

НУБІП України

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**05.09 КР. 366 „Є” 2023.03.13. 17 ПЗ**

**ПОДКУР АЛІНИ ВІТАЛІЇВНИ**

**2023 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Агробіологічний факультет

УДК

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

НУБІП України

Декан агробіологічного факультету

Завідувач кафедри ґрунтознавства  
та охорони ґрунтів

ім. проф. М. К. Шикולי

д.с.-г. н., професор \_\_\_\_\_ д.с.-г. н., проф. \_

О.Л.Тонха

В.О.Забалуєв

“ ” 2023 р.

“ ” 2023 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

НУБІП України

ОЦІНКА РІЗНИХ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА УДОБРЕННЯ  
ЗА ВПЛИВОМ НА ҐУМУСОВИЙ СТАН ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

Спеціальність

201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрохімія і ґрунтознавство»

НУБІП України

Гарант освітньої програми

Забалуєв В.О.

Керівник магістерської кваліфікаційної  
роботи, к. с.-г. н., доцент \_\_\_\_\_

Піковська О. В.

НУБІП України

Виконала

Подкур А.В.

НУБІП України

КИЇВ – 2023

# ЗМІСТ

# НУБІП України

ВСТУП ..... 2

РОЗДІЛ 1. Гумусовий стан ґрунтів, як інтегральний показник їх родючості  
(огляд літератури) ..... 4

1.1 Зміни вмісту гумусу за різних систем удобрення ..... 4

1.2 Оцінка гумусового стану ґрунтів за різних систем обробітку ..... 7

1.3 Вплив елементів технологій вирощування культур на їх урожайність . 12

Висновок до розділу 1 ..... 16

РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень ..... 17

2.1. Місце та умови території проведення дослідів ..... 17

2.2. Методика дослідження ..... 22

Висновок до розділу 2 ..... 23

РОЗДІЛ 3. Показники гумусового стану чорнозему типового за різної  
агротехніки ..... 24

3.1. Вміст гумусу у зразках чорнозему типового ..... 24

3.2. Співвідношення вуглецю та азоту у чорноземі типовому Панфільської  
дослідної станції ..... 26

3.3. Вміст лабільних органічних речовин ..... 30

Висновок до розділу 3 ..... 33

РОЗДІЛ 4. Урожайність культур на Панфільській дослідній станції ..... 34

4.1. Урожайність основних культур господарства ..... 34

4.2. Економічна ефективність вирощування культур у Панфільській  
дослідній станції ..... 36

ВИСНОВКИ ..... 39

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ..... 41

ДОДАТКИ ..... 47

# НУБІП України

## ВСТУП

Грунт є невід'ємною складовою частиною екосистем та основою сільськогосподарського виробництва. Дослідження ґрунтів та їх родючості мають велике значення для забезпечення стійкого розвитку сільського господарства, збереження біорізноманіття та забезпечення продовольства на планеті.

Гумусний стан ґрунту завжди був важливою та провідною темою ґрунтознавства. Актуальним і дискусійним стало питання дегуміфікації, яке виникло невдовзі після введення земель у сільськогосподарське використання. Це особливо актуально сьогодні, коли внаслідок ерозійних процесів, високої розораності ґрунту, незбалансованого використання добрив

та вагомої частки просапних культур у сівознах, відбулися значні втрати органічної речовини ґрунту. Втрата гумусу ґрунту, його родючості, може призвести до зниження врожайності, забруднення водних ресурсів та деградації екосистем. [1] До основних причин зниження родючості чорноземних ґрунтів відносять : недостатнє внесення органічних і

мінеральних добрив, а також незбалансований їх склад, інтенсивний обробіток ґрунту, перенасичена сівозна високоврожайними культурами, що призводить до порушення балансу гумусу та поживних речовин у ґрунті. У сучасних умовах основним напрямком зниження механічного та хімічного навантаження на чорноземи, та досягнення бездефіцитного балансу гумусу

як основи відновлення їх родючості, може стати мінімізація обробітку ґрунту та біологізація систем удобрення, в тому числі із застосуванням соломи рослин, іншої побічної продукції, сидератів і раціональних норм мінеральних добрив, для повернення поглинутих з урожаєм елементів. [2, 3]

Л. Манн у своєму дослідженні зазначає, що ґрунти з високим вмістом гумусу зазнають значних втрат, тоді як ґрунти з початково низькими значеннями втрачають незначну кількість органічної речовини. [4] Втрати

гумусу спостерігаються по ґрунтово-кліматичних зонах України за різною інтенсивністю. Так, середньорічні втрати гумусу на чорноземах і темно-каштановому ґрунті Степу становлять 0,5-0,6 т/га, на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся - 0,7-0,8 т/га, на чорноземах Лісостепу - 0,6-0,7 т/га. [5]

Збалансоване використання ґрунтових ресурсів, забезпечення їхньої стійкості та збереження якості ґрунтів стають особливо важливим завданням в умовах зростаючого населення та зміни клімату. Гумус є важливим резервуаром вуглецю, впливає на кліматичні процеси та має суттєвий вплив на якість ґрунтового середовища. Тому я приділила особливу увагу у дослідженні впливу різних систем обробітку ґрунту та його удобрення на гумусовий стан ґрунтів господарства

Метою даної роботи було отримання об'єктивних даних щодо стану ґрунтів, їх потенціалу та оцінка ефективності агротехнічних заходів для забезпечення сталого землеробства. Саме тому, зважаючи на актуальність даної проблеми, у цій дослідницькій роботі будуть представлені результати вивчення ґрунтів, включаючи аналіз різних систем обробітку ґрунту та їх вплив на вміст гумусу.

## РОЗДІЛ 1. Гумусовий стан ґрунтів, як інтегральний показник їх родючості (огляд літератури) Зміни вмісту гумусу за різних систем удобрення

Гумусні речовини дуже важливі для формування родючості ґрунту, ґрунтоутворення та живлення рослин. Роль різних компонентів гумусу в цих процесах неоднакова, тому що вони мають різні властивості. В землеробстві та ґрунтознавстві вже давно відомо – чим більше гумусу в ґрунті, тим він родючіший. Гумінові кислоти забарвлюють ґрунт у темний колір навіть при незначному вмісті гумусу. Темні ґрунти, порівняно зі світлими, мають кращий тепловий режим, що має позитивний вплив на ріст і розвиток рослин.

До основних заходів щодо накопичення органічних речовин у ґрунті належать:

- внесення органічних добрив (гною, сидератів, компостів з торфу тощо);

- культура багаторічних трав – вирощування в сівозміні бобових або суміші трав, забезпечує постійне накопичення цінних форм гумусових речовин;

- боротьба з ерозією;

- водна меліорація, яка покращує водно-повітряний режим та створює умови для гумусоутворення;

- хімічна меліорація, яка зменшує кислотність ґрунтів та одночасно збагачує їх кальцієм, послаблюючи руйнування, вимивання органомінеральних та органічних сполук, синтез фульвокислот;

- раціональна система обробітку ґрунту та впровадження науково обґрунтованих сівозмін тощо. [6,7]

Якщо в 1882 році в ґрунтах України вміст гумусу становив 4,17%, то в 1961 – 3,64%, а в 1981 – 3,32%. Фактично, за 100 років втрати його в ґрунтах Лісостепу становлять – 21,9%, Полісся -18,9%, а у Степу – 19,5%.

Середньорічні втрати гумусу у Лісостепу досягли – 0,37 т/га, на Поліссі - 0,18 т/га, Степу – 0,3 т/га, що пов'язано з незбалансованістю живлення рослин та інтенсифікацією землеробства. [8]

Згідно з роботою С.Р. Ковальнової та А.А Танасієнко рівні родючості та окультуреності ґрунту залежать від кількісного вмісту в ньому гумусу, що зазначає напрям процесу ґрунтоутворення і є одним із важливих факторів

родючості ґрунту, та зумовлює його повітряний, водний і поживний режими.

Л.І. Ворона, О.І. Мислова [9] підтвердили думку, що за орґано-мінеральної системи удобрення, вміст гумусу в ґрунті зростає. Згідно Т.Н. Кулаковської,

Л.І. Костюкевича і В.Д. Калініна внесення орґанічних добрив перешкоджає втратам гумусу та підвищує його запаси в орґанічному шарі ґрунту.

Результати досліджень [10,11] показують, що вміст рухомих орґанічних речовин яєно відображає культурний стан чорнозему типового

Лісостепу України і є одним із діагностичних показників його

окультуреності. У процесі, Лактіонов М. І. та Чесняк О. Л. встановили

прямий зв'язок міри рухомості орґанічних речовин з кількістю внесених у ґрунт мінеральних та орґанічних добрив. Найвищий вміст гумусу

спостерігається у чорноземі типовому на перелозі - в 2,5 - 4 рази вище ніж у

інших варіантах. Це виходить з того, що в умовах природної рослинності, яка

зростає на перелозі протягом багатьох років, у ґрунт щорічно надходить

значно більше рослинних решток, котрі є джерелом «молодого» лабільного гумусу. Цьому сприяють особливі режими ґрунту: тепловий, водний,

повітряний, та інші, які формуються в умовах природного ценозу. [12]

Чорнозем удобрений орґанікою, містить в 2,1– 2,6 рази більше рухомих

орґанічних речовин. Мінеральна система удобрення має особливий вплив на вміст орґанічної речовини. Чорнозем із такою системою характеризується

найнижчим умістом рухомих органічних речовин. Особливо це стосується верхнього 20-сантиметрового шару ґрунту, де її вміст становить усього 60 % відносно контролю. Причиною цього є дія певної диспергуючої дії мінеральних добрив відносно гумусових речовин ґрунту ( В.І.Філон). [13]

У роботі І. В. Чередниченка [14] було визначено вплив різних систем удобрення на вміст і запаси гумусу в чорноземах типових. Дослідженнями було доведено, що вміст загального гумусу, залежно від різних систем удобрення, зазнає певного варіювання. Найвищий показник зафіксовано у варіантах перелогу, органічної та сидеральної систем удобрення, трішки нижчий – у варіантах контролю (без добрив) та мінеральної системи удобрення. На ділянці перелогу, в шарі 0-10 см встановлено найвищий вміст гумусу – 5,73 %, в шарі 10-20 см – 5,56 %, 20-30 см - 5%, 30-40 см - 4,85 %, а у товщі ґрунту 40-50 см – 4,22 %. Очевидно, що з глибиною спостерігається суттєве зниження вмісту гумусу. Більш глибокі шари ґрунту в контролі, у якості джерела гумусу, мають лише рештки кореневих частин сільськогосподарських рослин. Так як їх маса є меншою від маси кореневих систем природних ценозів, це являється причиною зниження гумусонакопичення. Тривале застосування органіки сприяє зростанню вмісту гумусу в чорноземі типовому особливо у шарі ґрунту 0-10 см, становить 5,47 %, у шарі 10-20 см- 5,26 %. Аналіз цих досліджень підтверджує встановлену багатьма науковцями залежність стосовно того, що внесення органічних добрив у чорнозем типовий сприяє підвищенню вмісту гумусу у верхніх шарах ґрунту за рахунок більш активної гуміфікації органічних решток. У нижчих шарах (20-30 см) також спостерігається накопичення гумусу, але не таке інтенсивне як у 0-10-сантиметровому шарі. Також ці дослідження пояснюють, що використання мінеральної системи удобрення викликає збіднення на гумус профілю ґрунту. Наприклад, у шарі 0-10 см варіанту з мінеральною системою удобрення, відзначається найменший вміст загального гумусу (4,75 %) у порівнянні з усіма іншими варіантами. Така ж залежність встановлена і для шару 20-30 см.



