

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

ОС – Магістр
Спеціальність 201– «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Декан агрономічного факультету кандидат
с.-г. н., доцент Олександр Іжболдін

« ____ » _____ 2022 р.

**Вплив основного обробітку ґрунту на врожайність пшениці озимої в
умовах фермерського господарства «Хнюкало» Нікопольського району
Дніпропетровської області**

Студент-дипломник: _____ Максим Бабенко
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи:
професор _____ Олександр Цилюрик
(підпис)

Консультанти:

з економіки
професор _____ Ігор Приходько
(підпис)

з охорони праці
доцент _____ Олексій Деркач
(підпис)

м. Дніпро – 2022

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет

ОС – Магістр
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В.о. завідувача кафедри рослинництва
професор Циліурік О.І. _____
(підпис)

“ _____ ” _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи студенту

Бабенко Максим Вікторович

1. Тема роботи: ***Вплив основного обробітку ґрунту на врожайність пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області***
2. Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру 01.12.2022 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 1. - с.-г. підприємство фермерське господарство «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – пшениця озима
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
 - вивчити особливості формування густоти стояння рослин, росту і розвитку, біометричних показників, елементів структури урожаю пшениці озимої;
 - вивчити особливості формування врожаю пшениці озимої залежно від основного обробітку ґрунту;
 - визначити економічну ефективність різних технологічних основного обробітку ґрунту під пшеницю озиму.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання

(група, П.І.Б., підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Огляд літератури з теми	04.10.2021– 30.11.2021	виконано
2	Умови проведення досліджень	24.01.2022– 28.10.2022	виконано
3	Експериментальна частина	24.01.2022– 28.10.2022	виконано
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.11.2022– 11.11.2022	виконано
5	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	29.11.2022– 31.11.2022	виконано

Студент-дипломник _____
(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи _____
(посада, П.І.Б., підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 Вплив способів основного обробітку ґрунту на врожайність озимої пшениці.....	8
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	15
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
3.1 Вплив способів основного обробітку ґрунту на ріст та розвиток рослин озимої пшениці	26
3.2 Структура врожаю озимої пшениці в залежності від способів основного обробітку ґрунту.....	33
3.3 Вплив способів основного обробітку ґрунту на врожайність зерна озимої пшениці	36
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	38
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	41
5.1 Стан охорони праці в ФГ «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області	41
5.2 Аналіз виробничого травматизму в ФГ «Хнюкало»	43
5.3 Безпека при проведенні робіт з обробітку ґрунту	45
5.4 Заходи по поліпшенню умов праці в ФГ «Хнюкало»	47
5.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	48
Висновки і рекомендації виробництву.....	50
Список використаних джерел.....	55

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Вплив основного обробітку ґрунту на врожайність пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області.

Об'єкт вивчення: процеси зміни основних показників густот стояння рослин пшениці озимої їх росту та розвитку, елементів структури урожаю і формування продуктивності зерна залежно від обробітків ґрунту.

Предмет досліджень: озима пшениця при різних способах основного обробітку ґрунту. *Мета та завдання досліджень:* виявити особливості формування густот стояння рослин, росту та розвитку озимої пшениці і її елементів структури урожаю та формування продуктивності зерна залежно від обробітків ґрунту.

В сучасних умовах поряд з мінімізацією обробітку ґрунту, економією енергоресурсів, спірним ставленням фермерів до мілкого, нульового обробітку ґрунту і систем no-till виникає необхідність в додатковому та більш ширшому вивченні густот стояння рослин їх росту та розвитку озимої пшениці її елементів структури урожаю та формування продуктивності зерна залежно від обробітків ґрунту, а також удосконалення технологічних елементів вирощування с.-г. культур з метою підвищення урожайності.

Диплом складається із вступу, п'яти розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних джерел літератури. Обсяг роботи (загальний) – 63 сторінки тексту, включає тринадцять таблиць. Перелік використаної літератури складається з 78 найменувань. В дипломі проаналізовано та наведений аналіз впливу різних видів основного обробітку ґрунту на густоти стояння рослин, росту та розвитку озимої пшениці її елементів структури урожаю та формування продуктивності зерна залежно від обробітків ґрунту.

На основі досліджень встановлено суттєвий вплив різних способів обробітків ґрунту на показники густот стояння рослин їх росту та розвитку, елементів структури урожаю та формування продуктивності зерна у пшениці.

Ключові слова: обробіток ґрунту, пшениця озима, елементи структури урожаю, охорона праці, економічна ефективність.

ВСТУП

В сучасних умовах поряд з мінімізацією обробітку ґрунту, економією енергоресурсів, спірним ставленням фермерів до мілкого, нульового обробітку ґрунту і систем no-till виникає необхідність в додатковому та більш ширшому вивченні густот стояння рослин їх росту та розвитку озимої пшениці її елементів структури урожаю та формування продуктивності зерна залежно від обробіток ґрунту, а також удосконалення технологічних елементів вирощування с.-г. культур з метою підвищення урожайності.

Мета та завдання досліджень: виявити особливості формування густот стояння рослин їх росту та розвитку озимої пшениці, елементів структури урожаю та формування продуктивності зерна залежно від обробіток ґрунту.

Методи дослідження. Польові дослідження, які доповнювалися візуальним і вимірювально - ваговим для визначення біометричних показників та продуктивності пшениці; аналітичний – для визначення елементів структури врожаю; математично-статистичний – для встановлення найменшої істотної різниці; розрахунковий – для виявлення економічної ефективності обробітку ґрунту.

Об'єкт досліджень – процеси зміни основних показників густот стояння рослин пшениці озимої їх росту та розвитку, елементів структури урожаю і формування продуктивності зерна залежно від обробіток ґрунту.

Предмет досліджень – озима пшениця при різних способах основного обробітку ґрунту.

Наукова новизна одержаних результатів. В Північному Степу за потепління клімату встановлено комплексний вплив обробіток ґрунту на ріст та розвиток озимої пшениці і її елементів структури врожаю та формування продуктивності зерна залежно від обробіток ґрунту.

Практичне значення одержаних результатів. Мінімальні і нульові обробітки ґрунтів рекомендовані для впровадження в степовій зоні України з метою ресурсозбереження, підвищення урожаю озимої пшениці.

Запровадження зазначених агрозаходів сприятиме росту валових зборів зерна в Степу України.

Особистий внесок дисертанта. Дисертант і науковий керівник розробили програму і схему дослідів. Самостійно провів дослідження, здійснив теоретичні обґрунтування, аналіз та узагальнення експериментальних даних, сформував висновки та провів виробниче випробування отриманих даних, а також опрацював літературу як вітчизняну так і закордонну.

Структура та обсяг роботи. Диплом складається із вступу, п'яти розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних джерел літератури. Обсяг роботи (загальний) – 63 сторінки тексту, включає тринадцять таблиць. Перелік використаної літератури складається з 78 найменувань.

РОЗДІЛ 1.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Вплив способів основного обробітку ґрунту на врожайність озимої пшениці

При створенні раціональних систем обробітків ґрунту необхідно мати точні уявлення про роль щільності її складання у житті сільськогосподарських рослин.

Узагальнюючи результати багаторічних досліджень Агрофізичного науково-дослідного інституту з питань фізики ґрунтів, І.Б. Ревут, В.Г. Лебедева та А.І. Абрамів так писали про значення щільності складання ґрунту: «Щільність ґрунту є первинним і визначальним фактором всієї фізики ґрунтів. З нею безпосередньо пов'язаний водний, тепловий і повітряний режими у ґрунті... щільність є найзначнішим чинником її родючості...» [1-20]. Величина щільності залежить від способів обробітків ґрунту.

Різні методи обробітків ґрунту впливають на його структурний стан, будову орного шару, водно-повітряний, харчовий та тепловий режими, тим самим впливають на умови росту рослин, що позначається на їх врожайності.

Одна з важливих агрофізичних властивостей є її структура, дослідженнями Б. І. Тарасенка встановлено, що велика щільність орного горизонту на просапних попередниках ускладнює їх оранку, призводить до значної глибинності, яка іноді досягає 70%. Глибокий ґрунт втрачає продуктивну вологу, утруднюється посів і загортання насінин в ґрунт, їх контакт із ґрунтом, знижується схожість і в результаті знижується врожай озимої, пшениці [21-24].

В останні роки велика увага приділяється вивченню обробітків ґрунту під пшеницю озиму після просапних, з використанням важкої дискової борони, плоскорізом, фрези комбінованих ґрунтообробних агрегатів, що

поєднують у собі робочі органи плоскоріза, дискової борони та котка.

Щоб забезпечити своєчасні сходи озимих, оптимальне постачання рослин водою та поживними речовинами на протязі усієї вегетації потрібно прийомами обробітку ґрунту створити таку будову ґрунту, яка дозволила б перетворити потенційну родючість ґрунту на ефективну [25].

За даними Б.І. Тарасенко механічна обробка ґрунту дуже впливає на щільність складання ґрунту, яка набуває великого значення у забезпеченні рослин основними факторами життя на ґрунтах із важким механічним складом за умов надлишкового зволоження [5, 26].

І.Б. Ревут зазначає, що при фрезної обробці ґрунту вона чудово кришиться на дрібні грудки без розпорошення при повній відсутності брил [5, 27].

Застосування фрезної обробки після парових попередників у порівнянні з оранням як вказує Л.Рындич сприяло створенню більш сприятливого складання оброблюваного шару ґрунту, хорошему закладенню насіння і зростання їх схожості.

За даними Б.А. Доспехова застосування фрезерних знарядь дозволяє на 50-70% скоротити кількість обробіток ґрунту при підготовці його до посіву зернових культур, підвищити якість обробки ґрунту в умовах нестачі вологи [28-30].

Механічна обробка ґрунту сприяє регулюванню водно-повітряного режиму, який має суттєве значення для рослин пшениці озимої [31].

