняється в залежності від вибору способу основного обробітку ґрунту. Так, при відвальному способі здійснюється підрізання шару ґрунту, його перемішування, обертання, подрібнення і розпушування, при частково складання ґрунту порушується.

При безвідвальну розпушуванні відбуваються дещо інші процеси, а саме - підрізання оброблюваного шару, розпушення і подрібнення, без порушення генетичного складання. Мінімальний обробіток ґрунту важкими дисковими боронами на 8-10 см забезпечує інтенсивне оброблення ґрунту, розпушуючи і збільшуючи уміст агрегатів розміром 1-3 мм, що визначає створення дрібно-грудкуватої структури і супроводжується значним зниженням випаровування в порівнянні з оранкою. За рахунок накопичення в осінній період вологи в посівному шарі мінімальний обробіток дозволяє отримати своєчасні і дружні сходи. Вибір того чи іншого способу основного обробітку ґрунту визначає здатність ґрунту акумулювати і зберігати вологу. Також коренева система польових культур проникає на різну глибину, але, оскільки основна маса коренів рослин знаходиться в метровому шарі, то визначення наявності вологи в метровому шарі ґрунту дає повну і об'єктивну характеристику впливу культури і способу основного обробітку на його водний режим. У зв'язку з цим нами в динаміці визначено вміст вологи в орному і в метровому шарі. Так, перед сівбою озимої пшениці в варіанті з відвальних способу (див. таблиця 3), найменша вологість як по шарах ґрунту, так в шарі 0-10 см обумовлена використанням в якості попередника кукурудзи на зерно та соняшнику. Даний факт пояснюється тим, що ці культури споживають різну кількість вологи на формування органічної маси,

транспіраційний коефіцієнт у них різний, крім того, за технологією вирощування і термінами вегетації ці попередники звільняють поле в різний час, тому період для підготовки ґрунту до сівби озимої пшениці найбільший після чорного пару і найменший після кукурудзи на зерно та соняшнику, що позначається на показнику вологості ґрунту до початку сівби. Найвідповідальнішим періодом при вирощуванні озимої пшениці, є отримання сходів. Тому визначення наявності вологи у верхньому шарі ґрунту 0-10 см має велике значення. На протязі

Таблиця 3

Вплив попередників та відвального способу основного обробітку ґрунту на вміст продуктивної вологи в 0-100 см шарі перед сівбою пшениці озимої (2019-2020 рр.)

Шар ґрунту, см	Вологість, %		Продуктивна волога, мм	
	Попередники			
	чорний пар	зайнятий пар	чорний пар	зайнятий пар
0-10	14,6	15,7	7,8	9,8
10-20	15,3	17,7	8,2	12,2
20-30	15,3	19,3	9,6	12,6
30-40	16,0	18,7	10,1	12,8
40-50	17,9	19,9	12,0	13,6
50-60	15,2	18,3	10,6	10,6
60-70	14,1	15,0	8,4	9,8
70-80	14,5	13,9	9,6	9,6
80-90	14,6	14,9	8,1	8,6
90-100	14,5	12,8	10,1	6,3
<i>Середнє</i>	<i>15,1</i>	<i>16,6</i>	<i>9,5</i>	<i>10,5</i>

З таблиці видно, що уміст продуктивної вологи був вищий по так званому зайнятому пару, що пояснюється різними строками обробітку ґрунту та підготовкою до сівби. Крім того, слід зазначити, про нерівномірність

кількості опадів при підготовці чорного пару та на ділянці після кукурудзи та соняшнику.

Тривалість і інтенсивність весняного кущіння озимої пшениці залежать від багатьох факторів: температури, наявності вологи і поживних речовин у ґрунті, світла доступу кисню і так далі, а стан культурної рослини після перезимівлі обумовлюють вибір способу основного обробітку і попередника.

Дана фаза зростання і розвитку озимої пшениці відноситься до одного з критичних періодів онто- і органогенезу. Так, за період від початку фази весняного кущіння до виходу в трубку витрачається до 70% води від загальної кількості, споживаного за весь період вегетації. Фаза весняного кущіння проходить при вологості ґрунту близькою до оптимальної. У польових умовах неолік вологи в ґрунті нерідко починає проявлятися в фазу виходу в трубку. Відсутність достатньої кількості продуктивної вологи в цей період призводить до зниження темпів зростання стебла, відмирання бічних пагонів і в окремих випадках до загибелі рослини.

Таблиця 4

Вплив попередників та безвідвального способу основного обробітку ґрунту на вміст продуктивної вологи в 0-100 см шарі перед сівбою пшениці озимої (2019-2020 рр.)

Шар ґрунту, см	Вологість, %		Продуктивна волога, мм	
	попередники			
	чорний пар	зайнятий пар	чорний пар	зайнятий пар
0-10	15,3	15,9	8,2	10,1
10-20	14,6	17,8	8,6	12,1
20-30	16,3	19,4	9,1	12,5
30-40	17,8	18,1	11,6	12,7
40-50	17,0	16,7	11,4	12,4
50-60	15,5	17,2	10,2	12,1
60-70	15,9	15,4	9,4	9,9
70-80	15,2	14,7	8,9	8,4
80-90	17,6	15,0	9,1	10,1
90-100	15,9	15,4	10,0	9,2
<i>Середнє</i>	<i>15,9</i>	<i>16,6</i>	<i>9,7</i>	<i>11,0</i>

В ранньовесняний період факторами, що лімітують кушіння, частіше всього є температура і наявність в ґрунті поживних речовин. вологи в цей період в ґрунті міститься достатня кількість. Лише до кінця фази весняного кушіння в окремих районах іноді відзначається недолік вла- ги, що призводить до передчасного припинення кушіння.

Таблиця 5

Вплив попередників і відвального способу основного обробітку ґрунту на вміст продуктивної вологи в метровому прошарку в фазу весняного кушіння пшениці озимої (2019-2020 рр).

Шар ґрунту, см	Вологість, %		Продуктивна волога, мм	
	попередники			
	чорний пар	зайнятий пар	чорний пар	зайнятий пар
0-10	14,1	15,2	7,2	9,1
10-20	15,1	17,1	8,1	12,1
20-30	15,1	19,1	9,1	12,1
30-40	16,5	18,1	10,4	12,2
40-50	17,1	19,1	12,4	13,3
50-60	15,1	18,1	10,1	10,3
60-70	14,4	15,1	8,1	9,3
70-80	14,4	13,1	9,1	9,3
80-90	14,2	14,1	8,4	8,3
90-100	14,1	12,1	10,5	6,1
Середнє	14,1	16,1	9,2	10,5

В шарі 0-0,2 м запас продуктивної вологи після зайнятого пару складало 43,4 мм, що на 8,3 мм більше, ніж після кукурудзи на зерно. Такий запас продуктивної вологи забезпечить формування і розвиток вторинної кореневої системи. У перший період вегетації озима пшениця в основному витрачає вологу з верхніх шарів, а з кінця фази весняного кушення йде інтенсивне споживання з глибших горизонтів ґрунту. За період досліджень запас продуктивної вологи в метровому шарі досяг максимальних значень

досягає в варіанті після гороху на зерно - 250,9 мм, що в 1,2 рази більше, ніж після зайнятого пару і на 13,2% більше за порівняно з варіантом після кукурудзи на зерно. Таким чином, найбільш сприятливі умови зволоження обумовлює варіант застосування відвального способу після «зайнятого пару».

У варіантах використання дрібного безвідвального обробітку в верхньому шарі 0-20 см найбільше значення вологості має після зайнятого пару - 55,6%, що вище, на 1,5%, ніж після чорного і на 4,9%, ніж після кукурудзи на зерно. У метровому шарі максимальний уміст продуктивної вологи обумовлює обробіток після чорного пару і становить 225,4 мм, що на 14,8 мм більше, ніж після зайнятого пару і на 19,1 мм - після кукурудзи на зерно.

