

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

– МКР. 1574 “С” 2023.09.18.02 ПЗ

НАЗАРЕНКО ДАР’І ЄВГЕНІЇВНИ

2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І

ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
агробіологічний факультет
НУБІП України
УДК 631.42:631.5Т(477.41)

ПОБОДЖЕНО
Декан агробиологічного
факультету
Оксана ТОНХА

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри ґрунтознавства
та охорони ґрунтів ім. М.К. Шикун
Віктор ЗАБАЛУЄВ

р. р.
НУБІП України
МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Оцінка поживного режиму ґрунту за застосування no-till у
Київській області»

Спеціальність (код і назва)
Освітня програма:

201 Агрономія
«Агрохімія і ґрунтознавство»
(назва)

Орієнтація освітньої програми

освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
д.с.-р. наук, професор
(науковий ступінь та вчене звання)

Віктор ЗАБАЛУЄВ
(підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи
д.с.-г. наук, професор
(науковий ступінь та вчене звання)

Оксана ТОНХА
(підпис) (ПІБ)

В
(підпис) (ПІБ студента)
К
о
н
а
л
а

КИЇВ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Агробіологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

грунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф.

М. К. Шикули

д.с.-г.н., професор

Віктор ЗАБАЛУЄВ

р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Назаренко Дар'ї Євгенівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність

201 Агроніомія

(код назва)

Освітня програма:

(назва)

«Агрохімія і ґрунтознавство»

Орієнтація освітньої програми

освітня професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Оцінка поживного режиму ґрунту за застосуванням no-till у Київській області»

затверджена проректором з наукової роботи та інноваційної діяльності № 1574 «С» від «18» вересня 2023 р.;

Термін подання завершеної роботи на кафедру - 10.10.2023р.

Вихідні дані до роботи: Дані досліджень літературних джерел за темою роботи, матеріали обстеження ґрунтів господарства, дані кліматичних довідників Київської області

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Зробити аналіз літературних джерел щодо якості оцінки ґрунтів в Київській області та стану ґрунтового вкриття.
2. Провести морфолого-генетичний аналіз ґрунтів господарства і скласти номенклатурний список ґрунтів.
3. Дослідити зразки ґрунту на вміст гумусу, реакцію середовища, вміст елементів живлення, на основі чого розрахувати врожайність і зробити рекомендації щодо раціонального використання технології no-Till на відповідних ґрунтах.

Перелік графічного матеріалу (за потреби)

Дата видачі завдання: «01» листопада 2022 р.

Керівник магістерської роботи:

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Оксана ТОНХА

Завдання прийняв до виконання:

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Дар'я НАЗАРЕНКО

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота займає 63 сторінки друкованого тексту, складається з 39 вступу, чотирьох розділів, списку використаних джерел, який охоплює 68 найменування.

Дослідження нульового обробітку і його впливу на родючість чорнозему типового в умовах Білоцерківського району Київської області показало, що заміна традиційної оранки на нульовий обробіток сприятиме підвищенню вологості ґрунту порівняно із контролем у всіх шарах як на час посіву, так і на період збирання урожаю пшениці озимої. Щільність ґрунту за технологією «No» знаходилася в оптимальних межах і не перевищувала рівноважного показника, який становить $1,30 \text{ г/см}^3$. Це свідчить про те, що така щільність ґрунту у посівному шарі не створює механічних перешкод для проростків пшениці та забезпечує достатній рівень аерації. Урожайність пшениці озимої значною мірою залежала від заходів основного обробітку ґрунту. Вирощування пшениці озимої за технологією «No-till» забезпечувало прибавку урожайності порівняно із контролем. Найбільший умовно чистий дехід отримано за нульового обробітку на варіанті фон + РКД БлауPhos 5:20:5 і становив 25572 грн/га, що на 9381 грн більше, ніж за традиційного.

За вирощування пшениці озимої на чорноземі типовому рекомендовано застосування нульового обробітку ґрунту (система «No-till») за використання фон + РКД БлауPhos 5:20:5.

У першому розділі роботи проведено теоретичний аналіз системи обробки нульової обробки ґрунту над традиційним дотепер залишається дискусійним. Різні дослідження показують неоднозначні результати. Проведений порівняльний аналіз способів обробки ґрунту показав, що переваги нульової обробки можливі лише за наявності високої культури землеробства. Ці переваги наступні: економічна ефективність; запобігання ерозії ґрунту; збереження родючості у верхньому шарі ґрунту; збереження ґрунтової вологи та вертикальної структури ґрунтів. Найкращі результати технологія «No-till»

обробки показує в умовах підвищення цін на енергоносії та за сильного розвитку ерозійних процесів, викликаних багаторічною інтенсивною обробкою ґрунту. Головним недоліком технології «No-till» обробки є її складність та необхідність виконання всіх агрономічних вимог та операцій, що включають обов'язкове

мульчування, використання пестицидів, чітке дотримання системи сівозмін і пар.

Зростання щільності ґрунту є наслідком надмірної деградації її структурно агрегатного стану через інтенсивну механічну обробку та відсутність рослинних залишків на поверхні ґрунту. При нульовій обробці ґрунт не відчуває механічного впливу ґрунтообробних знарядь. Тому залишається не порушеним його

структура, від якої залежить обсяг капілярної та некапілярної шпаруватості. Її

формування проходить за участю ґрунтової біоти та кореневої системи. У цьому коренева система виконує функцію біологічного культиватора.

У другому розділі роботи розглянуто методику оцінки поживного режиму за застосування системи «No-till». Дослідження проводились в польовому

досліді шестипільній сівозміні в умовах ТОВ «Агропромисловий комплекс Насташка», розташованого за адресою: вул. Центральна, 37а, с. Насташка, Київська обл., Україна. Підприємство повністю забезпечене власною

сільськогосподарською технікою та має можливість надавати послуги іншим підприємств.

У стаціонарному досліді вивчаються різні заходи основної обробки ґрунту: 1) традиційний (контроль); 2) «No-till». Варіанти польового досліді розміщені методом розщеплених ділянок. Ділянки мають посівну площу 100,6 м²

(8 м на 12,6 м), а облікову – 98,2 м² (6 м на 16,4 м). Варіанти удобрення наступні:

1. Тверде азотне добриво Карбамід підвищеної концентрації призначене для широкого спектру сільськогосподарських культур та сульфат амонію кристалічний – Сірковмісне азотне кристалічне добриво, вживане на всіх типах ґрунтів (на кислих ґрунтах передбачають проведення вапнування) і для всіх

сільськогосподарських культур; 2. Фон + складнозмішане добриво NPK 10-25-15+9(SO₃)+1Zn+0,5 B; 3. Фон + складнозмішане добриво РК Д BlauPhos 5|20,5 –

високоякісне рідке комплексне добриво виготовлене за технологією кислотного

синтезу. Містить три діючих речовини азот, фосфор та калій. Найбільш ефективно на грунтах з дефіцитом доступного калію.

За гранулометричним складом орний шар чорнозему типового мало та середньо гумусного придатний для вирощування більшості культур. За профілем

гранулометричний склад змінюється так: кількість мулуватих частинок

збільшується, а фізичного піску зменшується. За фізико-хімічними і

агрохімічними показниками чорнозему типового і район дослідження відповідає умовам для вирощування сільськогосподарських культур.

У третьому розділі роботи проведено оцінку поживного режиму за

застосування системи «No-till». Аналіз результатів показав, що за технології «No-

вологість ґрунту була вищою порівняно із контролем у всіх шарах як на час

посіву, так і на період збирання урожаю пшениці озимої. Отже, заміна

традиційної оранки на нульовий обробіток сприятиме утриманню доступної для

рослин води у верхньому шарі чорнозему типового.

Оптимальна щільність для більшості сільськогосподарських культур становить 1,0-1,3 г/см³. За такої щільності формується сприятливий повітряний,

водний, тепловий і поживний режими у родючому шарі ґрунту, що забезпечують

розвиток кореневої системи рослин. Щільність ґрунту за технологією «No-till»

знаходилася в оптимальних межах і не перевищувала рівноважного показника,

який становить 1,30 г/см³. Це свідчить про те, що така щільність ґрунту у

посівному шарі не створює механічних перешкод для проростків пшениці та

забезпечує достатній рівень аерації.

При цьому зафіксовано достовірне підкислення ґрунту на 0,2-0,4 од. рН за

застосування нульового обробітку.

Як показали результати досліджень, урожайність пшениці озимої значною

мірою залежала від заходів основного обробітку ґрунту. Вирощування пшениці

озимої за технологією «No-till» забезпечувало прибавку урожайності порівняно

із контролем. Прибавка врожайності сільськогосподарських культур за

технологією «No-till» дозволяє зробити висновок про оптимізацію показників

родючості ґрунту в кліматичних умовах зони Білоцерківського району Київської

області порівняно із традиційними інтенсивними технологіями.
У четвертому розділі роботи здійснено розрахунок економічної
ефективності застосування різних систем основного обробітку ґрунту при

вирощуванні пшениці озимої.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

РОЗДІЛ I. СИСТЕМА ОБРОБКИ «NO-TILL» І ІІ ВПЛИВ НА
НУБІП України

3 Зміна властивостей ґрунтів і урожайності сільськогосподарських культур за
НУБІП України

4 Зміна вмісту рухомого фосфору і обмінного калію за застосування різних
НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Найважливішим елементом технології обробітку сільськогосподарських культур, від якого залежать фактори родючості ґрунтів, є обробіток ґрунту. Механічна обробка ґрунту, змінюючи структуру та будову орного шару, змінює

тепловий та водно-повітряний режим ґрунту, що у свою чергу впливає на мікробіологічну активність та кругообіг елементів живлення. Живі організми, що населяють ґрунт, зазнають найбільших змін при дії на неї. На етапі розвитку землеробства дедалі частіше у виробництво впроваджуються нові технології

обробітку сільськогосподарських культур, засновані на ресурсозбереженні та заощадженні основного засобу виробництва – ґрунту. Перехід від оранки до мінімальної обробітки дає поштовх до збільшення «природності» ґрунтового профілю з меншим порушенням верхніх шарів, поживні рештки залишаються

на поверхні ґрунту і можуть розкладатись мікроорганізмами. Технологія «No-till» дозволяє зберегти в непорушеному стані шар ґрунту, максимально заселений мікроорганізмами і, як зазначається у ряді літературних джерел, що сприяє підвищенню біологічної активності [2, 5-7, 10, 12].

При використанні цієї технології мікроорганізми не гинуть від нестачі харчування, що відбувається в умовах непокритого ґрунту, вони завжди знаходять органічні речовини (рослинні рештки) у поверхневому шарі ґрунту. За технології створюються більш сприятливі умови температури та вологості ґрунту, а це з позитивного боку позначається на агрофізичних та мікробіологічних

властивостях ґрунту. Від активності роботи ґрунтової мікрофлори залежить спрямованість біологічних процесів, швидкість розкладання органічної речовини, оструктурювання ґрунту, накопичення елементів живлення та зрештою – родючість ґрунту [49].

За останні роки в різних регіонах України набуває значної популярності економічно та екологічно вигідна технологія ресурсозберігаючого землеробства

прямого посіву. Технології обробітки ґрунтів Київської області включають відвальну оранку і технологію прямого посіву. Якщо при традиційному обробітку ґрунту відбувається втрата вологи, то при мінімальній обробці запас вологи у верхньому шарі ґрунту зберігається. Поживні залишки на поверхні ґрунту

сприятливо впливають на вміст органічної речовини в агроценозах зернових культур. Крім цього, прямий посів сприятливо впливає на фізичні властивості ґрунтів та стимулює активність ґрунтових ферментів. При нульовій обробці

грунту відбувається збереження вологості ґрунту мульчуючого шару поживних залишків та зниження еродованості ґрунтів [58, 59].

Метою роботи є оцінка поживного режиму за застосування «No-till» в умовах Київської області.