При застосуванні сидеральної системи удобрення є збільшення умісту загального гумусу у 0–10 см шарі ґрунту на 3,1 %. Але у порівнянні з органічною системою удобрення, значення є дещо нижчими. Шар 10–20 см при не відрізняється від аналогічного шару чорнозему контролю. У шарі 20–30 см відбувається певне накопичення гумусу, порівняно як з варіантом контролю (4,7%), так і з варіанту використання органічної системи (1,6%). У більш глибоких шарах ґрунту (30–50 см) при сидеральній системі, уміст загального гумусу суттєво не відрізняється від контролю.

При використанні мінеральної системи удобрення виникає деяке зниження запасів загального гумусу. Особливо це помітно у верхній частині (0–20 см) профілю ґрунту, яка збіднюється на гумус на 5,6 % відносно чорнозему контролю. Згідно з Філоном В. І. мінеральні добрива здатні викликати часткову пептизацію колоїдного гумусу та його диспергацію. Як висновок - продукти деструкції гумусових речовин можуть частково переміщатися вниз по профілю ґрунту. Особливо це характерно для умова високих доз мінеральних добрив. Ця думка підтверджується результатами дослідів. Саме в нижній частині профілю чорнозему типового зафіксовано деяке зростання запасів загального гумусу на 4,2 % і 3,4 % (шари 20–30 і 30–40 см відповідно) відносно аналогічних шарів чорнозему контролю.

### Оцінка гумусового стану ґрунтів за різних систем обробітку

В нашій країні основні складники землеробства розвивалися впродовж тривалого часу так :

-оранка змінювалась на плоскорізний обробіток та no- / striptill; 10-

пільні сівозміни ставали короткоротаційними із включенням проміжних і покривних культур;

- недостатні норми удобрення підвищувались і перетворювалися в оптимальне місцеве внесення поживних елементів відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та фаз розвитку рослин;

- почали широко застосовуватись біостимулятори рослин і мікробіологічні препарати (біодобрива);  
районовані інтенсивні сорти культур замінюються пластичними високопродуктивними і технологічними сортами та гібридами, що здатні

забезпечити врожай за різних, подекуди екстримальних, кліматичних умов.

Застосування цих заходів впливає на ефективні зміни властивостей ґрунтів, як необхідні для реалізації біологічного потенціалу вирощуваних культурних рослин, не погіршуючи потенційну родючість ґрунтів, необхідну для наступних генерацій рослин. [15, 16]

Через інтенсивність сучасного ведення землеробства, ринкові короткоротаційні сівозміни приходять на заміну науково-обґрунтованим сівозмінам. Збільшується частка кукурудзи, сої, пшениці озимої та соняшнику у структурі посівних площ, і в той же час зменшується

надходження поживних елементів у ґрунти, розвиваються хвороби і

шкідники, зростає чисельність бур'янів. Ці чинники вимагають збільшення хімічного захисту рослин, і відповідно створюють напружену екологічну ситуацію в агрофітоценозах. Ці та інші проблеми можна вирішити через

запровадження адаптивних до змін клімату, ґрунтів та сучасних ринкових

вимог землеробських практик, які давно створювались і розвивались в

Україні. Основоположниками практичних та теоретичних основ ґрунтозахисного землеробства в Україні (та минулому СРСР) були: А.І.

Бараєв, М.К. Шикіла, І.Є. Овсинський, М.М. Тулайков, Т.С. Мальцев, І.Є.

Щербак, О.Г. Тараріко та інші. [17]

Ці вчені розробляли і пропонували такі практики, що спрямовані на покращення стану ґрунту:

- запровадження безпліцевого обробітку, використання органічної мульчі, сівба зернових і просапних на два дюйми, дискування під озиму пшеницю і ярі колосові;

- запровадження комплексу організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних і гідротехнічних заходів з поступовим переходом до контурно-меліоративної системи землеробства в умовах ерозійного впливу на ґрунти;

- глибокий безплужний обробіток у парових полях і під просапні культури після стерньових попередників.

Основною відновлення та збереження органічної речовини, а отже і родючості ґрунту, є біологізація систем удобрення та мінімізація

механічного впливу на ґрунт. Зниження інтенсивності впливу систем

обробітку сприяє збереженню запасів гумусу, за рахунок зменшення доступу повітря та зниження активізації мінералізаційних процесів, особливо в нижніх шарах ґрунту. За безпліцевого обробітку можна забезпечити об'єднання місця надходження свіжої органічної речовини у верхні шари ґрунту із найбільш інтенсивною зоною мікробіологічної діяльності.

Проте, навіть в умовах оптимального накопичення гумусових речовин, які складаються у Лісостепу, неправильний обробіток ґрунту веде до активізації мінералізаційних процесів. До зменшення запасів гумусу веде

оранка з використанням пліцевих плугів та часте розпушення ґрунту. Дуже

активно процес відбувається в перші кілька років розорювання цілинних земель, перелоїв та ґрунтів, що виведені з-під лісових екосистем. При цьому найшвидше розкладається активний «молодий» гумус. Так руйнується майже

40% перегною протягом 5-7 років після розорювання сірих лісових, дерново-підзолистих ґрунтів і буроземів. [18]

У змістовному досліді Є. В. Скрильник, М. В. Шевченко та М. А.

Попірного [19], встановлено, що інтенсивність обробітку значно впливає на

гумусовий стан у поверхневому шарі чорнозему типового саме через зміщення процесів накопичення та розпаду гумусу. Обробіток чорноземного ґрунту стимулює зменшення вмісту загального органічного вуглецю в ґрунті.

При порівнянні способів обробітку, виявлено, що за No - till відбувається

зниження вмісту гумусу порівняно із дискуванням та оранкою. Зміни

гумусового стану ґрунту за різних систем обробітку пов'язані із різною швидкістю розкладу рослинних решток, передусім в поверхневому шарі ґрунту. [20] Установлено, що за оранки ґрунт активно збагачується азотом,

що пов'язано зі збільшенням доступного (лабільного) вуглецю та

збільшенням біологічної мінералізації. Відомо, що через біологічну

мінералізацію ОРГ відбувається вивільнення та утворення доступних

поживних речовин для рослин. За умов оранки відбувається підвищення

мінералізації органічної речовини ґрунту порівняно з іншими

досліджуваними варіантами. Інтенсивність обробітку ґрунту сильно

відображається в посиленні розпаду органічної речовини. За мінімізації

обробітку, особливо за дискування, відбувається значне зменшення

мінералізації, що дає поштовх для нагромадження та покращення різних

фракцій гумусу.

Покращення загального комплексу фізичних та фізико-хімічних властивостей під впливом раціонального удобрення та обробітку ґрунту сприяє збереженню і покращенню родючості ґрунту та продуктивності

врожайності сільськогосподарських культур. У працях О. В. Піковської [21]

доведено що органо-мінеральна система удобрення із внесенням побічної

продукції, висівом сидератів та мінеральними добривами, мала позитивний

вплив на агрегатний стан ґрунту та вміст гумусу. У результаті досліджу

встановлено, що запропоновані системи удобрення мали більший вплив на

вміст гумусу, ніж системи обробітку ґрунту. Найнижчий вміст гумусу

відзначено на варіанті без добрив при глибокому шлоскорізнному обробітку

3,38% у 0-30см шарі чорнозему типового; також цей варіант мав найвищу

врожайність вирощуваної культури (кукурудзи) – 8,11 т/га. Найкращі показники вмісту гумусу в орному шарі чорнозему типового визначено за мілкою плоскорізного обробітку ґрунту – 3,66%.

В своїй роботі Т. В. Євтушенко та О. Л. Тонха [22] аналізували три варіанти основного обробітку ґрунту: оранка на глибину 22-27 см, різноглибинний безполицевий обробіток під різні культури на 22-27 см та мілкий безполицевий на 10-12 см. Варіантами удобрення були: без добрив (контроль), солома 1,2 т/га + N12 + N78P68K68 та солома 1,2 т/га + N12 + сидерати + N78P68K68. За відсутності добрив вміст гумусу в ґрунті був найменший і фактично не відрізнявся у верхніх шарах за варіантами обробітку. У шарі 0-10 см найвищі значення були на варіанті з мілким безполицевим обробітком – 3,46%. При безполицевих обробітках відмічався перерозподіл гумусу в шарі 0-30 см та його накопиченні в шарі 0-10 см. Нижні шари ґрунту при цьому ставали біднішими на гумус у порівнянні із оранкою та особливо за мілкою безполицевого обробітку. Необхідно зазначити значне зменшення гумусованості чорнозему нижче шару 0-30 см, яке пов'язане з особливостями морфологічної будови профілю ґрунту. На варіанті з мілким безполицевим обробітком цей спад вмісту гумусу більш значний через різке зниження надходження свіжої органічної речовини за рахунок цього виду обробітку. З дослідження можна зробити висновок, що за систематичного застосування побічної продукції рослинництва та мінеральних добрив у сівозміні, є помітний позитивний вплив на вміст гумусу та фізикохімічні властивості чорнозему типового. Приріст вмісту гумусу від об'єднаного тривалого застосування соломи, сидератів та мінеральних добрив порівняно з контролем становив у 0-10 см шарі 0,42% за оранки, 0,50% – за різноглибинного безполицевого обробітку та 0,52% – за мілкою безполицевого обробітку. Різні системи обробітків по-різному вплинули на диференціацію вмісту і запасів гумусу. За оранки відмічався рівномірний розподіл гумусу шаром 0-30 см, за безполицевого обробітку

накопичення у верхніх шарах 0-10 і 10-20 см. При мілкому безпліщевому обробітку є інтенсивніше зменшення запасів гумусу в нижніх шарах 20-50 см порівняно із верхніми. Різноглибинний безпліщевий обробіток допомагав відновленню запасів гумусу та стабілізації ґрунтово-вбирного комплексу і відтворенню родючості чорнозему типового.