Таким чином, в фазу весняного кущіння найбільш сприятливі умови забезпечує чорний пар в якості попередника з використанням відвального способу основного обробітку ґрунту, а також попередника кукурудза на зерно і безвідвальне розпушування в якості основного обробітку ґрунту. Другий критичний період у формуванні врожаю пов'язаний з автотрофним живленням рослин озимої пшениці і синтезом вегетативної маси для формування генеративних органів, що запасують в третьому періоді тільки генеративні органи рослин озимої пшениці. Комплекс факторів, що знижують такий елемент структури врожаю як маса 1000 зерен і погіршує якість зерна, включає показники водного режиму.

У фазу повної стиглості зерна по оранці в шарі 0-20 см вологість значно нижче, ніж в фазу весняного кущіння. Після чорного пару і зайнятого пара значення вологості близькі - 37,2 і 37,65%, відповідно. Після соняшнику значення вологості трохи нижче і становить 36,1%. У нижніх шарах значення вологості зростає і має в нижніх шарах найбільші значення. Продуктивна волога пошарово збільшується у вертикальному напрямленні зверху вниз і в нижніх шарах досягає максимальних значень.

Таблиця 6

Вплив попередників і безвідвального обробітку ґрунту на вміст продуктивної вологи в метровому шарі в фазу весняного кущіння озимої пшениці (2019-2020 рр.)

Шар ґрунту, см	Вологість, %		Продуктивна волога, мм	
	попередники			
	чорний пар	зайнятий пар	чорний пар	зайнятий пар
0-10	14,2	15,7	7,4	9,5
10-20	15,3	17,8	8,3	12,5
20-30	15,2	19,6	9,4	12,4
30-40	16,2	18,5	10,1	12,1
40-50	17,1	19,1	12,1	13,1
50-60	15,5	18,5	10,5	10,1
60-70	14,6	15,3	8,5	9,6
70-80	14,8	13,6	9,5	9,2
80-90	14,7	14,7	8,1	8,2
90-100	14,5	12,6	10,1	6,6
Середнє	14,7	16,3	9,4	10,9

Таким чином, найбільш сприятливі умови запасу продуктивної вологи перед сівбою озимої пшениці в орному шарі забезпечують такі попередники як заянятий пар в якості кукурудзи на зерно, а також мілкий безвідвальний обробіток ґрунтів в якості основного.

3.2. Агрофізичні властивості

До загальних фізичних властивостей відносяться щільність ґрунту, щільність твердої фази ґрунту і пористість. Щільність або щільність складення ґрунту - маса одиниці об'єму абсолютно сухого ґрунту, взятої в природному складанні. Вона залежить від мінералогічного і гранулометричного складів, структури і вмісту органічної речовини. Вона

може істотно змінюватися при обробітку, під ущільнюючим впливом пересувних машин і знарядь. Найбільш пухкого стану ґрунт буває відразу після обробітку, потім поступово ущільнюється, і через деякий час щільність приходить в стан рівноваги, тобто мало змінюється до наступної обробітку.

Верхні шари ґрунту, що містять більше органічної речовини, краще оструктурені і піддаючись розпушуванню, мають більш низьку щільність, яка вниз по шарах зростає. Щільність ґрунту сильно впливає на поглинання вологи і її пересування в ґрунті, газообмін, розвиток кореневої системи, інтенсивність мікробіологічних процесів, умови існування ґрунтових макро- і мікроорганізмів. Пористість ґрунту - сумарний ний обсяг всіх пор між частинками твердої фази ґрунту і виражається в відсотках від загального обсягу ґрунту. Вона залежить від гранулометричного складу, структурності, діяльності ґрунтової фауни, умісту органічної речовини, а в орних шарах - від частоти, способів і прийомів обробітку [3-8, 12, 15, 18-33, 42-56, 61, 65].

Розрізняють капілярну і некапілярної пористість. пори можуть бути заповнені водою і повітрям. Некапілярні пори забезпечують повітропроникненість і повітрообмін, капілярні - утримують воду за рахунок меніскових сил. Для створення доброго та сталого запасу вологи при одночасному нормальному повітрообміні капілярна пористість повинна складати 55-65% загальної пористості. Якщо вона менше 50%, то повітрообмін погіршується і може виникнути анаеробіозіс. Для найкращого забезпечення рослин водою і повітрям і високій ефективності застосування добрив та інших заходів для отримання високих врожаїв важливо, щоб ґрунти мали найбільшу капілярну пористість, заповнену повітрям, і одночасно пористість аерації повинна складати не менше 15% освого об'єму.

Попередники озимої пшениці та способи основного обробітку по-різному впливають на величину щільності ґрунту і її пористість. За чорного пару в якості попередника по відвальних способу основного обробітку ґрунту щільність твердої фази ґрунту в шарі 0-20 см складають $2,67 \text{ г/см}^3$ в шарі 20-30 см м вона трохи вища, так як в шарі 0-20 см зосереджено

максимальну кількість органічної речовини, щільність якої менше, ніж мінеральної складової (таблиця 7). перед сівбою озимої пшениці по відвальному способу основного обробітку ґрунту щільність в шарі 0-10 см становить 1,14 г/см³, що вказує на оптимальну підготовку до сівби озимої пшениці. В шарі ґрунту 10-20 см щільність ґрунту перед сівбою озимої пшениці вище, ніж в шарі 0-10 см і становить 1,17 г/см³. Це, перш за все, залежить від сил гравітації, так як верхній шар ґрунту чинить тиск на нижче-розташований. В шарі 20-30 см, який в процесі підготовки ґрунту під сівбу озимої пшениці не обробляється, щільність ґрунту становить 1,33 г/см³. Така висока щільність ґрунту обумовлена відсутністю в чорноземі структуроутворювача - катіонів кальцію.

Таблиця 7

Вплив попередників пшениці озимої та способів основного обробітку на агрофізичні властивості ґрунту (за 2019-2020 рр.)

Шар ґрунту, см	Щільність твердої фази, г/см ³	Щільність складання, г/см ³			Загальна пористість, %		
		перед сівбою	весняне кущення	повна стиглість	перед сівбою	весняне кущення	повна стиглість
Оранка (25-27 см)							
0-10	2,56	1,05	1,17	1,26	58,9	54,3	50,7
10-20	2,55	1,09	1,22	1,28	57,2	52,1	49,8
20-30	2,57	1,13	1,24	1,29	56,1	51,7	50,1
Дискування (8-10 см)							
0-10	2,56	1,01	1,27	1,26	52,6	50,2	48,8
10-20	2,55	1,18	1,27	1,31	50,3	49,8	47,7
20-30	2,57	1,24	1,29	1,33	49,2	47,3	44,7

В шарі 0-20 см значення щільності в варіантах по всіх попередниках і фазами розвитку більше, ніж в попередньому, оскільки даний шар не піддається обробітку. Загальна пористість, як і по всіх фазах розвитку і всіх варіантах обробітку після досліджуваних попередників має найбільше значення перед сівбою і становить 58,0% - задовільна оцінка пористості. Співвідношення некапілярної пористості до капілярної становить 2,28, що

відповідає сприятливій будові орного шару. Після вирощування кукурудзи на зерно оптимальні умови складаються також перед сівбою озимої пшениці. Отже, незалежно від вибору попередника і способу основного обробітку ґрунту найбільш сприятливі умови формуються перед сівбою озимої пшениці. Таким чином, результати, проведених досліджень вказують на те, що в посівах озимої пшениці після різних попередників і, незалежно від способів основного обробітку ґрунту, відбувається порівняно швидке ущільнення ґрунту.