З урахуванням визначеної мети в роботі необхідно вирішити наступні **завдання:**

визначити вплив «No-till» обробітку на агрофізичні показники ґрунту;
вивчити зміну властивостей ґрунтів і урожайності сільськогосподарських культур за використання ґрунтозахисних обробіток;

скласти програму, методика та навести умови проведення досліджень;
дослідити погодно-кліматичні умови в роки проведення досліджень;
навести ґрунтові умови проведення досліджу;
визначити запаси доступної вологи в ґрунті;

дослідити зміни щільності ґрунту за нульового обробітку;

дослідити зміни активної кислотності ґрунту за нульового обробітку;
дослідити зміни вмісту рухомого фосфору і обмінного калію за застосування різних обробіток ґрунту;

визначити урожайність пшениці озимої;

дослідити зміни економічна ефективність вирощування пшениці озимої.

Об'єкт дослідження – процеси і закономірності зміни агрофізичних, агрохімічних властивостей чорнозему типового, формування продуктивності вирощування пшениці озимої.

Предмет дослідження – пшениця озима, показники родючості ґрунту, урожайність, продуктивність, економічна ефективність обробітку ґрунту та удобрення.

У роботі використовували загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: польовий – для визначення впливу технологічних заходів на агрофізичні, агрохімічні та агробіологічні властивості ґрунту; порівняльно-розрахунковий – виявлення продуктивності, економічної ефективності.

Робота викладена на 63 сторінках, містить 12 таблиць та 3 рисунки. Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. СИСТЕМА ОБРОБКИ «NO-TILL» І ЇЇ ВПЛИВ НА ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Сучасні технології обробки ґрунту

Однією з головних завдань ресурсозберігаючого землеробства є розробка технологій оптимального обробки ґрунту з метою ефективного використання його біологічного потенціалу та запобігання деградації, викликаній ерозією та антропогенним впливом.

У процесі інтенсивного обробки ґрунту зменшується вміст гумусу, погіршуються агрофізичні властивості ґрунту [1]. На думку авторів González та ін. (2022), це призводить не лише до зниження продуктивності полів, а й до втрати стійкості ґрунтів до дії води та вітру. Тому у світі все більшого поширення набувають системи мінімальної та нульової обробки ґрунту як відповідь на деградацію і опустелювання, що зростає, і зниження продуктивності ґрунтів, і втрат біорізноманіття, які загрожують глобальній продовольчій безпеці [2].

На думку Марковської (2018), що в умовах сучасного розвитку сільськогосподарського виробництва за переходу до сівозмін з короткою ротацією, підвищився односторонній винос елементів живлення, збільшилася чисельність популяцій збудників хвороб, шкідників та бур'янів, суттєво змінився їх видовий склад, і у зв'язку з цим зросли втрати врожаю [3].

Питання про перевагу мінімальної та нульової обробки ґрунту над традиційним дотепер залишається дискусійним. Різні дослідження показують неоднозначні результати.

Результати порівняння технологій за дослідженнями Соколів (2016) «Традиційна», «Mini-till» та «No-till» представимо в табл. 1.1.1. [4].

На підставі порівняння технологій бачимо, що у технології «Традиційна» лише 2 пункти позитивних якостей, а негативних – 8. Що стосується «Mini-till» та

негативних. Однак частина недоліків, що стосується гербіцидів, все частіше з'являється і традиційної системи землеробства. Найзначнішим недоліком технології «Mini-till» та «No-till» є підвищення частоти появи фузаріозу.

Таблиця 1.1.1.

Порівняння технологій обробітку ґрунту (складено автором за даними [4, с. 61-62; 5; 6, с. 75-76])

Найменування технології	Переваги технології	Недоліки технології
Традиційна	<p>відсутність чи мінімальна кількість хімічних засобів обробки рослин при боротьбі з бур'янами;</p> <p>2) наявність добре розробленої технології та стандартної техніки для обробки ґрунту</p>	<p>1) втрата гумусу ґрунту;</p> <p>2) зниження родючості ґрунтів з плином часу;</p> <p>3) ущільнення ґрунту;</p> <p>4) погіршення фільтраційних властивостей ґрунту з плином часу;</p> <p>5) необхідність застосовувати чорну або зайняту пару;</p> <p>6) сильний вплив на врожайність кількості опадів та їх розподіл протягом вегетаційного періоду;</p> <p>7) утворення «підплучної підшви»;</p> <p>8) велика кількість проходів техніки протягом вегетаційного періоду, особливо при вирощуванні просяних культур.</p>
Мінімальна	<p>1) зменшення кількості проходів техніки порівняно з технологією відвального плуга та широке застосування;</p> <p>2) накопичення органічної речовини та власне гумусу в ґрунті за рахунок збереження в ньому поживних залишків;</p> <p>3) підвищення родючості ґрунту з часом – до 45 % протягом 5–7 років;</p> <p>4) поліпшення фільтраційних властивостей ґрунту, наближення до фільтраційної здатності цілинного ґрунту;</p>	<p>1) відсутність чітких рекомендацій щодо переходу на технологію «Mini-till»;</p> <p>2) необхідність щорічного застосування гербіцидів (цей недолік можна віднести рівною мірою і до відвальної оранки, тому що все частіше застосовують гербіциди при відвальному обробітку ґрунту);</p> <p>3) звичність бур'янів до гербіцидів;</p> <p>4) висока вартість гербіцидів;</p> <p>5) необхідність застосування гібридів, стійких до гербіцидів;</p>

<h1>НУБІП УКРАЇНИ</h1>	5) застосування комбінованих прийомів обробки ґрунту, що скорочують кількість проходів техніки; 6) збереження більшої кількості вологи у ґрунті;	б) необхідність подрібнення соломи та інших пожнивних залишків та їх розкидання; 7) при застосуванні комбінованих технологій – необхідність у новій дорожчій техніці; 8) підвищення частоти появи фузаріозу;
------------------------	---	--

НУБІП УКРАЇНИ

Продовження таблиці 1/1.1

<h1>НУБІП УКРАЇНИ</h1>	7) менша залежність урожайності від кількості опадів порівняно з технологією відвального плуга; 8) зниження потреби у гербіцидах з часом; 9) скорочення витрати мінеральних добрив із часом; 10) наявність зачеплення перспективних технологій, які змогли б надалі звести застосування гербіцидів до мінімуму за збереження інших позитивних якостей	9) необхідність застосування сидератів
<h1>НУБІП УКРАЇНИ</h1> <p>«No-till»</p>	1) відсутність ущільнення ґрунту та поступове зменшення його щільності при тривалому застосуванні 2) відсутність оранки та попереднього розпушування у технології «No-till»; 3	1 п у

Але, незважаючи на недоліки інноваційних технологій, деякі вчені пророкують їм хороше майбутнє. «Перехід на «Mini-till» є невідворотним, як зміна клімату» [7]. Проте у застосуванні інноваційних технологій практично зустрічається багато труднощів. Є вони і при традиційній обробці ґрунту відвальним плугом, де найчастіше необхідне застосування гербіцидів і всі 4 пункти, які багато хто вважає мінусами «Mini-till» і «No-till», властиві також і відвальному обробітку ґрунту.

та ін. (2019) визначили, що важливою характеристикою технології обробітку зернових є кількість проходів техніки по полю. Проходи техніки при обробці ґрунту за технологією «Традиційна» протягом вегетаційного періоду – це 8-10 проходів для просапних, 6 проходів для зернових культур у разі відсутності обприскувань від шкідників та захворювань [8].

У технології «Mini-till» замість оранки застосовується розпушування, що мало руйнує ґрунт, в технології «No-till» взагалі обходяться без оранки. Кількість проходів техніки по полю становить 5-6 проходів – для культур, що висіваються за глибоким розпушуванням, та 4-5 проходів для культур суцільного посіву, що означає зменшення проходів техніки на 20-40 % менше у порівнянні з технологією «Традиційна» [9].

Скорочення проходів техніки досягається не лише відмовою від низької операцій в обробітку ґрунтів, а й удосконаленням знарядь обробітку ґрунту, що поєднують 2-3 операції.

Ресурсозберігаючі прийоми обробітку ґрунту сприяють збільшенню вмісту агрономічноцінних агрегатів у порівнянні з традиційним оранкою на обох схилах. Як відомо, ерозія – це показник того, що в цій місцевості використовувалася невідповідна система землеробства [10]. Таким чином, використання ресурсозберігаючих технологій здатне не лише зберегти родючість ґрунту та знизити економічні витрати на його обробітку, а й перешкоджати деградації сільгоспугідь, спричиненій ерозійними процесами.

Однією з проблем широкого впровадження ресурсозберігаючих технологій є шаблонність їх застосування, що не дозволяє адекватно судити про їхню ефективність. Ресурсозберігаючі технології – це не тільки відмова від щорічного відвального оранки, але й залишення на полі пожнивних залишків, застосування інтегрованих заходів боротьби з бур'янами, використання науково обґрунтованих сівозмін. Невиконання цих умов зведе нанівець ефективність мінімальної обробітку ґрунту [5, 11].

Особливу важливість на думку проф. М.К. Шикун, О.В. Демиденка, А.Д. Балаєва і О.Д. Тонха має безперервність і своєчасність проведення мінімального

обробку. При безперервному прямому посіві ґрунт постійно покращується, але тільки через 20 років прямого посіву виникає ідеальний стан, при якому проявляються всі його переваги для ґрунту та досягається економія добрив (зокрема азоту та фосфору). Будь-яка обробка ґрунту на перехідній фазі означає повернення на початкову фазу, а цього допускати не можна. Досвід американських та німецьких фермерів показує, що на полях де протягом майже 50 років практикувався лише прямий посів, у ґрунті містилося до 7% гумусу, на ділянках із традиційною обробкою – менше 1% [58-62]. Для забезпечення високої продуктивності ресурсозберігаючих технологій необхідно застосовувати грамотно обґрунтовану систему сівозміни.

В обов'язковому порядку на полях мають бути живі рослини та коріння, адже їх відсутність тягне за собою ерозію та деградацію ґрунту. Таким чином, застосування сівозмін стає найважливішою ланкою технології мінімальної обробки, без якої неможливо забезпечити природне самовідновлення ґрунтової родючості.

Важливим чинником застосування ресурсозберігаючих технологій у сільському господарстві є економічна ефективність. Землеробство було і залишається найвитратнішою галуззю сільського господарства з низькою ефективністю отримання продукції.

Частка витрат енергії на обробіток ґрунту становить від 12% до 25% від сукупних при вирощуванні озимого жита та 9% – ярих культур [13].

Серед основних причин підвищення енерговитрат у процесі механізації польових робіт є висока ущільнююча дія рушіїв сільгоспмашин на ґрунт, що збільшує витрати палива до 40% [5, 11]. Для усунення ущільнень ґрунту в рамках систем «No-till» необхідно додатково звертати увагу на шини та завжди здійснювати проїзди по полю з низьким тиском – максимум 0,8 атм., що дозволить не лише зберегти ґрунт, а й заощадити дизельне паливо та підвищити тягову потужність техніки [12].

Проведений порівняльний аналіз способів обробки ґрунту показує, що переваги мінімальної та нульової обробки можливі лише за наявності високої

культури землеробства. Ці переваги наступні: економічна ефективність; запобігання ерозії ґрунту; збереження родючості у верхньому шарі ґрунту; збереження ґрунтової вологи та вертикальної структури ґрунтів. Найкращі результати технологія «No-till» обробіток показує в умовах підвищення цін на енергоносії та за сильного розвитку ерозійних процесів, викликаних багаторічною інтенсивною обробкою ґрунту [14]. Головним недоліком технології вимог та операцій, що включають обов'язкове мульчування, використання пестицидів, чітке дотримання системи сівозмін і пар

1.2 Вплив «No-till» обробки на фізичні показники ґрунту

Відносно нульової обробки необхідно відзначити, що вирішальним фактором, що визначає успіх її застосування, є необхідність враховувати основні особливості і властивості ґрунтів (стійкість до ущільнення, дрейованість, вміст гумусу і рухомих форм поживних речовин). Без науково обґрунтованої оцінки придатності ґрунтів для нульової обробки її застосування може представляти певний ризик і дати негативні агрономічні, економічні та екологічні результати.

