

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономічний
Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Куриленко Дмитро Анатолійович

УДК 631.53.021:630/010

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
“ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ НА ПОКАЗНИКИ
РОДЮЧОСТІ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ”

201 – агрономія

Подається на здобуття наукового ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Д. А. Куриленко

Керівник роботи:
кандидат с.-г. наук

Матвійчук Наталія Григорівна

Житомир – 2023

АНОТАЦІЯ

Куриленко Д. А. Вплив основного обробітку на показники родючості сірого лісового ґрунту. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 – агрономія. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

У кваліфікаційній роботі встановлено вплив способів основного обробітку ґрунту на фізико-хімічний, гумусний стан ґрунту та його біологічну активність, визначено продуктивність культур сівозміни.

Обробіток ґрунту визначає фізико-хімічні показники в окремих частинах орного шару. Так, за оранки більш сприятливими фізико-хімічні властивості були в 0-40 см шарі ніж за безполицевих обробітків.

Прийоми безполицевого обробітку порівняно з оранкою призводять до значно вищої диференціації в ґрунті вмісту гумусу .

За дискування емісія CO₂ була на 15 % меншою ніж за оранки та на 5 % відносно плоскорізного обробітку ґрунту. Встановлено, що целюлозо-руйнуюча активність була дещо вищою в середньому на 9 % за варіантів з дисковим та плоскорізним обробітками, ніж за оранки.

Продуктивність культур сівозміни значно залежала від основного обробітку ґрунту і була на 5 та 10 % вище ніж за плоскорізного розпушування та дискування.

Доведено, що у північній частині Лісостепу України в зерновій сівозміні найбільш доцільним та економічно виправданий є диференційований основний обробіток ґрунту з проведенням під горох – оранки на 20-22 см., пшеницю озиму і ячмінь ярий – дискування на 10-12 см., кукурудзу на зерно – чизельного розпушування на глибину до 45 см.

Ключові слова: обробіток ґрунту, біологічний стан ґрунту, продукування CO₂, целюлозо-руйнуюча активність, оранка, дискування, плоскорізний обробіток, сівозміна.

SUMMARY

Kurylenko D. A. The effect of main tillage on fertility indicators of gray forest soil. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 201 - agronomy. – Polis National University, Zhytomyr, 2023.

In the qualification work, the influence of the main tillage methods on the physico-chemical, humus state of the soil and its biological activity was determined, and the productivity of crop rotation was determined.

Tillage determines the physical and chemical parameters in certain parts of the arable layer. Thus, during plowing, the physico-chemical properties were more favorable in the 0-40 cm layer than during plowing.

The methods of no-till cultivation compared to plowing lead to a much higher differentiation of the humus content in the soil.

During disking, CO₂ emissions were 15% lower than plowing and 5% lower than flat-cut tillage. It was established that the cellulose-destroying activity was slightly higher on average by 9% for options with disc and flat-cut cultivations, than for plowing.

Productivity of crop rotation significantly depended on the main tillage and was 5 and 10% higher than under flat-cut loosening and disking.

It has been proven that in the northern part of the Forest-Steppe of Ukraine, in the grain crop rotation, the most appropriate and economically justified is the differentiated main tillage of the soil with carrying out for peas - plowing at 20-22 cm, winter wheat and spring barley - disking at 10-12 cm., corn at grain - chisel loosening to a depth of up to 45 cm.

Key words: soil cultivation, soil biological condition, CO₂ production, cellulose-destroying activity, plowing, disking, flat-cut cultivation, crop rotation.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ | 5 |
| ВСТУП | 6 |
| РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ | 8 |
| РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 12 |
| 2.1. Місце, умови, схема та методика проведення досліджень | 12 |
| 2.2. Погодно-кліматичні умови в роки дослідження | 14 |
| РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГРУНТУВАННЯ | 16 |
| 3.1. Вплив систем основного обробітку на фізико-хімічні властивості сірого лісового ґрунту | 16 |
| 3.2. Вплив систем основного обробітку на вміст гумусу | 17 |
| 3.3. Вплив систем основного обробітку на біологічну активність ґрунту | 18 |
| 3.4. Урожайність культур сівозміни за систем основного обробітку ґрунту | 23 |
| 3.5. Економічна та енергетична ефективність зернової сівозміни за систем основного обробітку ґрунту | 24 |
| ВИСНОВКИ | 28 |
| ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | 29 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 34 |

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ ТА ПОЗНАЧЕНЬ

О – різноглибинна оранка

МО – мілка оранка на глибину

П. – плоскорізний обробіток

Диф. – диференційований обробіток

Д. – дискування

Ч. – чизельний обробіток

К. – досходове розпушування культиватором

п.п. – побічна продукція

ВСТУП

Актуальність теми досліджень. Прийоми обробітку ґрунту є невід’ємними складовими стратегії досліджень з удосконалення аграрних технологій. Зважаючи на особливість розподілу біомаси побічної продукції, органічних та мінеральних добрив за різних способів основного обробітку ґрунту важливою проблемою був і є пошук шляхів покращання гумусного стану ґрунтів, оптимізації агрохімічних показників ґрунтової родючості.

Щодо об’єктивності розподілу факторів родючості в орному шарі існують різні точки зору. Так, науковці [1], Л.Б. Бітюкова [2], В.Ф. Сайко [3], вважають, що необхідно збалансувати родючість орного шару або на деякий час зосередити фактори родючості в його нижній частині.

У той же час існує думка, що диференціація орного шару за родючістю і особливо в ерозійно небезпечних умовах явище позитивне. Це пов’язують з тим, що загальна родючість орного шару не зменшується, а заробляння добрив у верхній шар ґрунту сприяє підвищенню коефіцієнтів їх використання [4, 5].

Мета досліджень. Мета нашого дослідження – визначити в сівозміні Лісостепу найбільш ефективний спосіб основного обробітку.

Для досягнення поставленої мети вивчалися наступні завдання:

встановити вплив обробітку ґрунту на фізико-хімічний, гумусний стан ґрунту та його біологічну активність, визначити продуктивність культур сівозміни залежно від різних систем і глибини основного обробітку.

Предмет досліджень. Фізико-хімічні показники ґрунту, вміст гумусу, врожайність культур сівозміни.

Об’єкт досліджень. Процес зміни показників родючості ґрунту та продуктивності культур сівозміни залежно від способів основного обробітку.

Методи дослідження. *Польовий* – при дослідженнях фізико-хімічного та агроекологічного стану ґрунту, *кількісно-ваговий* – при обліку врожайності культур, *лабораторний* – при визначенні агрохімічних

показників ґрунту, *статистичний* – для обробки даних за допомогою методів дисперсії та кореляції.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

1. Куриленко В. А., Куриленко Д. А., Білецький А. О. Особливості морфологічної структури рослин конюшини повзучої на Поліссі. *Інтенсифікація еколого-біологічного рослинництва*: зб. тез наук.-практ. конф., 15 лист. 2023 р. Житомир: ПНУ. 2023. С. 29–31.