3.3. Структурно-агрегатний стан орного шару

У практиці землеробства давно зазначалося про великий вплив структури ґрунту на його агрофізичні властивості, умови обробітку, водно-повітряний режим і, в цілому, на родючість ґрунту та розвиток рослин. У роботах В. В. Докучаєва, і особливо П.А.Костичева визначалося важливе значення структури у формуванні агрономічних властивостей ґрунту.

Якісна оцінка структури визначається її розміром, пористістю, зв'язністю та міцністю. Найбільш агрономічними цінними є мікроагрегати, розміром 0,25-10 мм, що володіють високою пористістю. Оптимальний розмір ґрунтових агрегатів пов'язаний із зональними особливостями ґрунтів і умовами землеробства. У вологих зонах більші мікроагрегати забезпечують кращу водо- і повітропроникність, а в заболочених ґрунтах - водовіддачу.

У посушливих умовах, де аерація достатня, важливо послабити випаровуваність, тому тут сприятливіший дрібніший розмір агрегатів, але треба мати на увазі, що при наявності в верхньому шарі ґрунту менше 50% агрегатів крупніше 1-2 мм ґрунт стає піддатливий до дефляції. Велика у формуванні агрономічно цінної структури роль сільськогосподарських рослин, коренева система яких проникає в ущільнений ґрунт, розпушує і дробить його. Завдяки проникненню коренів в ґрунт, відбувається здавлювання ґрунтових частинок навколо кореня, зближення, злипання, що, в

свою чергу, веде до утворення структурних комочків різного розміру. Тому в практиці землеробства мають велике значення агротехнічні заходів, що сприяють більш потужному розвитку, як надземної маси, так і коренів рослин. Структура ґрунту динамічна. Вона руйнується і відновлюється під впливом різних факторів. Управління ними дозволяє підтримувати ґрунт в необхідному структурному стані. У фазу весняного кушіння по попереднику зайнятий пар найбільше значення глибистой фракції відзначається по безвідвальному обробітку і становило 47,2%, що значно вище, ніж по оранці (див. таблиця 8). Це говорить про те, що структурна частина ґрунту в результаті відвального способу обробітку перевищує безструктурну, і, чим більше це відношення, тим ґрунт більше оструктурений, тобто умови для зростання і розвитку рослин сприятливі.

Таблиця 8

Вплив способів основного обробітку та попередників на структуру орного шару (0-20 см) ґрунту в посіві озимої пшениці в фазу кушіння (2019-2020 рр.)

Спосіб обробітку грунту	Розміри агрегатів (мм) та їх уміст, %			Коеф. структурності
	>10 мм	10–0,25	<0,25	
по чорному пару				
відвальний	36,4±3,22	62,2±2,89	1,4±0,22	1,6±0,16
безвідвальний	32,6±2,67	64,8±3,12	2,6±0,28	1,8±0,34
кукурудза зерно				
відвальний	51,0±3,21	47,0±2,88	2,0±0,21	0,9±0,13
безвідвальний	43,9±3,12	55,0±3,32	1,7±0,31	1,2±0,18

Найбільш сприятливі умови складаються в фазу весняного кушення в варіанті з попередником зайнятий пар. У фазу цвітіння після зайнятого пару в якості попередника по оранці кількість глибистой фракції становить 33,4%, що на 1,0 більше, ніж по безвідвальну розпушування. Кількість агрономично цінних агрегатів в варіантах з усіх способів практично однакова: пилоподібної фракції найбільшу кількість відзначається по дрібної обробці -

2,6%, що на 0,8% більше, ніж по оранці і на 1,0%, ніж за безвідвальне розпушування. Коефіцієнт структурності має найбільше значення по оранці і становить 2,6.

Таблиця 9

Вплив способів основного обробітку і попередників на структуру орного шару (0-20 см) ґрунту в посіві озимої пшениці в фазу цвітіння (2019-2020 рр.)

Спосіб обробітку грунту	Розміри агрегатів (мм) та їх уміст, %			Коеф. структурності
	>10 мм	10–0,25	<0,25	
по чорному пару				
відвальний	33,4±3,21	64,8±2,89	1,8±0,22	2,1±0,12
безвідвальний	32,1±2,61	64,8±3,12	2,6±0,28	2,0±0,31
кукурудза зерно				
відвальний	32,1±3,11	66,4±2,88	1,5±0,21	2,7±0,14
безвідвальний	33,1±3,16	65,4±3,32	1,5±0,31	2,1±0,15

Відмічено, що за відвального способу обробітку ґрунту зростає кількість агрономічно цінних агрегатів, а при безвідвальному кількість мікроструктури. Коефіцієнт структурності вищий був за відвального способу за попередника кукурудза на зерно, що можливо пояснити великим надходженням до верхнього шару ґрунту рослинних решток.

3.4. Біологічна активність ґрунту

Ґрунт є складним природним утворенням, в якому відбуваються різні біохімічні і біофізичні процеси, впливаючі на родючість і врожай, оскільки між ґрунтом і рослинністю є тісний взаємозв'язок. Необхідно відзначити той факт, що врожайність озимої пшениці знаходиться в прямій залежності від вмісту в ґрунті гумусу, так як живлення рослин здійснюється шляхом взаємодії внутрішніх і зовнішніх факторів, що мають місце в агроценозах. Живі організми - обов'язковий компонент ґрунту, причому, велика частина -

це мікроорганізми. Домінуюче значення в біоті ґрунту приналежить рослинним мікроорганізмам. Ґрунтові мікроорганізми порушують відмерлі залишки рослин і тварин, що надходять в ґрунт. одна їх частину мінералізується повністю і продукти мінералізації засвоюються рослинами, інша ж - переходить в форму гумусових речовин, а також використовується в процесах власного метаболізму ґрунтових мікроорганізмів.

Найважливіша функція ґрунтових організмів - створення міцної грудкуватої структури ґрунту орного шару, що визначає водно-повітряний режим ґрунту, створює умови високої родючості ґрунту. Ґрунтові організми виділяють в процесі життєдіяльності різнобічні фізіологічно активні сполуки, сприяють переводу одних елементів в рухому форму і, навпаки, закріпленню інших в недоступну для рослин форму. У оброблюваному ґрунті функції ґрунтових організмів зводяться до підтримці оптимального поживного режиму, оструктурюванню ґрунту, усунення несприятливих екологічних умов в ґрунті.

В інтенсивному землеробстві екологічні умови вирішальною мірою визначають ефективну родючість ґрунту. Для нормального функціонування ґрунтових організмів необхідна енергія і поживні речовини. Для переважної більшості мікроорганізмів таке джерело енергії - органічна речовина ґрунту.

Тому активність ґрунтової мікрофлори, головним чином, залежить від наявності та надходження в ґрунт органічної речовини. оцінкою ґрунтової біоти є біологічна активність ґрунту. Висока біологічна активність ґрунту сприяє зростанню урожайності сільськогосподарських культур при інших рівних умовах, а для нормального функціонування ґрунтових організмів необхідні енергія і поживні речовини, на які безпосередньо впливають попередники і способи обробітку ґрунту. Антропогенний вплив призводить до істотної зміни компонентного складу ґрунтової екосистеми. Для грамотного використання сільськогосподарських земель необхідно знати про спрямованість і інтенсивність, що відбуваються в ґрунті, а індикатором в ній змін служить целюлозолітична активність ґрунту.

Один з методів визначення біологічної активності ґрунту заключається в обліку результатів діяльності ґрунтових організмів. Цей метод особливо важливий в агрономії. З метою виявлення впливу на целюлозолітичну активність різних заходів в період 2019-2020 рр. нами проводилися дослідження. Як свідчать дані досліджень, вага розкладаючої целюлози різнилась в залежності від вибору попередників, способів основного обробітку ґрунту, а також по роках (див. таблиця 10).

Таблиця 10

Целюлозна активність ґрунту, (2019-2020 рр.)