Вплив елементів технологій вирощування культур на їх урожайність

Не дивлячись на значний прогрес в аграрному секторі світової економіки питання майбутнього підвищення продуктивності культур з кожним роком набуває дедалі актуальнішого значення. Вплив способів обробітку на урожайність вирощуваних культур визначається складним об'єднанням дії регульованих і нерегульованих факторів, серед яких

головним є умови живлення рослин та погодні умови, біологічні особливості культур та їх ротація, фізичні властивості ґрунту і фізико-хімічний режим ґрунту, засміченість ґрунту і посівів бур'янами. Рациональний обробіток ґрунту та чергування культур у сівозміні сприяє зменшенню пошкодження вирощуваних культур шкідниками, хворобами, знижує забур'яненість, що є

основою для отримання високого урожаю. Оптимально підібрані способи обробітку ґрунту сприяють рівномірному розподілу поживних речовин та рослинних решток у шарах ґрунту. [23, 24, 25] Основний обробіток ґрунту

має здатність затримувати вологу, збагачувати повітрям і поживними

речовинами ґрунт, що є дуже важливим для оптимального росту та розвитку культурних рослин. Завдяки цьому формується правильна структура орного шару, затримується волога, зменщується рівень забур'яненості, рослинні рештки та добрива потрапляють у ґрунт, ущільнюється орний шар, а також

підвищується захист від різних видів ерозії. Плоскорізний обробіток ґрунту допомагає знищити коренепаросткові бур'яни, такі як осот, берізку та інші. Цей обробіток ґрунту є доречним в посушливі роки, оскільки він зберігає

вологу шляхом ущільнення ґрунту. Обробіток немає переваг перед основним обробітком, але урожайність вирощуваних культур може зменшуватись, якщо його постійно використовувати та не застосовувати добрива. Відомо, що постійний безполицевий обробіток, навіть із внесенням різних доз мінеральних добрив, призводить до зниження урожайності пшениці озимої за рахунок зростання кількості бур'янів та зменшення кількості доступної вологи у ґрунті. [26, 27]

Лімітуючим фактором впливу на урожайність вирощуваної культури і якість врожаю є добрива. Внесення макро- та мікроелементів допомагає хорошему розвитку кореневої системи, підвищує морозо- та зимостійкість, сприяє розвитку вегетативної системи тощо. Кращому розвитку коренів рослини сприяють саме фосфорно-калійні добрива, які також підвищують морозостійкість рослин та збільшують вміст цукрів. Азотні добрива є цінними для росту і формування зерна та збільшення кількості білку в рослинах. При використанні саме науково обґрунтованих доз мінеральних добрив під основні сільськогосподарські культури, покращується живлення рослин, проте внесення добрив у дозах, які перевищують фізіологічну потребу рослин, не призводить до збільшення урожайності, а також супроводжується погіршенням якості продукції [28, 29]

Дослідження Саюк О. А., Плотницької Н. М., та Лавлюк І. О. [30], які стосувались визначення впливу обробітків ґрунту і різних систем удобрення на урожайність пшениці озимої показали, що використання добрив за різних систем обробітку ґрунту сприяло збільшенню урожайності пшениці озимої у межах 3,09–3,96 т/га. При застосуванні безполицевого обробітку ґрунту урожайність знижувалась, у порівнянні з обробітками з обертанням скиби, не залежно від того, яка система удобрення. Зменшення урожайності на контролі за різних способів обробітку ґрунту становили 2,90–5,43 %, при порівнянні з оранкою на глибину 18–20 см. Порівняно із оранкою на глибину 18–20 см, використання органо-мінеральної системи удобрення при різних

способів обробітку ґрунту призвело до зниження урожайності зерна на 0,19–0,56 т/га. Дослідженнями точно встановлено підвищення урожайності зерна пшениці озимої при використанні органічної та органічно-мінеральної систем удобрення. Використання добрив збільшувало урожайність на 25,72–44,44 % у варіантах з обертанням скиби, і на 15,29–28,7 % – при використанні безполіцевих обробітків ґрунту. Найбільшу урожайність, що становила 3,96 т/га, отримали за проведення оранки на глибину 18–20 см при органічно-мінеральній системі удобрення.

С.П. Танчик, Л.В. Центило, О.А. Цюк [31] описали вплив різних систем основного обробітку ґрунту та способів удобрення на врожайність культур у польовій сівозміні. Сівозміна включала в себе різні культури, такі як соняшник, буряки цукрові, люцерна, ячмінь, соя, кукурудза, пшениця озима та різні види добрив : компост, аміачна селітра, суперфосфат гранульований і калій хлористий. Також, досліджуваним фактором були різні системи основного обробітку ґрунту: диференційований обробіток (контроль), поліцево-безполіцевий та безполіцевий обробіток, а також мілкий безполіцевий обробіток. За результатами досліджень, на врожайність люцерни істотний вплив мали саме системи удобрення. Найвища врожайність була за мінеральної системи, найнижча – у контролі без застосування добрив (на 52% менше, ніж за мінеральної). Використання компосту (4,5 т/га) з роками забезпечило зростання врожайності на 2,5 т/га, що на 23% більше, ніж на контролі. При поліцево-безполіцевому обробітку врожайність була 13,7 т/га, за мілкого безполіцевого, меншою – 11,7 т/га. Урожайність пшениці озимої за роки досліджень була в діапазоні 3,3–6,8 т/га. За органічно-мінеральної системи удобрення врожайність істотно не відрізнялася від контролю. Значне зниження спостерігалось за органічної системи удобрення - на 31-33% у порівнянні з мінеральною системою. Серед різних варіантів обробітку найвищою врожайність була при поліцево-безполіцевому обробітку ґрунту. Значно знизилась врожайність із



застосуванням мілкого безполицевого обробітку ґрунту, порівняно з контролем. В незначних межах змінювалась врожайність буряку цукрового - 32-63 т/га по варіантах. Найкращими умовами для формування врожаю виявились умови при мінеральній системі удобрення. Урожайність коренеплодів при органо-мінеральній системі була меншою на 4,6% ніж при мінеральній, та на 37,5% ніж при органічній. Диференційований та полицево-безполицевий обробітки сприяли істотному зростанню врожайності. Зниження врожайності на 14,2% порівняно з контролем, зазначено за використанням мілкого безполицевого обробітку. Порівняно з використанням мінеральної системи удобрення, застосування органо-мінеральної системи не призводить до значного зниження врожайності ячменю. Органічна система удобрення поступилася для мінеральної на 53,2%. За проведення мілкого безполицевого обробітку урожайність знижувалася на 10,8% і була однаковою (3,7 т/га) як за диференційованого (контроль) так і за полицево-безполицевого обробітків. Урожайність сої фактично не змінювалася, а її найбільшу врожайність визначено при використанні полицево-безполицевого обробітку ґрунту: при мінеральній системі удобрення — 3,4 т/га, органо-мінеральній — 3,2 т/га, органічній — 1,8 т/га. Урожайність кукурудзи була в межах 30-62 т/га із коливаннями у різних варіантах досліду. Порівняно із застосуванням мінеральної системи удобрення, органо-мінеральна та органічна системи мали нищу врожайність відповідно на 6,4 та 37%. Серед показників з обробітків ґрунту спостерігалася чітка закономірність. При мілкому безполицевому обробітку формувалася на 11,7% нижча врожайність, ніж за полицевого обробітку. За даними досліджень, на врожайність соняшнику значний вплив мали саме системи удобрення. Найкращим був варіант із застосуванням мінеральної системи удобрення — 3,3 т/га. При органо-мінеральній системі врожайність знизилася на 6%. Врожайність соняшнику за органічної системи удобрення була на 39% меншою порівняно з контролем. Урожайність за полицево-безполицевого та диференційованого обробітків істотно не відрізнялась (різниця 2,6 т/га). Урожайність була

вищою, ніж у варіанті без унесення добрив із впровадженням органо-мінеральної системи удобрення за вирощування всіх культур сівозміни.

Аналізуючи результати, можна зазначити що застосування органічної системи удобрення істотно знижувало врожайність культур, порівняно із використанням органо-мінеральної і мінеральної систем удобрення.

### Висновок до розділу 1

Сільське господарство в Україні є однією з пріоритетних галузей

національної економіки. Розвиток цієї галузі сприяє зростанню потенціалу

країни, підвищенню матеріального добробуту населення, зміцненню економічної та продовольчої безпеки нашої держави. В умовах інтенсифікації землекористування, дуже гостро постало питання

раціонального використання земельних ресурсів та збереження ґрунтової

родючості, при цьому із максимальним збереженням і підвищенням

показників якості та кількості вирощуваної продукції. Збалансоване використання ґрунтових ресурсів, забезпечення їхньої стійкості та

збереження якості ґрунтів стають особливо важливим завданням в умовах

зростаючого населення та зміни клімату. Збереження родючості ґрунту та

збільшення вмісту гумусу завжди є пріоритетною задачею всіх аграріїв

країни. При аналізі дослідницької діяльності науковців, стає очевидним той факт, що дана проблема являється досить важливою, та є дискусійною і

суперечливою. Вирішення цього питання потребує постійних наукових

досліджень та новітності, і саме цьому присвячена моя робота.

## РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень

### Місце та умови території проведення досліджу

Панфільська дослідна станція національного наукового центру

"Інститут землеробства національної академії аграрних наук України"

розміщена за адресою Київська обл., Бориспільський р-н, село Панфили.

Загальна площа землі господарства – 724 га, з них рілля – 671 га.

**Клімат.** Помірно континентальний, м'який, з достатньою вологістю.

Зима тривала, порівняно тепла; літо – досить тепле й вологе. Тривалість

безморозного періоду 160–165 днів. Період з температурою понад +10°

становить 160 днів, сума активних температур 2600°. Сума опадів – 500 – 600

мм на рік. По сезонам середньорічна кількість опадів розподіляється таким

чином: зимою випадає – 16 - 20%, весною 23 - 25%, влітку – 35 - 40%, восени

22 - 24%. Середня вологість повітря — від 64 % (травень) до 85 % (листопад).