2. Куриленко В. А., Куриленко Д. А., Лінкевич О., В., Копаниця П. О. Урожайність гороху залежно від систем основного обробітку ґрунту. *Development trends and improvement of old methods*: зб. тез XIII міжн. наук.-практ. конф., 12-15 груд. 2023 р., Варшава, Польща. 2023. С. 13-16.

3. Білецький А. О., Васяк В. Ю., Куриленко В. А., Куриленко Д. А. Біологічна активність дерново-підзолистого ґрунту за вирощування кукурудзи. *Current challenges of science and education*: зб. тез IV міжн. наук.-практ. конф., 11-13 груд. 2023 р., Берлін. Німеччина. 2023. С. 26-30.

Практичне значення одержаних результатів. У Лісостепу України на сірому лісовому крупнопилувато-легкосуглинковому ґрунті вивчено вплив тривалого застосування систем основного обробітку на біологічні та агрохімічні показники родючості ґрунту і врожайність культур короткоротаційної сівозміни.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 34 сторінках комп'ютерного набору, включає 7 таблиць, 1 рисунок. Дана робота складається з анотації, вступу, трьох розділів, висновку та пропозицій для виробництва. Бібліографія містить 37 позицій.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕМИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Механічний обробіток ґрунту безпосередньо впливає на його фізичні властивості та водний баланс і, отже, впливає на характер і спрямованість біологічних процесів у ґрунті, процеси синтезу та розкладання органічної речовини, швидкість мінералізації та перетворення у доступні форми для рослин.

Вплив способів обробітку на біологічну активність ґрунту пов'язана, як з фізичним станом шару, що обробляється, так і з характером розміщення у ньому добрив та органічних решток.

Енергетичною основою життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів є органічна речовина. Тому одним із основних способів вимірювання біологічної активності є вивчення виділення з ґрунту вуглекислого газу, який є результатом кінцевої стадії руйнування органічної речовини мікроорганізмами [6].

Обробіток ґрунту без обертання плуга призводить до накопичення великої кількості свіжої органіки у верхній частині орного шару. Це сприяє зменшенню витрат вологи на фізичне випаровування, створюючи тим самим сприятливі умови для біологічної життєдіяльності мікроорганізмів. Мікробіота формує майже всі властивості ґрунту, які мають сільськогосподарську цінність. Одним із найважливіших біологічних процесів є мікробна трансформація свіжої органічної речовини, що визначає запас гумусу в ґрунті [7, 8].

Дослідження В. П. Патики [9] показали позитивний вплив на формування мікробного ценозу за рахунок локалізації енергетичних речовин у верхній частині орного шару, що спостерігається при обробці без обертання пласта. Це пов'язано зі збільшенням загальної кількості мікрофлори, що бере участь у перетворенні органічних залишків, і підвищенням коефіцієнта

змочування.

Позитивний вплив безполицевого обробітку сірого лісового ґрунту на формування мікробного ценозу проявляється у збільшенні на 25 % чисельності мікрофлори в орному шарі, зниженні коефіцієнту мінералізації, який розраховано по відношенню груп мікроорганізмів, що використовують мінеральний азот, до мікроорганізмів, які використовують азот органічних сполук. При оранці це співвідношення становить 2:3, при безполицевому обробітку – 1:7. Ці дані свідчать про те, що щорічне обертання скиби в ґрунтах цього типу активізує окисні процеси внаслідок чого при оранці, особливо глибокій, трансформація органічних речовин проходить активніше із більшими, ніж при безполицевому обробітку втратами вуглецю [10].

Інтенсивність виділення вуглекислого газу характеризує загальну активність ґрунтової біомаси та швидкість розкладання органічної речовини. Утворення та виділення CO₂ призводить до підвищення фотосинтетичної активності сільськогосподарських культур.

Проте, за словами Б.С. Носко, інтенсивність викидів CO₂ корелює зі швидкістю розкладання целюлози, активністю процесу нітрифікації та перетворенням у легкорухомі форми поживних речовин, що в свою чергу впливає на ефективну родючість ґрунту. Таким чином, ступінь розкладання целюлози можна використовувати як показник ефективного стану родючості ґрунту [11]. Крім того, автори виявили, що швидкість виділення CO₂ зменшилася зі збільшенням щільності ґрунту. Найбільш сприятливими умовами для життєдіяльності мікрофлори є вологість ґрунту 60-80% мінімальної вологості і температура 20-30°C [12, 13].

Розщеплення волокон за допомогою ферментів, які складають близько 50% усіх органічних сполук ґрунту, є центральною частиною вуглецевого циклу природи. Їх мінералізація пов'язана з процесами гумусоутворення і структуроутворення, життєдіяльністю мікробів і живленням рослин [14].

При мінералізації органіки вуглець, в основному, втрачається у вигляді

емісії CO₂ і тільки невелика його частина знову включається в його ґрунтовий цикл. Розорювання ґрунтів сприяє інтенсифікації процесу мінералізації, що супроводжується втратами вуглецю і звуженням відношення C:N у органічній речовині ґрунту. У ґрунтах природних ценозів мінералізація органічної речовини мікроорганізмами та іммобілізація азоту рослинами в мінеральній формі проходить значно повільніше, що супроводжується поступовим накопиченням органічної речовини в ґрунті [15].

Іншим об'єктивним показником біологічної активності ґрунту є його протеазна активність. Протеолітичні ферменти каталізують органічні речовини, у тому числі азотовмісних сполуки, до простих речовин, які засвоюються як мікроорганізмами, так і рослинами. Протеазну активність визначають за допомогою фотопаперу з білковим покриттям. Метод полягає у мікробіологічному розщепленні желатину, який міститься в емульсійному шарі фотопаперу, який закопують в ґрунт. Основне перетворення органічних решток відбувається під дією ферментів гідролісної групи [16].

За даними О.Г. Тараріко [17], глибокий обробіток ґрунту збільшує протеологічну активність. Оранка, особливо глибока, сприяє підвищенню протеолітичної активності. При підвищенні щільності ґрунту понад оптимальну, активність біологічних процесів зменшується. За умов недостатнього зволоження щільність ґрунту не має істотного впливу на активність протеази.

Нітрифікаційна здатність ґрунту характеризується інтенсивністю накопичення мінерального азоту. Процес нітрифікації здійснюється специфічними мікроорганізмами, діяльність яких залежить переважно від температури, вологості, аерації, вмісту поживних речовин та реакції ґрунтового розчину. Оранка сприяє підвищенню нітрифікаційної здатності ґрунту у порівнянні з безполицевими обробітками [18].

Висновки до розділу 1

1. Механічний обробіток ґрунту безпосередньо впливає на його фізичні властивості та водний баланс і, отже, впливає на характер і спрямованість біологічних процесів у ґрунті, процеси синтезу та розкладання органічної речовини, швидкість мінералізації та перетворення у доступні форми для рослин.

2. Літературні дані констатують, що тривале застосування безполицевих способів обробітку приводить до посилення диференціації орного шару за родючістю.