Попередник	Спосіб обробітку грунту	Роки				Середнє
		2019		2020		
		г	%	г	%	
Чорний пар	відвальний					
	безвідвальний	3,9	22	3,8	24	26,0
Кукурудза	відвальний	3,4	32	4,3	32	32,0
	безвідвальний	3,8	36	3,2	24	30,0
Соняшник	відвальний	3,5	30	4,5	10	20,0
	безвідвальний	3,5	30	3,5	30	30,0

В середньому, за період досліджень найбільша біологічна активність відзначається в ґрунті після зайнятого пару, в варіанті з відвальних способу основного обробітку ґрунту - 32,0%. Даний факт пояснюється тим, що активному розкладанню в ґрунті пожнивних залишків сприяє надходження великої кількості рослинних решток у вигляді напіврозкладеної рослинної маси, яка збагачена азотом, необхідним для життєдіяльності мікроорганізмів.

Оранка, як основний обробіток, за рахунок створення аеробних умов, значно активізує процес розкладання целюлози, на відміну від інших способів. Менш інтенсивно йде розкладання целюлози по соняшнику в варіанті з застосуванням полицевого обробітком – 20 %, що, очевидно, пов'язане з переважанням в ризосфері таких целюлозоруйнівних мікроорганізмів, як мікроскопічні гриби.

Також розкладання волокна різниться по роках. Сприятливим по зволоженню був дещо 2019 рік, в таких умовах мікроорганізми працювали активніше і кількість розкладеної целюлози в цьому році вище, особливо в порівнянні з 2020 роком, який можна охарактеризувати, як найбільш посушливий за період досліджень. Таким чином, більш сприятливі умови, складаються за такими попередникам кукурудза на зерно, при використанні основного обробітку ґрунту - оранки, а в посушливі роки - безвідвального обробітку.

РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ПОПЕРЕДНИКІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Врожайність культури є основним показником ефективності того чи іншого агрозаходу, який залежить від багатьох складових факторів і, перш за все, від попередників і способів основного обробітку ґрунту. При вивченні впливу попередників і способів основного обробітку ґрунту, нами в попередніх розділах роботи було вивчено, що під впливом вищеназваних факторів змінюється водний режим ґрунту, структура, щільність, пористість, біологічна активність тощо. А як все це в комплексі впливає на кінцеву мету хлібороба - врожайність озимої пшениці, становить значний науковий і практичний інтерес. Погодні умови 2019-2020 років, під час вегетації озимої пшениці, зумовили формування більшої за кількістю врожайності, в порівнянні з двома попередніми. За період досліджень найбільша врожайність озимої пшениці отримана по попереднику пар чорний і, в середньому, становить 4,12 т/га по відвальному способу основного обробітку ґрунту.

Безвідвальний обробіток забезпечує формування врожаю 3,51 т/га, (див. таблиця 11).

Таблиця 11

Урожайність озимої пшениці залежно від попередника та способу
основного обробітку ґрунту, т/га

Попередники:	Способи основного обробітку ґрунту:		Середнє по обробітку
	оранка	дискування	
чорний пар	4,12	3,51	3,81
кукурудза зерно	3,52	3,36	3,44
соняшник	3,28	2,94	3,14
Середнє по попередникам	3,59	3,32	-
НІР _{0,95}	0,03-0,05	1,4-2,2	0,21-0,26

З таблиці 11 видно, що за способами основного обробітку ґрунту виділявся відвальний на основі культурної оранки на глибину 25-27 см – врожайність пшениці озимої становила – 4,12 т/га, а при дискуванні на глибину 8-10 см – лише 3,51 т/га. В середньому по обробітку ґрунту врожайність становила – 3,81 т/га, що є в принципі не погано для умов нестійкого зволоження.

Після таких попередників як кукурудзана зерно та соняшник площі звільняються дуже пізно, крім того в цей час ще і присутня велика кількість бур'янів, з якими необхідно ще додатково боротися. Часу на підготовку ґрунту значно менше, ніж після чорного пару, а це негативно позначається на цілому ряді чинників по підготовці ґрунту, на його фітосанітарний стан і так далі, що і обумовлює отримання більш низької врожайності зерна озимої пшениці по цим попередникам.

Що стосується впливу способів основного обробітку ґрунту, то, в середньому, за період досліджень оранка по всіх досліджуваних попередникам забезпечує більший урожай, ніж дискування. Це пояснюється тим, що чорнозем звичайний на увазі активності структуроутворення в нижчих горизонтах ґрунту мав підвищену твердість, особливо орного шару. Інтенсивний механічний вплив на ґрунт при відвальному способі обробітку ґрунту створює більш сприятливі агрофізичні властивості ґрунту в порівнянні з дискуванням.

Взагалі хочеться сказати, що попередник чорний пар є звісно що класичною схемою забезпечення більш високою врожайністю пшениці озимої особливо в умовах недостатнього зволоження. Пар є відповідною схемою накопичення і вологи і поживних речовин. В умовах дослідного поля багато яких чинників і заходів є лімітованими, тому використання і таких досліджень є актуальними.

Можна сказати, що за умов вже достатнього зволоження можна застосовувати і такий спосіб як дискування. Він виправданий тим, що забезпечується відповідна економія паливно-мастильних матеріалів і

швидкість обробітку ґрунту. Крім того спостерігається рівномірний розподіл рослинних решток, їх подрібнення і заробка в ґрунт.

Досліджувані попередники і способи основного обробітку ґрунту істотно впливають на водний, повітряний, поживний режими ґрунту, істотно різняться за біологічними особливостями, термінів очищення поля, стану поля в фітосанітарному відношенні. Так, вплив на ґрунт попередників і способів основного обробітку ґрунту в сукупності здійснюють не тільки підвищення врожайності, але і на якість врожаю. Під час експерименту озима пшениця вирощувалася без добрив і пестицидів, зерно озимої пшениці отримано третього класу. це підтверджується високою ефективною родючістю чорнозему звичайного в недостатній вологій зоні.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Розширене виробництво в агропромисловому комплексі можливе за умови рентабельного вирощування продукції безпосередньо в сфері споживання сільськогосподарської продукції. З метою визначення рентабельності виробництва зерна озимої пшениці, нами здійснено розрахунок економічної ефективності в залежності від попередника і способу основного обробітку ґрунту (див. таблиця 12).

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 темпів реалізації продукції.

Сільськогосподарська продукція, отримана за рахунок ведення землеробства використовується на продовольчі, фуражні та інші цілі, оцінюється за державними закупівельними цінами. Оцінка проводиться також щодо сільськогосподарських культур в розрахунку на 100 га посівної площі, що відображає в певній ступені спеціалізацію виробництва. Однак важливо оцінювати вихід продукції в розрахунку на одиницю площі реальних сільськогосподарських угідь (оскільки на невеликій площі сівозмінні або навіть одного поля, наприклад, може бути досягнута дуже велика продуктивність, врожайність культур, а інші поля або сільськогосподарські угіддя можуть використовуватися слабо, неефективно. І якщо оцінювати систему землеробства за першим показником, то вони будуть високими, а по другому - заниженими).

При оцінці різних систем землеробства недостатньо обмежуватись лише економічними показниками при оцінці технології вирощування сільськогосподарських культур та інших складових частин системи землеробства. У районах прояву водної ерозії і дефляції необхідно також враховувати ґрунтозахисну ефективність систем землеробства. Розрахунок економічної ефективності вирощування пшениці озимої в науково-виробничих умовах НДП ННЦ ДДАЕУ наведені в таблиці .

Таблиця 12

Економічна ефективність вирощування
пшениці озимої за різних попередників та способів обробітку
(середнє за 2019-2020 рр.)