З використанням технології прямого посіву приблизно через 4-5 років структура щільність і агрегатний стан ґрунту по горизонтах та її мікробіологічна активність наблизиться до показників природного складання для даного типу ґрунтів. Протягом всього вегетаційного періоду при прямому посіві накопичення вологи йде більш інтенсивно і вона проникає на більшу глибину, ніж на інших варіантах [15].

У сучасних технологіях обробітку сільськогосподарських культур параметри щільності ґрунту враховують у найменшій мірі. Вибір тієї чи іншої технології визначається, як правило, зовсім іншими факторами, наприклад станом поля після збирання попередника та ін. Серед усіх агрофізичних показників ґрунтової родючості саме щільність ґрунту найбільш тісно пов'язана з урожайністю озимих культур.

Ячмінь ярий									
Оранка на 23-25 см	НУБІП УКРАЇНИ								
Мілкий плоскорізний на 4-5 см	НУБІП УКРАЇНИ								
Нульовий									
Кукурудза на силос									
Оранка на 23-25 см	НУБІП УКРАЇНИ								

Мілкий плоскорізний на 4-5 см	НУБІП УКРАЇНИ								
Нульовий									
Пшениця озима									
Оранка на 23-25 см	НУБІП УКРАЇНИ								
Мілкий плоскорізний на 4-5 см	НУБІП УКРАЇНИ								
Нульовий									

Незважаючи на більш високі показники ґрунту на варіанті із застосуванням прямого посіву щільність ґрунту залишається рівноважною і дозволяє обробляти сільськогосподарські культури.

Зростання щільності ґрунту є наслідком надмірної деградації її структурно агрегатного стану через інтенсивну механічну обробку та відсутність рослинних залишків на поверхні ґрунту.

При нульовій обробці ґрунт не відчуває механічного впливу ґрунтообробних знарядь. Тому залишається не порушеною його структура, від

якої залежить обсяг капілярної та некапілярної шпаруватості. Її формування проходить за участю ґрунтової біоти та кореневої системи. У цьому коренева система виконує функцію біологічного культиватора. У результаті ці умови і є визначальними щільності ґрунту.

Ґрунтову проблему ущільнення найчастіше обговорюють землероби і часто перебільшують цю проблему під різними приводами. Насправді найкращим шляхом вирішити проблеми ущільнення ґрунту є виробництво максимальної кількості рослинних залишків, для збільшення органічної складової. Крім того, коріння рослин та біологічні мікроорганізми, дощові черв'яки сприяють біологічному розушільненню та розпушенню ґрунту.

На основі теоретичних досліджень у виробництві необхідно впроваджувати нову нульову технологію, завдяки якій, на відміну від традиційної механічної обробки, всі рослинні залишки після природного відмирання зберігаються як на поверхні ґрунту (стебла, солома), так і в ґрунті (коріння). Вся ця біомаса різними мікроорганізмами переробляється в поживні речовини, що використовуються для створення наступного врожаю.

Збереження всіх рослинних залишків, у т. ч. коренів – рівноцінно внесенню 12-14 тон перегною щорічно, що повністю компенсує винесення поживних речовин урожаєм [18]. Іншими словами в ґрунті постійно зберігається і підтримується позитивний баланс як поживних речовин, так і органіки.

Таким чином, завдяки застосуванню прямого посіву, можливо повернути процес ґрунтоутворення зі штучних умов, створених людиною в результаті використання механічної обробки, в його безпосередньо природні умови, створені самою природою, завдяки яким родючість ґрунту постійно приростає.

Додаткова волога в ґрунті підвищує врожайність, особливо в сезони з кількістю опадів нижче за норму [19]. Але будь-яка механічна обробка ґрунту веде до її висушування. При нульовій технології механічний вплив на ґрунт зведено до мінімуму і, як результат, випаровування вологи з ґрунту значно знижується [20]. Вологозберігаючу функцію виконують також стерня і мульча, які залишаються на полі, – вони знижують швидкість руху вітру біля поверхні

грунту і тим самим зменшують висушування, що особливо важливо при засушливому кліматі [21]. Крім того, поживні залишки сприяють кращому проникненню води в ґрунт та покращують фільтрацію дощових опадів.

Ступінь фільтрації залежить від обсягу пор ґрунту, а також від видів ґрунтів

. Так, наприклад, глинисті ґрунти на відміну від піщаних пропускають вологу гірше. Якщо пористість верхніх горизонтів ґрунту мала, фільтрація дощової води буде обмежена, вона піде з поверхневим стоком і буде втрачена для ґрунту і рослин. Пористість поверхнього шару ґрунту може зменшуватися через

закупорювання пір частинками, які відокремилися від ґрунтових агрегатів під впливом ударів дощових крапель, або в результаті утворення непроникної кірки на поверхні ґрунту, або через ущільнення. Пористість поверхнього шару ґрунту збережеться, якщо ґрунт не піддавався механічній обробці і захищений від руйнівного впливу дощових крапель попередньо створеним захисним покривом з поживних залишків попередніх культур і покривних (проміжних) культур [23,

Отже, відмова від оранки і відповідно від переміщення пластів ґрунту пом'якшує від'ємний екологічний вплив добрив на навколишнє середовище.

Вони не вимиваються поверхневим стоком і залишаються у ґрунті. Поживні речовини не потрапляють у водойми і не накопичуються там, що знижує ймовірність цвітіння води через надмірне збільшення кількості водоростей у річках, струмках та озерах.

1.3 Зміна властивостей ґрунтів і урожайності сільськогосподарських культур за використання ґрунтозахисних обробітків

Фізичні властивості ґрунту як важливі компоненти «здоров'я» ґрунту впливають на рух води та поживних речовин, аерацію, температуру ґрунту, кругообіг поживних речовин і ріст коренів, що впливає на урожайність культур і якість навколишнього середовища [25-27]

Так у статті «Об'ємна щільність як індикатор здоров'я ґрунту під час переходу на нульовий обробіток» [26] зазначено, що збільшення об'ємної щільності через збільшення ущільнення ґрунту призводить до зменшення об'єму пор, що зменшує інфільтрацію води, збільшує напругу аерації, знижує температуру ґрунту та кругообіг поживних речовин, збільшує денітрифікацію, втрачає мікоризні гриби та зменшує ріст коренів. Однак у статті американських дослідників Blanco-Sanqui H. та Benjamin J.G. «Вплив органічного вуглецю ґрунту на фізичну поведінку ґрунту» зазначено, що підвищена агрегація ґрунту посилює рух води та поживних речовин, зменшує ерозію ґрунту, сприяє секвестрації, сприяє активності та чисельності мікробів, а також збільшує ріст коренів і врожайність культур [25]. Концентрація глини є важливим показником стану ґрунту, який покращує збереження води та поживних речовин у ґрунті. У той час як підвищене утримання води в ґрунті підвищує врожайність, зменшена здатність ґрунту до проникнення води призводить до анаеробних умов, які перешкоджають кругообігу поживних речовин і росту коренів, тим самим зменшуючи врожайність [25].

Деякі фізичні властивості ґрунту пов'язані з іншими властивостями ґрунту [28-32]. Дослідники зазначають, що об'ємна щільність негативно корелює з органічним вмістом ґрунту, але агрегація ґрунту, утримання води та здатність до інфільтрації води позитивно корелюють із органічним вмістом ґрунту [29]. Навпаки, дослідники Nemes A., Bawls W. J. та Pachepsky Y. A. помітили, що гідравлічна провідність ґрунту негативно корелює з ґрунтовою органікою, оскільки ґрунти, багаті органічною речовиною, мають нижчу водопроникність. Дослідники Blanco-Sanqui H. та Mikha, M. M. прийшли до висновку, що на взаємозв'язок між фізичними властивостями ґрунту та ґрунтової органіки впливають ґрунтово-кліматичні умови та методи господарювання [29].

Фізичні властивості ґрунту також відрізняються залежно від їх зв'язку з рослинництвом. Так дослідники Sene M., Vepraskas M.J., Naderman G.C. та Denton, H.P. у статті «Зв'язок текстури та структури ґрунту з реакцією врожайності кукурудзи на глибоке розривання» зазначають, що концентрація

піску та гідропроводність ґрунту позитивно корелюють, але агрегація ґрунту негативно корелює з урожайністю [33]. Shang J., Zhu Q. та Zhang, W. у роботі «Розвиток фізики ґрунту для забезпечення продовольства, води, ґрунту та екосистемних послуг» повідомили, що вміст води в ґрунті та агрегатна стабільність були позитивно пов'язані, але об'єм щільності був негативно пов'язаний з урожайністю [34]. Подібним чином кілька дослідників помітили, що об'єм щільності негативно пов'язана з урожайністю [35, 36]. Навпаки, Logsdon урожайністю [26].

Незважаючи на те, що деякі фізичні властивості ґрунту пов'язані з іншими властивостями ґрунту та врожайністю сільськогосподарських культур, потрібне поглиблене вивчення їх зв'язків з іншими властивостями ґрунту та довгостроковою врожайністю сільськогосподарських культур для їх належної оцінки потенційних індикаторів здоров'я ґрунту.

У статті Prendergast M., Sainju, Daniel Liptzin та Jalal D. Jabro [37] проведено оцінку довгострокового впливу систем вирощування сільськогосподарських культур і внесення азотних добрив на вибрані фізичні властивості ґрунту та пов'язали їх із фізичними, хімічними, біологічними та біохімічними властивостями ґрунту та середньою врожайністю сільськогосподарських культур за роки на двох ділянках землеробства в регіоні північних Великих рівнин США. Науковці обрали шість фізичних властивостей ґрунту (концентрація глини, BD, середній шлаковий агрегат [ASA], індекс стабільності вологого заповнювача [WASI], доступна водоемність непошкодженого ядра (IAWHC) і SHC), що представляють розмір частинок, агрегацію ґрунту, ущільнення, утримання води та здатність до проникнення води, які мають широкий вплив на здоров'я ґрунту, наприклад рух води та поживних речовин, аерацію, температуру ґрунту, поглинання С, кругообіг поживних речовин та мікробні властивості, і пов'язують їх із 66 іншими властивостями ґрунту та довгостроковою врожайністю сільськогосподарських культур на два місяці для землеробства на посушливих землях у східній Монтані, США. Зазначені фізичні властивості будуть пов'язані

з іншими властивостями ґрунту та довгостроковою врожайністю, і що деякі фізичні властивості можуть бути використані як потенційні показники здоров'я ґрунту через їх тісний зв'язок із вищезазначеними параметрами. Цілі науковців полягали в тому, щоб:

– визначити чи пов'язані фізичні властивості з іншими фізичними, хімічними, біологічними та біохімічними властивостями ґрунту;

– вибрати, які фізичні властивості ґрунту можна використовувати як потенційні показники здоров'я ґрунту, пов'язані з більшістю властивостей ґрунту та врожайністю сільськогосподарських культур.

За результатами дослідження виявлено, що ASA, WASI, IAWHC, BD, концентрація глини та SHC змінювалися у зв'язку з властивостями ґрунту та середньою врожайністю сільськогосподарських культур протягом багатьох років у системах землеробства на посушливих землях у Фроїді та Сідні, Монтана, США. ASA, WASI та IAWHC були пов'язані з більшістю фізичних, хімічних, біологічних та біохімічних властивостей ґрунту, а також від слабкої до сильної пов'язаності із середньою врожайністю сільськогосподарських культур за роки на обох ділянках. BD, концентрація глини та SHC були менш пов'язані з властивостями ґрунту та змінювалися у зв'язку з урожайністю. У результаті ASA, WASI та IAWHC можуть бути використані як потенційні індикатори здоров'я ґрунту. Однак для вимірювання WASI та IAWHC потрібно багато часу. Завдяки своїй простоті, швидкості, а також тісному зв'язку з іншими властивостями ґрунту та врожайністю, ASA можна розглядати як привабливий потенційний індикатор здоров'я ґрунту в системах землеробства в посушливих і напівпосушливих регіонах. Оскільки агрегація ґрунту є важливим параметром, який посилює інфільтрацію води, секвестрацію, мікробну активність і ріст коренів, а також зменшує ерозію ґрунту, використання ASA як фізичного індикатора здоров'я ґрунту не тільки зменшує вартість аналізу ґрунту, але також підвищує врожайність і екологічна стійкість шляхом покращення фізичного стану ґрунту, неробочі поживних речовин, зменшення ерозії ґрунту та сприяння накопиченню ґрунтового С, що пом'якшує зміну клімату.