3. Тому, виконання роботи направлене на вивчення агроекологічного стану сірого лісового ґрунту в результаті впливу різноглибинних обробітків ґрунту.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце, умови, схема та методика проведення досліджень

Експериментальні дослідження проводились у 2022 -2023 роках у ФГ «Енеїда» с. Горопаї, Любарського району, Житомирської області. За робочою гіпотезою передбачалось дослідити агроекологічний вплив різних обробітків на біологічний та поживний стан ґрунту.

Полеві дослідження були проведені на сірому лісовому ґрунті. Фізико-хімічна та агрохімічна характеристика ґрунту на час закладення дослідів представлена у (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Фізико-хімічні і агрохімічні показники орного шару ґрунту 0-30 см.

| Гумус за Тюрнімом, % (по шарово, см.) | | рН (КСІ) | Нг | S ввібраних основ мекв на 100 г ґрунту | V, % | P ₂ O ₅ | K ₂ O |
|---------------------------------------|------|----------|---------|---|-------|-------------------------------|------------------|
| | | | | | | За Кірсановим мг/100г | |
| 0-30 | 1,27 | 5,5-6,1 | 2,1-2,5 | 7,1-7,5 | 77-81 | 7,0-7,2 | 7,2-8,1 |

Показники свідчать, що ґрунт у досліді характеризується низьким вмістом гумусу, кислою реакцією ґрунтового розчину, має недостатнє насичення ґрунтового комплексу основами, а також середньо забезпечений рухомими формами фосфору і калію.

Основний метод дослідження – польовий експеримент, посівна площа ділянки варіанту – 200 м², облікова – 120 м², повторність в досліді триразова. Розміщення варіантів у досліді – послідовне.

З моменту закладання дослідів і до теперішнього часу застосовували беззмінні системи основного обробітку ґрунту під культури сівозміни на різну глибину. Нами вивчались чотири варіанти обробітку сірого лісового ґрунту в зерновій сівозміні, схема яких представлена нижче.

Схема досліду

Основний обробіток ґрунту:

- 1.Оранка (контроль) - (лемішним плугом ПЛН-3-35 на 28-30 см);
- 2.Плоскорізне розпушування – (плоскорізом ПШН-2,5 на 28-30 см);
- 3.Диференційований - 43-45 см (дискування, бороною дисковою БДВ-2,6; Ч – чизельне розпушування, плугом чизельним КЧП-5,4);
- 4.Дискування (бороною дисковою БДВ-2,6 на 10-12 см).

Сівозміна

1. Горох ($N_{40}P_{40}K_{40}+$ п.п.)
2. Пшениця озима ($N_{80}P_{60}K_{80} +$ п.п.)
3. Кукурудза на зерно ($N_{100}P_{80}K_{80} +$ п.п.)
4. Ячмінь ярий ($N_{50}P_{40}K_{50} +$ п.п.)

Методика проведення досліджень. Програма досліджень передбачала проведення таких обліків, аналізів та спостережень:

- загальну біологічну активність ґрунту визначали в полі кукурудзи на зерно користуючись такими методами: інтенсивність виділення CO_2 з ґрунту за методикою описаною в літературі [19], від початку сходів до цвітіння культури; інтенсивність розкладу лляного полотна – методом аплікації, на глибину до 20 см зі строком експозиції 40 днів; протеазну активність ґрунту визначали за допомогою фотопаперу з білковим покриттям, який закопують у ґрунт від початку сходів до цвітіння з періодичністю 10 днів [19];

- вміст загального гумусу ґрунту визначали за методом І.В. Тюріна в модифікації Кононової – Бельчикової ;

- продуктивність – з урахуванням засміченості зерна та переходом на стандартну вологість з безперервним обмолотом для кожного варіанту окремо;

- економічну та енергетичну ефективність способів основного

обробітку ґрунту, які вивчали у досліді, розраховували за методичними рекомендаціями, які розроблені в “Інституті землеробства УААН” відділом економіки;

- математичний аналіз отриманих експериментальних даних проводився методом дисперсійного аналізу.

2.2. Погодно-кліматичні умови в роки досліджень

Клімат на території досліджень помірно-континентальний. Середня річна температура становить 7,2°C, сума активних температур коливається в межах 2600-2660°C, тривалість періоду з середньою добовою літературною більше 10°C складає 160-165 днів. Абсолютний мінімум досягає – (-39°...-41°C), максимум – (+39°C).

Сніговий покрив з’являється приблизно 15-25 листопада. Загальне кількість днів зі сніговим покривом сягає 110. Перші заморозки відмічаються в другій декаді жовтня, останні – у кінці квітня - початок травня. Безморозний період триває – 160-170 днів.

Літо достатньо тепле з середньою температурою у липні +18...-19°C. Річна сума опадів складає 600-610 мм, коливаючись від 405 мм у найбільш посушливі роки до 925 мм, у більш вологі роки, при середній кількості днів з опадами від 130 до 180 мм. Більша частина річної кількості опадів (приблизно 70%) випадає в теплу пору року з квітня по жовтень, максимум з червня по липень, ГТК=1,0-1,3.

Середньобагаторічна дата переходу температур повітря через +10 °C тепла в зоні проведення досліджень припадають: восени на 2 жовтня, навесні – 26 квітня. За зимовий період 2022-2023 року були сприятливими для зимівлі озимих культур, лютий і березень виявився холоднішим на 0,9 та 2,6°C від середніх багаторічних температур. Глибина промерзання ґрунту не перевищувала 4 см.

При недостатній кількості опадів на початку вегетації, підвищеній на 2,6 -3,1 °C температурі та низькій відносній вологості повітря в 2022 р.

склалися несприятливі умови для сходів, росту і розвитку ріпаку ярого.

В 2023 році погодні умови були сприятливими на початку вегетаційного періоду. Проте під час цвітіння ріпаку відмічена висока температура повітря при низькій відносній вологості, що негативно вплинуло на формування урожаю.

В 2022 році сума опадів за вегетаційний період становила 67,5 і 79% від середньої багаторічної, а в 2023 році ці показники були рівними.

3.

Висновки до розділу 2

1. Експериментальні дослідження проводились у 2022 -2023 роках у ФГ «Енеїда» с. Горопаї, Любарського району, Житомирської області. За робочою гіпотезою передбачалось дослідити агроекологічний вплив різних обробітків на біологічний та поживний стан ґрунту.

2. Ґрунт, де проводилися дослідження – сірий лісовий крупнопилувато-легкосуглинковий. Показники свідчать, що ґрунт у досліді характеризується низьким вмістом гумусу, кислою реакцією ґрунтового розчину, має недостатнє насичення ґрунтового комплексу основами, а також середньо забезпечений рухомими формами фосфору і калію.

3. Погодно-кліматичні умови протягом 2022-2023 років відрізнялися за агрометеорологічними показниками. Кількість опадів в 2022 році була на рівні 253,7 мм, 2022 році – 328,0 мм при середньо багаторічному показнику 321мм. Щодо середньої температура повітря за даними спостережень Коростенської метеостанції в 2022-2023 роках цей показник був дещо вищий проти середньо багаторічного.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГРУНТУВАННЯ

3.1. Вплив систем основного обробітку на фізико-хімічні властивості сірого лісового ґрунту.