Показники	Системи обробітку ґрунту/попередники					
	оранка			дискування		
	чорний пар	соняшник	кукурудза зерно	чорний пар	соняшник	кукурудза зерно
Врожайність, т/га	4,12	3,28	3,52	3,51	2,94	3,4
Ціна 1 т, грн.	7200	7200	7200	7200	7200	7200
Вартість валової продукції, грн.	29664	23616	25344	25272	21168	24192
Виробничі витрати на 1 га, грн.	12500	14300	14000	10000	11000	11000
Чистий прибуток на 1 га, грн.	17164	9316	11344	15272	10168	13192
Собівартість 1 т продукції, грн.	3034,0	4359,8	3977,3	2849,0	3741,5	3273,8
Рівень рентабельності, %	137,3	65,1	81,0	152,7	92,4	119,9

З таблиці 12 видно, що найвищий рівень рентабельності був отриманий при дискуванні по попереднику чорний пар – 152,7 %, далі – чорний пар по оранці – 137,3 %; також можна виділити дискування по кукурудзі на зерно – 119,9 %. При застосуванні оранки збільшуються і рівень виробничих витрат.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Дослідження стану охорони праці в господарстві

За стан охорони праці відповідають безпосередньо керівник господарства. В господарстві розроблена посадова інструкція з охорони праці затверджена директором та інженером з охорони праці ДДАЕУ.

Працівники господарства підписують колективний договір в якому одним з пунктів є права та обов'язки сторін щодо охорони праці на виробництві.

В журналі вступного інструктажу з питань охорони праці про проведення вступного інструктажу робляться відповідні записи, обов'язково підтверджені підписами того, кого інструктували і того, хто інструктував.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці керівником виробничого підрозділу, тобто головним агрономом, головним механіком. Інструктаж реєструється в Журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці. Інструктаж проводиться в кабінеті спеціалістів господарства, де відведене для цього спеціальне місце.

Головним напрямком діяльності адміністрації господарства з охорони праці являється впровадження сучасних засобів технічної безпеки, попереджуючих виробничий травматизм, забезпечення санітарно-гігієнічних умов, які попереджають професійні захворювання, забезпечення безпечних умов праці на кожному виробничому місці.

Профспілки в господарстві немає, але від трудового колективу висунуто представника для контролю за станом охорони праці.

Керівництво забезпечує робітників, які працюють з хімічними речовинами, засобами індивідуального захисту: комбінезони, захисні окуляри, гумові рукавиці, протигази, респіратори.

В господарстві проводять пропаганду для створення безпечного та нешкідливого контакту з засобами праці, її проводять керівник та спеціалісти

господарства. Здійсненню пропаганди сприяє проведення лекцій, семінарів з метою інформаційного впливу на свідомість людини.

Кабінету з охорони праці не має, але в достатній кількості агітаційного матеріалу, який представлений таблицями і плакатами.

6.2 Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Причинами травматизму в господарстві є: несправність виробничого устаткування, механізмів, інструменту; відсутність контролю; порушення вимог інструкцій, правил; невиконання заходів щодо охорони праці; порушення технологічних процесів, правил експлуатації устаткування, транспортних засобів, помилкові дії внаслідок втоми працівника через надмірну важкість і напруженість роботи; монотонність праці; хворобливий стан працівника; необережність;

Аналіз виробничого травматизму проводиться на основі статистичного методу. Визначаємо такі кількісні показники, як:

- коефіцієнт частоти травматизму:

$$K = \frac{T}{P} \cdot 1000 ,$$

$$K = \frac{1}{12} \cdot 1000 = 83$$

де Т – кількість нещасних випадків;

Р – середньосписочна кількість працюючих в господарстві за відповідний рік;

- коефіцієнт важкості травматизму:

$$K = \frac{D}{T} ,$$

$$K = \frac{14}{1} = 14$$

де Д – кількість днів непрацездатності;

- коефіцієнт втрат робочого часу:

$$K_{\text{вт.р.ч}} = K_{\text{ч.}} * K_{\text{в.}} = \frac{D}{P} \cdot 1000 ,$$

$$K_{\text{вт.р.ч}} = K_{\text{ч.}} * K_{\text{в.}} = \frac{14}{12} \cdot 1000 = 1166$$

Таблиця 13

Аналіз виробничого травматизму

№ п/п	Показники	Роки		
		2018	2019	2020
1.	Кількість працівників (Р): - по господарству;	10	10	12
2.	Кількість нещасних випадків (Т): - по господарству;;	1	-	1
3	Кількість днів непрацездатності (Д): - по господарству;	7	-	14
4.	Коефіцієнт частоти травматизму (К _{ч.}): - по господарству;	100	-	83
5.	Коефіцієнт важкості травматизму (К _{в.}): - по господарству	7	-	14
6.	Коефіцієнт втрат робочого часу (К _{вт.р.ч.}): - по господарству;	700	-	1166

Аналізуючи дані таблиці бачимо, що у 2018 і 2020 році відбулося по одному нещасному випадку, які відбулися на роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці (обприскування пестицидами, внесення мінеральних добрив). У 2018р. випадок отруєння пестицидами стався з вини господарства, так як засоби захисту дихальних шляхів не відповідали нормам. А в 2020 році під час внесення мінеральних добрив отруївся робітник внаслідок своєї халатності, не надівши респіратор.

6.3. Вимоги безпеки праці під час виконання робіт з мінеральними добривами

Загальні положення

До роботи з мінеральними добривами допускаються особи, що пройшли медичний огляд та спеціальну підготовку.

До роботи з агрохімікатами не допускаються вагітні жінки, жінки-годувальниці, особи пенсійного віку, молодше 18 років та ті, що мають медичні протипоказання.

Під час виконання робіт працівники, що працюють із пестицидами й агрохімікатами, повинні мати при собі посвідчення на право роботи з пестицидами й агрохімікатами, медичну книжку й наряд на виконання робіт і пред'являти їх на вимогу представників державного нагляду та відомчого контролю.

Усі роботи з добривами слід проводити при температурі не вище 24 °С при мінімальних висхідних повітряних потоках. При похмурій погоді дозволяється проводити роботи з пестицидами при температурі не нижче +10 °С. Тривалість роботи з пестицидами першого й другого класів небезпеки не повинна перевищувати 4 години із обов'язковим доопрацюванням 2 годин на операціях, не пов'язаних з застосуванням пестицидів.

До роботи необхідно приступати у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, які звисають чи не прилягають, а також у необхідних засобах індивідуального захисту, що відповідають виду виконуваних робіт.

Роботи проводять тільки у засобах індивідуального захисту (ЗІЗ).

До ЗІЗ повинні входити: спецодяг, спецвзуття, рукавиці, рукавички гумові, захисні окуляри, респіратори або протигази.

Під час обприскування малолетками речовинами (сечовина) необхідно користуватись респіраторами типу Ф-62Ш, "Астра-2", "Кама".

При роботі з розчинами пестицидів для захисту рук використовуйте гумові рукавички з трикотажною основою, для захисту ніг – гумові чоботи з

підвищеною стійкістю до дії пестицидів і дезінфекційних засобів. Для захисту очей від попадання пестицидів використовуйте герметичні окуляри типу “Г” або захисні окуляри герметичні – ПО-2.

Під час контактування з розчинами пестицидів і агрохімікатів застосовуйте спецодяг, що виготовлений зі спеціальних тканин із просоченням, а також додаткові засоби індивідуального захисту шкірних покривів – фартухи, рукавники з плівкових матеріалів.

Під час фумігації приміщення і ручному обприскуванні ранцевими обприскувачами рослин використовуйте ізолюючі ЗІЗ шкірних покривів або спеціальний одяг із плівкових матеріалів.

Не приступайте до роботи в голодному стані, у стані алкогольного, наркотичного або медикаментозного сп’яніння, у хворобливому або стомленому стані.

Протягом зміни слідкуйте за самопочуттям. При настанні стомленості, сонливості, раптової болі залишіть роботу, використайте медичні препарати з аптечки або зверніться по допомогу до присутніх осіб.