Дослідженнями О.П. Царичанського, Н.В. Добродомова у 1990-92 рр. вивчали вплив передорного розпушування ґрунту щелерезом кротівником кріт 1000 на глибину 80 см з інтервалом переходу ножа - дренажа через 1м. В результаті умови зростання кукурудзи покращилися. Режим вологи ґрунту і його будова були більш сприятливими. Урожайність зерна пшениці озимої збільшилася на 14,5-15,8% [31-35].

У 1992-93 рр. вивчалось (вилужений чорнозем) три способи основного

обробку ґрунту під буряки цукрові на чотирьох рівнях родючості. Різні способи обробітку ґрунту не мали істотного впливу на накопичення води в шарі глибиною 0-200 см. Найбільш продуктивно витрачали вологу рослин цукрових буряків на варіанті з відвальною обробкою (на 30-32 см) з глибоким розпушуванням (на 60-70 см)) у 1992 р. і рекомендованою обробкою (пошарова з оранням на 30-32 см) у 1993 р. при підвищенні рівня родючості коефіцієнт водоспоживання знижується. У 1992 р. він був найнижчим на Фоні з 60 кг/га Р205 та 200 тонн на 1 га гною [36-39].

Пряма і непряма дія обробітку ґрунту пов'язана з регулювання доступності поживних речовин, впливом на окремі компоненти родючості ґрунту. Обробка ґрунту впливає на розмір ґрунтових агрегатів, форму їх розташування з урахуванням їх гранулометричного складу, що забезпечує кращий стан обсягів твердого, рідкого та газоподібного ґрунту, а в результаті регулює фізико-хімічні, хімічні та біологічні процеси в ґрунтовому середовищі. та забезпечує прискорення чи уповільнення процесів синтезу чи руйнування органічної речовини.

За даними В.В. Терещенко мініалізація обробки чорної пари без істотного зниження врожайності була доцільною лише в одній ланці системи при весняно-літньому догляді. Застосування мінімалізації як у системі основної обробки, так і при догляді за парою призводило до значного (6,6-7,1 ц/га) зниження врожайності озимої пшениці [40-43].

Найвища урожайність зерна озимої пшениці була на варіанті з поверхневою обробкою за попередником кукурудза на зерно. Достовірна надбавка врожайності у порівнянні з полицевою оранкою на 20,0-22,0 см тут склала 3,1 ц/га. Таке підвищення врожайності обумовлено в основному більшою повнотою сходів та густотою стояння рослин пшениці на 1 м кв. при приблизно однаковій продуктивності одного колосу (посушливий рік) у сприятливому за вологозабезпеченістю році найкращий весняний розвиток рослин та більш продуктивний колос озимої пшениці формувався на зораних

ділянках. Перевищення збору порівняно з поверхневою обробкою тут становило 1,4 ц/га [44-45].

У Київській області на сіро-лісовому ґрунті озиму пшеницю вирощували в умовах проведення обробітку ґрунту шляхом полицевої оранки глибиною 23,0-25,0 см, плоскорізної обробки ґрунту глибиною 8,0-10,0 см. Перед входженням в зиму найбільша кущистість та підземна маса відзначалася у випадках з поверхневою обробкою. Найбільша врожайність пшениці озимої спостерігалася на ділянках після проведення поверхневого розпушування 42,1 ц/га [46].

Науковці також встановили, що за кожен сантиметр глибини закладення насіння вузол кущіння заглиблюється на 0,20-0,30 мм. Таким чином, залягав на достатній глибині, необхідно домогтися рівномірного розподілу насіння озимої пшениці на глибині в період посіву.

Одним із перших на Кубані глибину та способи основних обробітків ґрунту під пшеницю озиму використовував Н.М. Пушкар'єв. У його звітах йдеться про те, що поглиблення оранки після соняшнику під пшеницю озиму на Кубані дає негативний результат. У середньому за два роки вищий урожай пшениці озимої був отриманий при полицевій оранці глибиною до 15,0 см.

Дослідження багатьох вчених показали, що застосування поверхневої обробки ґрунту після просапних культур вигідно і витрати значно менші. Вони більш ніж в 1,5 рази нижчі від плужної обробки і наступної роздільної ріллі [47].

Як правило, до подібного вибору про перевагу поверхневих обробок порівняно з більш глибокими, пройшла більшість досліджень, які обробляють озиму пшеницю в умовах недостатнього або помірного зволоження, а також на легких за механічним складом ґрунтах, що мають рівноважну щільність додавання до оптимальної для зростання пшениці озимої. Однак при обробітку пшениці озимої в районах з надлишковим зволоженням на важких глинистих ґрунтах, дуже сильно ущільнюючих, до критичних періодів росту рослин,

багато вчених говорять про перевагу оранки і навіть більш глибокої, ніж звичайна, порівняння з поверхневою обробкою [48].

В результаті дворічних досліджень (1992-1993 рр.) встановлено, що основний обробіток ґрунту помітно впливали на зміну об'ємної маси в шарі 0,0-30,0 см на природному фоні родючості і там, де вносили 200 тонн/га гною та 20 кг/га P_2O_5 .

У орному шарі 30-60 див помітне впливом геть зниження щільності складання ґрунту надавало безотвальное розпушування на 70 див із наступною оранням на 30-32 див усім рівнях родючості. Способи основної обробки незначно впливали на агрегатний склад чорнозему вилюженого на посівах буряків цукрових. Внесення значних доз органічного добрива сприяло деякому підвищенню водоміцності ґрунтових агрегатів.

Багатьма науковцями встановлено, що найефективнішим прийомом у зростанні урожайності виявилася оранка комбінованим орним агрегатом. Порівняно з дискуванням у 2-3 сліди врожайність зерна озимої пшениці тут підвищувалася на 11,2% [49-50].

Різні способи обробітків ґрунту можуть впливати і на якість пшениці озимої. За дослідженнями П.П. Грищенко застосування плоскорізів способу обробітків ґрунту під пшеницю озиму сприяло підвищенню врожайності цієї культури. Надбавка врожаю склала 1,5 ц/га. Аналіз якості зерна показав оптимальну залежність від його способів обробітків ґрунту. Сирої клейковини в зернах пшениці озимої утримувалося на 1,2% більше при плоскорізній обробці, ніж при оранні.

За даними вчених, завдяки кращому зволоженню верхнього шару ґрунту при поверхневій обробці сходи пшениці озимої з'явилися на 10,0-12,0 днів раніше, ніж при оранці.

Більшою мірою впливають розміри ґрунтових агрегатів на проростання насіння пшениці озимої. Внаслідок зменшення розмірів агрегатів покращується зіткнення насіння з ґрунтом, в результаті покращуються умови

проростання насіння.

При вивченні різних способів обробітків ґрунту суттєве значення має вплив їх на продуктивність рослини. Найвищі врожаї озимої пшениці виходять при стебловому, до моменту збирання на 1 кв. м – 500-600 колосків.

Б.І. Тарасенко вказує на формування озимої пшениці на зораних ділянках продуктивнішого колосся. Однак, в умовах недостатнього зволоження в осінній період урожай по поверхневій обробці зазвичай буває дещо вищим за рахунок кращої густоти стояння рослин.

За даними Н.Е. Млащенко, Л. Л. Тихомирова, урожай зерна пшениці озимої на тлі дрібної плоскорізної обробки вище на 1,5 ц/га, на тлі без осінньої обробки (мінімальна) на 1,8 ц/га [51, 52].

Збільшення врожайності відбувається за рахунок більш стабільного зволоження орного шару і більш збалансованого харчування азотом і фосфором.

Зі сказаного можна зробити висновки, що обробітки ґрунту під озимі не можуть бути однаковим для різних агрокліматичних зон.

В умовах українського Степу мало вивчені прийоми основних обробітків ґрунту після просапних культур, особливо мінімального та нульового обробітків.

В останні десятиліття у багатьох країнах світу приділяється чимало уваги питанням теорії та практики застосування нульових обробітків ґрунту. Розроблено технології обробітку польових культур при нульовій обробці. Видаються спеціальні журнали та керівництва для фермерів накопичений виробничий досвід, який дає можливість визначити реальні обсяги ефективного застосування нульової обробки [53].

Тому завдання нашої роботи входило, вивчити вплив різних прийомів обробітків ґрунту, зокрема і нульової, на урожайність пшениці озимої в умовах Степу.

РОЗДІЛ 2.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Фермерське господарство «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області на базі якого виконувались експерименти розташоване в південно - східній частині Придніпровської височини (140 м над рівнем моря). За агрокліматичним розподілом територія відноситься до південної підзони Степу України, що має недостатнє і нестійке зволоження.

Грунтотворними породами на території діяльності фермерського господарства «Хнюкало» є буровато-палеві карбонатні леси. Вони мають неоднорідний механічний склад по профілю ґрунту, зокрема до глибини 140,0-180,0 см середньосуглинковий, або важкосуглинковий до 400,0-450,0 см – важкосуглинковий, а ще глибше – легкосуглинковий. Ґрунтові води залягають глибше, а ніж 20,1 м.

В ґрунтовому покриві фермерського господарства «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області переважають чорноземні звичайні малогумусні ґрунти важкосуглинкового гранулометричного складу. Глибина гумусного горизонту 54,2-65,3 см. Вміст гумусу орного шару – 3,3 % з глибиною проходить постійне зниження зазначеного показника (табл 1).

Чорнозем за механічним склад – середньо суглинковий, зокрема уміст фізичної глини (частинки менше 0,01 мм) – 45,40-48,50%, мулистих фракцій (частинки менше 0,001 мм) – 27,10-29,50%.

За профілем механічний склад ґрунту неоднорідний, до глибини 100,0 – 120,0 см виявлено поступове зменшення фізичної глини і мулу, тоді як до 360,0-400,0 см – суттєве збільшення, а ще глибше різке зменшення.