Реакція ґрунтового середовища різко змінює співвідношення між аніонами і катіонами, які надходять у рослини. Від цього залежить напрямок біохімічних процесів, а також поглинання рослинами поживних елементів. У кислому середовищі відбувається погіршення забезпечення рослин азотом і фосфором [20].

Дослідження, проведені в досліді показали, що за оранки покращувалися фізико-хімічні властивості у шарі 0-40 см, порівняно з безполицевими обробітками (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Фізико-хімічні властивості сірого лісового ґрунту за систем основного обробітку

| Обробіток ґрунту та глибина, см | Шар ґрунту, см | Роки досліджень | | | | | |
|---------------------------------|----------------|-------------------|----------------------|-----|-------------------|----------------------|------|
| | | 2022 | | | 2023 | | |
| | | рН _{ксл} | Нг | S | рН _{ксл} | Нг | S |
| | | | мекв на 100 г ґрунту | | | мекв на 100 г ґрунту | |
| Оранка, 10-30 (контроль) | 0-10 | 5,0 | 1,37 | 8,0 | 5,7 | 1,53 | 7,5 |
| | 10-20 | 5,8 | 1,36 | 7,9 | 5,5 | 1,53 | 8,3 |
| | 20-30 | 5,8 | 1,23 | 8,1 | 5,2 | 1,48 | 8,5 |
| | 30-40 | 5,5 | 1,57 | 6,9 | 6,2 | 1,38 | 9,7 |
| Плоскорізне розпушування, 10-30 | 0-10 | 5,7 | 1,66 | 8,8 | 6,2 | 1,38 | 9,7 |
| | 10-20 | 5,7 | 1,44 | 8,3 | 5,8 | 1,33 | 8,3 |
| | 20-30 | 5,6 | 1,36 | 8,4 | 5,6 | 1,10 | 8,3 |
| | 30-40 | 5,5 | 1,40 | 8,4 | 5,5 | 1,00 | 8,4 |
| Диференційований, 10-45 | 0-10 | 5,8 | 1,71 | 9,5 | 5,8 | 0,95 | 8,8 |
| | 10-20 | 5,6 | 1,92 | 8,0 | 5,8 | 1,10 | 8,5 |
| | 20-30 | 5,3 | 1,97 | 7,9 | 5,8 | 0,95 | 8,6 |
| | 30-40 | 5,4 | 1,70 | 8,2 | 5,7 | 0,95 | 9,5 |
| Дискування, 10-12 | 0-10 | 5,8 | 1,40 | 9,8 | 5,9 | 1,30 | 8,6 |
| | 10-20 | 5,8 | 1,36 | 9,0 | 5,8 | 1,05 | 8,3 |
| | 20-30 | 5,7 | 1,49 | 8,5 | 5,8 | 1,00 | 8,1 |
| | 30-40 | 5,3 | 1,62 | 8,4 | 6,9 | 0,81 | 13,4 |

Сума поглинутих основ за дискування та плоскорізного розпушування у 2022-2023 роках у шарі 0-10 см була вищою, а кислотність відповідно нижчою, ніж за оранки. У 2023 році за полицевого обробітку шар ґрунту 0-40

см, внаслідок повернення катіонів з нижньої частини у верхню в процесі обертання скиби, мав меншу кислотність, ніж за безполицевих обробітків.

3.2. Вплив систем основного обробітку на вміст гумусу

Наші дослідження в зерновій сівозміні за період 2022-2023 рр. показали, що вміст загального гумусу під культурами сівозміні залежав від кількості та хімічного складу свіжої органіки, яка надходить у ґрунт після збирання попередника. Так, у полі гороху спостерігалось істотне зменшення вмісту гумусу за всіх систем основного обробітку ґрунту. Особливо значним воно було за безполицевих обробітків у шарі 10-40 см. порівняно з даними, перед закладкою досліду (табл. 3.2). У наступному полі пшениці озимої спостерігалось підвищення вмісту гумусу в шарі 20-40 см, що можна пояснити високою активністю трансформації органічної маси соломи гороху через вузьке співвідношення C:N та міграцією новоутворених органічних речовин вниз по профілю ґрунту.

Таблиця 3.2

Вплив систем основного обробітку на вміст гумусу та його розподіл у 0-40 см шарі ґрунту, %

| Обробіток ґрунту та глибина, см | Шар ґрунту, см | Перед закладання м | 2022-2023 роки | | | |
|---------------------------------|----------------|--------------------|----------------|---------------|-----------|----------------------|
| | | | горох | пшениця озима | кукурудза | середнє по культурах |
| Оранка, 10-30 (контроль) | 0-10 | 1,35 | 1,36 | 1,31 | 1,42 | 1,36 |
| | 10-20 | 1,28 | 1,21 | 1,16 | 1,17 | 1,18 |
| | 20-30 | 1,16 | 0,70 | 0,77 | 0,96 | 0,81 |
| | 30-40 | 0,86 | 0,46 | 0,57 | 0,65 | 0,56 |
| Плоскорізне розпушення, 10-30 | 0-10 | 1,45 | 1,38 | 1,38 | 1,45 | 1,40 |
| | 10-20 | 1,21 | 1,20 | 1,05 | 1,15 | 1,13 |
| | 20-30 | 1,04 | 0,60 | 0,74 | 0,72 | 0,73 |
| | 30-40 | 0,82 | 0,38 | 0,48 | 0,58 | 0,48 |
| Диференційований, 10-45 | 0-10 | Не визначали | 1,34 | 1,42 | 1,41 | 1,39 |
| | 10-20 | | 1,19 | 1,06 | 1,17 | 1,14 |
| | 20-30 | | 0,70 | 0,86 | 0,92 | 0,82 |
| | 30-40 | | 0,38 | 0,49 | 0,62 | 0,50 |
| Дискування, 10-12 | 0-10 | 1,52 | 1,39 | 1,37 | 1,51 | 1,42 |
| | 10-20 | 1,21 | 0,80 | 0,89 | 1,13 | 0,97 |
| | 20-30 | 0,95 | 0,77 | 0,73 | 0,65 | 0,71 |
| | 30-40 | 0,70 | 0,40 | 0,50 | 0,50 | 0,49 |

Після заробляння в ґрунт соломи пшениці озимої, у полі кукурудзи за всіх способів обробітку спостерігалось збільшення вмісту гумусу в усьому 0-40 см. шарі. Особливо значним воно було за обробітку дисками у верхній 0-10 см частині цього шару.

Порівнявши середні дані по сівозміні періоду 2022-2023 рр. з даними перед закладкою досліджень, можна заключити, що за всіх систем основного обробітку відбулось зниження вмісту гумусу в шарі ґрунту 10-40 см. Особливо значним воно виявилось за обробітків без обертання скиби, що супроводжувалось підвищенням диференціацію 0-40 см шару ґрунту за вмістом гумусу.