Висновки до розділу 1

Нульовий обробіток України

У даному розділі роботи проведено теоретичний аналіз системи обробітку ґрунту «No-till» і її вплив на властивості ґрунтів. Визначено, що питання про

Нульовий обробіток України

перевагу мінімальної та нульової обробки ґрунту над традиційним дотепер залишається дискусійним. Різні дослідження показують неоднозначні результати. Проведений порівняльний аналіз способів обробки ґрунту показав,

Нульовий обробіток України

що переваги мінімальної та нульової обробки можливі лише за наявності високої культури землеробства. Ці переваги наступні: економічна ефективність; запобігання ерозії ґрунту; збереження родючості у верхньому шарі ґрунту; збереження ґрунтової вологи та вертикальної структури ґрунтів. Найкращі результати технологія «No-till» обробки показує в умовах підвищення цін на

Нульовий обробіток України

енергоносії та за сильного розвитку ерозійних процесів, викликаних багаторічною інтенсивною обробкою ґрунту. Головним недоліком технології обробки є її складність та необхідність виконання всіх агрономічних вимог та операцій, що включають обов'язкове мульчування, використання пестицидів, чітке дотримання системи сівозмін і пар.

Нульовий обробіток України

Визначено, що зростання щільності ґрунту є наслідком надмірної деградації її структурно агрегатного стану через інтенсивну механічну обробку та відсутність рослинних залишків на поверхні ґрунту. При нульовій обробці ґрунт не відчуває механічного впливу ґрунтообробних знарядь. Тому

Нульовий обробіток України

залишається не порушеною його структура, від якої залежить обсяг капілярної та некапілярної шнарватості. Її формування проходить за участю ґрунтової біоти та кореневої системи. У цьому коренева система виконує функцію біологічного культиватора. У результаті ці умови і є визначальними щільності ґрунту. Отже,

Нульовий обробіток України

відмова від оранки і відповідно від переміщення пластів ґрунту пом'якшує від'ємний екологічний вплив добрив на навколишнє середовище. Вони не вимиваються поверхневим стоком і залишаються у ґрунті.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма, методика та умови проведення досліджень

Дослідження за темою дипломної роботи проводились в польовому досліді нестипильній сівозміні на полях ТОВ «Агропромисловий комплекс Насташка», розташованого за адресою: вул. Центральна, 37а, с. Насташка, Київська обл., Україна.

ТОВ «Агропромисловий комплекс Насташка» обробляє земельний банк площею понад 2800 гектарів, переважно у Київській області. У своїй роботі спеціалісти ТОВ «Агропромисловий комплекс Насташка» ґрунтуються на принципах чіткого дотримання вітчизняного та міжнародного законодавства, якісного задоволення запитів покупців та забезпечення найвищої якості продукції. По мірі свого розвитку, підприємство планомірно розширює географію і масштаби виробничої діяльності [38].

На базі підприємства діє три сучасні свинокомплекси, розміщені в Київській та Черкаській областях. Для ефективності господарювання були опановані сучасні методи організації виробництва, управління кадрами, залучені досвідчені фахівці, які використовують передові технології. Підприємство реалізує товарний молодняк – трьохпородний «м'ясний» гібрид, вагою 10-12 кг та 20-25 кг, для подальшої відгодівлі [38].

В управлінні компанії також знаходяться сучасні елеваторні комплекси, які дозволяють забезпечувати загальний річний обсяг перевалки пізніх зернових та технічних культур об'ємом більше ніж 500000 тонн. Надають послуги з доведення зернових до товарних кондицій.

Підприємство повністю забезпечене власною сільськогосподарською технікою та має можливість надавати послуги іншим підприємствам.

Чергування культур в сівозміні наступне: ріпак – ярий ячмінь – озимий ячмінь – озима пшениця – кукурудза – соняшник.

У стаціонарному досліді вивчаються різні заходи основного обробітку ґрунту:

1) традиційний (контроль);

Варіанти польового досліді розміщені методом розщеплених ділянок.

Ділянки мають посівну площу $100,6 \text{ м}^2$ (8 м на 12,6 м), а облікову – $98,2 \text{ м}^2$ (6 м на 16,4 м).

Система основного обробітку в польовому досліді подано в таблиці 2.2.1.

Таблиця 2.2.1.

Система основного обробітку ґрунту в польовому досліді

Обробіток ґрунту	Дискування БДТ-7	Культивація КПН-4 до основного обробітку	Оранка ПЛН-5-35	Обробіток	Культивація КПН-4 після основного заходу
Традиційний (контроль)	8-10 (2р)				5-6 (2р)

Нульова («No-till») технологія передбачає проведення прямого висіву за один прохід, при цьому використовують так звані «стерневі сівалки» – це, як

правило» машини з анкерними сошниками, що не вимагає використання інших

машин, можливий варіант одночасного внесення мінеральних добрив. Головною

умовою використання даної технології є вимоги вирівнювання поверхні поля (рис. 2.1).

Оскільки в огляді літератури зазначено, що ефективність обробітку з впливу на властивості ґрунту та урожайність культур залежить від норм азоту,

фосфору, калію та інших мікроелементів [39, 40], нами досліджено вплив різних норм удобрення на властивості ґрунту та урожайність озимої пшениці.



Рис. 2.1. Повів за технологією «No-till»

Варіанти удобрення наступні:

Тверде азотне добриво Карбамід підвищеної концентрації призначене для широкого спектру сільськогосподарських культур та сульфат амонію кристалічний – Сірковмісне азотне кристалічне добриво, вживане на всіх типах ґрунтів (на кислих ґрунтах передбачають проведення вапнування) і для всіх сільськогосподарських культур. Було взято за фон.

Фон + складнозмішане добриво NPK 10-25-15+9(SO₃)+1Zn+0,5 B.

Фон + складнозмішане добриво РКД BlauPhos 5:20:5 – високоякісне рідке комплексне добриво виготовлене за технологією кислотного синтезу. Містить три діючих речовини азот, фосфор та калій. Найбільш ефективно на ґрунтах з дефіцитом доступного калію.

Для виконання поставленої мети і завдань упродовж росту над виконанням досліджень були проведені наступні аналізи:

Водні показники ґрунту на початку та в кінці вегетації рослин;

2. ДСТУ ISO 11272:2001 Якість ґрунту. Визначання щільності-складення на суху масу (ISO 11272:1998, IDT) [41];

3. ДСТУ ISO 11465-2001 Якість ґрунту. Визначання сухої речовини та вологості за масою. Гравіметричний метод (ISO 11465:1993, IDT) [42];

4. Визначення активної кислотності ґрунту – ДСТУ 7862:2015 Якість ґрунту. Визначення активної кислотності [43];

5. ДСТУ 4115-2002 Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирікова [44];

6. Урожайність та якісні показники;

7. Економічна оцінка заходів обробітку ґрунту.

2.2 Погодно-кліматичні умови в роки проведення досліджень

Земельний банк ТОВ «Агропромисловий комплекс Насташка» розташований на території Білоцерківського району Київської області.

Клімат Білоцерківського району – помірно-континентальний, м'який з достатньою кількістю вологи. Зима тривала, порівняно тепла, літо – достатньо тепле й вологе. Середня температура січня – 6 °С, липня +19,5 °С. Тривалість вегетаційного періоду 198-204 дні. Сума активних температур поступово збільшується з Півночі на Південь від 2480 до 2700 °С. За рік на території області випадає 500-600 мм опадів, головним чином влітку. Відсутність високих гірських піднять сприяє вільному переміщенню повітря різного походження, що обумовлює значну мінливість погодних процесів в окремі сезони.

Погодні умови вегетаційного сезону Білоцерківського району наведено в табл. 2.2.2.

Таблиця 2.2.2.
Погодні умови вегетаційного сезону у 2022 році (метеостанція Білоцерківського району) [45]

П о к а з н и	Місяці						Сума за вегетаці йний сезон
	Г	Л	Т	Ч	Л	С	

К
и
С
у
м
а
а
к
т
Г
и
В
н
и
х
т
е
М
н
е
р
а
т
у
р
в
и
ш
е
л
о
о
о
С
Б
а
г
а
т
о
р
і
ч
н
а
н
о

НУБІП УКРАЇНИ
НУБІП УКРАЇНИ
НУБІП УКРАЇНИ
НУБІП УКРАЇНИ
НУБІП УКРАЇНИ
НУБІП УКРАЇНИ
НУБІП УКРАЇНИ

р	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
М	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
А	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Т	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
М	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
О	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
С	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Ф	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Е	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Р	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Н	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
І	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
О	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
П	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
А	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Д	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
И	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
,	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
М	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
М	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Б	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
А	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Г	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
А	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Т	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
О	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Р	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
І	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Ч	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Н	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
А	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Н	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
О	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
Р	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
М	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И
А	Н	У	Б	І	П	У	К	Р	А	Ї	Н	И

НУБІП УКРАЇНИ

Згідно таблиці 2.2.1. і рис. 2.2 та 2.3 погодні умови 2022 року не відрізняються від багаторічної норми за кількістю атмосферних опадів і сумою активних температур.