Таблиця 1

Агрохімічний склад ґрунту в ФГ «Хнюкало» Нікопольського району
Дніпропетровської області

Показники	Одиниці виміру	Еталон або ГДК	В середньому
Гідролітична кислотність за Каппеном	мг-екв/100 г	1,800	1,440
Кислотність (рН водне)	мг-екв / 100 г	6,500	6,60
Сума ввібраних основ	мг-екв / 100 г	35,000	24,00
Насиченість вбирного комплексу катіонами	%	93,000	94,00
Гумус за Тюріним в орному шарі ґрунту	%	5,000	4,20
Азот за Кравковим	мг/100 г	3,500	1,40
Фосфор за Чиріковим	мг/100 г	20,000	16,60
Калій за Чиріковим	мг/100 г	18,000	13,90
Марганець за Крупським-Олександровою	мг/100 г	30,000	19,00
Цинк за Крупським-Олександровою	мг/100 г	1,500	0,470
Мідь	мг/100 г	0,500	0,260
Кобальт	мг/100 г	0,400	0,100

Питома маса ґрунту складає 2,620-2,660 г/см³, з глибиною поступово збільшується. Щільність ґрунту становить 1,17-1,26 г/см³, а в більш глибоких шарах (нижче 60,0 см) спочатку підвищується, а потім зменшується і вирівнюється. Щільність орного шару (0-30,0 см) динамічна та значно залежить від ґрунтової вологості, культури, способу обробітку ґрунту та удобрення. Загальна скважність чорнозему гумусного та верхніх частин перехідного горизонтів досить висока (52,30-55,0%), в більш глибокому шарі із зростанням щільності вона знижувалася до 48,1-49,7%.

Вологість стійкого в'янення (ВВ) чорнозему складає 12,30-13,10%, а в більш глибоких шарах 13,1-14,1%. Зміни вологості стійкого в'янення (ВВ) по шарах прямо корелює із зміною механічного складання ґрунту. Вміст непродуктивної води (за ВВ) в 1,5 м шарі – 256,0 мм, а у шарі 0-50,0 см –

79,5 мм. Найменша польова вологоємкість (НВ) в 1,5 м шарі за вологості відповідній НВ становить – 487,4 мм. Діапазон активної вологи (ДАВ) за НВ в шарі 0-150,0 см в ґрунті складає 232,4 мм.

Певну частину ріллі (біля 1%) займають ґрунти які піддаються водній ерозії та дефляції. Вони мають гумусовий горизонт середньої величини, тобто ці ґрунти мають менші запаси елементів для живлення та продуктивної вологи, а також значно гірші фізико - хімічні та водно - фізичні властивості. Отримати високі врожаї на зазначених ґрунтах можна лиш за послаблення, призупинення чи зупинення процесів ерозії.

За рівнем забруднення металами (важкими), залишками різних і стійких в навколишньому середовищі пестицидів, забруднення радіонуклідами зазначені ґрунти господарства слід віднести до умовно чистих, тобто уміст токсичних елементів менше за гранично-допустимі екологічні норми.

Згідно умісту елементів живлення ґрунти «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області характеризуються високим та підвищеним рівнем забезпечення гумусом, середні за азотом, підвищені і високі за умістом фосфору і калію.

Кліматичні умови. Клімат на території фермерського господарства «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області помірно - континентальний із чітко вираженим посушливим-суховійним періодом. Середньорічна температура повітря становить + 7,8 °С, а середня температура липня – +21-23°С, зимового січня місяця – -7-8°С. Максимальні температури влітку досягають позначки 38,0-45,0°С. Гідротермічний коефіцієнт становить 0,80-0,90, з кількістю опадів протягом періоду вегетації 279 мм, а протягом року 464 мм. Сума активних температур вище 10°С складає 2850-3000°, тривалість безморозного періоду – 150-170 днів. Нерівномірно випадають опади, особливо в літній період коли вони чергуються часом з частими тривалими посушливими умовами, а це сприяє нерівномірному зволоженню території, і значному коливанню запасів продуктивної вологи. Для території

характерне часте повторювання сильних східних суховіїв, які протягом теплового періоду становлять 42-43 дні, а інколи навіть 30-60 днів. Відносна вологість повітря менше 30% складає 38-39 дні [53-59].

Погодні умови у період закладання досліджень (2021-2022 роках)

Умови погоди в 2021 - 2022 рр. в зоні досліджень характеризуються нестабільністю та складністю з нерівномірним розподіленням елементів погоди в часі.

В другій декаді вересня середня повітряна температура на 0,6-1,2 °C виявилась вища за середню багаторічну 16-18 °C тепла.

Максимальна температура повітря у найтепліші дні на початку декади підвищувалась до 28-30°C тепла, поверхня ґрунту нагрівалась до 46-51° тепла.

Мінімальна температура у повітрі та на поверхні ґрунту вночі в другій половині декади знижувалась здебільшого до 2-7° тепла.

Середня декадна температура ґрунтів на глибині 10 см дорівнювала 20-21° тепла. Протягом 2-7 днів в один із строків спостережень вона підвищувалась по області до +25°C і вище.

Опади відмічались наприкінці декади протягом 1-3 днів, носили зливовий характер і розподілялись по області дуже нерівномірно. Кількість їх за декаду на переважній частині області склала 6-20 мм (50-170% декадної норми), на заході та південному заході 21-41 мм (175-340% декадної норми). Найменш опадів 1-5 мм (10-40 % норми) відмічалось на півдні та місцями на сході області і в центрі.

Достатня кількість опадів дала можливість отримати дружні сходи, які згодом у жовтні та листопаді за достатніх кількостей вологи та тепла посприяли доброму росту та куцінню рослин.

Середня температура повітря у грудні за першу декаду становила +3,8 °C другу +0,6 °C третю -6,5 °C, січня відповідно 0,1; -4,7; -4,0 °C, лютого

відповідно -0,30; +2,0 ; +2,4 °С. Тобто зима у 2021-2022 рр. була помірно теплою та сприяла добрій перезимівлі рослин озимої пшениці.

Озимі культури перебували в стані зимового спокою. Мінімальна температура ґрунту на глибині вузла кущіння (3 см) під час максимального похолодання нижчі 5-9°C морозу не знижувалась та була значно вищою за критичні температури вимерзання зернових озимих культур, які за агрометеорологів розрахунками на 10 березня для середньозимостійких сортів пшениці озимої у фазі кущіння становили: 11,5-13,8°, у фазі 3-й лист - 9,5-11,2°, у фазі сходів – 8,5-10,2° морозу.

Весняні процеси на Дніпропетровщині розпочались дуже рано, в середині першої декади лютого, на три тижня раніше норми. Але, інтенсивне похолодання внаслідок входження арктичного повітря у 1-ій декаді березня причинили встановлення режиму зимової погоди із нічними морозами до мінус 10-14° та утримування в більшості днів від'ємних середніх добових температур повітря призупинили розвиток весняних процесів. Відбувалось промерзання ґрунту до 5-14 см.

Відновлення вегетації озимини до цього часу не ще спостерігалось, посіви знаходились у стані зимового спокою, тому найбільш імовірно, що похолодання негативних наслідків для озимини не було.

Формування запасів вологи у ґрунті навесні в продовж січня-березня відбувалось за дефіцитом опадів. В середньому по області з 1 січня по 15 березня випало 54 мм або 47 % норми.

Станом на 16 березня 2022 року сніговий покрив був відсутній. Відновлення вегетації відмічено 5 березня.

В травні в цілому склалися сприятливі температурні умови та зволоження ґрунту. Вегетація проса протягом весняно - літнього періоду (травень-червень) здебільшого при достатній вологозабезпеченості. Кількість опадів за даними метеостанцій в середньому по області за квітень-червень склала 120 мм або 77 % норми, в тому числі за квітень 59 мм або 148 норм,

за травень 32 мм або 62 % норми та за минулий червень 35 мм або 54 % місячної норми.

В червні переважав підвищений температурний режим. Середньомісячна температури повітря на 1-2° перевищували норму і визначались 21-22° тепла. Найбільша температура в найспекотніші дні досягала 31-34 тепла. Накопичення ефективного тепла в червні проходило прискорено.

Розвиток озимої пшениці відбувався на тиждень пізніше багаторічних строків. На кінець червня зерно у нього досягло воскової стиглості. Стан посівів був переважно добрим.

Взагалі погодні умови під час проведення дослідження можна оцінювати як сприятливі для вирощування озимої пшениці.

Структура площ посіву і сівозміни. Земельна площа господарства ФГ «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області складає 850,0 га, з них ріллі 850,0 га.

В господарстві запроваджено дві чотирипільні сівозміни.

У фермерському господарстві вирощуванню зернові, зернобобові та олійні культури. Вирощують також плодові дерева і кущі. Отже в сівозміні господарства включені зернові (озима пшениця, ярий та озимий ячмінь, кукурудза, сорго), зернобобові (горох) та олійні (соняшник). Схема сівозміни ФГ «Хнюкало» в якій проводилися наші дослідження, а саме в полі пшениці озимої наведена нижче:

1. Горох
2. Озима пшениця
3. Кукурудза
4. Соняшник

Структура посівних площ у ФГ «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області приведена у табл 2.

Таблиця 2

Структури площ посівів і відношення земельних угідь

С.-г. угіддя і назви груп с.-г. культур	Площі, га	Частина, %	
		від загальної території	від сільськогосподарських угідь (ріллі)
1. Загальна територія господарства	850	100,0	-
2. С.-г. угіддя (рілля)	850	100,0	100,0
3. Ліси, чагарники	-	-	-
4. Під будівлями, дорогами, водоймами	-	-	-
5. Багаторічники плодіві насадження і ягідники	150	17,6	17,6
7. Природні пасовища та луки	-	-	-
8. Зернові і зернобобові	450	52,9	52,9
9. Технічні просапні	150	17,6	17,6

Ротаційна таблиця зазначеної сівозміни приведена у таблиці 3.

Таблиця 3

Ротаційна таблиця чотирипільної зерно - просапної сівозміни

Сівозміна та її площа, га	Схема чергування культур в сівозміні	Розміщення польових культур за останні 3 р.		
		2020 р.	2021 р.	2022 р.
Зерно	горох	горох	соняшник	кукурудза

просапна, 250,0 га	озима пшениця	озима пшениця	горох	соняшник
	кукурудза	кукурудза	озима пшениця	горох
	соняшник	соняшник	кукурудза	озима пшениця

Системи різних обробітків ґрунту в ФГ «Хнюкало» приведена в таблиці № 4.