За роки наших досліджень вміст гумусу в шарі ґрунту 0-10 см за оранки складав 1,36 %, плоскорізного обробітку 1,40 %, за дискування 1,42 %. З глибиною відбулись втрати гумусу за всіх способів обробітку, значними вони були за обробітку дисками. Так, у шарі ґрунту 20-30 см вміст за оранки був 0,81 %, за плоскорізного обробітку – 0,73 %, за дискування – 0,71 %, а в шарі 30-40 см за оранки – 0,56 %, за безполицевих обробітків 0,48-0,49 %.

3.3. Вплив систем основного обробітку на біологічну активність ґрунту

Біологічна активність ґрунту є важливим показником його родючості. Інтенсивність виділення вуглекислого газу характеризує загальну активність ґрунтової біомаси та швидкість розкладання органічної речовини [21, 22].

Дослідження показали, що біологічна активність значною мірою залежить від фізичних властивостей ґрунту. Як відмічав О.Г. Тараріко, при більшій щільності ґрунту відбувається зниження виділення CO_2 з нього [23, 24].

Оцінка біологічної активності ґрунту, залежно від способів його обробітку проводилась за такими показниками:

- загальна біологічна активність за інтенсивністю виділення CO_2 з поверхні ґрунту;

- целюлозо-руйнуюча активність за інтенсивністю розкладу лляної тканини в шарі ґрунту 0-20 см з експозицією 40 днів;
- протеазна активність за розкладом фотоемульсії з експозицією 3 дні.

Для визначення впливу способів обробітку на біологічну активність ґрунту дослідження проводили у полі кукурудзи, під яку в якості органічного добрива вносили біля 6 т/га соломи пшениці озимої і NPK у дозі 100:80:80 кг/га діючої речовини.

Енергетичною основою життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів є органічна речовина. Одним із основних способів визначення біологічної активності є вивчення виділення вуглекислого газу з ґрунту. Це результат кінцевої стадії руйнування органічних речовин мікроорганізмами.

Визначення впливу різних систем основного обробітку ґрунту на інтенсивність виділення вуглекислого газу, проводили у травні-червні, тобто у критичний період формування врожаю кукурудзи.

Нами встановлено, що за обробітків без обертання скиби, коли органічні і мінеральні добрива розміщуються у верхній частині шару, який обробляється, на початку вегетації кукурудзи активність продукування CO₂ була вищою ніж за оранки, за якої проходить значне перемішування органічних добрив та решток із ґрунтом і вони заробляються глибше.

У середньому за роки досліджень у травні, за дискування виділення CO₂ було на 15 % вищим у травні ніж за оранки та на 8 %, ніж за плоскорізного обробітку. За оранки продукування ґрунтом CO₂ проходило активніше у червні, що можна пояснити активнішою мінералізацією соломи та рослинних решток за умов їх загортання у нижній, вологіший шар ґрунту. У цей час за безполицевих обробітків підвищення температури і зниження вологості у верхній його частині супроводжувалось зменшенням активності виділення вуглекислоти з ґрунту. Так, за дискування емісія CO₂ була на 15 % меншою, ніж за оранки та на 5 % відносно плоскорізного обробітку ґрунту.

Підвищення активності біологічних процесів спостерігалось і за

проведення досходового розпушування ґрунту. Так, у травні, в середньому за 2022-2023 роки, за розпушування по фоні оранки продукування CO₂ підвищувалось на 10 %, а відносно фоні дискування на 7 %. У червні за розпушування по фоні оранки підвищення активності виділення CO₂ з ґрунту не встановлено, а по фоні дискування воно було на 14 % вищим. Це можна пояснити дещо вищою вологістю ґрунту в шарі 0-10 см, а також тим, що разом з розпушеним верхнім шаром ґрунту зароблена органіка утворює мульчуючий ефект (таб.3.3).

Таблиця 3.3

Вплив тривалого застосування систем основного обробітку ґрунту на активність продукування CO₂, у полі кукурудзи

| Обробіток ґрунту та глибина, см | Виділення CO ₂ , мг/м ² год | | | | | |
|---------------------------------|---|------|---------|-----|---------|------|
| | 2022 р. | | 2023 р. | | середнє | |
| | 1* | 2* | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Оранка, 28-30 (контроль) | 228 | 274 | 169 | 244 | 198 | 259 |
| Плоскорізне розпушування, 28-30 | 242 | 251 | 180 | 230 | 211 | 241 |
| Диференційований, 43-45 | 239 | 243 | 184 | 233 | 212 | 238 |
| Дискування, 10-12 | 263 | 243 | 197 | 225 | 230 | 234 |
| НІР ₀₅ | 7,4 | 10,7 | 16,3 | 7,8 | 12,1 | 11,1 |

**Примітка: 1 - травень; 2 – червень.*

Розклад клітковини в ґрунті за допомогою ферментів – один з основних центральних процесів, що визначає кругообіг вуглецю в природі. За даними [26] частка клітковини становить біля 50 % всіх органічних сполук ґрунту. З її мінералізацією пов'язані процеси гумусо- і структуроутворення, життєдіяльність мікроорганізмів як наслідок – живлення рослин.

За даними [27, 28] зроблено висновок, що інтенсивність виділення CO₂ корелює зі швидкістю розкладання целюлози, інтенсивністю процесів нітрифікації, а також залежить перетворення поживних речовин ґрунту в легкодоступні форми. Таким чином, ступінь деградації целюлози можна використовувати як показник ефективного стану родючості ґрунту.

Ступінь розкладу клітковини залежала від щільності, вологості ґрунту та температури повітря. Нами встановлено (табл. 3.4), що целюлозо-руйнуюча активність, у травні-червні, у шарі ґрунту 0-20 см була дещо вищою в середньому на 9 % за варіантів з дисковим та плоскорізним обробітками, ніж за оранки. За проведення досхового розпушування по фоні оранки та дискування спостерігався активніший розклад целюлози, ніж у варіантах без нього.

Таблиця 3.4

Вплив систем основного обробітку на розклад лляного полотна в 0-20 см шарі ґрунту, % від початкової маси

| Обробіток ґрунту та глибина, см | Розкладання лляної тканини, %, (травень-червень) | | |
|---------------------------------|--|---------|---------|
| | 2022 р. | 2023 р. | середнє |
| Оранка, 28-30 (контроль) | 45 | 15 | 30 |
| Плоскорізне розпушування, 28-30 | 52 | 14 | 33 |
| Диференційований, 43-45 | 47 | 13 | 30 |
| Дискування, 10-12 | 51 | 10 | 31 |
| НІР ₀₅ | 1,04 | 0,87 | 0,89 |

Так, за розпушування по обох фонах основного обробітку в середньому за роки досліджень він був на 17 та 11 % більшим, ніж за постійної оранки та дискування. Це можна пояснити локалізацією внесених органічних та мінеральних добрив у верхній частині орного шару ґрунту. За оранки, основна частина соломи пшениці озимої, що має широке співвідношення С:N, як 80:1 зароблялась у шар ґрунту 20-30 см, а азотні добрива, які вносились навесні під передпосівну культивуацію, розміщувались в шарі 0-10 см. Тому, за оранки та безполицевих обробіток сформувалось різне співвідношення С:N по профілю орного шару ґрунту, яке за даними авторів [23, 29], визначає активність трансформації і мінералізації свіжої органіки, що надходить у ґрунт. За сумісного внесення соломи і азотних добрив та локалізації їх в орному шарі, співвідношення С:N звужується, внаслідок чого підвищується активність процесів розкладу.