НУБІП УКРАЇНИ

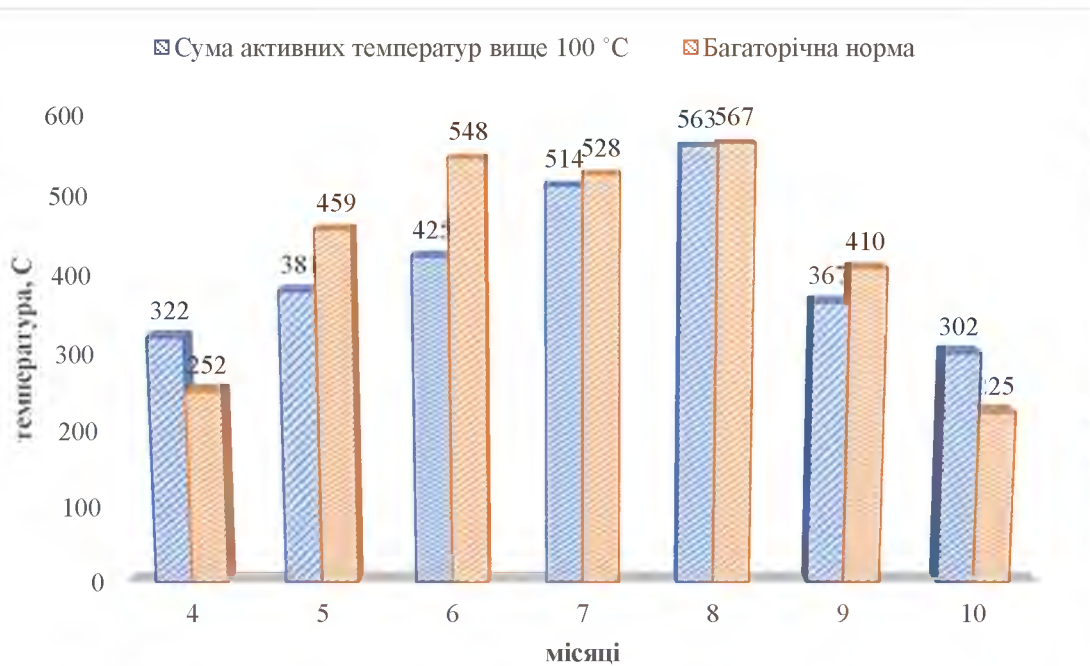


Рис. 2.2. Сума активних температур за вегетаційний період, 2022 рік

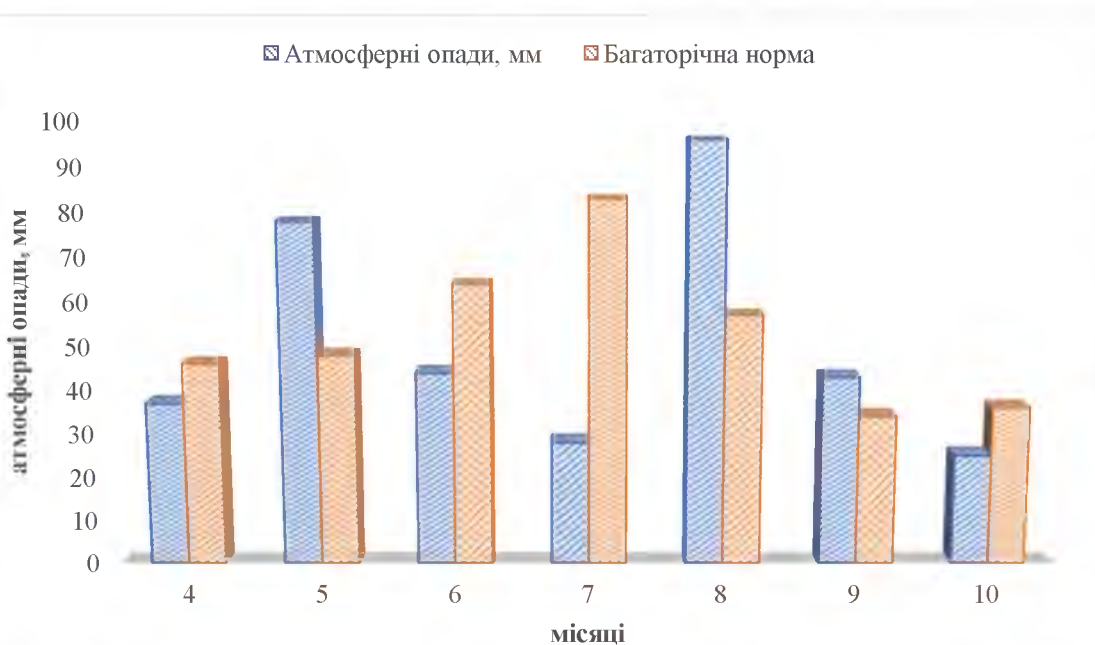


Рис. 2.3. Кількість атмосферних опадів за вегетаційний період, 2022 рік

Останні весняні заморозки в умовах Білоцерківського району спостерігалися в останній декаді травня 2021 року, осінні – перша декада вересня 2022 року. Зима помірно холодна з частими відлигами. Середньорічна температура +7,5 °C. Середня тривалість безморозного (вегетаційного) періоду

160-170 днів. Переважають вітри західних та південно-західних напрямків. Річна температура складає $7,5^{\circ}\text{C}$, річна кількість опадів – 562 мм.

У цілому погодні умови вегетаційного сезону у період проведення дослідів були типовими для зони Лісостепу.

2.3. Ґрунтові умови проведення дослідів

Під впливом різних факторів ґрунтоутворення: клімату, рельєфу, організмів і господарської діяльності людини на процеси ґрунтоутворення на території господарства сформувалися чорноземи типовий середньогумусний на карбонатному лесі.

Ґрунт: чорнозем типовий середньогумусний на карбонатному лесі.

Перед закладкою польового дослідів було проведено ґрунтове обстеження ділянки. Приводимо опис ґрунтового розрізу:

Н 0-58 см. Темно-сірий, майже чорний, вологий, поршисто-грудкуватий, важкосуглинистий, середньощільнений, багато коренів, перехід по лінії оранки (0-28 см) орний до підорного, у нижній частині міцелій карбонатів, перехід до наступного горизонту не чіткий;

Нрк 58-89 см. Темно-бурий із сірим відтінком, вологий, комковато-зернистий, важкосуглинистий, ущільнений, міцелій карбонатів у нижній частині, закипає з 84 см, перехід помітний.

Рк 89-118 см. Бурий, нерівномірно забарвлений з гумусовими затіками по ходах коріння, вологий, горіхувато-призматичний, важкосуглинистий, неміцний, карбонати у вигляді псевдоміцелію та розм'якшених білих плям, кротовини, перехід поступовий.

h

k Аналіз фізико-хімічних властивостей чорнозему типового показав, що в 18х150 см ґрунтового шару бурий і сірий різномісний, характеризується негрудкуватий і рідкоплісний, середньощільнений з розбіжними міцеліями карбонатів, закипає з 80 см (див. 3.1).

Ґрунт насичений основами, у складі яких переважає кальцій. Кількість обмінного натрію у складі поглинених катіонів незначна і становить профілі ґрунту 0,5-0,9% від ємності катіонного обміну. За значеннями ємності катіонного обміну ці ґрунти відносяться до ґрунтів високо стійких до антропогенних впливів. Профіль

чорнозему типового також не засолений, вміст сухого залишку змінюється в діапазоні від 0,123 до 1,333%.

Таблиця 2.3.1.

Фізико-хімічні властивості чорнозему типового

Глибина, см	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^{+}	Ємність катіонного обміну	Сухий залишок, %
	смоль (екв.) / кг ґрунту				
0-5					
5-10					
10-15					
15-20					
20-25					
25-30					
30-35					
35-40					
40-45					
45-50					
50-55					
55-60					
60-65					
65-70					
70-75					
75-80					
80-85					
85-90					
90-95					
95-100					

Зрошення ґрунтів, у тому числі і чорноземів, призводить до збільшення щільності та зниження водопроникності, що є наслідком руйнування їхньої структури. У зв'язку з чим виникає необхідність вивчення та оцінки для

придатності використання в зрошуваному землеробстві. Однофізичних властивостей чорнозему типового та вилуженого. У польових умовах гранулометричний склад вивчених ґрунтів визначався як середньо суглинковий.

Аналітичні дослідження показали (табл. 2.3.2), що у профілі чорнозему типового вміст часток розміром <math><0,01\text{ мм}</math> (фізичної глини) змінюється від 55 до 63%, а в ґрунтоутворюючій породі досягає 64%.

Таблиця 2.3.2.

Гранулометричний склад чорнозему типового

Глибина, см	Розмір, мм							Фізична глина <math><0,01</math>	Фізичний пісок >0,01
	1,00-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<math><0,001</math>	Кількість, % від маси ґрунту		
0,74	5,58	31,27	16,91	13,29	32,21	62,41	37,59		
1,64	7,18	27,20	12,96	14,45	36,57	63,98	36,02		

Така кількість фізичної глини вказує на важкий гранулометричний склад, прикордонний між середнім суглинком та легкою глиною. Як відомо, для чорноземів типових характерна відсутність пересування мулистій фракції

(<0.001 мм) у профілі. Однак у цьому випадку відзначається незначне зменшення мулу в орному шарі та його пересування на глибину до 80 см у перехідному горизонті Рк.

За гранулометричним складом орний шар чорнозему типового середньогумусного придатний для вирощування культур.

За профілем гранулометричний склад змінюється так: кількість мулостих частинок збільшується, а фізичного піску зменшується.

Ґрунти добре провітрюються пропіраються сонцем і тому завжди швидко досягають, порівняно довгий час перебувають у сприятливому для обробки стані.

Глибоке проникнення гумусу по профілю в чорноземах типових пов'язане з впливом на них у минулому степової трав'янистої рослинності

За фізико-хімічними і агрохімічними показниками чорнозему типового і район дослідження відповідає умовам для вирощування сільськогосподарських культур.

Висновки до розділу 2

У даному розділі роботи розглянуто методику оцінки поживного режиму за застосування системи «No-till». Дослідження проводились в польовому досліді шестипільній сівозміні в умовах ТОВ «Агропромисловий комплекс Насташка», розташованого за адресою: вул. Центральна, 37а, с. Насташка, Київська обл., Україна. Підприємство повністю забезпечене власною сільськогосподарською технікою та має можливість надавати послуги іншим підприємств.

У стаціонарному досліді вивчаються різні заходи основної обробки ґрунту: традиційний (контроль); «No-till». Варіанти польового досліді розміщені методом розщеплених ділянок. Ділянки мають посівну площу $100,6 \text{ м}^2$ (8 м на 12,6 м), а облікову – $98,2 \text{ м}^2$ (6 м на 16,4 м).

За гранулометричним складом орний шар чорнозему типового середньогумусного придатний для вирощування культур. За профілем

гранулометричний склад змінюється так: кількість муловатих частинок збільшується, а фізичного піску зменшується. За фізико-хімічними і агрохімічними показниками чорнозему типового і район дослідження відповідає умовам для вирощування сільськогосподарських культур.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

НУБІП УКРАЇНИ

3.1 Запаси доступної вологи в ґрунті

У зв'язку зі зміною клімату і посиленням посухості – вологість ґрунту часто є обмежувальним фактором у формуванні врожайності. Важливе не тільки надходження вологи у вигляді опадів, але і здатність ґрунту зберегти і накопичити її. У цьому випадку суттєвого значення набувають заходи основного обробітку.

У зоні Лісостепу основне значення відводиться накопиченню запасів вологи у ґрунті, доступної для коренів рослин, створенню максимальних умов для найкращого засвоєння галіх вод в осінньо-зимово-весняний період року. Саме ґрунти Лісостепу після танення снігу мають далеко не повний запас вологи.

Тому потрібно розробляти саме такі системи основного обробітку ґрунту, які сприяють накопиченню вологи в ньому [46, 47].

Наявність вологи в шарі ґрунту 0-10 см більше 10 мм у період сівби пшениці озимої забезпечує дружню появу сходів. Енергійне кушіння йде при вмісті не менше 30 мм вологи в орному шарі ґрунту. Хороша вологозабезпеченість ґрунту в осінній період сприяє вищому виходу зерна по порівнянню з виходом соломи. Рання весна з повільним наростанням температур і опади посилюють зростання вегетативної маси та створюють умови для появи нових пагонів. Від весняного відновлення вегетації до колосіння озима пшениця витрачає близько 70% загальної потреби води за вегетацію, в період від цвітіння до воскової стиглості зерна – 20%. Найбільша продуктивність озимої пшениці досягається при вологості ґрунту (до 60 см). Максимальна кількість води витрачається під час зростання стебла. Критичний період настає за 15 днів до колосіння і продовжується 6-7 днів після колосіння.

Потреба пшениці у волозі досить велика. За весну та літо із ґрунту витрачається у сухі роки 1600-2400 т води з гектара, у вологі – до 3500-4000 т. Максимальна кількість води витрачається в період зростання стебла. Критичний

період настає за 15 днів до колосіння та захоплює 6-7 днів після колосіння.

Важлива достатня вологість ґрунту та для наливу зерна. Ґрунтова посуха у період викликає його щуплість, а високі температури (понад 35°C) – запал і захоплення

Аналізуючи дані таблиці 3.1.1, можна зробити висновок, що заходи

основного обробітку ґрунту, на час посіву пшениці озимої більша кількість волими накопичувалась за нульового обробітку як в 10-ти сантиметровому, так і в 30-ти сантиметровому шарі ґрунту. Протягом вегетації сільськогосподарських культур спостерігалась гостра потреба у волозі в кінці весни – на початку літа. За

таких умов при заходах основного обробітку без обертання скиби в ґрунті містилась більша кількість води, ніж на контролі (в середньому до 12-15 мм)

Таблиця 3.1.1.

Динаміка запасів доступної волиги в чорноземі типовому в посівах

пшениці озимої, мм (вегетація з 2022 по 2023 рік)

Дослідження показника

В а р і а н т і н о б р о б і т к у ґ р у н т у

Варіант удобрення

Шар ґрунту, см

на початку вегетації,
жовтень

в період збирання
врожаю,
червень

А. Карбамід +
сульфат
амонію (фон)
Ф

Фон + РКД + а + а + Phos

1. Карбамід +
сульфат
амонію(фон)

Фон + NPK 10-25-
15+9(SO₃)+1Zn+0,5

В

Фон + РКД

Н
І
Р

Аналіз результатів показав, що за технології «No-till» вологість ґрунту була

вищою порівняно із контролем у всіх шарах як на час посіву, так і на період збирання урожаю пшениці озимої. Особливо важливо, що на період посіву вологість у дослідному варіанті у верхньому шарі значно перевищувала цей показник у контролі, що є важливою умовою для появи сходів.