Таблиця 4

Системи різних обробітків ґрунту в сівоозміні

Культури сівоозміни	Система обробітку ґрунту
Горох	Лущення бадилля після збирання соняшника на 6-8 см, БДТ-3, за необхідності може бути 2 лущення. Полицева оранка на 27,0-30,0 см, ПО-5-35. Вирівнювання ґрунту за фізичній стиглості ґрунту, ВП-8. Культивація навесні на 6,0-8,0 см, КПС-4. Посів весною на 4-5 см, СЗ-3,6. Коткування після посіву, СП 11+ЗККШ-6
Пшениця озима	Лущення бадилля після збирання соняшника на 6-8 см, БДТ-3, за необхідності може бути 2 лущення. Полицева оранка на 27,0-30,0 см, ПО-5-35 (або інші обробітки, що закладені у схемі досліду). Вирівнювання ґрунту за фізичній стиглості ґрунту, ВП-8. Культивація навесні на 6,0-8,0 см, КПС-4. Посів восени на 4-5 см, СЗ-3,6. Коткування після посіву, СП 11+ЗККШ-6
Кукурудза	Лущення бадилля після збирання врожаю пшениці озимої на 6,0-8,0 см, ЛДГ-15. Основний обробіток ґрунту через 2-3 тижні після лущення на 20,0-22,0 см, ПЛН-3-35, або БГР-4,2 «Солоха», Chisel Plow. Передпосівна культивування на 6,0-8,0 см,

	КПС-4. Посів за температури 10-12°C на 6-8см, Great Plains СРН 2000. Коткування після посіву агрегатом СП-11+ЗККШ-6
Соняшник	Лущення бадилля після збирання кукурудзи на 6,0-8,0 см, БДТ-3, за необхідності 2 лущення. Полицева оранка на 27,0-30,0 см, ПО-5-35. Вирівнювання ґрунту за фізичної стиглості ґурту, ВП-8. Передпосівна культивування на 6,0-8,0 см, КПС-4. Посів на 6,0-8,0 см, СУПН-8,0. Коткування після посіву, СП 11+ЗККШ-6

Методика проведення досліджень. Досліди проводилися у 2022 році у польовому досліді фермерського господарства «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області в чотиріпільній сівоzmіні : горох – озима пшениця – кукурудза – соняшник.

Дослід включав п'ять способів обробітків ґрунту, які відрізняються прийомами та глибиною розпушування.

Вивчення різних технологій за обробітків пшениці озимої дає можливість істотно знизити витрати енергії на одиницю виробленої продукції, паливно - мастильних матеріалів, знизити кількість технологічних операцій. В зв'язку з цим у досвіді були прийняті наступні варіанти, які наведені схематично нижче:

Варіант 1. Полицева оранка глибиною 23,0-25,0 см ПЛН-4-35

Варіант 2. Безвідвальний спосіб обробітку ґрунту глибиною 23,0-25,0 см ПЧН-3,2

Варіант 3. Дискування глибиною 10,0-12,0 см БДТ-3,0.

Варіант 4. Розпушування глибиною 10,0-12,0 см. РР-3,2 (чизельний культиватор).

Варіант 5. Нульовий обробіток ґрунтів (прямий посів).

Загальна площа ділянки 0,8 га. Облікова ділянки 150 кв. м. Повторність досвіду триразова. Розташування ділянок послідовне.

При закладенні досвіду і проведенні супутніх досліджень керувалися загальноприйнятою методикою Б.А. Доспехова (1971). Польові та лабораторні дослідження виконували згідно загальноприйнятих методик.

У досвіді проводилися такі обліки та спостереження:

1. Підрахунок густоти стояння: у фазу сходів і перед збиранням.
2. Вимірювання висоти рослин в основні фази вегетації.
3. Визначення загальної і продуктивної кущистості.
4. Визначення структури врожаю (довжина колосу, кількість колосків у колосі розвинених і недорозвинених, кількість насіння в колосі, маса зерен з колосу, маса 1000 зерен, відношення зерна до соломи).

5. Облік врожаю проводили подільно методом прямого комбайнування у фазу повної стиглості зерна. Одразу після визначення засміченості, вологості зерен урожай перераховували на 100 % чистоту і 14 % вологість. Урожайні дані оброблялись методом дисперсійного аналізу по Б. А. Доспехову [59] за допомогою комп'ютера.

6. Розрахунки економічної ефективності заходів, що вивчались, проводили за рекомендацією ННЦ «Інститут аграрної економіки» та Інституту сільського господарства степової зони (В. С. Рибка) [60].

Решта елементів агротехніки була загальноприйнятими для Південної частини Степу України.

Попередником у досвіді був горох, прибраний 15 липня. Після збирання його було проведено два дискування на 10-12 см, друге по мірі появи бур'янів, а потім обробіток ґрунту згідно з варіантами досвіду. У досвіді використовувався сорт пшениці озимої Селянка. Посів проводили 25 вересня рядовим способом сівалкою СЗ-3,6. Норми висіву становила становила 6 млн. схожого насіння на 1 га.

У фазу кущіння, після відновлення вегетації весною проводили обробку

гербіцидам з розрахунку 1,2 літри на 1 га – Естерон.

У цю ж фазу вносили 30 кг діючої речовини аміачної селітри та обробляли посіви рістрегулюючим препаратом Телурам із розрахунку 1 л на 1 га. Прибирання проводили прямим комбайнуванням з усієї облікової ділянки комбайном "Джон Дір".

РОЗДІЛ 3.

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Вплив способів основного обробітку ґрунту на ріст та розвиток рослин озимої пшениці

У фазі куціння у наших дослідженнях у 2021 році були проведені біометричні показники рослин пшениці озимої до відходу в зиму, які представлені в таблиці 5.

Таблиця 5.

Біометричні показники рослин пшениці озимої в залежності від способів обробітку ґрунту у фазу куціння за 2021 р.

Варіанти	Глибина заробки насіння, см	Глибина залягання вузла куціння, см	Кількість пагонів на рослині, шт.	Кількість рослин на рослині, шт.	Высота рослин, см
Полицева оранка на глибину 23,0-25,0 см (ПЛН-4-35)	4,80	2,40	2,00	5,70	10,20
Чизельний безвідвальний обробіток ґрунту 23-25 см (ПЧН-3,2)	4,80	2,20	1,90	5,40	10,20
Дискування глибиною 10-12 см (БДТ-3,0)	4,30	1,80	1,81	4,40	9,70
Розпушування 10-12 см (РР-3,2)	4,50	1,90	1,90	4,70	10,00
Нульовий обробіток ґрунту (прямий посів)	4,30	1,80	1,90	4,50	10,00

З представлених даних видно, що глибина висівання насіння була мілкою, залежала від варіанта дослідів і знаходилася в межах від 4,3 до 4,8 см. У разі полицевої оранки на глибину 23,0-25,0 см і безполицевого розпушування на глибину 23,0-25,0 см, тобто при глибокому обробітку ґрунту,

глибина загортання насіння складала 4,8 см, а на решті варіантів, де обробка проводилася на глибину 10,0-12,0 см, в тому числі і нульовий обробіток глибина була мілкішою і становила 4,30-4,50 см.

Що стосується глибини залягання вузлів кущення, то вони залягали мілкіше, і знаходилися в залежності від глибин загортання насіння, яке залежало від варіанта досвіду. Найглибше залягання вузла кущення було на ділянці оранки на глибину 23,0-25,0 см і становило 2,4 см, а найнижче залягання вузла кущення на варіанті дискування на глибину 10,0-12,0 см, а за нульового обробітків ґрунту – 1,80 см, що на 0,6 см мілкіше порівняно з оранкою глибиною 23,0-25,0 см. Кількість пагонів на одній рослині в даній фазі мало змінювалося за варіантами досвіду і знаходилося в межах 1,80-2,00 шт. на 1 рослину. Кількість листів на рослині змінювалося від 4,40 до 5,70 шт. Найбільша їх кількість була на варіанті полицевої оранки на глибину 23,0-25,0 см і становила 5,7 шт., а найменша на варіанті дискування на глибину 10,0-12,0 см і становила 4,4 шт. Висота рослин на початку фази кушіння мало змінювалася за варіантами досвіду і знаходилася в межах 97-102 см.

Дані зміни густот стояння рослин під впливом способів основного обробітку ґрунту за період вегетації представлена в таблиці 6. З таблиці 6 видно, що густоти стояння рослин після появи повних сходів змінювалася варіантами досліду. Найбільше рослин спостерігалось на варіанті мілкого обробітку на глибину 10,0-12,0 см. а також нульового, що становило від 518,6 до 523,0 шт. на 1 кв. метрі. Найменша густота стояння була за глибокого обробітку ґрунту, або це була оранка глибиною 23,0-25,0 см і безполицеве розпушування глибиною 23,0-25,0 см і коливалася від 487,2 до 497,1 шт. на кв. метрі. Така сама закономірність спостерігається і за польовою схожістю насіння. Найбільш висока польова схожість 87% була на варіанті дискування глибиною 10,0-12,0 см, а найнижча 81,8% на варіанті безполицеве розпушування глибиною 23,0-25,0 см.

Таблиця 6

Зміна густот стояння рослин в періоди вегетації залежно від способів
основного обробітку ґрунтів за 2021 р.