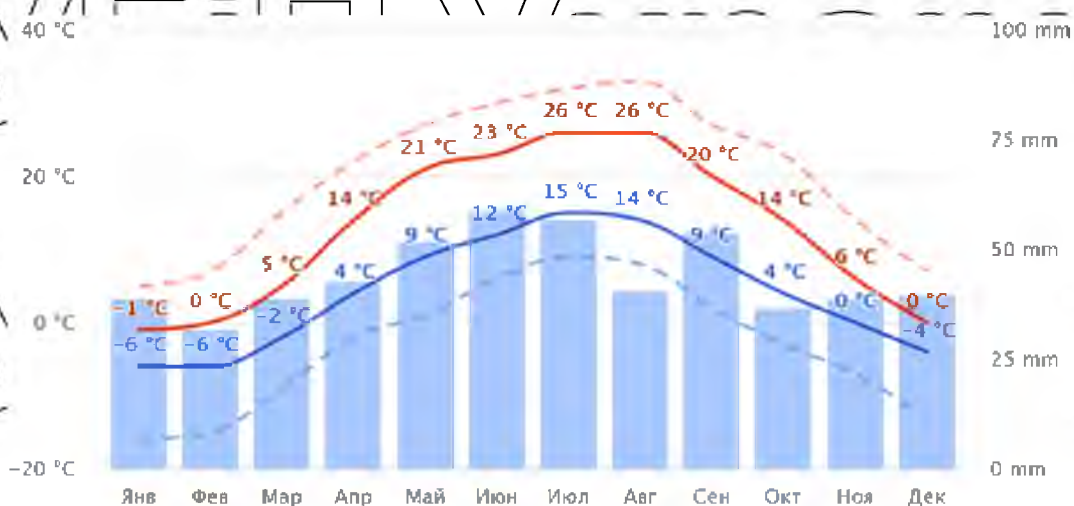
Середньорічна загальна хмарність — 6,4 бали, максимум припадає на

грудень (8,2), мінімум — на серпень (4,8). Серед несприятливих кліматичних

явищ – град, інтенсивні зливові дощі з грозами, безлигові періоди, суховії

(до 5–10 днів), пилові бурі влітку, льодова кірка, ожеледь тощо. [32]

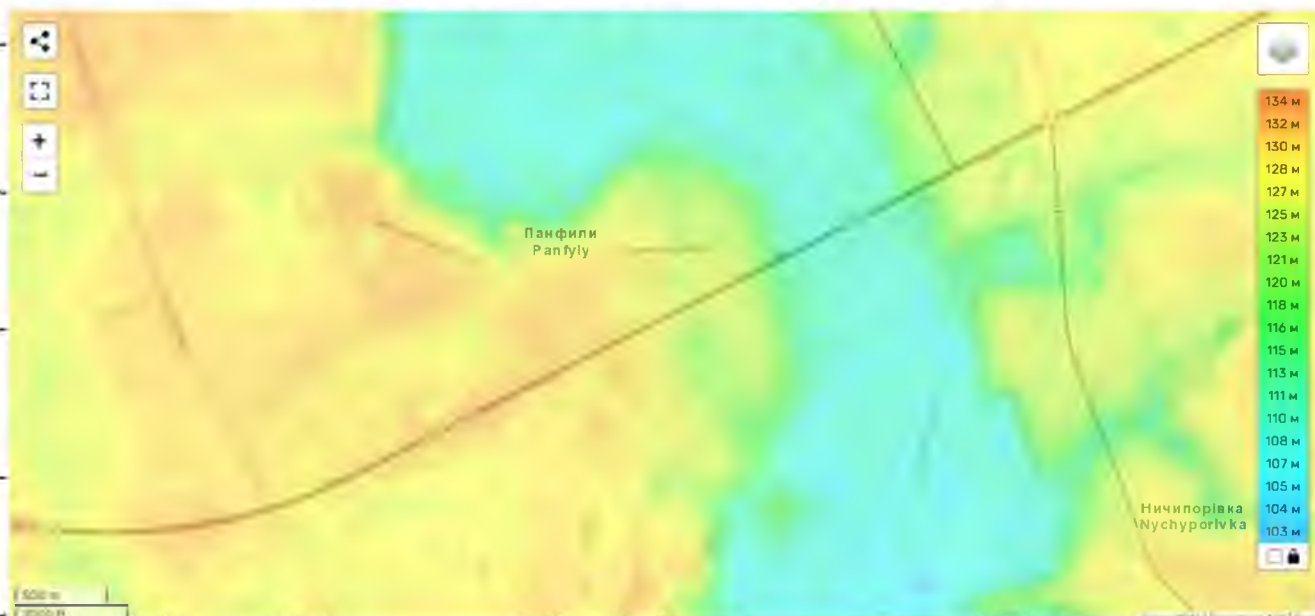
Мал. 1. Показники температури та опадів в районі господарства (2022р.)



- Осадки
- Максимальная суточная средняя температура
- Жаркие дни
- Минимальная суточная средняя температура
- Холодные ночи

**Особливості рельєфу, материнські породи.** Територія розташована біля річки Сунії, в межах Придніпровської низовини. Поверхня рівнинна із значною кількістю улоговин і пологих пасмоподібних підвищень.

Мал.2. Карта рельєфу с.Панфили (висота над рівнем моря)



За агрогрунтовим районуванням територія відноситься до Лівобережної низовинної провінції. [33]

Основними материнськими породами є лес і лесовидний суглинок.

Основні ґрунти утворилися під лучними степами та в умовах періодичного промивного режиму, що сприяло глибокому проникненню в них коріння і вологи. Гумусовий горизонт досягає глибини 120-150 см, а весь ґрунтовий профіль однорідний, має темне забарвлення, інтенсивність якого з глибиною зменшується. Ґрунти мають зернисту структуру. [34]

**Рослинність.** Середня лісистість становить 12,5%. Природна рослинність представлена залишками остепнених луків і степів, дубових і дубово-грабових масивів, дубово-кленових лісів. З дерев найпоширенішим є дуб (43% лісопокритої площі). Крім того поширені граб, бук, сосна, вільха, береза. В чагарниковому ярусі ростуть клен бородавчатий і європейський.

берест, шипшина тощо; у трав'яному - копитень, папороть, осока та ін.

Лучна і болотна рослинність поширена переважно в долинах річок. [35]

**Основні ґрунти господарства.** Основними ґрунтами господарства є

Чорноземи типові глибокі слабогумусовані та Чорноземи типові малогумусні середньосуглинкові.

Мал. 3. Карта основних ґрунтів господарства



ґрунт дослідного поля – чорнозем ґиновий малогумусний середньосуглинковий на лесі.

Будова профілю дослідної ділянки:

Н 0-30 гумусовий, орний, вологий, темно-сірий, середньосуглинковий, пилувато-зернисто-грудкуватий, багато коренів рослин, червороїн, з глибини 20 см карбонатний, перехід поступовий.

Нк 30-58 гумусовий, вологий, темно-сірий, середньосуглинковий, грудкувато-зернистий, пухкий, багато червороїн, карбонати у вигляді псевдоміцелно, перехід поступовий.

Нрк 58-106 верхній перехідний, вологий, темно-сірий, середньосуглинковий, горіхувато-грудкуватий, ущільнений, карбонатний, червороїни, перехід поступовий.

Phk 106-199 нижній перехідний, вологий, неоднорідно забарвлений, ущільнений, середньосуглинковий, кротовини і червороїни, карбонатна плісня, перехід поступовий.

Рк понад 199 бурувато-палевий лес з кротовинами (Додаток А)

Табл.1. Гранулометричний склад чорнозему типового малогумусного

середньосуглинкового на лесі

Назва горизонту	Н	Нк	НРк	Phk	Ркgl
	0-30	30-58	58-106	106-199	199 і нижче
Грубий пісок 1,0-0,25	0,62	1,13	0,96	2,03	1,81
Дрібний пісок 0,25-0,05	37,23	12,6	11,0	9,35	14,05
Грубий пил 0,05-0,01	38,46	52,9	56,2	58,1	53,3
Середній пил 0,01-0,005	3,84	6,51	4,11	5,42	3,90
Дрібний пил 0,005-0,001	6,77	4,16	6,85	3,80	8,64
Мул менше 0,001	12,74	22,7	20,9	21,3	18,3

### Основні ґрунтові показники.

Табл.2. Фізико-хімічно показники чорнозему типового малогумусного середньосуглинкового на лесі

Генетичний горизонт	Глибина, см	Місткість вбирання Мг-екв на 100г ґрунту	Сума увібраних основ	Гідролітична кислотність	Обмінний натрій	Ступінь насиченості основами Відсоток від місткості вбирання	pH сольовий
Н	0-30	20,1	18	3,01	0,23	74	5,6
Нк	30-58	19,2	19	2,00	0,21	83	5,7
Нрк	58-106	18,6	20	1,98	0,19	86	5,9
Phk	106-199	18,4	17	1,98	0,18	91	6,0
Рк	>199	18,1	16	1,80	0,18	92	6,2

Гарна структурність чорноземів визначає їх високу пористість в гумусових горизонтах, яка зменшується з глибиною. Некапілярна пористість може становити 1/3 загальної пористості, що забезпечує хороший повітряний і водний режим ґрунту.

Ґрунти мають сприятливі для більшості рослин водно-фізичні властивості: структура є водотривкою, зернистою, що пов'язано з важким гранулометричним складом, високим умістом гумусу і насиченістю ГВК  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ ; пухке складення (щільність 1,1—1,25 г/см<sup>3</sup>), високу водопроникність, повітропроникність і вологоємність. Запас продуктивної вологи — 90—150 мм. Високі запаси загального й рухомого азоту пов'язані з активною нітрифікацією. Ґрунти мають підвищену й високу забезпеченість фосфором (45—60 мг/кг) і калієм (300—400 мг/кг). Природна родючість цих ґрунтів досить висока, але відчувається нестача вологи. Бал бонітету — 80.

## 2.2. Методика дослідження

Багаторічні дослідження проводились на території тривалого польового стаціонарного досліду у Панфільській дослідній станції ННЦ «Інститут землеробства НААН України», закладеному у 2001 р., із шістнадцятьма варіантами короткочотайних – 2, 3, 4- і 5-пільних польових сівозмін із різними співвідношеннями та розміщенням технічних, зернових та кормових культур. Дослід мав триразове повторення та систематичне розміщення ділянок. Загальна кількість ділянок - 168, посівна площа однієї із ділянок – 90 м<sup>2</sup> (6×15 м), облікова площа – 40 м<sup>2</sup>. Сільськогосподарські культури у досліді вирощувались за загальноприйнятою і рекомендованою для умов регіону технологією. Закладку та проведення польового стаціонарного досліду робили згідно методики, для реалізації програми досліджень використовували загальноприйняті методи. Саме це дало можливість отримати достовірні дані та залежності стосовно структури посівних площу сівозмінах, їх виду, стану родючості ґрунту, фітосанітарного стану ґрунту та посівів, продуктивності окремих польових культур та сівозмін загалом. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний. Вміст гумусу в орному шарі – у діапазоні від 3,08 до 3,15%, у підорному – від 2,72 до 2,9%. Ґрунт має високий вміст фосфору – в орному шарі ґрунту 233-270 мг/кг, у підорному – 227-270 мг/кг, високий і середній уміст обмінного калію (80-100 мг/кг ґрунту). Має слабокислу реакцію ґрунтового розчину, ступінь насичення основами вбирного комплексу - високий (85-99%).

Дослідження включало три варіанти обробітку: оранка, дискування і нульовий обробіток (No-till), а також три варіанти удобрення: контроль (без добрив), N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> та інтенсивне удобрення. Дослід проводився на полі із кукурудзою на зерно, яку вирощували у сівозміні : пшениця озима – кукурудза на зерно – соя – ячмінь ярий.