Основне перетворення органічних залишків відбувається переважно з гідролітичних груп під дією ферментів. Протеолітичні ферменти пришвидшують гідроліз органічних речовин, у тому числі азотовмісних сполук, до простих речовин, які засвоюються як мікроорганізмами, так і рослинами [30].

За даними [31] оранка, і особливо її поглиблення, сприяє підвищенню протеолітичної активності ґрунту.

Нами встановлено, що за підвищення щільності ґрунту вище оптимальної активність біологічних процесів знижується (рис. 3.1).



Оранка, 28-30 см



Дискування, 10-12 см

Рис. 3.1. Вплив систем основного обробітку на протеолітичну активність сірого лісового ґрунту

Максимальною протеолітична активність була у варіантах оранки за найбільш пухкої будови орного шару ґрунту. Проведення досходового розпушування активізувало протеолітичну активність ґрунту.

Таким чином, біологічна активність сірого лісового ґрунту за різних систем основного обробітку залежать від щільності його складення та

розміщення в шарі, що обробляється свіжої органіки і добрив. За посушливих умов глибоке заорювання органічної маси післязбиральних решток, сприяє підвищенню біологічної активності більшою мірою, ніж за безполицевих обробітків.

Однак, за оптимальної зволоженості верхнього 0-10 см шару ґрунту навесні та початку літа, внаслідок розуцільненої будови ґрунту та локалізації більшої маси органічних решток, спостерігається мульчуючий ефект. Такий ефект був відмічений також у варіантах з досходовим розпушуванням по фоні дискування, що сприяло підвищенню, порівняно з оранкою інтенсивності біологічних процесів.

3.4. Урожайність культур сівозміни за систем основного обробітку ґрунту

Урожайність гороху в середньому за роки досліджень отримано на варіанті оранки – 3,7 т/га, що на 11 та 8 % вище ніж за плоскорізного розпушування та дискування. Досходове розпушування по фоні дискування забезпечило збільшення врожайності зерна гороху на 11 % порівняно з обробітком без нього.

У середньому за роки досліджень урожайність зерна пшениці озимої на варіантах оранки, плоскорізного і диференційованого обробітків була відповідно – 4,45, 4,30 і 4,57 т/га. За тривалого застосування у сівозміні дискування вона на 6 % знижувалась порівняно до оранки (табл. 3.5).

На варіантах оранки, диференційованого та плоскорізного обробітках урожайність зерна кукурудзи в середньому за роки досліджень отримано майже на одному рівні 8,0-8,1 т/га, це на 16 % вище ніж за тривалого дискування. Проведення додаткового досходового розпушування в полі кукурудзи по фоні дискування сприяло збільшенню урожайності зерна з 6,85 до 7,49 т/га, тобто на 9 % вище ніж без розпушування.

**Урожайність культур сівозміни за систем основного обробітку ґрунту,
т/га (2022-2023 рр.)**

| Основний обробіток ґрунту та глибина, см | горох | пшениця озима | кукурудза на зерно | ячмінь ярий |
|---|--------------|----------------------|---------------------------|--------------------|
| Оранка, 10-30 (контроль) | 3,71 | 4,45 | 8,14 | 5,05 |
| Плоскорізне розпушування, 10-30 | 3,30 | 4,30 | 8,08 | 4,80 |
| Диференційований, 10-45 | 3,52 | 4,57 | 8,00 | 5,20 |
| Дискування, 10-12 | 3,44 | 4,20 | 6,85 | 4,63 |
| НІР ₀₅ | <u>0,1</u> | <u>0,22</u> | <u>0,56</u> | <u>0,14</u> |

Урожайність зерна ячменю ярого за оранки і диференційованого обробітку була майже одного рівня – 5,05-5,20 т/га. За плоскорізного обробітку спостерігалася тенденція до зниження, а за тривалого дискування вона була на 8 % нижчою порівняно до оранки.

3.5. Економічна та енергетична ефективність зернової сівозміни за систем основного обробітку ґрунту

Розрахунок основних економічних показників, проведений у короткочасній зернової сівозміни з використанням побічної продукції на добриво засвідчив, що серед систем основного обробітку ґрунту, які вивчались у наші роки досліджень, 2005-2008 рр., найбільш рентабельним – 101 % виявився варіант з диференційованою системою обробітку. Відносно оранки та тривалого дискування на цьому варіанті рентабельність збільшувалась відповідно на 9 та 10 %, а собівартість зменшувалась на 7 та 6 грн. за 1 т. продукції.

Внаслідок недоотримання урожаю за тривалого обробітку дисками

умовно чистий прибуток з 1 гектара знизився на 354 грн. відносно контролю, а відносно диференційованого обробітку ця різниця складала 483 грн. (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Ефективність зернової сівозміни за систем основного обробітку ґрунту
(2022-2023 рр.)**

| Обробіток ґрунту та глибина, см | Економічна ефективність | | | | | | Енергетична ефективність | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------|-------------|
| | Урожайність, зерн. од. п/га | Вартість врожаю, грн./т. | Всього витрат, грн./га | Умовно чистий прибуток, грн./га | Собівартість 1 т. зерн. од., грн. | Рентабельність, % | Всього витрат, Мдж. | Вихід енергії з урожаю, Мдж. | Заграти на 1 т. | K_{ee} |
| Оранка, 10-30 <i>(контроль)</i> | 5,45 | 6816 | 3547 | 3269 | 163 | 92 | 24248 | 88167 | 4450 | 3,64 |
| Плоскорізне розпушування, 10-30 | 5,21 | 6513 | 3275 | 3238 | 157 | 99 | 23804 | 84246 | 4570 | 3,54 |
| Диференційований, 10-45 | 5,42 | 6769 | 3370 | 3398 | 156 | 101 | 23177 | 88161 | 4230 | 3,80 |
| Дискування, 10-12 | 4,89 | 6116 | 3201 | 2915 | 164 | 91 | 23140 | 79112 | 4730 | 3,42 |

Наші дослідження доводять, що енергетична ефективність систем основного обробітку в короткоротаційній зерновій сівозміні, найбільш виправданою виявилася на варіанті з диференційованим обробітком на різну глибину де K_{ee} складав 3,80, що на 0,16 од. більше від оранки (контроль). Безполицевий обробіток плоскорізом або важкими дисками знижував показник енергетичної ефективності, порівняно з контролем відповідно на 0,10 та 0,22 одиниці.