Варіант	Густот и стоянн я рослин після появи сходів на 1 кв. м, шт.	Польова схожість , %	Густота стояння рослин після перезимівл і на 1 кв. м, шт.	%, рослин які збереглися після перезимівл і	Густота стояння рослин перед збиранням , шт.	Збереженн я рослин за весняно - літній період вегетації
Полицева оранка на глибину 23,0- 25,0 см (ПЛН-4-35)	497,10	82,80	457,40	92,00	431,30	94,30
Безвідвальни й (чизельний) обробіток ґрунту 23,0- 25,0 см (ПЧН-3,2)	487,20	81,80	428,10	87,90	394,30	92,10
Дискування глибиною 10,0-12,0 см (БДТ-3,0)	523,00	87,00	492,60	94,70	470,00	95,40
Розпушуванн я 10,0-12,0 см (РР-3,2)	520,40	86,60	494,30	94,90	479,30	96,90
Нульовий обробіток ґрунту (прямий посів)	518,60	86,40	495,00	95,40	454,70	91,80

Що стосується загибелі рослин після перезимівлі, то вона була незначною, що пов'язано із сприятливими погодніми умовами і залежно від варіанта дослідів змінювалося від 4,6% до 12,1%. Найбільша загибель рослин

спостерігалася на варіанті безвідвального розпушування на глибину 23,0-25,0 см, а найнижча загибель - за нульового обробітку ґрунтів і склала 4,6 %.

В період вегетації озимої пшениці також спостерігалася загибель рослин та змінювалася густина їх стояння залежно від способів обробітків ґрунту. Так, найбільше збереження рослин озимої пшениці за період вегетації 96,9% спостерігалася на варіанті поверхневого розпушування на глибину 10,0 – 12,0 см, а найменше збереження рослин 91,8% була на варіанті нульових обробітків ґрунту. Динаміка висоти рослин від способів обробітків ґрунту представлена в таблиці 7. Числові показники таблиці 7 показують, що рослини у фазі кущення по висоті мало відрізнялися за варіантами дослідів і знаходилися в межах 9,7-10,2 см. Найбільш низькі рослини були на варіанті, де проводилося дискування глибиною 10,0-12,0 см що становило 9,7 см, і було нижче на 0,50 см у порівнянні з варіантом, де проводилася оранка на глибину 23,0-25,0 см. У фазу початку виходу в трубку висота рослин вже змінювалася за варіантами дослідів, тому найвищі рослини (57,8 см) були на варіанті оранки на глибину 23,0-25,0 см, а найнижчі (52,3 см) на варіанті поверхневе розпушування глибину 10,0-12,0 см див. таблицю 7.

Така ж закономірність спостерігалася і в повній фазі виходу у трубку лише з тією різницею, що висота рослин менше змінювалася за варіантами дослідів і знаходилася на рівні 82,0-84,9 см. Різниця між крайніми варіантами становила лише 2,9 см.

Перед збиранням найвищі рослини були на варіанті дискування глибиною 10,0-12,0 см (100,7 см) і оранки на глибину 23,0-25,0 см (99,7 см), а на інших варіантах висота рослин була нижчою і становила від 6,2 см до 96,6 см, що не мало значної різниці між варіантами.

Таблиця 7.

Динаміка висоти рослини пшениці озимої в залежності від способів обробітків ґрунту за 2022 р.

Варіант	Висота рослин, см			
	в фазі кущення	початок виходу у трубку	вихід у трубку	перед збиранням
Оранка глибиною 23,0-25,0 см (ПЛН-4-35)	10,20	57,80	84,90	99,70
Безвідвальний обробіток на 23,0-25,0 см (ПЧН-3,2)	10,20	52,40	82,00	96,20
Дискування глибиною 10,0-12,0 см (БДТ-3,0)	9,70	56,60	83,50	100,70
Розпушування 10,0-12,0 см (РР-3,2)	10,00	52,30	82,30	96,60
Нульовий обробіток грунту (прямий посів)	10,00	52,80	82,40	96,60

Дані за площею листя та їх кількістю в залежності від способів обробітків ґрунту представлена в таблиці 8.

Таблиця 8

Площа листя та їх кількість на рослині залежно від способів обробітків
грунту за 2022 р.

Варіант	Площа листків рослин, кв. см		Кількість листків на рослині, шт.	
	початок виходу у трубку	вихід у трубку	початок виходу у трубку	вихід у трубку
Оранка глибиною 23,0-25,0 см (ПЛН-4-35)	10,40	17,40	8,80	7,60
Безвідвальний обробіток на 23,0-25,0 см (ПЧН-3,2)	11,50	18,50	8,90	7,50
Дискування глибиною 10,0-12,0 см (БДТ-3,0)	11,80	16,90	8,40	7,20
Розпушування 10,0-12,0 см (РР-3,2)	11,20	16,40	8,30	7,60
Нульовий обробіток грунту (прямий посів)	10,90	17,90	8,71	7,80

Площа листової поверхні один з важливих показників, формування сухої речовини. У досліді площа листя змінювалася за фазами вегетації та залежала від способів основного обробітків ґрунту.

Найбільша площа листя 11,8 кв. см, у фазі початку виходу в трубку була на варіанті дискування глибиною 10,0-12,0 см, а найменша 10,4 кв. см на варіанті оранки на глибину 20,0-25,0 см. У фазу виходу в трубку максимальна площа листя 18.5 кв. см була на варіанті безполицеве розпушування на

глибину 23,0-25,0 см, а найменша 16,4 кв. см на поверхневому розпушуванні на глибину 10,0-12,0 см.

Найбільше листя по фазах вегетації було на варіанті безполицевого розпушування на глибину 23,0-25,0 см на початку виходу у трубку і становило 8,9 шт. на 1 рослину, а найменше 8,3 шт. на варіанті поверхневого розпушування на глибину 10,0-12,0 см. У фазу виходу в трубку найбільша їх кількість була за нульового обробітку – 7,8 шт. на рослину, та найменше 7,2 шт. на варіанті дискування глибиною 10,0-12,0 см.

Засміченість посівів пшениці озимої в залежності від основного обробітку ґрунту за попередником горох представлена в таблиці 9.

Таблиця 9

Забур'яненість посівів пшениці озимої в залежності від способів обробітку ґрунту за 2022 р

Варіант	Види бур'янів та їх кількість, шт./м ²					
	Мишій сизий	Амброзія полинолиста	Березка польова	Подмаренник чіпкий	Осот рожевий	Всього
Оранка глибиною 23,0-25,0 см (ПЛН-4-35)	7,00	1,60	2,51	3,00	0,50	14,60
Безвідвальний обробіток на 23,0-25,0 см (ПЧН-3,2)	14,10	1,91	4,70	3,30	2,00	25,90
Дискування глибиною 10,0-12,0 см (БДТ-3,0)	9,10	1,51	5,50	3,90	1,40	21,40
Розпушування 10,0-12,0 см (РР-3,2)	11,50	1,20	5,30	3,10	1,70	22,80
Нульовий обробіток ґрунту (прямий посів)	18,60	-	10,20	4,10	2,50	35,30

За даними таблиці 9 видно, що значна кількість бур'янів змінювалася за варіантами дослідів. Тобто, кількість бур'янів на одному квадратному метрі

найменшою була на оранці глибиною 23,0-25,0 см і склала 14,6 шт. на 1 кв. м, тоді як у варіанті нульового обробітку їх було у 2,4 рази більше і становило 35,3 шт. на 1 кв. метрі.

Що ж до видового складу, він змінювався за варіантами дослідів. Найбільше мишію сизого – 18,6 шт. на 1 кв. м було на варіанті нульового обробітку ріллі, тоді як на варіанті оранки глибиною 23,0-25,0 см їх було в 2,6 рази менше. Що стосується амброзії полинолистої, то тут закономірність інша, на варіанті нульова обробка її не спостерігалася, а найбільше було на варіанті безвідвальне розпушування на глибину 23,0-25,0 см і становило 1,9 шт. на 1 кв. м.

Наявність берізки польової змінювалася за варіантами дослідів і знаходилася в межах від 2,5 шт. до 10,2 шт. на 1 кв. м. Найбільша її кількість 10,2 шт. на 1 кв. м. була на варіанті дослідів з нульовим обробітком ріллі, а найменша у варіанті оранки глибиною 23,0-25,0 см.

Спостерігалася велика кількість підмаренника чіпкого по всіх варіантах в межах 3,00-4,00 на 1 кв. метрі.

Що стосується осоту польового, то мало його було у варіанті оранки глибиною 23,0-25,0 см (0,5 шт.), а за нульового обробітку – 2,5 шт. на 1 кв. метрі.

3.2 Структура врожаю озимої пшениці в залежності від способів основного обробітку ґрунту

Дані за структурою врожаю залежно від способів основного обробітку ґрунту представлені в таблиці 10.

Як бачимо з таблиці 10 видно кількість рослин на 1-му квадратному метрі змінювалася за варіантами дослідів і варіювала від 394,3 до 479,3 шт. найменша кількість їх була на варіанті безвідвального розпушування і становила 394,3 шт. на 1 кв. м, а найбільша - на варіанті поверхневого

розпушування на глибину 10,0-12,0 см. в зв'язку з чим найбільш висока продуктивна кущистість була на всіх варіантах з нижчими густотами стояння рослин.

У разі обробітку глибиною 10,0-12,0 см і нульового обробітку продуктивна кущистість перебувала на одному рівні і становила 1,2.

Таблиця 10

Структура урожаю пшениці озимої залежно від способів обробітку ґрунтів в 2022 році

Варіант	Кількість рослин, на квадратному метрі, шт.	Продуктивна кущистість	Довжина колоска, см	Кількість розвинених колосків у колосі, шт.	Маса зерна з колоса, г	Маса тисячі зерен, г	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса зернин з 1 кв. м, г
Оранка глибиною 23,0-25,0 см (ПЛН-4-35)	431,10	1,30	8,90	17,60	1,40	40,6	34,40	799,0
Безвідвальний обробіток на 23,0-25,0 см (ПЧН-3,2)	394,30	1,40	8,80	17,40	1,50	41,00	35,80	787,0
Дискування глибиною 10,0-12,0 см (БДТ-3,0)	470,00	1,20	8,50	16,80	1,30	42,10	30,80	781,0
Розпушування 10,0-12,0 см (РР-3,2)	479,30	1,20	8,40	16,20	1,30	41,80	31,10	779,0
Нульовий обробіток ґрунту (прямий посів)	454,70	1,20	8,30	16,10	1,40	42,00	33,30	778,0

Довжина колосу змінювалася за варіантами досвіду від 8,3 до 8,9 см. найбільш довгі колосся були на варіантах оранки глибиною 23,0-25,0 см і

безвідвального розпушування на глибину 23,0-25,0 см та відповідно становило 8,9 і 8,8 см. при мілкому обробітках ґрунту на 10,0-12,0 см та нульовому довжина колосу була меншою і становила в межах 8,3-8,5 см.