Зразки ґрунту відбирали по варіантах досліду з глибини 0-15, 15-30 та 30-45 см. Статистичну обробку експериментальних даних виконували за методиками, загальноприйнятим у ґрунтовій мікробіології, з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel.

В лабораторних умовах аналіз ґрунтових зразків проводили у триразовій повторності. В зразках ґрунту визначали: лабільну органічну речовину (ДСТУ 4732:2007); вміст гумусу за І. В. Тюрніним у модифікації В. М. Сімакова (ДСТУ 4289:2004); водорозчинну органічну речовину за І.В. Тюріна (ДСТУ 4731:2007); загальний азот – за методом К'ельдаля (ДСТУ ISO 11261:2001).

## Висновок до розділу 2

Для отримання стабільного та якісного врожаю вирощуваних культур, а також для збереження та відтворення родючості ґрунту, дуже важливе значення має симбіоз таких факторів, як територіальні, кліматичні та ґрунтові умови. Територія Панфільської дослідної станції, де закладений даний дослід, має оптимальні кліматичні показники та вдале географічне розташування. Основним ґрунтом господарства є чорнозем типовий, а як відомо, саме він є еталонним ґрунтом. Це свідчить про те, що вірно закладений на саме на цій території дослід, зумовлює достовірність результатів дослідження.

### РОЗДІЛ 3. Показники гумусового стану чорнозему типового за різної агротехніки

#### 3.1. Вміст гумусу у зразках чорнозему типового

Формування гумусового стану ґрунту залежить від двох постійно діючих процесів – мінералізації гумусу і синтезу новоутворених гумусових речовин. Ткачук В. П., Трофименко П. І. [36] впродовж багаторічного дослідження визначали вплив механічного обробітку ґрунту та його удобрення на зміну гумусового стану. Варіанти основного обробітку включали

систематичну оранку 18-22 см, обробіток дисковими знаряддями 8-10 см і плоскорізними 18-20 см. Також досліджували два варіанти удобрення культур: контроль (без добрив) та щорічне внесення 7,8 т/га ґною +

N57P63K70. Дані досліджень вказують на те, що в верхньому 0-20 см шарі

ґрунту за тривалого використання дискового обробітку, гумусу накопичується більше, у порівнянні з оранкою. Це також доводять попередні дослідження - за безполицевих способів обробітку відмічається локалізація гумусу в шарі 0-10 см, і порівняно з оранкою його вміст збільшується на

18%. За оранки відбувається рівномірний розподіл гумусу в орному шарі

ґрунту. Більшому зосередженню гумусу у верхніх шарах ґрунту сприяє не лише характер обробітку ґрунту, а й надходження та розкладання органічних добрив і рослинних решток, які є основним джерелом органічної речовини.

Проведені розрахунки кількості гумусу в поверхневому шарі ґрунту

засвідчили, що на псевдобреному фоні баланс гумусу був дефіцитним. В цілому, за період досліджень втрати гумусу на варіанті оранки без добрив щорічно становили 0,13 т/га, а за безполицевого обробітку – 0,11 т/га і це

свідчить про те, що вирощування культур без застосування органічних і

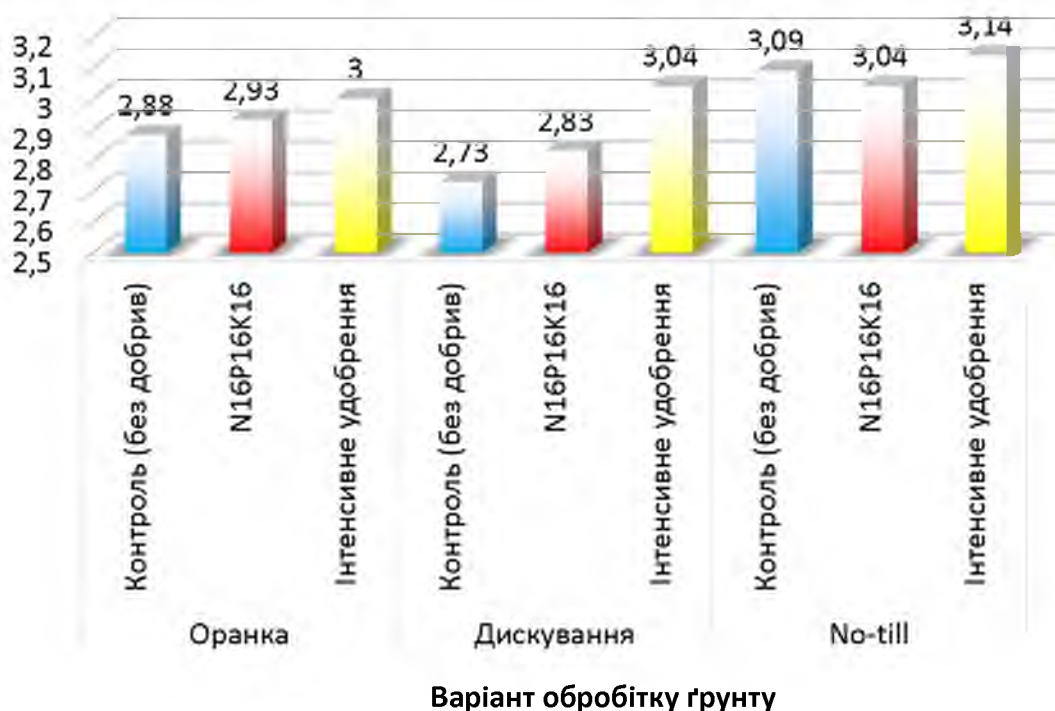
мінеральних добрив не забезпечує відтворення гумусу. С.А. Самцевич [37]

вважає, що за оранки у верхньому шарі ґрунту спостерігається значна активізація усіх груп мікроорганізмів, так як переміщення поверхневого

шару ґрунту у глибші, погано аеровані, шари сприяє утворенню органічної речовини і поліпшенню структури ґрунту, а підняття нижніх шарів викликає активізацію аеробних мікроорганізмів і посилює мінералізацію органічної речовини, що підвищує вміст гумусу в ґрунті. Пізніше було встановлено, що оранка порушує хід природних біохімічних процесів у верхньому шарі ґрунту, тоді як мінімальний обробіток за скороченої механічної дії на ґрунт, створює умови, близькі до природного процесу гумусоутворення. Після довготривалого використання No-Till, дослідники помітили додаткові переваги та зміни хімічних, фізичних та біологічних властивостей ґрунту.

[38] Найбільш значимими з цих переваг були збільшення органічної речовини і поліпшення інфільтрації води. Суть системи обробітку ґрунту "No-till" полягає в тому, що ґрунт не піддається традиційному обробітку, а залишається покритим рослинними залишками після збирання урожаю. Цей метод має позитивний вплив на вміст гумусу у ґрунті саме з таких причин, як збереження органічних решток, зменшення ерозії, збереження мікробіої активності та зменшення втрат CO<sub>2</sub>. [39, 40, 41]

Мал.4. Вміст гумусу у чорноземі типовому Панфільській дослідній станції, %



Порівнюючи вплив способів обробітку та удобрення на вміст гумусу, виявлено, що за No-till відбувається збільшення вмісту гумусу порівняно із оранкою та дискуванням. Найвищим показником став вміст гумусу за інтенсивного удобрення – 3,14%, на контролі та N16P16K16 – 3,09% та 3,04% відповідно. Вміст гумусу за дискування є найнижчий серед усіх варіантів: контроль – 2,73%, N16P16K16 – 2,83%, інтенсивне удобрення – 3,04%. Показники вмісту гумусу за оранки були у середньому діапазоні – 2,88%, 2,93% та 3% відповідно. Можна дійти висновку, що мінімізація обробітку ґрунту сприяла збільшенню вмісту гумусу за всіх варіантів удобрення.

### 3.2. Співвідношення вуглецю та азоту у чорноземі типовому Панфільської дослідної станції

Співвідношення C:N у ґрунті являється важливим показником, який вказує на відношення кількості вуглецю (C) до кількості азоту (N) в органічних рештках що містяться в ґрунті. Дане співвідношення має велике значення для розуміння реакцій в ґрунті, процесів вуглець-азотного обміну та впливає на процеси в ґрунті, рослинний ріст та загальну якість ґрунту.

C:N у ґрунті включає в себе такі аспекти:

- Розклад органічних решток: C:N регулює наскільки швидко різні органічні матеріали розкладаються в ґрунті. Зменшення співвідношення C:N сприяє швидкому розкладу органічних решток. Якщо співвідношення є великим, то розклад буде протікати повільніше, адже бактерії та мікроорганізми потребують додатковий азот для розкладу вуглецю.

- Доступність N для рослин: ґрунти з низьким показником C:N забезпечують рослинам кращий доступ до азоту, оскільки процеси розкладу протікають швидше, і азот вивільняється у доступній для рослинного вживання формі.

• Акумуляція вуглецю: ґрунт з високим C:N зберігає більше вуглецю, який приймає участь у важливих хімічних реакціях, таких як газообмін, окиснення та відновлення, концентрація хімічних елементів а також являється необхідним для життєдіяльності мікроорганізмів.

• Якість ґрунту: показник C:N впливає на фертильність і структуру ґрунту. Ґрунти з високим C:N потребують додаткового азоту для підтримки рослинного росту, а також можуть мати погану структуру. [42, 43]

Використання дискування, як і оранки, призводить до низьких показників співвідношення C:N за кількох причин:

• Руїнування органічних матеріалів. За дискування обробіток ґрунту проводиться дисками, які руїнують органічні рештки (стебла, корені рослин), що залишилися після попередніх культур. Руїнування решток таким способом як наслідок має активізований розклад та втрату C та N.

• Вплив на структуру ґрунту: такий механічний обробіток також впливає на структуру ґрунту, перемішуючи поверхневий шар ґрунту та руїнуючи агрегати. Це сприяє більш інтенсивному окисненню органічних матеріалів та зменшенню вмісту важливих хімічних структур.