Ознайомтесь із місцем для відпочинку й вживання їжі. Перевірте наявність у місці відпочинку бачка з питною водою, рукомийника і медичної аптечки. Місце відпочинку повинне знаходитись не ближче 200 м від робочої зони.

На ділянках, оброблених пестицидами, проводьте роботи після закінчення терміну, що гарантує безпеку робітників відповідно до нормативних документів.

Під час роботи з пестицидами забороняється вживати їжу, пити і курити. Перед вживанням їжі, питтям та курінням необхідно покинути зону дії пестицидів, вимити руки та обличчя водою з милом, прополоскати рот водою.

6.4. Вимоги безпеки праці перед початком роботи

До початку приготування робочого розчину сечовини перевірте відповідність препаратів їх найменуванню й призначенню.

Перед початком роботи огляньте робоче місце, переконайтеся, що у робочій зоні відсутні сторонні особи, тварини, непотрібні машини й механізми, проїзди й проходи вільні, небезпечні місця (ями, колодязі тощо) огорожені, а територія не захащена сторонніми предметами, тарою тощо.

Огляньте обладнання, переконайтеся у наявності огорожень приводів і обертових частин машин і механізмів. Перевірте наявність та справність засобів механізації для приготування робочих розчинів пестицидів і заправки обприскувачів (насоси, мішалки, герметичні ємності, шланги, помпи).

Переконайтеся в герметичності з'єднань магістралей у машинах, що використовуються для приготування робочих розчинів і сумішей. Через з'єднання не повинно бути просочувань рідини.

На машинах, які працюють під тиском, перевірте справність манометрів. На манометрі повинна бути пломба або клеймо з датою перевірки, скло має бути цілим, на шкалі повинна бути червона риска або припаяна до корпусу металева пластинка червоного кольору, яка показує дозволений тиск. Стрілка манометра повинна повертатися в нульове положення при з'єднанні внутрішньої порожнини приладу з атмосферою. Переконайтеся, що строк їх чергової перевірки не минув.

Перевірте наявність і надійність контакту заземлюючого проводу електрифікованих машин і обладнання.

6.5. Вимоги безпеки праці під час виконання роботи

(Приготування робочих розчинів і сумішей)

Робочі розчини сечовини готуйте на спеціальних розчинних вузлах або пунктах із використанням засобів механізації виробничих процесів і під контролем спеціалістів. На пунктах необхідно мати: апаратуру для

приготування робочих розчинів, резервуари з водою, баки з герметичними кришками і пристрої для наповнення резервуарів обприскувача (насос, ежектор, шланги), вагу, дрібний інвентар, метеорологічні прилади, а також аптечку, мило, рушник, умивальник.

Кількість препаратів, які знаходяться на майданчику, не повинна перевищувати норму одноденного використання. Крім тари з препаратами, на майданчику повинні знаходитися ємності з водою та гашеним вапном.

Не допускайте сторонніх осіб у місця приготування робочих розчинів і сумішей пестицидів, рідких комплексних агрохімікатів і хімічних консервантів і в місця їх внесення.

Для приготування робочих розчинів пестицидів, агрохімікатів використовуйте пересувні агрегати або стаціонарні станції для заправки типу СЗС-10. Забороняється приготування робочих розчинів пестицидів вручну.

Під час заповнення резервуарів обприскувачів знаходьтеся з навітряного боку. Не допускайте попадання пестицидів на взуття, одяг і відкриті частини тіла. При випадковому попаданні пестициду на відкриті частини тіла терміново видаліть його за допомогою ватних тампонів, а потім ці місця промийте мильною водою.

Для приготування розчинів консервантів у приймальний бак (ємність) спочатку налийте воду і тільки потім додайте необхідну кількість консерванту. У протилежному випадку можливі опіки, отруєння.

Забороняється проводити ремонт і регулювання апаратури при наявності в ній пестицидів. Ремонтні роботи виконуються при зупинці всіх механізмів з обов'язковим застосуванням засобів індивідуального захисту. Під час роботи механізмів не підтягуйте болтів, сальників, ущільнень, хомутів, магістралей, ланцюгів тощо.

Не відкривайте люки й кришки бункерів і резервуарів, які знаходяться під тиском, не розкривайте нагнітальні клапани насосів, запобіжні й редуційні клапани, не вигвинчуйте манометри.

Не залишайте без охорони пестициди або приготовлені з них робочі розчини.

6.6. Вимоги безпеки праці після закінчення роботи

При позмінній роботі передайте залишки пестицидів, агрохімікатів наступній зміні. Зробіть про це запис у книзі обліку. Не залишайте протравлене насіння без охорони. Після закінчення робіт здайте залишки пестицидів на склад, а також зробіть запис у книзі обліку й видатку.

Знешкодьте приміщення та майданчик, де виконувались роботи, а також обладнання, апаратуру, інструмент, транспорт і тару.

Знешкодження виконуйте з використанням засобів індивідуального захисту на спеціально обладнаних майданчиках на відкритому повітрі або у приміщеннях, які мають витяжну вентиляцію з механічним спонуканням.

Під час прибирання приміщень, забруднених пестицидами, користуйтеся розчином кальцинованої соди (200 г соди на відро води), потім 10% розчином хлорного вапна.

Ділянки землі, які забруднені пестицидами, знешкоджуйте хлорним вапном з обов'язковим переорюванням або перекопуванням.

Тару з-під пестицидів та агрохімікатів, яка звільнилась, здайте на склад з подальшим вирішенням питання щодо її знешкодження, повторного використання за призначенням.

Засоби індивідуального захисту знімайте в такій послідовності: не знімаючи з рук, вимийте гумові рукавички в 3–5% розчині кальцинованої соди або у розчині вапняного молока і обмийте їх водою, після чого зніміть чоботи, комбінезон (очистіть його від пилу шляхом струшування або вибивання), зніміть захисні окуляри і респіратор. Повторно промийте гумові рукавички, не знімаючи з рук, у знешкоджувальному розчині, а потім у воді і зніміть їх.

Промийте гумову частину респіратора (протигаза) теплою водою з милом, продезінфікуйте ватним тампоном, змоченим у спирті або 0,5%

розчині марганцевокислого калію, потім ще раз обмийте в чистій воді і висушіть при температурі 30–35°C.

Приведіть у порядок спецодяг і засоби індивідуального захисту, здайте їх на зберігання.

Прополощіть порожнину рота і носа, помийте руки й обличчя теплою водою з милом, при можливості прийміть душ.

Не зберігайте засоби індивідуального захисту в одному приміщенні з пестицидами.

Повідомте керівника робіт про виявлені недоліки, помічені у процесі роботи, і про вжиті заходи до їх усунення.

6.7. Безпека праці в надзвичайних ситуаціях

Під час роботи з пестицидами й консервантами при з'явленні тріщин у ємностях, резервуарах, трубопроводах, пошкодженні гумових шлангів, порушенні герметичності виключіть насос і двигун змішувального апарата.

Якщо усунути несправність власними силами не можете, повідомте механіка або керівника робіт.

Розлиті на землю пестициди, консерванти обробіть хлорним вапном і перекопайте.

Якщо під час роботи з пестицидами, агрохімікатами й консервантами трапилось порушення захисних властивостей засобів захисту органів дихання, терміново зупиніть обладнання, вийдіть із зони проведення хімічних робіт.

При виникненні пожежі викличте пожежну команду, повідомте керівництво і приступіть до ліквідації осередку загорання згідно з інструкцією про заходи пожежної безпеки.

При виникненні пожежі у виробничому приміщенні відключіть систему вентиляції, повідомте пожежну охорону, керівника робіт і візьміть участь у ліквідації пожежі.