Число розвинених колосочків у колосі мала ж таку закономірність, найбільша їх налічувалося у випадках, де проводилася глибока оранка на 23,0-25,0 см (17,4 - 17,6 шт.), а найменша за мілкого обробітку ґрунту на 10,0-12,0 см та нульового (16,1-16,8 шт.).

Вага зерна з колоса також була вищою при глибокому обробітку ґрунту на 23,0-25,0 см і на варіанті полицевої оранки глибиною 23,0-25,0 см та дорівнювала 1,4 г, а на безвідвальному розпушуванні на 23,0-25,0 см - 1,5 г. при мілкому обробітку на 10,0-12,0 см вага зерна з колоса була найнижчою і становила 1,30 г, на варіанті нульового обробітку маса колоса дорівнювала 1,4 г.

Вага тисячі зерен це сортова ознака, проте в умовах 2022 року за варіантами дослідів були незначні зміни, менша маса тисячі насінин спостерігалася на варіантах з глибоким обробітком ґрунту на 23,0-25,0 см і становила 40,6-41,0 г. на інших ділянках дослідів була дещо вищою, так на варіанті дискування на глибину 10,0-12,0 см вона становила 42,1 г, на варіанті поверхневого розпушування на глибину 10,0-12,0 см - 41,8 г і на варіанті нульового обробітку 42,0 г.

Число зерен у колосі мала аналогічні зміни як і всі показники структури урожаю, окрім маси тисячі зерен, тобто, найбільша кількість була у варіанті полицевої оранки на глибину 23,0-25,0 см, за безполицевого розпушування на глибину 23,0-25,0 см відповідно 34,4 і 35,8 шт. в одному колосі.

При обробці дисками на 10,0-12,0 см та ротаційним розпушувачем на 10,0-12,0 см, а також на варіанті нульового обробітку кількість зерен у волоссі перебувала в межах 30,8 – 33,3 шт.

Біологічна врожайність чи вага зерна з 1 кв. м залежала від способів обробітків ґрунту, максимальна кількість зерна з 1 кв. м була на варіанті

полицевої оранки глибиною 23,0-25,0 см і становило 790 г, а найменше 778 г на варіанті нульового обробітку ріллі, на такому ж рівні вона знаходилася і на варіанті дискування на глибину 10-12 см (781 г) та поверхневого розпушування на глибину 10,0-12,0 см (779 г).

3.3 Вплив способів основного обробітку ґрунту на врожайність зерна озимої пшениці

Основним показником досліджень є урожайність зерна пшениці м'якої озимої, показники щодо урожайності зерна пшениці озимої в залежності від способів основного обробітку ріллі представлені в таблиці 11. З представлених даних таблиці 11 "Урожайність зерна пшениці озимої в залежності від основного обробітку ґрунту" видно, що урожайність зерна мало змінювалася за варіантами дослідів і була досить високою, перебуваючи в межах 7,34-7,49 т з га, найвища врожайність зерна була на варіанті оранки на глибину 23,0-25,0 см і становила 7,49 т з га, а найнижча на варіанті поверхневого розпушування на глибину 10,0-12,0 см – 7,34 т з га. Проте істотної різниці за варіантами досвіду не спостерігалось.

Натура зерна за умов 2022 року була низька. Найвища 78,2 г/л була на варіанті нульового обробітку ріллі, а найнижча 762,5 г/л у варіанті оранки глибиною 23,0-25,0 см.

Співвідношення зерна до соломи у 2022 році було низьким і знаходилося у межах 1,0:1,10 до 1,0:1,30 залежно від варіантів дослідів і мало змінювалося в залежності від способів основного обробітку ріллі.

Таблиця 11

Врожайність зерна пшениці озимої в залежності від основного обробітку ріллі за 2022 р.

Варіант	Кількість стебел продуктивних на 1 кв. м	Урожайність, т з 1 га	Відхилення урожайності, т з 1 га	Натура зерна, г/л	Відношення зерна до соломи
Оранка глибиною 23,0-25,0 см (ПЛН-4-35)	522,30	7,49	-	762,50	1,0 : 1,10
Безвідвальний обробіток на 23,0-25,0 см (ПЧН-3,2)	490,0	7,40	-0,09	764,80	1,0 : 1,10
Дискування глибиною 10,0-12,0 см (БДТ-3,0)	545,70	7,38	-0,11	771,20	1,0 : 1,20
Розпушування 10,0-12,0 см (РР-3,2)	568,70	7,34	-0,15	770,10	1,0 : 1,30
Нульовий обробіток ґрунту (прямий посів)	541,30	7,35	0,14	781,20	1,0 : 1,20
НІР ₀₅		1,4			

З метою зростання виробництва зерна, покращення його якості та підвищення економічної ефективності було проведено вивчення у 2022 році впливу основного обробітку ріллі на економічну ефективність виробництва зерна пшениці озимої. Ціна валової продукції визначалася за ціною реалізації пшениці озимої, що склала 4700 грн за тону. Виробничі витрати визначалися за фактичними витратами.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

В сучасних умовах в аграрному виробництві як першочергове завдання висувається впровадження нових ресурсозберігаючих технологій, екологічно безпечних з так званою, мінімальною технологією.

Виробництво озимої пшениці дає можливість суттєво знизити витрати енергії, паливно - мастильних матеріалів та кількості технологічних операцій на одиницю продукції, що виробляється.

При розрахунку економічної ефективності впливу технологій обробітку на продуктивність пшениці озимої використовувалися такі показники:

1. урожайність, т/га.
2. ціна валової продукції з 1 га, тис. грн.
3. виробничі витрати, тис. грн.
4. чистий прибуток з 1 га, тис. грн.
5. собівартість 1 ц продукції, грн.
6. рівень рентабельності, %

Процес виробництва і продажу продукції потребує оптимальних витрат праці та матеріальних засобів. Сукупність цих витрат представляє собівартість виробленої продукції. Собівартість - це грошове вираження витрат за одиницю виробленої продукції. Зниження собівартості продукції збільшує прибуток підприємства та є основним джерелом для зростання, накопичення та економічного підйому фермерського господарства. Собівартість одиниці продукції складається із статей витрат: витрати на оплату праці; витрати на насіння; витрати на добрива; витрати на збирання врожаю та ін.

Результати розрахунку економічної ефективності в ФГ «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області представлені в таблиці 12.

Таблиця 12

Економічна ефективність виробництва пшениці озимої залежно від
обробітків ґрунту в 2022 році

Варіант	Урожай-ність, т з га	Ціна валової продукції, грн	Витрати виробництва на 1 га, грн.	Собівартість 1 т зерна, грн.	Чистий дохід на 1 га, грн.	Рентабельність, %
Оранка глибиною 23,0-25,0 см (ПЛН-4-35)	7,49	35203	16000	2136	19203	120,1
Безвідвальний обробіток на 23,0-25,0 см (ПЧН-3,2)	7,40	34780	14266	1927	20514	143,7
Дискування глибиною 10,0-12,0 см (БДТ-3,0)	7,38	34686	12839	1739	21847	170,1
Розпушування 10,0-12,0 см (РР-3,2)	7,34	34498	12014	1636	22484	187,1
Нульовий обробіток ґрунту (прямий посів)	7,35	34545	11580	1575	22965	198,3

Як показали розрахунки економічної ефективності технологій обробітків ґрунту за вирощування озимої пшениці максимальні показники ефективності отримано за нульового і мілкого обробітку (дискування БДТ-3,0 та РР-3,2 на 10,0-12,0 см) у зв'язку з суттєвим скороченням виробничих витрат в 1,24-1,38 рази, що посприяло в свою чергу зростанню прибутку до 21847-22965 грн/га та рентабельності виробництва до 170,1-198,3%. Застосування енергоємкої полицевої оранки знижувало рентабельність виробництва до 120,1%, що було менше на 50-78,3 відсоткових пункти (в.п.).

Таким чином, застосування мінімальних та нульових технологій обробітків ґрунту при вирощуванні озимої пшениці суттєво скорочує

виробничі витрати у 1,24-1,38 рази, що призводить до зростання прибутку до 21847-22965 грн/га і рентабельності виробництва до 170,1-198,3%. Використання енергоємкої полицевої оранки навпаки сприяє до зростання виробничих витрат та зниження рівня рентабельності, незважаючи на тенденцію до зростання рівня врожайності на 1,20-2,0 %.

РОЗДІЛ 5.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Стан охорони праці в ФГ «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області

До охорони праці відноситься система правових, організаційно-технічних, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних та лікувально - профілактичних міроприємств, що були спрямовані на охорону життя, здоров'я і працездатність людей на протязі процесу трудової діяльності.

Базисом законодавства по охороні праці є Конституція України, Закони України: « Про охорону праці », « Про охорону здоров'я », « Про пожежну безпеку », « Про використання ядерної енергії та радіаційний захист », « Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення », « Про загальноосвітнє державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності » та Кодекси законів праці в Україні (КЗпП).

В Конституції сказано: «Кожен має право на працю, що включає можливість заробляти собі на життя працею, яку він вільно обирає або на яку вільно погоджується», «Кожен має право на належні, безпечні та здорові умови праці, на заробітну плату не нижче тієї , яка визначена законом», «Використання праці жінок та неповнолітніх на небезпечних для здоров'я роботах забороняється».

Головним правовим документом законодавства з охорони праці вважається Закон України « Про охорону праці », дія якого розповсюджується на усі підприємства незважаючи на форми власності на землю та види діяльності, на всіх громадян, що працюють на підприємствах.