У період посіву не залежно від варіанту удобрення збільшення вмісту вологи у шарі 0-10 см за застосування нульового обробітку становило 35-37% порівняно з оранкою, в шарі 10-20 см становить 20-25%, в шарі 20-30 см — 19%. У період збирання врожаю різниця між обробітками була меншою і становила до

Таким чином, вміст вологи у ґрунті був значно вищим за технологією «No-till» порівняно із контролем і становив 21,3-27,6 мм під час посіву пшениці озимої та 22,4-27,4 мм у період збирання врожаю, тоді як за традиційної технології даний показник склав 8,0-12,1 мм і 12,4-17,2 мм відповідно

Отже, заміна традиційної оранки на нульовий обробіток сприятиме утриманню доступної для рослин вологи у верхньому шарі чорнозему типового.

3.2 Зміни щільності ґрунту за нульового обробітку

Одним із основних критеріїв при оптимізації технології обробітку ґрунту є відповідність щільності обробленого шару величині «оптимальної щільності».

При цьому як величина «оптимальної щільності» повсюдно використовується щільність ґрунту, визначена до початку посіву, поширюючи її на весь період вегетації. Цей захід до останнього часу був вимушеним через відсутність досліджень з цього питання. Величина «оптимальної щільності», визначена

безпосередньо в період вегетації показує, що щільність ґрунту надає достовірний

вплив на врожайність тільки у фазу розвитку рослин «кущіння – вихід у трубку»

та в шарах глибше рівня загортання насіння при сівбі. В інші періоди вегетації та у верхньому шарі ґрунту вплив щільності на врожайність математично не достовірно. У цей період на однакову щільність ґрунту, що створюється різним

набором ґрунтообробних знарядь, озимі ячмінь та пшениця відгукуються

однаковою врожайністю. Тобто, продуктивність рослин залежить не від конкретної зорі, використаної для обробки ґрунту, а від можливості підтримки оптимального складання ґрунту мінімум до фази розвитку рослин «кущіння –

вихід у трубку», різновиду ґрунту та культури, що вирощується. Тому діюча

методика визначення допустимості застосування конкретної обробки, заснована

на величині «оптимальної щільності» ґрунту, визначеного для моменту готовності ґрунту до посіву, і дорівнює $1,1-1,3 \text{ г/см}^3$, дає значні похибки і повинна бути виключена із застосування. Для темно-сірого лісового важкосуглинистого

ґрунту у фазу «кущіння – вихід у трубку» величина «оптимальної щільності» (без

урахування режиму зволоження поточного року) дорівнює: у шарі 0-10 см – $1,168 \text{ г/см}^3$, у шарі 10-20 см – $1,325 \text{ г/см}^3$, у шарі 20-30 см – $1,365 \text{ г/см}^3$ [16].

Оптимальна щільність для більшості сільськогосподарських культур становить $1,0-1,3 \text{ г/см}^3$. За такої щільності формується сприятливий повітряний,

водний, тепловий і поживний режими у родючому шарі ґрунту, що забезпечують

розвиток кореневої системи рослин. За інтенсивного навантаження на ґрунт важкою технікою його щільність може підвищуватися до $1,4-1,6 \text{ г/см}^3$ і більше,

Тривалітета (сезонів) № 10-11	1. Карбамід + сульфат амонію(фон) Фон+ NPK 10-25- 15+9(SO3)+1Zn+0,5 В	НУБІП України	
	Фон + РКД		
	1. Карбамід + сульфат амонію(фон) Фон+ NPK 10-25- 15+9(SO3)+1Zn+0,5 В		
НІР	Фон + РКД	НУБІП України	

Це свідчить про те, що така щільність ґрунту у посівному шарі була за оранки у межах 1,09-1,18 г/см³ (початок збирання) і 1,20-1,26 г/см³ (під час збирання врожаю), при нульовому обробітку 1,14-1,30 г/см³ (початок збирання) і 1,14-1,26 г/см³ (під час збирання врожаю). Хоча нульовий обробіток створює не значні механічні перешкоди для проростків пшениці особливо за використання, проте щільність складення знаходиться в значно вищих показниках, порівнюючи з оранкою. Отже, можна застосовувати сидерати і збільшувати біорізноманіття, щоб регулювати щільність складення.

3.3 Зміна активної кислотності ґрунту за нульового обробітку

Одним із інтегральних показників інтенсивності фізико-хімічних процесів у ґрунті є активна і обмінна кислотність та їх динаміка на протязі вегетації культури. Вони залежать від вологості, реакції ґрунтового середовища, мікробіологічної активності та наявності в ґрунті свіжої органічної речовини, а

це, в свою чергу, впливає на гумусоутворення і доступність елементів живлення

Один із основних параметрів ґрунту – це кислотність. Кислотність ґрунту характеризується реакцією середовища ґрунтового розчину і виражається

величиною рН. Вона впливає не тільки на підбір культур, сортів та гібридів у

сівозміні, але й істотно впливає на доступність елементів живлення як з ґрунту, так і з добрив.

Нейтральні ґрунти – діапазон рН 6,5-7,3 найбільш прийнятні як для вирощування більшості культур, так і для забезпечення доступності елементів

живлення. Відмінно підходять для всіх технологій обробки ґрунту, включаючи

Слабокислі ґрунти рН 5,5-6,5 обмежують доступ, перш за все, до такого елемента, як фосфор (до 20-25%), який забезпечує стійкість рослин до

несприятливих факторів навколишнього середовища, впливає на продуктивність

та формування вегетативної маси. У цьому діапазоні кислотності ґрунтів починається обмеження доступу до азоту і калію (5-15%), що потребує збільшення норми макро (азот, фосфор, калій) і мезоелементів (сірка, кальцій) всім технологій, особливо NT.

На кислих (рН 4,5-5,5) та сильнокислих ґрунтах (рН менше 4,5) дана

тенденція посилюється. При цьому спостерігається сильна фітотоксичність заліза та алюмінію, що обмежує зростання та розвиток культур, що блокують доступність фосфору для більшості культур сівозміни. У цих діапазонах

кислотності погана доступність спостерігається і в кальцію. Цей елемент

забезпечує формування міцних тканин, що забезпечують скелетні функції рослин. Тенденція збільшення норм добрив зберігається всім технологій і особливо «NoTill». Необхідно збільшувати норми макро (азот, фосфор, калій) та

особливо мезоелементів (сірка, кальцій). Сильний дефіцит спостерігається за

важливим мікроелементом – цинк.

Слаболужні та лужні ґрунти – діапазон рН вище 7,3. Спостерігаються процеси обмеження доступності фосфору, азоту та калію, що проходять

лавиноподібно та різко обмежують доступність цих елементів для рослин. Так, в діапазоні рН 8,3-8,5 азот доступний на 75%, фосфор на 50-55%, калій на 75-80%.

При значенні рН ґрунту вище 9,0 вирощування польових культур є ризикованим, навіть з використанням технологій зрошення. Як правило, дані ґрунту добре

забезпечені калієм та магнієм. У ґрунтово-поглинаючому комплексі відбувається

заміна такого структуроутворюючого елемента, як кальцій, на магній та натрій.

Ґрунти стають схильними до заплівання та злитизації. Погіршуються умови накопичення гумусу, що дуже впливає на забезпечення рослин. У таких умовах

отримання стабільних урожаїв із заданою якістю стає проблематичним як при

використанні традиційних технологій, так і при використанні NoTill». За даними

Тонха О.Л., в період інтенсивного росту сільськогосподарських культур значення рН при мінімальному обробітку падає до 6,5 і нижче, в той час як на

оранці даний показник утримувався на позначці 7,0 і вище. Треба відмітити, що

підкислення чорноземів при мінімальному обробітку носить сезонний характер.

До кінця вегетації значення рН в наших дослідженнях збільшувалось і інколи було вище, ніж на оранці.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.3.1.

НУБІП УКРАЇНИ

Динаміка активної кислотності в чорноземі типовому в посівах пшениці озимої, рН Н₂O, 2022 рік, Білоцерківського району Київської області

Варіант удобрення	Шар ґрунту, см	Дослідження показника	
		на початку вегетації	в період збирання врожаю
1. Карбамід + сульфат амонію (фон) Фон + NPK 10/25-15+9(SO3)+1Zn+0,5	0-10		
	10-20		
В Фон + РКД	0-10		
	10-20		

1. Карбамід +

сульфат

амонію (фон)

Ф

Фон + РКД

Застосування нульового обробітку сприяло підкисленню на 0,15-0,24

одиниць рН. На початку вирощування культури різниця перевищувала помилку

досліджень, а в кінці – наближалась до неї. Збільшення норми азотних добрив

підкислювало ґрунтовий розчин, різниця порівняно з фоном становила 0,2-0,4 од.

рН на початку вегетації. У період збирання врожаю показники спрямовані були

до нейтральних. При цьому зафіксовано достовірне підкислення ґрунту на 0,2-

0,4 од. рН за застосування нульового обробітку.

3.4 Зміна вмісту рухомого фосфору і обмінного калію за застосування різних обробітків ґрунту

Значення фосфору в живленні рослин всебічне. Він відіграє важливу роль

в усіх процесах обміну речовин в рослинних організмах, є стимулятором

енергетичного балансу та спадковості, входить до складу кожної живої клітини,

концентрується в насінні, регулює ріст і розвиток рослин. У дослідженні

Lampurlanés, J.; Angás, P.; Cantero-Martinez (2002) встановили покращення

хімічних і мікробних властивостей ґрунту, органічного та мікробного С,

загального та мікробного N, активності ґрунтових ферментів. Достатнє

забезпечення рослин P і K у поєднанні зі зниженою концентрацією цих елементів

у ґрунті вказує на ефективну мобілізацію та перенесення поживних речовин із

глибших горизонтів ґрунту навіть у довгостроковій перспективі [52].

Як свідчать дослідження останніх років, біологічний кругообіг фосфору

більш складне явище, ніж кругообіг вуглецю чи азоту. При цьому основна роль

належить мікроорганізмам, які впливають на кругообіг фосфору по трьох напрямках: використовують доступний фосфор, розкладають органіфосфати та стимулюють розчинення неорганічних його форм. Резорювання цілих чорноземів значно зменшує водорозчинну фракцію рухомих фосфатів, тим самим зменшує вміст в ґрунті доступного рослинним організмам фосфору.

На чорноземних ґрунтах одним з дійових прийомів раціонального використання рослинами фосфору служить мінімалізація обробітку ґрунту. Дослідження Бульонний Ю.В., Заяц О.М. свідчать, що систематичне внесення на чорноземах фосфорних добрив збільшувало кількість рухомих фосфатів на оранці в 2, а при мінімальному обробітку – в 4 рази [53]. Разом з цим відмічалась значна диференціація шарів орного горизонту за вмістом рухомих фосфатів у порівнянні з традиційною оранкою.

У таблиці 3.4.1 представлені дані по вмісту рухомих фосфатів і калію за Чириковим.

Таблиця 3.4.1.