Під час гасіння пожежі вилучіть із зони можливого попадання води пестициди, взаємодія з водою яких недопустима (фосфід цинку тощо), або, в крайньому разі, закрийте брезентом, засипте піском, землею.

Особливих заходів дотримуйтесь під час гасіння пестицидів, що затарені в металеві бочки, барабани, каністри, які від надмірного тиску при підвищенні температури можуть вибухнути, розлитися на великі відстані.

Гасіння локальних вогнищ загорання пестицидів виконуйте у протигазах із коробками, які мають фільтр.

Аміачну селітру, що загорілась на складі, гасіть великою кількістю води у протигазах із коробками марки “В” і “М”.

При появі напруги на металевих частинах машин, обладнанні у складах або приміщеннях необхідно припинити роботу (відключити їх) і повідомити про це чергового електрика або керівника робіт.

6.8. Заходи по покращенню стану охорони праці на НДП ННЦ ДДАЕУ

Для покращення стану охорони праці необхідно звернути увагу на такі положення:

- обов'язкове вчасне проведення та реєстрація всіх повторних, позапланових та цільових інструктажів;
- забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту та спецодягом;
- до роботи допускати лише технічно справні машини та знаряддя, що повністю відповідають вимогам безпеки. Машини, які були в ремонті або тривалий час не працювали, допускати до роботи лише після їх обкатки і ретельної перевірки роботи всіх органів;
- забезпечити працюючих інструкціями з охорони праці відповідно до виду роботи;
- не дозволяти проводити роботи несправним інструментом;
- своєчасність проведення навчання та проходження перенавчання з охорони праці та ін.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В дипломній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового і практичного завдання щодо виявлення закономірностей формування агрофізичних показників чорнозему звичайного малогумусного.

За результатами роботи встановлено, що вплив різних попередників при вирощуванні пшениці озимої на едафічні характеристики в умовах НДП ННЦ ДДАЕУ визначає параметри зміни елементів родючості оброблюваних земель. Досліджено, що оптимізація ґрунтових показників відбувається у верхніх шарах 0-20 см. При вивченні попередників (кукурудзи на зерно та соняшнику, у системі збірного поля) спостерігалось поступове накопичення рослинних решток. Разом із тим підвищуються і витрати на вирощування продукції.

Таким чином, можна сказати, що агрофізичні характеристики знаходилися в оптимальних значеннях (щільність складала – $1,05 - 1,29 \text{ г/см}^3$, пористість – $49,2 - 57,3 \%$), хоча із глибиною показники знижувалися. Крім того, відмічено, що за рахунок цих решток - едафічні характеристики чорнозему звичайного малогумусного набували оптимальних значень, а рівномірний розподіл рослинних решток в орному шарі сприяв поліпшенню умов гумусоутворення і гумусонакопичення.

В практичному значенні виробництву можна рекомендувати за умов нестійкого зволоження застосування дискового обробітку, впровадження в структуру сівозмін вирощування сидеральних ґрунтозахисних культур для розширеного відтворення родючості ґрунтів. Крім того, можна запропонувати вирощування пшениці озимої після чорного та зайнятого пару, але тільки за умов дотримання всіх агротехнологічних особливостей та збереження вологи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шеин Е. В., Капинос В. А. Физика почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005.
2. Тарасевич Ю. И., Овчаренко Ф. Д. Адсорбция на глинистых минералах. Киев: Наукова думка, 1975. 352 с.
3. Созінов О.О., Прістер Б.С. Методика суцільного ґрунтового-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України. – Київ, 1994. – 159 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. Синягин И.И. Агротехнические условия высокой эффективности удобрений. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 222 с.
Сельхозгиз, 1936.
6. Савицкий М.А. Биологические и агротехнические факторы високих урожаїв зерновых культур. – М.: Сельхозиздат, 1978. – 172 с.
7. 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.
8. Роде А. А. Почвенная влага. М.: Изд-во АН СССР, 1952.
9. Роде А. А. Основы учения о почвенной влаге. Т.2. Л.: Гидрометеиздат. 1989.
10. Роде А. А. Основы учения о почвенной влаге. Т.1. Л.: Гидрометеиздат, 1965.
11. Ремесло В.Н., Сайко В.Ф. Сортовая агротехника пшеницы: Пер. с укр. – изд. перераб. и доп. – К.: Урожай, 1981. – 200 с.
12. Пруцков Ф.М. Озимая пшеница. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Колос, 1976. – 351 с.
13. Почвообразование в техногенных ландшафтах на лёссовых породах//Технические экосистемы. Новосибирск, 1985.

14. Почвоведение с основами геоботаники / Груздева Л.П., Яскин А.А., Тимофеев В.В. и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 448 с.
получению высоких и устойчивых урожаев с.-х. культур//Земледелие. 1954. № 9.
15. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств почв / Под ред. Е.В.Шеина. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001.
16. Позняк С.П. / Охорона ґрунтів України. // Спец. випуск до VI з'їзду УТГА, Харків. – 2002. - С. 121-123.
17. Поздняков А. И., П о з д н я к о в а Л. А., П о з д н я к о в а А. Д. Стационарные электрические поля в почвах. М., 1996.
18. Пикуш Г.Р. Особенности выращивания озимой пшеницы по интенсивной технологии в полевых севооборотах. – Днепропетровск, 1986. – 123 с.
19. Патика В.П., Тараріко О. Г. / Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель - К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.
20. Павлов А.Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. – М.: Наука, 1967. – 339 с.
21. 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 “Агроекологія і біотехнологія”. – К. – 1996. С. 76-101.
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. Никитин В.И. Питание и удобрение озимой пшеницы на черноземе. – М.: Наука, 1977. – 144 с.
24. 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.

25. Минеев В.Г. Агрохимические основы повышения качества зерна озимой пшеницы. – М.: Колос, 1981. – 288 с.
26. Медведев В.В., Чесняк М.І. Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління. – Київ, 1992. – 244 с.
27. Медведев В.В., Чесняк Г.Я., Лактионова Т.Н. Влияние органических удобрений на гумусное состояние и физические свойства чернозема типичного Лесостепи СССР // Повышение эффективности использования удобрений и плодородия почв в Украинской ССР / Тез. Докл. конф. – Харьков: 1985. – 118 с.
28. Медведев В. В., Назарова Д. /. Агрофізичні параметри посівного шару
29. Медведев В. В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. М.: Агропромиздат. 1988.
30. Медведев В. В. Изменение агрофизических свойств южных черноземов при орошении//Оптимизация агрофизических свойств черноземов. М., 1988.'
31. Медведев В. В. Воспроизводство агрофизических параметров плодородия черноземов//Докл. симп. VII Делег. съезда Всесоюз. о-ва почвоведов. Ч. 6. Ташкент, 1985.
32. Махмуд-эль-Асскар. Влияние ветровой эрозии и противоэрозионных мероприятий на изменение факторов плодородия в условиях Генического района Херсонской области//Научн. тр. УСХА. Киев. 1979. Вып. 222.
33. Мальцев Т. С. О методах обработки почвы и посева. М. 1972. – 200 с.
34. Мальцев А. И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с ней. М.: 1978.
35. 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.
36. Любович О.А., Лебідь Є.М., Шемавньов В.І. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. – Дніпропетровськ.: Інститут зернового господарства УААН, 2005. – 432с.