Охорона праці грає значної ролі, як соціальний чинник, адже, якими вагомими були б результати, вони компенсують людині втрату здоров'я, а також життя, що дається людині лише раз в житті. Слід пам'ятати, що за нещасних випадків та аварій на виробництві гинуть не просто працівники і

службовці, на навчання яких витрачено значні кошти, а першочергово люди (годувальники сімей, батьки, матері дітей тощо) [70-75].

Охорона праці має також важливе економічне значення, адже це висока продуктивність праці робітників, пониження витрат по оплаті лікарняних, компенсація за важкі і шкідливі умови праці. Результати нещасних випадків на виробництві вартують у десять раз більше, а ніж витрати щодо їх попередження. Працівники Міжнародної організації праці (МОП) порахували, що затрати економіки, які зв'язані з нещасними випадками, становлять біля 1,0 % світових валових національних продуктів країн світу. Цими коштами можна нагодувати (орієнтовно) протягом року біля 75000000 осіб.

Протягом столітньої історії проблеми здоров'я людства та безпеки праці постійно займали основне місце у соціальному і економічному житті суспільства та пов'язані з розвитком виробництва та формуванням суспільного життя. Це дає підстави стверджувати, що вивченню охорони праці завжди надавалася серйозна увага.

У ФГ «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області питаннями охорони праці займається керівник господарства. При прийомі на роботу та під час виконання різних видів робіт проводиться інструктаж з техніки безпеки. А вступний інструктаж проводить інженер по охороні праці.

Первинний інструктаж на робочому місці виконує керівник підрозділу, він інструктує із практичними навичками безпечного виконання робіт.

Повторний інструктаж виконують із працівниками не рідше, а ніж один раз на пів року або один раз на квартал при виконанні робіт за підвищеної небезпеки.

Позаплановий інструктаж проводиться при заміні вимог безпеки, технічних процесів, матеріалів, обладнання і інструментів, що змінює умови праці за порушення робітниками правил безпеки, а це б могло призвести до травм, аварій, вибухів, пожеж та до перерви у роботі на шістдесят календарних днів, а то і більше (а для робіт із підвищеною небезпекою до 30 днів).

Цільовий інструктаж виконують перед роботою, на яку потрібен наряд-допуск.

5.2 Аналіз виробничого травматизму в ФГ «Хнюкало»

Аналіз виробничого травматизму в ФГ «Хнюкало» визначається наступними показниками:

а) коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{ч}} = T / P * 1000$$

тут, Т – це кількість випадків нещасних;

Р – чисельність працівників (середня), чол.;

1000 – це перерахунок на 1000 робочих.

2) Важкість травматизму (коефіцієнт):

$$K_{\text{т}} = Д / Т$$

тут, Д – днів непрацездатності (їх кількість).

3) Втрата робочого часу (коефіцієнт);

$$K_{\text{п}} = Д / P * 1000$$

На основі вищенаведених формул розрахуємо виробничий травматизм та пояснимо причин нещасних випадків в ФГ «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області (табл. 13).

Таблиця 13

Виробничий травматизм в ФГ «Хнюкало» Нікопольського району
Дніпропетровської області

Показники виробничого травматизму	2020 р	2021 р	2022 р
Кількість робітників (середня)	58,0	56,0	55,0
Нещасні випадки і їх кількість	3,0	1,0	2,0
Дні непрацездатності (їх кількість)	21,0	7,0	11,0
Частота травматизму (коефіцієнт)	51,70	17,80	36,30
Важкість травматизму (коефіцієнт)	7,00	7,00	5,50
Втрата робочого часу (коефіцієнт)	362,00	125,00	200,00

Як бачимо з таблиці, порівнюючи з 2020 роком середньорічна кількість працівників постійно дещо зменшувалася з 58,0 чоловік в 2020 році до 55,0 чоловік в 2022 році, тобто менше на 3 чоловіки. Кількість нещасних випадків практично залишилася на тому ж самому рівні з тенденцією до зменшення, або 3 випадки у 2020 році та 2 у 2022 році. Кількість днів непрацездатності у 2020 році становила 21,0, а у 2021 – 7,0, у 2022 – 11,0.

Переважаюча кількість нещасних випадків була виявлена за хімічного захисту рослин, збирання врожаю та ремонту господарських приміщень у господарстві. В 2022 році був випадок коли працівника на току уразило електричним струмом. За використання пестицидів при необережному поводженні з препаратами отримали отруєння середньої тяжкості працівники, що обслуговували обприскувачі. В час жнив часто порушувалися умови

транспортування пасажирів, а як наслідок три нещасних випадки, за 3 роки, вони трапилися під час експлуатації автотранспорту.

Коефіцієнт частоти травматизму в 2020 році складав – 51,70, що було найвищим показником за 3 роки, у 2021 р. – 17,80, а у 2022 р. – 36,30. Коефіцієнт важкості травматизму у 2020-2021 рр. був на рівні 7,0, а у 2022 році він зменшувався до 5,50. Найбільше робочого часу було втрачено у 2020 р. – 362,0 днів, а у 2021 р. – 125,0 в 2022 р. – 200,0. (табл. 22)

5.3 Безпека при проведенні робіт з обробітку ґрунту

Технологічний процес обробітку ріллі під пшеницю озиму включає наступні роботи: підготовка ґрунтів (основний і передпосівний обробіток ґрунту), удобрення, посів, обробка посівів пестицидами і збирання.

При обробці ґрунту (оранка, культивація та збирання) виникають небезпеки механічного пошкодження робітників.

При обслуговуванні ґрунтообробних машин найбільшу небезпеку становлять гострі кромки робочих органів і механізми машин, що обертаються.

При обслуговуванні протравлюючої техніки та машин, пов'язаних з пестицидами, максимальну небезпеку становлять залишки речовин, шкідливих для людини.

При передпосівному протруюванні насіння і при обробітку посівів пшениці озимої пестицидами, під час огляду поля, в атмосфері зростає концентрація отрути, яка проникає через дихальний шлях, може спричинити отруєння людини, яка перебуває поряд [76-78].

При посіві, протруюванні насіння і при обробці посівів пестицидами не можна допускати до роботи підлітків, вагітних і жінок, що годують, а також хворих.

При роботі з хімічними препаратами забороняється курити та вживати їжу.

Обприскування, приготування розчинів, отруєння принад тощо. проводять у спеціальному одязі, гумових рукавичках, респіраторах, а при газації - у протигазах.

Після закінчення необхідно зняти та висушити одяг, лице та руки ретельно вимити теплою водою з миючим засобом.

Всі роботи з пестицидними препаратами виконують у ранковий час.

Необхідно створити санітарно-гігієнічні умови, які усувають травматизм і професійні захворювання.

До робіт допускають осіб не молодше вісімнадцяти років, які прослухали інструктаж з питань техніки безпеки.

При обслуговуванні ґрунтообробних машин допускаються особи, які добре знають їх пристрій і правила безпеки і розписуються в журналі інструктажів.

Працюючи з навісними агрегатами необхідно переконається у справності органів управління, гідравлічної системи, перевірити надійність закріплення механізмів навішування. Рух дорогами тільки після переведення агрегату в транспортний стан.

Для упередження перегріву працівників, години відпочинку необхідно запланувати в найжаркіший час дня.

При механізованому прибиранні забороняється перебувати у зоні роботи ріжучого апарату. Очищення і настроювання робочих органів дозволяється проводити тільки після зупинки машин. Перевезення людей на комбайні заборонено.

Поліпшення умов праці можна поділити на кілька груп. Організація заходу, що включають: навчання правилам експлуатації, інструктажі, проведення поточного інструктажу, контроль за дотриманням правил і вимог техніки безпеки.

Стаціонарно - гігієнічні вимоги мають правила щодо запобігання потраплянню отруйних речовин у організм, тобто робота з отруйними речовинами. Забезпечення робітників засобами захисту.

Технічні та технологічні вимоги включають суворий контроль за технічним станом техніки та технологічних ліній.

Протипожежні заходи направлені на запобігання, а при пожежі на ліквідацію та гасіння пожежі, а також інструктаж робітників.

5.4 Заходи по поліпшенню умов праці в ФГ «Хнюкало»

Детально проаналізувавши стан безпеки праці в господарстві, відзначили, що забезпеченість робочих місць спеціальним одягом та взуттям є недостатньою, а ЗІЗ мало, але в хорошому стані.

В цілому стан цілком задовільний. Усі витрати, пов'язані з охороною праці, несе адміністрація господарства. Працівники не зобов'язані оплачувати матеріальні витрати на дані заходи, а також заходи, пов'язані з виробництвом. Але заходи з охорони праці необхідно фінансувати належним чином.

5.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Охорона праці в суспільстві здійснюється на зборах робітничого колективу обраним представником, адже профспілкового комітету немає у господарстві.

Тому вказуються основні вимоги безпеки праці виконання робіт:

- До роботи можуть залучатися особи, що проходили вступний та порвинний інструктаж біля робочого місця;

- Здійснювати тільки доручену роботу (крім екстремальних і аварійних ситуацій) і не допускати сторонніх осіб на робоче місце;
- не приступати до роботи в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, хворому або втомленому;
- ознайомтеся з розташуванням місць відпочинку та харчування. Переконайтесь, що у зоні відпочинку є питна вода, мило та аптечка. Перед їжею мити руки з милом і рушником або витирати їх насухо;
- не торкатися проводів і кабелів, що лежать рівно, видно з землі або звисають;
- не ховайтеся від дощу та грози під транспортними засобами, сільськогосподарською технікою, купинами, узліссями, поодинокими деревами та іншими предметами, що височіють над навколишньою місцевістю..

Під час польових робіт забороняється: витік палива, мастила, води, електричні іскри, гідравлічні шланги та електричні дроти не повинні контактувати з рухомими частинами.