Вміст рухомого фосфору і обмінного калію в чорноземі типовому в посівах пшениці озимої за застосування різних обробітків ґрунту, мг/100 г ґрунту, 2022 -2023 рр., Білоцерківського району Київської області

Варіант удобрення	Шар ґрунту, см	Вміст, мг/100 г ґрунту
-------------------	----------------	------------------------

В
а
р
і
а
н
т
о
б
р
о
ї
т
к
у
г
р
у
н
т
у

НУБІП у країні

НУБІП у країні

Рухомого фосфору

Обмінного калію

НУБІП у країні

1. Карбамід +
сульфат
амонію(фон)

Фон + NPK 10-25-
15+9(SO3)+1Zn+0,5
B

НУБІП у країні

Фон + РКД

1. Карбамід +
сульфат
амонію(фон)

Фон + NPK 10-25-
15+9(SO3)+1Zn+0,5
B

НУБІП у країні

Фон+ РКД BlauPhos

НУБІП у країні

НІР095

НУБІП у країні

У середньому в шарі 0-30 см вміст рухомого фосфору за застосування нульового обробітку збільшився на 28-33%. Застосування РКД ВІаиPhos 5:20:5 збільшило вміст рухомих фосфатів за нульового обробітку на 13%, за традиційного обробітку різниця не перевищувала 5%. Підвищення вмісту рухомого калію за нульового обробітку становило на варіанті удобрення 1 становило 17%, варіант 2 становило 21%, варіант 3 -16%.

3.5 Урожайність пшениці озимої

Урожайність сільськогосподарських культур є основним показником ефективною родючості ґрунту та господарської діяльності людини. Тому питання впливу різних заходів основного обробітку ґрунту на продуктивність культур присвячена величезна кількість досліджень.

Урожайність – це кількість рослинницької продукції, одержаної з одного гектара в результаті життєдіяльності певної сукупності рослин, яка полягає у засвоєнні поживних речовин і води з ґрунту та синтезу органічних речовин під дією сонячної енергії. Тобто, врожайність є інтегральним показником родючості ґрунту.

Як показують результати наших досліджень, урожайність пшениці озимої значною мірою залежала від заходів основного обробітку ґрунту (таблиця 3.5.1).

Аналіз даних табл. 3.5.1 показує, що вирощування пшениці озимої за технологією «No-till» забезпечувало прибавку урожайності порівняно із контролем. У середньому за технологією «No-till» урожайність пшениці озимої становила 7,9 т/га, що перебільшує урожайність порівняно із контролем.

Прибавка врожайності сільськогосподарських культур за технологією дозволяє зробити висновок про оптимізацію показників родючості ґрунту в кліматичних умовах зони Білоцерківського району Київської області порівняно із традиційними інтенсивними технологіями.

Таблиця 3.5.1.

В а р і а н т у н т о б р о б и к у г р у н т у Т р а д и ц і й н и й	Урожайність пшениці озимої, т/га	Середнє, т/га
НУБІП УКРАЇНИ		
НУБІП УКРАЇНИ		
НУБІП УКРАЇНИ		
НУБІП УКРАЇНИ		
НУБІП УКРАЇНИ	1. Карбамід + сульфат амонію (фон)	
НУБІП УКРАЇНИ	Фон + NPK 10-25-15+9(SO ₃)+1Zn+0,5 B	
НУБІП УКРАЇНИ	Фон + PKD BiauPhos 5:20:5	

К		
О		
Н		
Т		
Р		
О		
П		
Б		
«	1. Карбамід + сульфат амонію(фон)	
Н	Фон + NPK 10-25-15+9(SO ₃)+1Zn+0,5 B	
О		
-		
ті	Фон + РКД BlauPhos 5:20:5	
ІІ		
»		
Н		
І		
Р		

Найвищу урожайність пшениці озимої отримано за використання «No-till» фон + РКД BlauPhos 5:20:5 і він становив 8,81 т/га, що 1,27 т/га більше порівняно з оранкою. Найменшу урожайність отримано за використання оранки за внесення Карбаміду та сульфат амонію і становив 6,21 т/га. Використання «No-till» на цьому ж варіанті удобрення порівняно з оранкою збільшило урожайність на 0,27 т/га.

Обробітки ґрунту і норми добрив мали суттєвий вплив на урожайність пшениці озимої. Опираючись на отримані нами результати по вивченню фізичних параметрів родючості ґрунту, можна зробити висновок, що саме вищевказана система основного обробітку ґрунту створює оптимальні умови для

росту і розвитку пшениці озимої і цим самим сприяє одержанню найвищого врожаю даної культури.

НУБІП України

Висновки до розділу 3

У даному розділі проведено оцінку поживного режиму за застосування системи «No-till». Аналіз результатів показав, що за технології «No-till» вологість ґрунту була вищою порівняно із контролем у всіх шарах як на час посіву, так і на

період збирання урожаю пшениці озимої. Отже, заміна традиційної оранки на нульовий обробіток сприятиме утриманню доступної для рослин вологи у верхньому шарі чорнозему типового.

Як показали результати досліджень, урожайність пшениці озимої значною мірою залежала від заходів основного обробітку ґрунту. Вирощування пшениці

озимої за технологією «No-till» забезпечувало прибавку урожайності порівняно

із контролем. У середньому за технологією «No-till» урожайність пшениці озимої становила 6,82-8,81 т/га, що на 0,27-1,27 т/га більше порівняно із контролем.

Приріст врожаю сільськогосподарських культур за технологією «No-till»

дозволяє зробити висновок про оптимізацію показників родючості ґрунту в

кліматичних умовах зони Білоцерківського району Київської області порівняно

із традиційними інтенсивними технологіями.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Вирішення проблеми збільшення виробництва високоякісної

сільськогосподарської продукції із зменшенням витрат за умови збереження екологічного стану довкілля та підвищення рівня родючості ґрунту було і залишається ключовим завданням для сільського господарства України.

Важливою умовою підвищення ефективності виробництва високоякісної сільськогосподарської продукції є визначення та впровадження ефективних агротехнічних заходів для різних ґрунтово-кліматичних та економічних умов

Одним з основних заходів щодо припинення та запобігання розвитку негативних процесів та кризових явищ у землеробстві є науково обґрунтоване розміщення сільськогосподарських культур після кращих попередників у сівозмінах із застосуванням раціонального обробітку ґрунту [55, с. 130].

Зокрема, продуктивніше використовуються угіддя, добрива, краще реалізуються потенційні можливості сортів рослин, зникається засміченість, зменшується дія шкідників та хвороб у посівах сільськогосподарських культур з мінімальним використанням хімічних препаратів [56]. Все це позитивно впливає

на стан довкілля, відкриває додаткові можливості збільшення сільськогосподарської продукції із зменшенням витрат на її виробництво.

На думку багатьох учених, економічна ефективність сільськогосподарського виробництва – це отримання максимальної кількості продукції з кожного гектара ріллі за найменших витрат [57, с. 119; 58]. З цією метою широко використовують як натуральні, так і вартісні економічні показники. Натуральні показники отримання сільськогосподарської продукції з урахуванням її якості є вихідними щодо економічної ефективності [59, с. 123].

Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур базуються на помітному збільшенні витрат на техніку, добрива, пестициди та інші. Тому правильне ведення господарства необхідно розглядати як одну з найважливіших

умов збільшення виробництва продукції. Особливо гостро ця проблема стала в наш час, коли економічна ситуація в країні вкрай ускладнена. Тому перш ніж пропонувати у виробництво будь-який новий винахід чи технологію виробництва, потрібно знати, яка буде від цього економічна ефективність [60].

Економічна ефективність виробництва сільськогосподарських культур характеризується такими показниками.

- урожайність з 1 га;
- вартість валової продукції з 1 га;
- витрати на 1 га;
- затрати праці на 1 ц продукції;
- умовно чистий дохід;
- рівень рентабельності.

Показник урожайності сільськогосподарських культур відображає всю систему економічних заходів та безпосередньо впливає на величину інших показників»

Серед вартісних показників найважливішим є собівартість, що відображає результат усієї діяльності господарства від виробництва до реалізації сільськогосподарської продукції» [61].

Собівартість продукції – це вартісне відображення витрат на виробництво та реалізацію продукції, що дозволяє зробити висновки щодо ефективності вирощування сільськогосподарських культур і шукати шляхи підвищення рівня рентабельності. Собівартість є вихідним показником визначення чистої прибутку.

При аналізі структури собівартості сільськогосподарської продукції витрати групують за економічними елементами та статтями калькуляції, тобто обчислюють собівартість одиниці виробленої продукції за окремими витратами.

Загальна сума витрат складається із трьох основних груп:

1) матеріальні витрати (вартість насіння, кормів, добрив, паливно-мастильних матеріалів, засобів захисту рослин, що повністю використовують для виробництва продукції та їх вартість повністю включають у суму витрат);

2) амортизаційні відрахування (знос основних) та виробничих фондів);

3) оплата праці працівників.

Угруповання за окремими витратами дає можливість поділити їх за економічним змістом з метою обчислення повного розміру вартості чистої продукції.

Отже, запропоновані в економічній літературі показники економічної ефективності та методики їх визначення численні та в міру розвитку ринкових. Відносин їх кількість зростає, але вони об'єднуються в єдине ціле, спрямоване на підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва. Ми зупинимося

лише на тих, що безпосередньо стосуються вирішення проблеми збільшення виробництва сільськогосподарської продукції на підставі раціонального землекористування.

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої в залежності від різних систем основного обробітку ґрунту наведена в табл. 4.1.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої в залежності від різних систем основного обробітку ґрунту

Варіанти обробітку ґрунту	Варіант удобрення	Врожайність, т/га	Витрати удобрення	Базові витрати	Загальні витрати	Вартість продукції з 1 га, грн	Умовно чистий дохід з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
Традиційний (контроль)	Карбамід + сульфат амонію(фон)	6,21	11 900,00 ₴	8 424,57 ₴	20 324,57 ₴	30429	10 104,43 ₴	33,21%
	Фон + NPK 10-25-15+9(SO3)+1Zn+0,5 B	7,12	15 700,00 ₴		24 124,57 ₴	37736	13 611,43 ₴	36,07%
	Фон + РКД BlauPhos 5-20:5	7,54	16 100,00 ₴		24 524,57 ₴	40716	16 191,43 ₴	39,77%
No-till	Карбамід + сульфат амонію(фон)	6,82	11 900,00 ₴	8 544,57 ₴	20 444,57 ₴	36828	16 383,43 ₴	44,49%
	Фон + NPK 10-25-15+9(SO3)+1Zn+0,5 B	8,18	15 700,00 ₴		24 244,57 ₴	45808	21 563,43 ₴	47,07%
	Фон + РКД BlauPhos 5-20:5	8,81	16 100,00 ₴		24 644,57 ₴	50217	25 572,43 ₴	50,92%

Аналіз розрахунку економічної ефективності застосування різних систем основного обробітку ґрунту при вирощуванні пшениці озимої показав, що найбільш економічно доцільною виявилася нульовий обробіток, що призвело до збільшення рентабельності виробництва на 44,5% за внесення

карбаміду і сульфату амонію, 47,1% за використання варіанту удобрення №2

удобрення №3 (фон + РКД БлауPhos 5:20:5). Так, найбільший умовно чистий дохід отримано за нульового обробітку на варіанті фон + РКД БлауPhos 5:20:5 і становив 25572 грн/га, що на 9381 грн більше, ніж за традиційного.

Висновки до розділу 4

У даному розділі нами здійснено розрахунок економічної ефективності застосування різних систем основного обробітку ґрунту при вирощуванні

пшениці озимої, який показав, що найбільш економічно доцільною виявилася нульовий обробіток. Так, найбільший умовно чистий дохід отримано за нульового обробітку на варіанті фон + РКД БлауPhos 5:20:5 і становив 25572

грн/га, що на 9381 грн більше, ніж за традиційного.

ВИСНОВКИ

а технології «No-till» вологість ґрунту була вищою порівняно із контролем у всіх шарах як на час посіву, так і на період збирання урожаю пшениці озимої.

В період посіву не залежно від варіанту удобрення збільшення вмісту вологи у шарі 0-10 см за застосування нульового обробітку становило 35-37% порівняно з оранкою, в шарі 10-20 см становить 20-25%, в шарі 20-30 см – 19-21%. В період збирання урожаю різниця між обробітками була меншою і становила до

а технології «No-till» спостерігалось достовірне підкислення ґрунту на 0,2-0,4 од. рН порівняно з оранкою.

шарі 0-30 см вміст рухомого фосфору за застосування нульового обробітку збільшився на 28-33%. Застосування РКД BlauPhos 5:20:5 збільшило вміст

рухомих фосфатів за нульового обробітку на 13%, за традиційного обробітку

різниця не перевищувала 5%.