37. Кульчицкий Л. И. Роль воды в формировании свойств глинистых пород. М.: Недра, 1975. 212 с.
38. Кук Д. У. Регулирование плодородия почвы. М.: Колос, 1970.
39. 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.
40. Кузнецов М.С. Структурное состояние почвы и ее противозерозная стойкость // Почвоведение. – 1994. – № 11. – С. 31-33.
41. Коренев Г.Н. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. – М.: Колос, 1983. – 574 с.
42. Коданев И.М. Повышение качества зерна. – М.: Колос, 1976.– 304 с.
43. Коданев И.М. Агротехника и качество зерна. – М.: Колос, 1970. – 231 с.
44. Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. – М. 1981. – 348 с.
45. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. – М. 1986. – 317 с.
46. Качинский Н.А. Физика почв. Ч.2. М.: Высшая школа, 1965, 323 с.
47. Качинский Н. А. Физика почвы. Ч.1. М.: Высшая школа. 1965.
48. 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.
49. Калинин А.Б., Сидычанов Ю.Н. Система обработки почвы в энергосберегающих технологиях // Аграрная Наука №1, – 2004, С. 17-18.
50. Казаков П.И. Особенности различной обработки. Вест. МГУ. Сер. Почвовед, 1982, №2, с. 21-37.
51. Зубець М.В., Ситник В.П., Круть В.О. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України та ін. – 2004. – 986 с.
52. Зонн С.В. Современные проблемы генезиса и географии почв. М.: 1983. – 192 с.

53. Захаров П., Полуэктов Е., Скрыпанев С. Водопроницаемость и смыв почвы на североприазовских черноземах//Сб. научн. тр. ЮжНИИГиМ. Новочеркасск. 1979. Вып. 43.
54. Зайдельман Ф. Р. Изучение физических свойств почв на объектах осушения. М.: Ленгипроводхоз, 1988.
55. Заев П. П. К вопросу о безотвальной обработке почвы//Почвоведение.1957. № 1.
56. Задонцев А.И. Повышение зимостойкости озимой пшеницы. – Днепропетровск.: ВНИИ кукурузы, 1974. – 284 с.
57. Загорча К. и др. Влияние расчетных доз удобрений под запланированный урожай на водопотребление и урожай культур звена севооборота//Питание растений и применение удобрений. Кишинев, 1978.
58. Жученков /С. К. Об агрономическом значении плотности почвы//Агропочвенные и геоботанические исследования Северо-Запада СССР. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1965.
59. Жученко А.А., Адаптивное растениеводство. – Кишинев.: Штиица, 1990. – 431 с.
60. Журбенко А. К., Лобанов М. П. Влияние глубины основной обработки
61. Животков Л.А., Бирюков С.В. Пшеница. – К.: Урожай, 1989. – 319 с.
62. Железный Б. В. Описание физических свойств почв на базе термодинамического подхода//Тез. докл. VII Делег. съезда Всесоюз. о-ва почвоведов. Ч. 1. Ташкент, 1985.
63. Єщенко В. О. Витрати ґрунтової вологи, врожайність цукрових буряків.
64. Етеревская Л. В., Лехциер Л. В., Михновская А. Д., Лапта Е. И. Родючість ґрунтів УССР. 1978. – 288 с.
65. Дорожко Г.Р . Комбинированные обработки озимой пшеницы. / Защита растений, 1988. – 17с.
66. Дмитренко П.О., Носко Б.С. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур. – К.: Урожай, 1987. – 612 с.

67. Дерягин Б. В., Чураев Н. В., Овчаренко Ф. Д. Вода в дисперсных системах. М.: Химия, 1989. 288 с.
68. Ґрунтознавство з основами геології. Навч. посіб. О.Ф Гнатенко, М.В Капшик, Л.Р Петренко, С.В Вітвицький. К: Оранта. – 2005. – 648 с.
69. Ґрунтовий звіт по коректуванню матеріалів дослідження ґрунтів Дніпропетровського району Дніпропетровської області. Дніпропетровськ. – 1988.
70. Гуленко А.Т., Шатилов И.С. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы. –М.: Министерство сельского хозяйства СРСР, 1985. – 64 с.
71. Гриценко А.А. Реакция на удобрения сортов озимой пшеницы. – Агрохимия, 1979. – 64 с.
72. Городній М.М. і ін. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення с. г. культур та стратегії удобрення. К.: ТОВ. Алефа, 2004. – 140с.
73. Городній М.М. Агрохімія. К.: Урожай, 2002. – 570 с.
74. Городний Н.М. Система применения удобрений. – К.: Вища школа, 1979. – 166 с.
75. Гордненко Н.Г. Корневые системы и продуктивность сельскохозяйственных культур. – К.: Урожай, 1975. – 368 с.
76. 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.
77. Гилис М.Б. Рациональные способы внесения удобрений. – М.: Колос, 1975. – 239 с.
78. Гаврюшенко О.О. Агроєкологічне 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.

79. 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.
80. Воронин А. Д. Структурно-функциональная гидрофизика почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. 204 с.
81. Воронин А. Д. Основы физики почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. 244 с.
82. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві / Під ред. Шикולי М.К. – К.: Оранта, 1998. – 680 с.
83. Вильямс В. Р. Почвоведение. Общее земледелие с основами почвоведения. М.: Сельхозгиз, 1936. 647 с.
84. Вивчення фізико-механічних властивостей ґрунтів. Вісник с.-г. науки.
85. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986.
86. Вавилов П.П. Растениеводство. – М.: Колос, 1979. – 519 с.
87. Буркат В.П., Гаврилюк М. М., Гуков Я. С. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні степу України. – К.:“ВД “ІнЮре”, 2004. – 840с.
88. Булыгин С.Ю., Бреус Н.М., Семиноженко Т.А. К методике определения степени эродированности почв на склонах. Почвоведение, 1998, №6, с. 714-718.
89. Бондарева В.Ю. Твердость дерново-подзолистой почвы при
90. Болокан Н.И. Воздействие сельскохозяйственных культур и агротехнических приемов на водопроницаемость почвы. – Кишинев. – Штиинца – 1986. – 146 с.
91. Бекаревич Н.Е., Горобец Н.Д., Колбасин А.А. Результаты возделывания сельскохозяйственных культур на рекультивируемых землях в степи // Рекультивация земель в СССР. — М., 1973. — С. 167—191.
92. Бекаревич Н. Е., Масюк Н.Т., Узбек И.Х. Рекомендации по биологической рекультивации земель в Днепропетровской области. Днепропетровск, 1969. 48 с.

93. Бекаревич Н.Е., Колбасин А.А., Масюк Н.Т., Середа ГЛ. Результаты исследований по рекультивации в черноземной зоне Европейской части СССР // Рекультивация ландшафтов, нарушенных промышленной деятельностью: Тез. докл. VI Междунар. симпоз. — М., 1976. — С. 149—154.
94. Безуглов В.Г., Гафуров Р.М. Минимальная обработка почвы / Земледелие. 2002.
95. Бахтін П.У., Крупський М.К., Медведєв В.В. До проблеми родючості ґрунтів УРСР. К., 1979.
96. Бахтин П.У. Исследования физико-механических и технологических свойств основных типов почв СССР. Москва. «Колос». 1969, 272 с.
97. Баер Я., Черны В., Ферик М. Формирование урожая сельскохозяйственных культур. Пер. с чеш. З. К. Благовещенской. — М.: Колос, 1984. — 367 с.
98. Антипов-Каратаев И.Н., Келлерман В.В., Хан Д.В. О почвенном агрегате и методах его исследования. М., изд. АН СССР, 1948. - 82 с.
99. Алексеева Е.Н., Никитаева И. И. Влияние азотных подкормок на качество зерна озимой пшеницы. — Агрохимия, 1974. — 29 с.
100. Адамсон А. Физическая химия поверхности. М.: Мир, 1979. 568 с.
101. Авдонин Н.С. Подкормка растений. — М.: Сельхозгиз, 1983.— 138 с.
102. Абрамова М. М. Передвижение воды в почве при испарении. //Тр. Почв. ин-та им. В.В.Докучаева. Т.41. М.: Изд-во АН СССР, 1953.
103. 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, 2008, w.21, №5, pp. 881-886.
104. <http://wdc.org.ua/atlas/4100200.html>
105. <http://geomap.land.kiev.ua/soil.html>
106. 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.