• Втрата органічного покриву. органічний покрив важливий для збереження вологості і захисту ґрунту від ерозії. Відсутність цього шару може зробити ґрунт більш вразливим на втрату вуглецю. [44, 45]

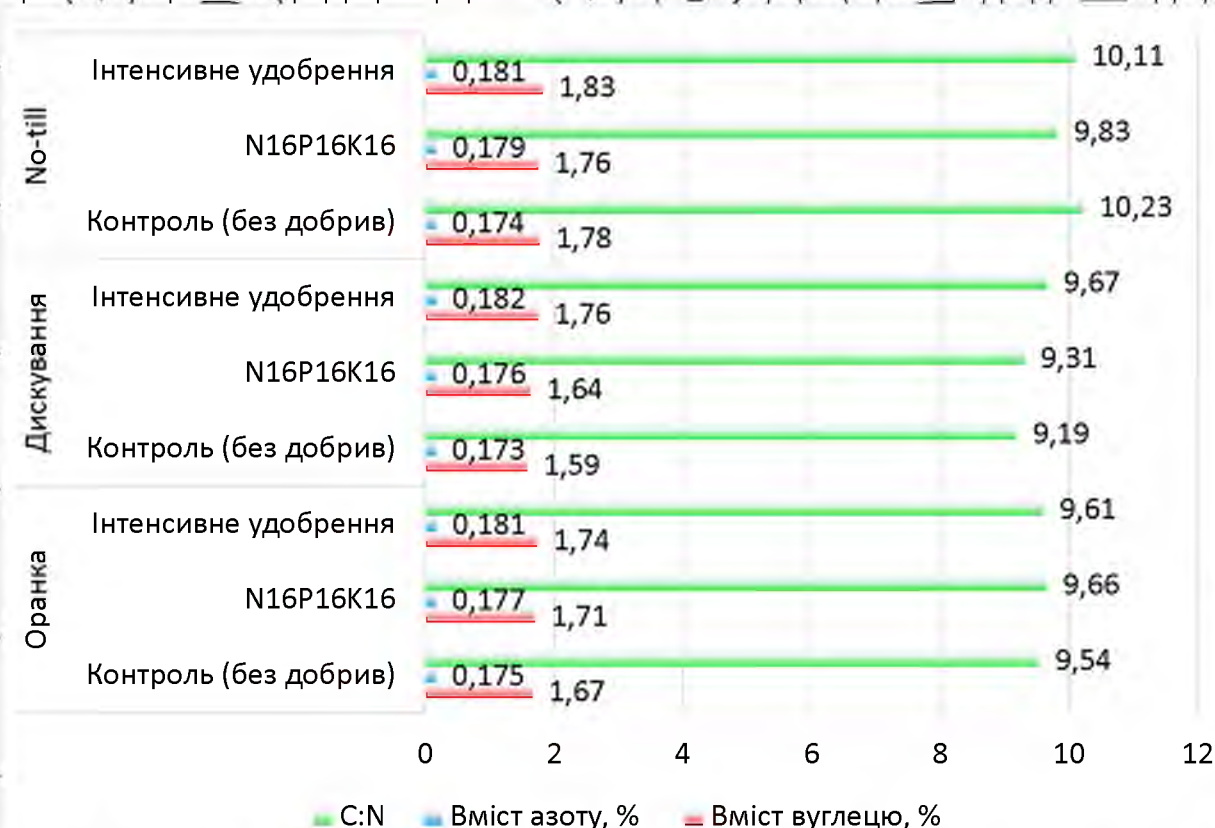
НУБІП України

НУБІП України

Табл. 3. Вміст загального вуглецю та азоту у 0-30 см шарі ґрунтового горизонту типового Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН України»

Варіант обробітку ґрунту	Варіант удобрення	Вміст вуглецю, %	Вміст азоту, %	C:N
Оранка	Контроль (без добрив)	1,67	0,175	9,54
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	1,71	0,177	9,66
	Інтенсивне удобрення	1,74	0,181	9,61
Дискування	Контроль (без добрив)	1,59	0,173	9,19
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	1,64	0,176	9,31
	Інтенсивне удобрення	1,76	0,182	9,67
No-till	Контроль (без добрив)	1,78	0,174	10,23
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	1,76	0,179	9,83
	Інтенсивне удобрення	1,83	0,181	10,11

Мал. 5. Співвідношення C:N у чорноземі типовому Панфільської дослідної станції



Цифри свідчать про те, що найбільше співвідношення C:N прослідковується при способі обробітку No-Till, на всіх варіантах. Найвищі показники – за No-Till на контролі та при інтенсивному удобренні – 10,23 і 10,11 відповідно, а за N16P16K16 – 9,83. За оранки показник варіювався у межах 9,54-9,61. Проте, за дискування при інтенсивному удобренні ми отримали 9,67, що являється досить високим параметром. Також, ми отримали найнижчий показники – на контролі – 9,19, та за N16P16K16 -9,31. Це являється доказом того, що за мінімального обробітку, без агресивного механічного порушення поверхневого шару ґрунту, основні хімічні реакції ґрунту зберігаються та інтенсифікуються.

### 3.3. Вміст лабільних органічних речовин

Лабільні органічні речовини ґрунту – це клас органічних речовин, які мають високу активність та розчинність у ґрунтовому розчині а також складаються із різних за ступенем розкладання рослинних решток, предгумусової фракції (детрит) та рухомих форм гумусових речовин. Дані елементи живлення відносно швидко переходять в доступний для рослин, засвоєваний стан. Саме рухомі сполуки гумусу беруть участь у формуванні структури ґрунту та інших властивостей, значною мірою визначають динаміку сучасних ґрунтових процесів і є матеріалом для створення стійких гумусових речовин. Вони легко піддаються мінералізації і слугують джерелом енергії для мікроорганізмів та найбільш доступних поживних речовин для рослин, внаслідок ферментних та окислювальних процесів.

Збереження лабільних органічних речовин у ґрунті є основою сталого сільського господарства та збереження екологічної рівноваги в екосистемах ґрунтів.

Основні функції ЛОР ґрунту:

- Джерело С та енергії для мікроорганізмів: бактерії, гриби та інші мікроорганізми використовують ці речовини під час розкладу для забезпечення свого метаболічного процесу.

- Забезпечення доступності N: ЛОР містять азот у формі амінокислот та інших органічних сполук, які після розкладу вивільняються у ґрунтовий розчин і стають доступними для рослин. Це допомагає рослинам забезпечити себе азотом для життєдіяльності.

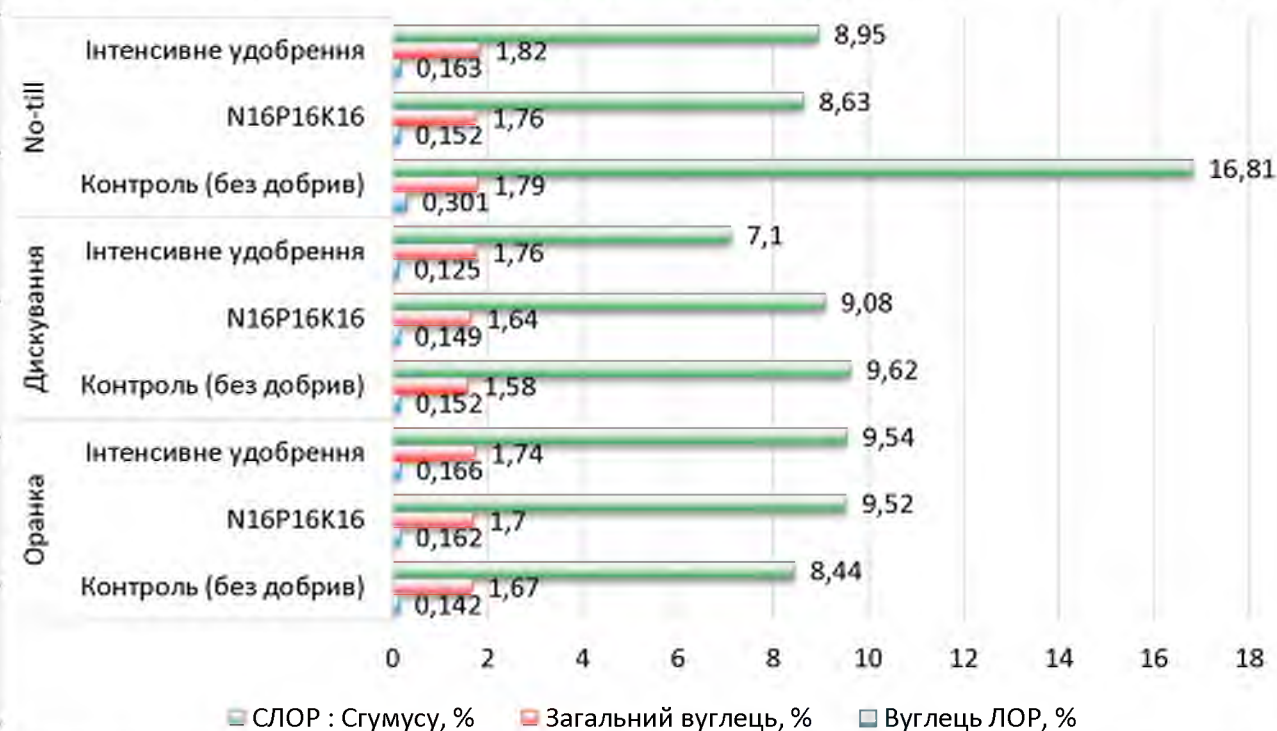
- Збереження води та родючості: ЛОР мають властивість утворювати структурні агрегати в ґрунті, які полегшують збереження родючості та вологи у ґрунті. Вони стимулюють утворення ґрунтового гелю, який зберігає воду та забезпечує утримання поживних речовин.



Табл. 4. Вміст рухомих органічних речовин (ЛОР) у 0-30 см шарі чорнозему тинового Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН України»

Варіант обробітку ґрунту	Варіант удобрення	Вуглець ЛОР, %	Загальний вуглець, %	СЛОР : Сґумусу, %
Оранка	Контроль (без добрив)	0,142	1,67	8,44
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	0,162	1,70	9,52
Дискування	Інтенсивне удобрення	0,166	1,74	9,54
	Контроль (без добрив)	0,152	1,58	9,62
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	0,149	1,64	9,08
No-till	Інтенсивне удобрення	0,125	1,76	7,10
	Контроль (без добрив)	0,301	1,79	16,81
	N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	0,152	1,76	8,63
	Інтенсивне удобрення	0,163	1,82	8,95

Мал. 6. Вміст ЛОР у чорноземі типовому Панфільській дослідній станції ННЦ «Інститут землеробства НААН України»



Загалом, вміст ЛОР при оранці та дискуванні знаходиться у приблизно однаковому діапазоні – 9,5 – 9,6%. Із найнижчим показником є дискування при інтенсивному удобренні - 7,1%. З найвищим вмістом ЛОР у нашому досліді виявився зразок з варіанту контролю, No-till - 16,81%. Показники інтенсивного удобрення та N16P16K16 були фактично у 2 рази меншими, та становили 8,95 і 8,63% відповідно. No-till сприяє збереженню ЛОР у поверхневому шарі ґрунту, оскільки він не руйнує органічний покрив та слугує збереженню вологи, а інтенсивне удобрення лише стимулює цей процес. Таким чином застосування нульового обробітку підтверджує отримані результати в інших дослідях про те, що ця система обробітку зумовлює найкращі умови для гуміфікації та сповільнення мінералізації органічної речовини чорноземів типових. (Додаток Б)

## Висновок до розділу 3

За результатами дослідження вмісту гумусу в ґрунті, співвідношення С до N та ЛОР ґрунту, можна зробити висновок, що всі ці параметри варіюються та сильно залежать від способу обробітку ґрунту та його удобрення. При всіх трьох параметрах, оранка та дискування поступаються No-till. Також, за кожного з цих параметрів, інтенсивне удобрення показувало найкращий результат у порівнянні із контролем та N16P16K.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 4. Урожайність культур на Панфільській дослідній станції

### 4.1. Урожайність основних культур господарства

Панфільська дослідна станція спеціалізується на вирощуванні зернових, зернобобових та олійних культур, таких як соя, просо, кукурудза, ячмінь, гірчиця, овес, соняшник та пшениця. Загальна площа землі господарства – 724 га, з них ріллі – 671 га. Дослід проводився на основній 4-пільній сівозміні господарства : пшениця озима – кукурудза на зерно – соя – ячмінь ярий.