і збільшення вмісту рухомого калію за нульового обробітку становило на варіанті удобрення 1 становило 17%, варіант 2 становило 21, варіант 3 – 16%.

5. Найвищу урожайність пшениці озимої отримано за використання

«No-till» фон + РКД BlauPhos 5:20:5 і він становив 8,81 т/га, що 1,27 т/га більше порівняно з оранкою. Найменшу урожайність отримано за використання оранки за внесення Карбаміду та сульфат амонію і становив 6,21 т/га.

Використання «No-till» на цьому ж варіанті удобрення порівняно з оранкою збільшило урожайність на 0,27 т/га.

обробіток ґрунту і форми добрив мали суттєвий вплив на урожайність пшениці озимої. Опіраючись на отримані нами результати по вивченню фізичних параметрів родючості ґрунту, можна зробити висновок, що саме вищевказана

система основного обробітку ґрунту створює оптимальні умови для росту і розвитку пшениці озимої і цим самим сприяє одержанню найвищого врожаю даної культури.

7. Найбільш економічно доцільною виявилася нульовий обробіток,

що призвело до збільшення рентабельності виробництва на 44,5% за внесення карбаміду і сульфату амонію, 47,1% за використання варіанту удобрення №2 (фон + NPK 10-25-15+9(SO₃)+1Zn+0,5 B), 50,9% за використання варіанту

удобрення №3 (фон + РКД BlauPhos 5:20:5). Так, найбільший умовно чистий

дохід отримано за нульового обробітку на варіанті фон + РКД BlauPhos 5:20:5 і становив 25572 грн/га, що на 9381 грн більше, ніж за традиційного

8. Найбільший умовно чистий дохід отримано за нульового

обробітку на варіанті РКД BlauPhos 5:20:5 і становив 25572 грн/га, що на 9381 грн більше, ніж за традиційного.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України
За вирощування пшениці озимої на чорноземі типовому рекомендовано застосування нульового обробітку ґрунту (система «No-till») за використання

фон + РКД BlauPhos 5:20:5.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України

Марковська О.Є. Наукове обґрунтування агроекологічних та технологічних заходів у сівозмінах на зрешуваних землях Південного Степу України [Текст] : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.02 / Марковська Олена Євгенівна ; Держ. ВНЗ "Херсон. держ аграр. ун-т". Херсон, 2018. 41 с.

НУБІП України

Морколік С.П. Порівняльний аналіз ефективності технологій вирощування озимої пшениці. Серія «Механізація та автоматизація виробничих процесів», випуск 10/2 (30), 2016. С. 60-64.

НУБІП України

Цицюра Я.Г. «No-till» технології. Конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання освітнього-кваліфікаційного рівня "Бакалавр" напрямку підготовки 6.090101 "Агрономія" / Я.Г. Цицюра; Він. нац. аграр. ун-т. –

НУБІП України

Вінниця: ВНАУ, 2017. – 178 с.

Сурлична К.Ю., Ніжуренко І.О. Ефективність використання ресурсозберігаючої технології Mini-till. Вісник Миколаївського національного аграрного університету. 2019. С. 92-95.

НУБІП України

Білінська В. Сучасні інноваційні технології в сільському господарстві: основна характеристика та перспективи впровадження / В. Білінська // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка. - 2015. - Вип. 7. - С. 74-80.

НУБІП України

ojocarui O., Cerbari, V. Ecological efficiency of the implementation technology of farming. Soil Tillage Res 93:1–12.

НУБІП України

Назарок П.Г. Комплексна діагностика схилового ґрунтогенезу для оптимізації ерозійно-небезпечних агроландшафтів Лівобережного Лісостепу України [Текст] : автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.03 / Назарок Павло Геннадійович ; Нац. акад. аграр. наук України, Нац. наук. центр "Ін-т ґрунтознавства та агрохімії ім. О. П. Соколовського". - Харків, 2021. - 24 с.

технологія виробництва сільськогосподарської продукції: Навчальний посібник
для аграрних вищих навчальних закладів I—II рівнів акредитації / Ярош Ю.
М., Трусов Б. А. — К.: Український Центр духовної культури, 2005. 524 с.

erbstritt, S.; Richard, T.L.; Lence, S.H.; Wu, H.; O'Brien, P.L.; Emmett, B.D.;

кількість ґрунту за різних систем його обробітку/ Головний журнал з питань
Писаренко В.М., Писаренко П.В. Органічні добрива на захисті родючості ґрунту.
Монографія: Громадська спілка «Полтавське товариство сільського

господарства» Полтава, 2022. 156 с.

Шлюрик О. Система ґрунтозахисного вологозберігаючого обробітку ґрунту в

Шведєв А.Г., Петров Р.М.; Колеснік Ю.І.; Козлов, Ю.Ю. Вплив фільтраційної
вдатності ґрунтів на процес їх деформування гусеницями збиральної машини.

Збірник тез доповідей міжнародної науково-практичної онлайн конференції
«Сучасні проблеми та перспективи розвитку машинобудування України».

Київ, 2021. С. 123-127.

Шведєв В.В., Булигін С.Ю., Вітвицький С.В. М Фізика ґрунту . Навчальний
посібник . Київ: Видавництво, 2018.- 289 с.

Sanco-Canqui, H., & Benjamin, J.G. Impacts of soil organic carbon on soil physical
behavior. In Quantifying and Modeling Soil Structure Dynamics (eds. Logsdon,
B. et al.). Soil Science Society of America 11-40 (2013).

age. Soil Till. Res. 78, 143–149 (2004).

il properties and maize characteristics. Agron. J. 91, 280–287 (1999).

potential for improving soil physical properties. Soil Sci. Soc. Am. J. 75, 1471–

posky, Y. A. Influence of organic matter on the estimation of saturated hydraulic conductivity. Soil Sci. Soc. Am. J. 69, 1330–1337 (2005).

toff, D. E., Andrews, S. S., Liebig, M. A., Wienhold, B. J. & Karlen, D. L. Evaluation of β -glucosidase activity as a soil quality indicator for the Soil Management Assessment Framework. Soil Sci. Soc. Am. J. 74, 107–119 (2010).

ene, S. D., Veprikas, I. B. & Nadeau, G. C. & Denton, M. P. Relationship of soil texture and structure to corn yield response to subsoiling. Soil Sci. Soc. Am. J. 49, 422–427 (1985).

ing soil physics for securing food, water, soil, and ecosystem services. Vadose Zone J. 17, 1–7 (2018).

bu-Hamdeh, N. H. Compaction and subsoiling effects on corn growth and soil bulk density. Soil Sci. Soc. Am. J. 67, 1213–1219 (2008).

A. & Ernst, O. Deep tillage and nitrogen do not remediate cumulative soil deterioration effects of continuous cropping. Agron. J. 113, 5584–5596 (2021).

фіційний сайт ТОВ «Агропромисловий комплекс Насташка». URL:

аслійов С. В. Урожайність гібридів кукурудзи цукрової за різних строків сівби. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. № 5. С. 111–113.

агутенко О.Т. Агроекологія: Навчальний посібник. К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. 206 с.

СТУ ISO 11272-2001 Якість ґрунту. Визначання щільності складення на суху

а

с

у

СТУ ISO 11465-2001 Якість ґрунту. Визначання сухої речовини та вологості за

М
НУБІП УКРАЇНИ
кiсть ґрунту. Визначення активної кислотності [Текст]. Чинний від 2016-07-01.
Київ: УкрНДНЦ, 2016. III, 9 с.

СТУ 4115-2002 Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за

модифікованим методом Чирикова. URL:
НУБІП УКРАЇНИ

Берченко В.І. Ґрунтознавство: навч. пос. / В. І. Аверченко, Н. М. Самойленко.

Харків : Мачулін, 2018. 118 с.

Хомик Н. І. Основи агрономії: навчальний посібник до практичних занять та
самостійної роботи / Н. І. Хомик, Г. Б. Цьонь, Т. А. Довбуш, Н. А. Антончак.
Чернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2021. 320 с.

ы

Сокоп М. П., Кротюков О. П. Система землеробства «No-till» Київ, 2011. 372
р.
Манушкіна Т. М. Екологічні особливості технології «No-till» в умовах

Південного Степу України / Т. М. Манушкіна, А. В. Дробітько, Т. В. Качанова,

О. А. Герашенко // Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип. 4. С. 47-

НУБІП УКРАЇНИ
Angás, P.; Cantero-Martinez, C. Tillage effects on water storage during fallow, and

в

м
НУБІП УКРАЇНИ
Відьонний Ю.В., Заяц О.М. Ефективність застосування безполицевого
ґрунтозахисного обробітку у сівозміні на важкосуглинкових чорноземах

Харківщини // Земельні ресурси України. Зб. тезів. Дніпропетровськ. 1996.

р. 157-158

ривенко А. І. Економічна ефективність елементів технології вирощування
НУБІП УКРАЇНИ

п

я

р

пшениці озимої у сівозмінах південного степу України. Наукові доповіді

НУБіП України. № 2 (78), 2019. С. 1-16.

Коваленко Н. П. Вплив різноротаційних сівозмін південного Степу України на баланс гумусу та його трансформацію / Н. П. Коваленко, Є. О. Юркевич

Хомик Н. І. Основи агрономії: курс лекцій / Н. І. Хомик, А. Д. Довбуш, Олексюк В. П. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2015. 300с.

Гуменюк М. М. Основні фактори економічної ефективності сільськогосподарських підприємств регіону / М. М. Гуменюк // Наукові праці

Полтавської державної аграрної академії. – Серія: Економічні науки. Випуск 1 (6). Том 2. Полтава: ПДАА, 2013. С. 119-126.

Євтушенко Т. В. Регулювання водних властивостей чорнозему типового за ґрунтозахисного землеробства /Т.В Євтушенко, О. Л. Тонха, В. М. Козак//

Вісник Харківського Національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів», 2017-№2. – С.25-30.

Євтушенко Т. В., Тонха О.Л., Піковська О.В. Вплив ґрунтозахисних технологій вирощування на поживний режим чорнозему типового. Вісник Харківського Національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів». 2017. № 1. С. 133–140.

Еволюція чорнозему типового та ізогумусолою за довготривалого використання різних систем обробітку ґрунту /Кравченко Ю.С., Тонха О.Л.// Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство», 2020. –№11(2).– 39-49.

Отримано з <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Agronomija/article/view/13936>

Мікробіологічна оцінка чорнозему реградованого за різних систем удобрення Тонха О.Л., Балаєв А.Д., Піковська О.В. Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство», [S.l.], v. 10, n. 2, p. 54-61, лип. 2019.

Вміст гумусу та лабільних органічних речовин за різного використання чорнозему типового /А Балаєв, О Піковська, ОЛ Тонкха // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія, Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія. 2019, №286. –С. 173-179.

evtushenko T.V. Agrophysical parameters of chernozem typical depending on

fertilizer and tillage. /TV Yevtushenko, OL Tonkha, OV Pikovska// Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія, 2018. Р/188-196.

alaev A. D. Content of humus and labeled organic substances in different use of chernozem typical /A Balaev, O Pikovska, OL Tonkha// - Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агрономія, 2018/ Р.173-179.

ініченко І.І., Полегенька М.А. Теоретичні аспекти формування економічної ефективності агропромислового виробництва. Ефективна економіка. 2019. №

авлюва Г.Є. Методика визначення показників ефективності виробництва зерна для забезпечення для забезпечення економічної безпеки підприємства / Г.Є.

Павлова, І.П. Приходько, К.Є. Костенко // Економіка і суспільство. 2016. №7.

С. 122-125.

римак І.Д., Єщенко В.О., Манько Ю.П. Сівозміни в землеробстві України. КВЩ, 2008. 286с.

оваленко Н. П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ

застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина ХІХ – початок ХХІ ст.): монографія // Н. П. Коваленко. К.: ТОВ «Нілан.ЛТД», 2014. 490с.