Отже, результати економічної і енергетичної оцінки технологій вирощування культур зернової сівозміни показали, що найбільш доцільною є диференційована система основного обробітку ґрунту, яка передбачає під горох – оранку на 20-22 см, під пшеницю озиму і ячмінь ярий – проведення дискування на 10-12 см, під кукурудзу на зерно – чизельне розпушування до 45 см. Ефективність цієї системи, де в сівозміні переважають безполицеві

обробітки, полягає у зменшенні витрат на обробіток та підвищенні, в середньому на 26 % з 1 га, продуктивності праці, порівняно з тривалою оранкою за практично однакової продуктивності сівозміни.

Висновки до розділу 3:

1. Обробіток ґрунту визначає фізико-хімічні показники в окремих частинах орного шару. Так, за оранки більш сприятливими фізико-хімічними властивості були в 0-40 см шарі ніж за безполицевих обробітків. Але за плоскорізного розпушування і дискування в шарі 0-10 см сума поглинутих основ була вищою і відповідно кислотність нижчою ніж за оранки.

2. За роки наших досліджень вміст гумусу в шарі ґрунту 0-10 см за оранки складав 1,36 %, плоскорізного обробітку 1,40 %, за дискування 1,42 %. З глибиною відбулись втрати гумусу за всіх способів обробітку, значними вони були за обробітку дисками. Так, у шарі ґрунту 20-30 см вміст за оранки був 0,81 %, за плоскорізного обробітку – 0,73 %, за дискування – 0,71 %, а в шарі 30-40 см за оранки – 0,56 %, за безполицевих обробітків 0,48-0,49 %.

3. У середньому за роки досліджень у травні, за дискування виділення CO₂ було на 15 % вищим у травні ніж за оранки та на 8 %, ніж за плоскорізного обробітку. За оранки продукування ґрунтом CO₂ проходило активніше у червні, що можна пояснити активнішою мінералізацією соломи та рослинних решток за умов їх загортання у нижній, вологіший шар ґрунту. У цей час за безполицевих обробітків підвищення температури і зниження вологості у верхній його частині супроводжувалось зменшенням активності виділення вуглекислоти з ґрунту. Так, за дискування емісія CO₂ була на 15 % меншою, ніж за оранки та на 5 % відносно плоскорізного обробітку ґрунту.

4. Нами встановлено, що целюлозо-руйнуюча активність, у травні-червні, у шарі ґрунту 0-20 см була дещо вищою в середньому на 9 % за варіантів з дисковим та плоскорізним обробітками, ніж за оранки. За проведення досходового розпушування по фоні оранки та дискування

спостерігався активніший розклад целюлози, ніж у варіантах без нього.

5. Продуктивність культур сівозміни значно залежала від основного обробітку ґрунту: врожайність гороху в середньому за роки досліджень отримано на варіанті оранки на 11 та 8 % вище ніж за плоскорізного розпушування та дискування, урожайність зерна пшениці озимої знижувалася на 6% за тривалого застосування у сівозміні дискування порівняно до оранки, урожайність зерна кукурудзи на варіантах оранки, диференційованого та плоскорізного обробітках отримано майже на одному рівні 8,0-8,1 т/га, це на 16 % вище ніж за тривалого дискування.

6. За результатами економічної і енергетичної оцінки технологій вирощування культур зернової сівозміни найбільш доцільною є диференційована система основного обробітку ґрунту, яка передбачає під горох – проведення оранки на глибину 20-22 см, пшеницю озиму і ячмінь ярий – проведення дискування на глибину 10-12 см, під кукурудзу на зерно – чизельне розпушування до 45 см. Це пов'язано з меншими витратами на обробіток ніж за тривалої оранки та практично однаковою продуктивністю сівозміни.

ВИСНОВКИ

1. Обробіток ґрунту визначає фізико-хімічні показники в окремих частинах орного шару. Так, за оранки більш сприятливими фізико-хімічні властивості були в 0-40 см шарі ніж за безполицевих обробітків. Але за плоскорізного розпушування і дискування в шарі 0-10 см сума поглинутих основ була вищою і відповідно кислотність нижчою ніж за оранки.

2. За роки наших досліджень вміст гумусу в шарі ґрунту 0-10 см за оранки складав 1,36 %, плоскорізного обробітку 1,40 %, за дискування 1,42 %. З глибиною відбулись втрати гумусу за всіх способів обробітку, значними вони були за обробітку дисками. Так, у шарі ґрунту 20-30 см вміст за оранки був 0,81 %, за плоскорізного обробітку – 0,73 %, за дискування – 0,71 %, а в шарі 30-40 см за оранки – 0,56 %, за безполицевих обробітків 0,48-0,49 %.

3. У середньому за роки досліджень у травні, за дискування виділення CO₂ було на 15 % вищим у травні ніж за оранки та на 8 %, ніж за плоскорізного обробітку. За оранки продукування ґрунтом CO₂ проходило активніше у червні, що можна пояснити активнішою мінералізацією соломи та рослинних решток за умов їх загортання у нижній, вологіший шар ґрунту. У цей час за безполицевих обробітків підвищення температури і зниження вологості у верхній його частині супроводжувалось зменшенням активності виділення вуглекислоти з ґрунту. Так, за дискування емісія CO₂ була на 15 % меншою, ніж за оранки та на 5 % відносно плоскорізного обробітку ґрунту.

4. Нами встановлено, що целюлозо-руйнуюча активність, у травні-червні, у шарі ґрунту 0-20 см була дещо вищою в середньому на 9 % за варіантів з дисковим та плоскорізним обробітками, ніж за оранки. За проведення досходового розпушування по фону оранки та дискування спостерігався активніший розклад целюлози, ніж у варіантах без нього.

5. Продуктивність культур сівозміни значно залежала від основного

обробітку ґрунту: врожайність гороху в середньому за роки досліджень отримано на варіанті оранки на 11 та 8 % вище ніж за плоскорізного розпушування та дискування, урожайність зерна пшениці озимої знижувалася на 6% за тривалого застосування у сівозміні дискування порівняно до оранки, урожайність зерна кукурудзи на варіантах оранки, диференційованого та плоскорізного обробітках отримано майже на одному рівні 8,0-8,1 т/га, це на 16 % вище ніж за тривалого дискування.