Мал.7. Структура посівних площ Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН України»

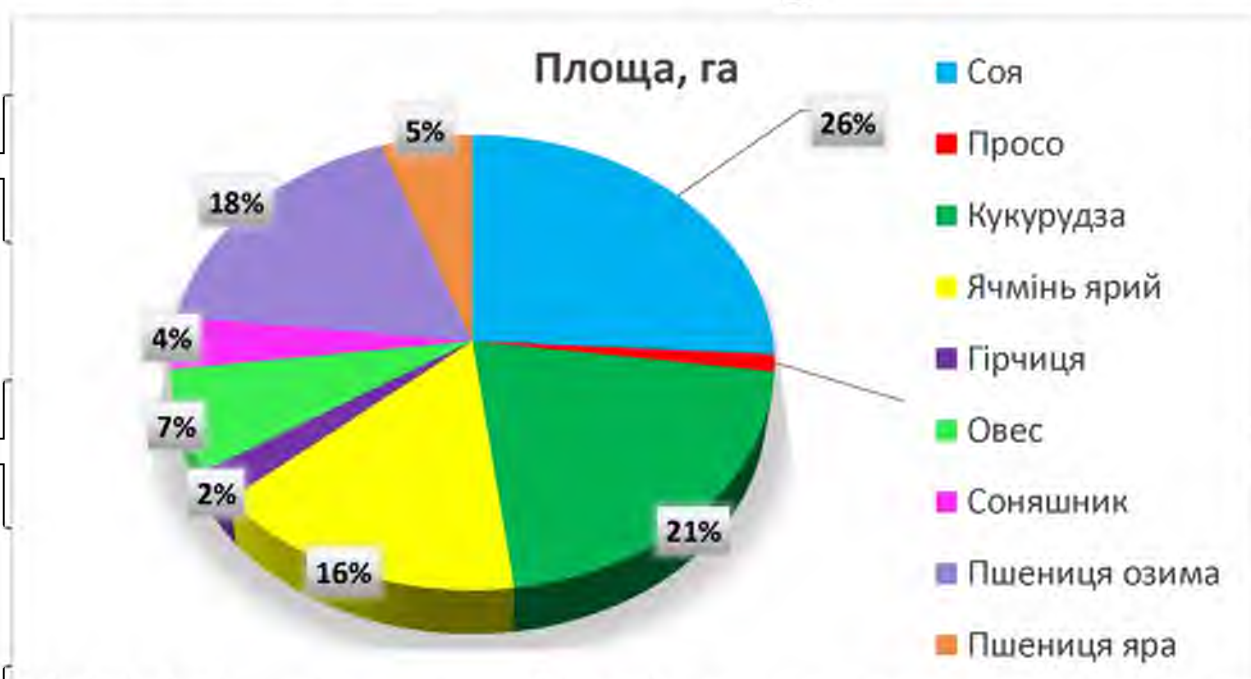


Табл. 5. Урожайність домінуючих культур сівозміни Панфільської дослідної станції

Культури	Урожайність за останні роки, т/га								
	2022			2021			2020		
	Площа, га	Врожайність, ц	Зібрано, т	Площа, га	Врожайність, ц	Зібрано, т	Площа, га	Врожайність, ц	Зібрано, т
Пшениця озима	120	59,65	715,8	120	58,88	706,6	160	47,13	754
Кукурудза на зерно	140	40,8	571,2	98	76,93	753,9	66	60,24	397,6
Соя	174	14,25	248	248	10,49	271,2	238	18,09	430,6
Ячмінь ярий	105	49,2	516,6	180	50,28	905,1	100	36,5	365

Як видно з даних таблиці 5, врожайність вирощуваних культур, у порівнянні з врожайністю передових господарств України та Київської області, знаходиться на невисокому рівні. Причинами низької врожайності слугують: висока вартість мінеральних добрив, техніки, паливо-мастильних матеріалів, посівного матеріалу та відносно низькі закупівельні ціни на зернову продукцію. Також, у значній мірі на врожайність впливає несвочасне, та не завжди якісне, проведення обробітку ґрунту. Забезпечити збільшення врожайності можуть такі основні методи: внесення органічних добрив, раціональний механічний обробіток ґрунту, дотримання термінів посіву та вибір хороших сортів насіння, дотримання науково обґрунтованої ротації культур.

## Економічна ефективність вирощування культур у Пайфільській дослідній станції

Інтенсифікація сільського господарств сприяє значному підвищенню ефективності виробництва сільськогосподарської продукції та забезпечує його перехід на конкурентоспроможну систему. Усі технологічні процеси вирощування культур повинні гарантувати збереження родючості ґрунту, зниження витрат на виробництво продукції та підвищення продуктивності культур. Важливу роль займають показники економічної ефективності, коли елементом технології виступають мінеральні добрива, так як добрива і їх внесення відносяться до високозатратних заходів. Поруч з приростом виробництва продукції, в останні роки збільшилась також і вартість добрив, інших засобів хімізації та вартість паливно-мастильних матеріалів, що зумовлює зростання собівартості вирощеної продукції. Саме тому впроваджені технології повинні бути екологічно безпечними та пристосованими до конкретних ґрунтово-кліматичних умов, ресурсоощадливими та мають забезпечувати збільшення рівня урожайності культур. Лише за умов такого господарювання, впроваджені елементи технології вирощування будуть рентабельними і забезпечуватимуть отримання стабільного урожаю без додаткових витрат. Співвідношення результатів діяльності та витрат на їх отримання є основним показником економічної ефективності. Прибуток, отриманий в результаті вирощування культури, собівартість продукції та рівень рентабельності є узагальнюючим показником цієї ефективності. [47, 48, 49]

В умовах Лісостепу найвищі показники економічної ефективності виробництва зерна відзначено за насичення короткоротаційних 2- та 4-пільних сівозмін кукурудзою на 50 %. В дослідях ННЦ «Інститут землеробства НААН», економічно-енергетична оцінка вирощування культур в сівозміні зернового напрямку (75 % зернових), показує високу рентабельність її продуктивності (110 %). Коефіцієнт енергетичної

ефективності становив 4,7, або знаходився в діапазоні показників розвинутих країн світу. [50, 51] За результатами наших досліджень, проведено економічну оцінку чотирьохрічної сівозміни. Визначення економічної ефективності проводили на основі складання поопераційних технологічних карт для вирощуваних культур. Розрахунки проводили за закупівельними цінами 2022 року. Для характеристики економічної ефективності, використовували систему економічних показників, яка відображає усі сторони процесу виробництва (рентабельність, вихід валової продукції на 1 га сівозмінної площі, затрати на виробництво а також собівартість продукції).

Мал.8 — Структура виробничої собівартості зернових культур у господарстві



Табл. 6. Показники економічної ефективності вирощування основних культур Панфільської дослідної станції

Показник	Вирощувана культура			
	Пшениця озима	Кукурудза на зерно	Соя	Ячмінь ярий
Урожайність ц/га	59,65	40,8	14,25	49,2
Вартість продукції, грн./га	26 840	28 560	24 225	26 130
Витрати на вирощування, грн./га	9 700	12 210	13 425	12 100
Собівартість, грн./м	210	325	360	255
Умовно чистий прибуток, грн./га	17 140	16 350	10 800	14 030
Рівень рентабельності, %	176	133	80	115

#### Висновок до розділу 4.

Урожайність основних культур господарства знаходиться на невисокому рівні. Це може пояснюватись рядом недоліків у технології вирощування, такими як перенасичення сівозміни зерновими, нестача мінерального та органічного добрив, нерациональний обробіток ґрунту та строки сівби, і багато інших. Проте навіть за таких умов, рівень рентабельності значний – від 80 до 176%.



## ВИСНОВКИ

У даній магістерській роботі дана оцінка впливу різних систем обробітку ґрунту та удобрення на гумусовий стан чорнозему типового

Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН

України». Згідно із отриманими результатами, можна зробити наступні висновки:

1) Вміст гумусу у чорноземі типовому мало гумусному

середньосуглинковому на лесі був найвищим на мінімального обробітку

ґрунту та інтенсивного удобрення – 3,14%, на контролі та N16P16K16 –

3,09% та 3,04% відповідно. Показники вмісту гумусу за оранки були у

середньому діапазоні – 2,88%, 2,93% та 3% відповідно. Вміст гумусу за

дискування є найнижчий серед усіх варіантів: контроль – 2,73%, N16P16K16

– 2,83%, інтенсивне удобрення – 3,04%. Отже, мінімізація обробітку ґрунту

сприяла збільшенню вмісту гумусу за всіх варіантів удобрення.

2) Найбільше співвідношення C:N було при способі обробітку No-Till,

на всіх варіантах. Найвищі показники – за No-Till на контролі та при

інтенсивному удобренні – 10,23 і 10,11 відповідно, а за N16P16K16 – 9,38. За

оранки показник варіювався у межах 9,54–9,61. Проте, за дискування при

інтенсивному удобренні ми отримали 9,67, що являється досить високим

параметром. Також, ми отримали найнижчий показники – на контролі – 9,19,

та за N16P16K16 -9,31. Результат являється доказом того, що за мінімального

обробітку, без активного механічного порушення поверхневого шару ґрунту,

основні хімічні реакції у ґрунті проходять значно продуктивніше.

3) З найвищим вмістом ЛОР у нашому досліді виявився зразок з

варіанту контролю, No-till - 16,81%, показники інтенсивного удобрення та

N16P16K16 були фактично у 2 рази меншими, та становили 8,95 і 8,63%

відповідно. No-till сприяє збереженню ЛОР у поверхневому шарі ґрунту,

оскільки він не руйнує органічний покрив та слугує збереженню вологи, а

інтенсивне удобрення лише стимулює цей процес. Вміст ЛОР при оранці та дискуванні знаходиться у приблизно однаковому діапазоні – 9,5 – 9,6%. Із найнижчим показником є дискування при інтенсивному удобренні – 7,1%.