6. За результатами економічної і енергетичної оцінки технологій вирощування культур зернової сівозміни найбільш доцільною є диференційована система основного обробітку ґрунту, яка передбачає під горох – проведення оранки на глибину 20-22 см, пшеницю озиму і ячмінь ярий – проведення дискування на глибину 10-12 см, під кукурудзу на зерно – чизельне розпушування до 45 см. Це пов'язано з меншими витратами на обробіток ніж за тривалої оранки та практично однаковою продуктивністю сівозміни.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У північних лісостепових районах України в сівозміні зернових культур найбільш доцільним і економічно виправданим є диференційований основний обробіток ґрунту: під горох - оранка на 20-22 см, озиму пшеницю і ярий ячмінь – дискування на 10- 12 см, кукурудза на зерно - чизельне розпушування на глибину 45 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бакума А.В. Вплив довготривалого застосування різних систем основного обробітку ґрунту на врожайність соняшнику в зерно просапній сівозміні на півдні України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: спец. 06.01.01. “Загальне землеробство”. А.В. Бакума. Умань, 1996. 19 с.
2. Бітюкова Л.Б., Драч Ю. О., Малієнко А. М. Вплив тривалого застосування способів обробітку на мікробний ценоз і гумусний стан дерново-підзолистого ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 9. С. 12-17.
3. Сайко В.Ф. Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення. *Вісник аграрної науки*. 2009. С. 3-17.
4. Шичула Н.К., Балаєв А. Ф. Родючість ґрунту та її відтворення в ґрунтозахисному землеробстві. К.: Урожай, 1998. 219 с.
5. Дегодюк С.Е. Агроекологічні аспекти застосування засобів хімізації та біологізації в землеробстві Північного Лісостепу України: автореферат дисертації на здобуття вченого ступеня кандидата с.-г. наук: спец. 06.01.04. “Агрохімія”. Чабани, 1996. 16 с.
6. Грицай О.Д., Гавриленко В. Г., Коломієць М. В. Обробіток ґрунту під кормові культури у сівозмінах. *Землеробство*. 1981. №54. С. 4-8.
7. Лінник М.К., Гуков Я. С. Проблеми енергозбереження за механічного обробітку ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 1. С. 47-49.
8. Патика В.П., Тихонович І. А., Філіп’єв І. Д. Мікробіологізація і альтернативне землеробство. К. Урожай, 1998. 76 с.
9. Мазур Г.А. Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів. К. *Аграрна наука*, 2008. 308 с.
10. Носко Б.С. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва. К.: *Аграрна наука*, 1999. 110 с.
11. Рекомендації з ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур у господарствах Житомирської області. / Л.І.

Ворона, В.П. Стрельченко, О.О. Орлянський, О.П. Стецюк [та ін.]. Житомир, 1995. 111 с.

12. Ятчук В.Я., Гаврилов С. О. Вплив обробітку сірого лісового ґрунту на його водно-фізичні властивості. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник „Землеробство”*. 2008. № 80. С. 28-33.

13. Ятчук В.Я. Вплив обробітку сірого лісового ґрунту на біологічну активність та азотний режим. *Збірник наукових праць ННЦ “інститут землеробства УААН”*. 2007. вип. 2. С. 16-21.

14. Коритник В.М., Тараненко В. І. Вплив основного обробітку на агрофізичні властивості чорнозему і продуктивність культур. *Землеробство*. 1993. № 68. С. 63-67.

15. Андретюк К. І., Іутинська Г. О., Антипчук А. Ф. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження. К.: Урожай. 2001. 231 с.

16. Тараріко О. Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. К.: ДИА, 2002. 295 с.

17. Трускавецький Р.С. Буферна здатність ґрунтів та їх основні функції. Харків: Нове слово, 2003. 224 с.

18. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Вінниця. 2014. 332 с.

19. Носко Б. С., Патица В. П., Тараріко О. Г. та ін. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва.: Київ., Аграрна Наука, 1999. 109с.

20. Надточій П. П., Вольвач Ф. В., Гермашенко В. Г. Екологія ґрунту та його забруднення., К.: Аграрна наука. 1998. 287с.

21. Куриленко В. А., Куриленко Д. А., Білецький А. О. Особливості морфологічної структури рослин конюшини повзучої на Поліссі. *Інтенсифікація еколого-біологічного рослинництва: зб. тез наук.-практ. конф.*, 15 лист. 2023 р. Житомир: ПНУ. 2023. С. 29–31.

22. Тараріко О.Г. Проблеми сучасного землеробства і охорони ґрунтів в Україні: аналіз, стан і пропозиції. *Вісник аграрної науки*, №1. 1996. С. 15-21.
23. Куриленко В. А., Куриленко Д. А., Лінкевич О., В., Копаниця П. О. Урожайність гороху залежно від систем основного обробітку ґрунту. *Development trends and improvement of old methods*: зб. тез XIII міжн. наук.-практ. конф., 12-15 груд. 2023 р., Варшава, Польща. 2023. С. 13-16.
24. Чесняк Г.Я., Бацула О. О., Дерев'янченко Р. Г. Параметри гумусового стану ґрунтів. К. Урожай, 1987. С. 77-91.
25. Білецький А. О., Васяк В. Ю., Куриленко В. А., Куриленко Д. А. Біологічна активність дерново-підзолистого ґрунту за вирощування кукурудзи. *Current challenges of science and education*: зб. тез IV міжн. наук.-практ. конф., 11-13 груд. 2023 р., Берлін. Німеччина. 2023. С. 26-30.
26. Дегодюк Е.Г., Штупун Н.В., Бурлачук Ю.Й., Чернишенко І.І. Вплив різних систем удобрення на родючість ґрунту та продуктивність культур сівозміни в умовах Полісся України. *Землеробство: міжвідом. тематич. науковий збірник*. К., 2006. Вип.71. С. 21-25.
27. Шикула М.К., Балаєв А.Д. Родючість ґрунту та її відтворення в ґрунтозахисному землеробстві. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. Наукова монографія. Національний аграрний університет України. За ред М.К.Шикули . К., ПФ "Оранта", 1998. С.208-219.
28. Шикула Н.К., Макарчук О. Л. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства на Україні. К.: Урожай. 1999. 284 с.
29. Myers P.S. Why conservation tillage? *Journal of soil and water conservation*. 2003. 136 p. (v. 38).
30. Triplet A.B. Tillage and productivity. In. Book: *Hand book of Agricultural productivity GRC Boca Ration Florida*. 2001. № 6. P. 251-262.
31. Шикітько В.Л., Сеньков Г. І. Вплив систем обробітку ґрунту на забур'яненість і продуктивність сівозміни в умовах західного Лісостепу України. *Землеробство*. 1993. № 68. С. 68-71.

32. Suck A. Effect of herbicides applied under controlled conditions on yield and grain quality of spring wheat. *Progress in Plant protection*. 2009. Vol. 49. Issue 3. P. 1391–1395.
33. Сайко В.Ф.Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. К.: Екмо. 2007. 44 с.
34. Землеробство в умовах недостатнього зволоження (наукові та практичні висновки). К.: Аграр. наука, 2000. 80 с.
35. Горбатенко А.І. Система обробітку ґрунту в сівоzmінах. Система ведення с.-г. Дніпропетровської області. *Бюл. ІЗГ УААН*. 2005. С. 125–127.
36. Созінов О. О., Козлов М. В., Лапа М. А. Агроекологічні основи раціонального використання добрив. *Агроекологія і біотехнологія. Зб. наукових праць.*, 1996. С. 77-96.
37. Медведєв В.В. Взаємозв'язки між антропогенним навантаженням, деградацією та сталістю ґрунтів. *Вісн. аграрн. науки*. 2007. № 8. С. 49-55.