Таким чином, застосування нульового обробітку підтверджує отримані результати в інших дослідках про те, що ця система обробітку зумовлює

найкращі умови для гуміфікації та сповільнення мінералізації органічної речовини чорноземів типових.

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

НУВІП УКРАЇНИ

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гумусовий стан чорноземних ґрунтів: монографія / О.О. Ожован, В.І. Михайлюк; Одес. держ. аграр. ун-т. – О.: Інтерпрінт, 2017. – 133 с.

2. УДК 631.445.4. А.Д. Балаєв, О.Л. Тонха, О. В. Піковська, М.В. Гаврилук, К.І. Шеметун. Гумусованість і фізико-хімічні властивості чорноземів лісостепу за мінімізації обробітків і біологізації системи удобрення.

3. Ґрунтознавство з основами геології : навчальний посібник / Гнатенко О.Ф., Капштик М.В., Петренко Л.Р., Вітвицький С. В. – К.: Оранта, 2005. – 648 с.

4. Mann K.L. A regional comparison of carbon in cultivated and incultivated altisols and moltsols in the Central United States / K.L. Mann // Geoderma. – 1985. – № 3-4. – P. 241-253.

5. Носко Б.С. Гумусний стан ґрунтів та шляхи його регулювання / Б.С. Носко, А.А. Бацула, Г.Я. Чесняк // Почвоведение. – 1992. – № 10. – С. 33-39.

6. УДК 6 31.4(075.8) Мойш Н. І. Ґрунтознавство: Курс лекцій. – Ужгород: Гражда, 2011. – 368 с.

7. Агрохімія : Лабораторний практикум : навч. посібник / Під редакцією А. П. Лісовала. – К. : Вища школа, 1994. – С. 108–116.

8. Браженко І. П., Гангур В. В., Райко О. П., Удовенко К. П. Система удобрення і балансу гумусу у сівозмінах з короткою ротацією. Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. 1999. № 4. С. 32–35.

9. Ворона Л. І. Ефективність способів обробітку ґрунту та систем удобрення в умовах Полісся / Л. І. Ворона, О. І. Мислова // Збірник наукових праць ІЗ УААН. – 2002. – Вип. 1. – С. 44–48

10. Лактіонов М. І. Вплив розорювання на якісні зміни активного гумусу чорноземів України / М. І. Лактіонов, В. В. Дем'ярьов // Тез. доп. II з'їзду ґрунтознавців та агрохіміків - X. : 1986. - С. 34-35.

11. Чесняк О. Л. Вміст рухомих органічних речовин у чорноземах потужних Лісостепу як показник окультуреності / О. Л. Чесняк, Г. Я. Чесняк, А. Я. Степаненко // Дослідження родючості ґрунтів України / Тр. Харк. с.-г. ін-т. - X., 1970. - Т. 87/124. - С. 29-36.

12. Вплив рослинних решток в орному шарі ґрунту на продуктивність сівозмін / В. П. Стрельченко, А. М. Бовсуновський, М. В. Налапко та ін. Вісник аграрної науки. 2003. № 3. С. 9-11.

13. УДК 631.417: 631.588 Чередниченко І. В. Вміст рухомих органічних речовин за різних систем удобрення в умовах органічного землеробства

14. УДК 631.452: 631.351 І. В. Чередниченко Вміст і запаси гумусу в чорноземах типових за різних систем удобрення в умовах органічного землеробства.

15. Чмирь С. М. Напрямки підвищення ефективності зерновиробництва. / С.М. Чмирь // Економіка АПК. – 2007. – №8. – С. 21-24.

16. Балаєв А. Д., Гаврилук М. В., Стопа В. П. Родючість чорноземів Лісостепу за використання мінімізації обробітку ґрунту і елементів біологізації землеробства. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. 2013. № 1. С. 8–11.

17. Аграрні аспекти екологічно безпечного землеробства: монографія / Кохан А. В., Фролов С. О., Швартау В. В., Глущенко Л. Д., Гангур В. В., Самойленко О. А., Лень О. І., Оледієв Р. В. / за ред. А. В. Кохана. Полтава: Дивосвіт, 2016. 120 с.

18. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві: наукова монографія / за ред. М. К. Щикули. Київ: ПФ "Оранта", 1998. 680 с.

19. УДК 631.421:631.417.2 Є. В. Скрильник, М. В. Шевченко, М. А. Попірний. Вплив систем обробітку ґрунту на розподіл та якість гумусових речовин чорнозему типового.

20. УДК 631.17 В.Ю. Ільченко, Н.О. Пономаренко, Р.Г. Пономаренко, Д.М. Бутенко. Переваги та недоліки NO-TILL системи

21. УДК: 631.45:631.872 О. В. Міковська Вплив застосування соломи на показники родючості чорнозему типового

22. УДК 631.439 / 631.445.4: 631.51.01 Т. В. Євтушенко, О. Л. Тонха Уміст і запаси гумусу залежно від удобрення і обробітку чорнозему типового

23. Шикіла М., Демиденко О. Мікробіологічні умови відтворення родючості чорнозему типового за мінімального обробітку ґрунту. Науковий вісник НАУ. 2005. № 81. С. 123–128.

24. Чесняк Т. Закономірність вмісту гумусу і шляхи забезпечення його бездефіцитного балансу в чорноземах типових при інтенсифікації землеробства. Агрехімія і ґрунтознавство. 1982. Вип. 43. С. 48–23.

25. Цвей Я., Шиманська Н. Гумусовий стан чорнозему в процесі довготривалого застосування добрив. Агроекологічний журнал. 2002. № 3. С. 73–75.

26. Бойко П. І., Шиліна Л. І., Шаповал І. С. Основні фактори землеробства та продуктивність рослин і стан родючості чорноземів на лівобережному Лісостепу України. Вісник аграрної науки. 1994. № 4. С. 95–43.

27. Бомба М. Я., Періг Г. Т., Рижук Є. М. Землеробство з основами ґрунтознавства, агрохімії та агроекології. Київ: Урожай, 2003. 400 с.

28. Демиденко О., Шикіла М. Гумусний стан чорнозему типового в умовах Лівобережного Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2004. № 2. С. 5–11.

29. Дегодюк С.Е. Вплив тривалого внесення добрив на вміст і якість гумусу сірого лісового ґрунту / С.Е. Дегодюк, Л.В. Бобер, О.А. Літвінова // Вісник аграрної науки. – 2009. – №1. – С. 57–60.

30. УДК 631.51:631.8:631.11 Павлюк І. О., Саюк О. А., Плотницька Н.

М. Вплив способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення на урожайність пшениці озимої

31. С.П. Ганчик, Л.В. Шентилюк, О.А. Цюк Вплив удобрення та обробітку ґрунту на врожайність культур сівозміни - Вісник аграрної науки, 2019, N № 8. - С.11-16.

32. Врублевська О.О., Катеруша Г.П. Навчальний посібник з дисципліни. Клімат України та прикладні аспекти його використання - Одеса: ОДЕКУ, 2012. – 180 с.

33. Мартин А.Г. Природно-сільськогосподарське районування України : монографія / Мартин А.Г., Осипчук С.О., Чумаченко О.М. – К.: ЦП "Компринт". – 328 с

34. Ґрунтознавство: Підручник / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І.

Лактіонов та ін.; за ред. Д.Г. Тихоненка. — К.: Вища освіта, 2005. — 703 с.: іл.

35. Класифікація рослинності та біотопів України: матеріали четвертої науково-теоретичної конференції (Київ, 25–26 березня 2020 р.) / За ред. акад. НАН України Я.П. Дідуха. – Київ, 2020. – 149 с.

36. УДК 631.417.2:631.445.24 Ткачук В. П., Трофименко П. І. Вміст гумусу за різного використання дерново-підзолистого супіщаного ґрунту та обсяги емісійних втрат CO<sub>2</sub>.

37. Самцевич С. А. Вплив різних способів обробітку ґрунту на мікрофлору ґрунту: праці інституту мікробіології / С. О. Самцевич, В. П. Зарема, І. К. Ромейко. - Вип. VII. - 1960. - С. 115-123.

38. УДК 631.15:631.51 Кучер А. В., Кучер Л. Ю. Економічна ефективність застосування технології no-till під час вирощування озимої пшениці

39. Косолап, М. П. Система землеробства No-till. навч. посіб. / М. П.

Косолап, О. П. Кротінов. - К.: Логос, 2011. - 351 с.

40. Бовсунівський А. М. Вплив побічної продукції та сидерату на гумусний стан світло-сірого ґрунту. Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Землеробство". 2009. Вип. 81. С. 47–51.

41. Богданович Р. П., Олійник В. Є. Вплив надходження рослинних решток культур коротко ротацийної сівозміни на вміст рухомих гумусових речовин в чорноземі типовому легкосуглинковому Правобережного Лісостепу. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 21. С. 20–24.

42. УДК 631.4(075.8) Мойш Н. І. Ґрунтознавство. Курс лекцій. - Ужгород: Гражда, 2011. - 368 с.

43. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство:

Підручник - Чернівці: Книги-XXI, 2004. - 400с.

44. УДК 631.15.332.33 С.А.Балок, В.В. Медведєв, А.В. Кучер  
Управління органічним вуглецем ґрунту в контексті продовольчої безпеки й змін клімату.

45. УДК 631.417.1: 631.433.3 Бедернічек Т. Ю. Вуглець ґрунту і парникові гази / Т. Ю. Бедернічек. – Чернівці : Друк Арт, 2021. – 32 с. – (Серія: «Conservation Biology in Ukraine» – Вип. 23)

46. УДК 631.452 (459):631.95 Кравченко Ю.С. Відтворення родючості чорноземів України за ґрунтозахисного землеробства

47. Камінський В. Ф. Сівозміна як основа сталого землекористування та продовольчої безпеки України. Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН". 2015. Вип. 2. С. 3–14.

48. Коваль П. В. Відтворення в сільськогосподарських підприємствах: темпи, пропорції, ефективність: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. Наук. Л., 2011. 20 с.

49. Єрмаков О. Ю. Організація виробництва в сільськогосподарських підприємствах: Навч. посіб. Т.: Астон, 2009. 288 с

50. Андрійчук В. Г. Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, аналіз. : монографія / В.Г. Андрійчук. – К.: КНЕУ, 2005. – 291 с.

51. Артеменко С. Ф., Ковтун О. В. Продуктивність та економічна ефективність вирощування кукурудзи в коротко ротацийних сівозмінах у північному Степу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2016. № 10. С. 77–83. 25

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



ДОДАТКИ

# НУБІП України

Додаток А.

Грунтовий розріз Чорнозему типового малогумусного селідньосуглинкового на лісі.



Додаток Б.

Визначення рухомої (лабільної) органічної речовини за методом  
М.А.Сторова, спалювання за Б. А. Нікітіним, у зразках ґрунту господарства.