Під час роботи на машинах в господарстві вимоги безпеки наступні:

- працівники, які працюють з мінеральними добривами, отрутохімікатами та іншими шкідливими речовинами, повинні носити спецодяг, спецвзуття та інші засоби індивідуального захисту;
- технічний стан машин і закріпленого обладнання та порядок їх роботи відповідають встановленим нормам;
- заміна, очищення і регулювання робочих механізмів машини проводяться тільки при непрацюючому двигуні;
- забороняється експлуатувати машини та обладнання без огорожі, передбаченої проектом
- оснастити самохідні машини та установки аптечкою, термосом з питною водою.

Перед початком руху трактора назустріч машині (знаряддю) тракторист повинен подати звуковий сигнал, щоб переконатися, що між трактором і машиною нікого немає.

Необхідно стежити, щоб в добриві не було зайвих елементів.

Рух робочого органу повинен відбуватися тільки в лінійному напрямку пристрою. При закопуванні робочого органу не допускаються різкі повороти і задній хід.

Під час роботи агрегату одному робітнику забороняється ремонтувати одночасно два і більше пристрої.

Ремонт, регулювання та технічне обслуговування, у тому числі змащування робочих механізмів агрегату, проводити тільки після повної зупинки машини, роботи двигуна на холостому ході та вжиття заходів щодо запобігання його випадкового скочування, падіння тощо.

У аварійній ситуації або у разі поломки чи загрози травми машини та системи негайно зупиняються, а несправності усуваються.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Найглибше залягання вузлів кушення було у варіантах оранки глибиною 23,0-25,0 см і становило 2,4 см, а найнижче залягання вузлів кушення на варіанті дискування глибиною 10,0-12,0 см, а за нульового обробітку ріллі – 1,80 см, що на 0,6 см мілкіше порівняно з оранкою глибиною 23,0-25,0 см. Кількість пагонів на одній рослині в даній фазі мало змінювалося за варіантами досвіду і знаходилося в межах 1,80-2,0 шт. на 1 рослину.

Кількість листів на рослині змінювалося від 4,40 до 5,70 шт. Максимальна їх кількість відмічена у варіанті оранки глибиною 23,0-25,0 см і становила 5,7 шт., а найменша на варіанті дискування глибиною 10,0-12,0 см і становила 4,4 шт. Висота рослин на початку фази куціння мало змінювалася за варіантами досвіду і знаходилася в межах 97-102 см.

2. Найбільша густота рослин спостерігалася на варіанті мілкої обробітки глибиною 10,0-12,0 см, а також нульового, що становило від 518,6 до 523,0 шт. на 1 кв. метрі. Найменша густота стояння була за глибоких обробітків ґрунту, тобто за оранки глибиною 23,0-25,0 см і безполицевого розпушування глибиною 23,0-25,0 см і коливалася від 487,2 до 497,1 шт. на кв. метрі. Така сама закономірність спостерігається і за польовою схожістю насіння. Найбільш висока польова схожість 87% була на варіанті дискування глибиною 10,0-12,0 см, а найнижча 81,8% на варіанті безполицевого розпушування глибиною 23,0-25,0 см. Найбільша загибель рослин спостерігалася на варіанті безвідвального розпушування глибиною 23,0-25,0 см, а найнижча загибель - за нульового – 4,6%.
3. Максимальне збереження рослин пшениці озимої в вегетаційний період 96,9% спостерігалася на варіанті поверхневого розпушування глибиною 10,0-12,0 см, а найменше збереження рослин 91,8% була на варіанті нульового обробітку ріллі. Рослини у фазі куціння по висоті мало відрізнялися за варіантами досвіду і знаходилися в межах 9,7-10,2 см. Найбільш низькі рослини були на варіанті, де виконувалося дискування глибиною 10,0-12,0 см, що становило 9,7 см, і було нижче на 0,5 см в порівнянні з варіантом, де виконувалася оранка глибиною 23,0-25,0 см. В фазу початку виходу в трубку висота рослин вже змінювалася за варіантами досвіду, тому найвищі рослини (57,8 см) були на варіанті оранки глибиною 23,0-25,0 см, а найнижчі (52,3 см) на варіанті поверхневе розпушування глибиною 10,0-12,0 см. Перед збиранням найвищі рослини були на варіанті дискування глибиною 10,0-12,0 см (100,7 см) і оранка глибиною 23,0-25,0

- см (99,7 см), інші варіанти висота рослин була нижчою і становила від 6,2 см до 96,6 см, і не мали значної різниці між варіантами.
4. Найбільша площа листя 11,8 кв. см, у фазі початку виходу у трубку була на варіанті дискування глибиною 10,0-12,0 см, а найменша 10,4 кв. см на варіанті оранки глибиною 20,0-25,0 см. В фазу виходу у трубку максимальна площа листя 18,5 кв. см була на варіанті безполицевого розпушування глибиною 23,0-25,0 см, а найменша 16,4 кв. см на поверхневому розпушуванні глибиною 10,0-12,0 см. Найбільше листя по фазах вегетації було на варіанті безполицевого розпушування глибиною 23,0-25,0 см з початку виходу у трубку і становило 8,9 шт. на 1 рослину, а найменше 8,3 шт. на варіанті поверхневого розпушування глибиною 10,0-12,0 см. В фазу виходу у трубку максимальна їх кількість була за нульового обробітку – 7,8 шт. на рослину, та найменше 7,2 шт. на варіанті дискування глибиною 10,0-12,0 см.
 5. Мінімальна кількість бур'яну на 1 кв. м була на оранці глибиною 23,0-25,0 см і склала 14,6 шт. на 1 кв. м, тоді як у варіанті нульових обробітків їх було у 2,4 рази більше і становило 35,3 шт. на 1 кв. метрі. Найбільше мишію сизого – 18,6 шт. на 1 кв. м було на варіанті нульового обробітку ґрунту, тоді як на варіанті оранки глибиною 23,0-25,0 см їх було в 2,6 рази менше. Що стосується амброзії полинолистої, то тут закономірність інша, на варіанті нульового обробітку її не спостерігалось, а найбільше було на варіанті безвідвальне розпушування глибиною 23,0-25,0 см і становило 1,9 шт. на 1 кв. м.
 6. Кількість рослин на 1-му квадратному метрі змінювалася за варіантами дослідів і варіювала від 394,3 до 479,3 шт. найменша їх кількість становила на варіанті безвідвального розпушування і становила 394,3 шт. на 1 кв. м, а найбільша - на варіанті поверхневого розпушування глибиною 10,0-12,0 см. в зв'язку з цим найбільш висока продуктивна кустистість була на всіх варіантах з нижчою густотою рослин.

7. Довжина колосу змінювалася за варіантами досвіду від 8,3 до 8,9 см. найбільш довгі колосся були на варіантах оранки глибиною 23,0-25,0 см і безвідвального розпушування глибиною 23,0-25,0 см та відповідно становило 8,9 і 8,8 см. при мілкому обробітку ґрунту (10,0-12,0 см) та нульовому довжина колосу була меншою і становила в межах 8,3-8,5 см.
8. Кількість повноцінних колосків в колосі мала ж таку закономірність, найбільша кількість їх була у випадках, де проводилася глибока оранка на 23,0-25,0 см (17,4 - 17,6 шт.), а найменша за мілкого обробітку ґрунту на 10,0-12,0 см та нульового (16,1-16,8 шт.).
9. Вага зерна з колосу також була вищою при глибокому обробітку ґрунту на 23,0-25,0 см і на варіанті полицевої оранка глибиною 23,0-25,0 см та дорівнювала 1,4 г, а на безвідвальному розпушуванні на 23,0-25,0 см - 1,5 г. при мілкому обробітку на 10,0-12,0 см вага зерна з колоса була найнижчою і становила 1,30 г, на варіанті нульового обробітку маса колоса дорівнювала 1,4 г.
10. Маса тисячі зерен це сортова ознака, проте в умовах 2022 року за варіантами досліду були незначні зміни, менша маса тисячі зернин спостерігалася на варіантах з глибоким обробітком ґрунту на 23,0-25,0 см і становила 40,6-41,0 г. на інших варіантах дослідження вона була дещо вищою, так на варіанті дискування глибиною 10,0-12,0 см вона становила 42,1 г, на варіанті поверхневого розпушування глибиною 10,0-12,0 см - 41,8 г і на варіанті нульового обробітку 42,0 г.
11. Число зерен у колосі мало аналогічні зміни як і всі показники структури урожаю, окрім маси тисячі зерен, тобто, найбільша їх кількість відмічена на ділянці оранки глибиною 23,0-25,0 см, за безполицевого розпушування глибиною 23,0-25,0 см відповідно 34,4 і 35,8 шт. в одному колосі.
12. При обробці дисками на 10,0-12,0 см та ротаційним розпушувачем на 10,0-12,0 см, а також на варіанті нульового обробітку кількість зерен у волоссі перебувала в межах 30,8 – 33,3 шт.

13. Біологічна врожайність чи маса зерен з 1 кв. м залежала від способів обробітку ґрунту, максимальна кількість зерна з 1 кв. м була на варіанті полицевої оранки глибиною 23,0-25,0 см і становило 790 г, а найменше 778 г на варіанті нульового обробітку ріллі, на такому ж рівні вона знаходилася і на варіанті дискування глибиною 10,0-12,0 см (781 г) та поверхневого розпушування глибиною 10,0-12,0 см (779 г).
14. Врожайність зерна мало змінювалася за варіантами дослідів і була досить високою, перебуваючи в межах 7,34-7,49 т з га, найвища врожайність зерна була на варіанті полицева оранка глибиною 23,0-25,0 см і становила 7,49 т з га, а найнижча на варіанті поверхневого розпушування глибиною 10,0-12,0 см – 7,34 т з га. Проте істотної різниці за варіантами досвіду не спостерігалось.
15. Таким чином, у фермерському господарстві «Хнюкало» Нікопольського району Дніпропетровської області за результатами досліджень за вирощування озимої пшениці краще всього застосовувати мінімальні та нульові технології обробітку ріллі при вирощуванні озимої пшениці, що суттєво скорочує виробничі затрати у 1,24-1,38 рази, призводить до зростання прибутку до 21847-22965 грн/га та рентабельності виробництва до 170,1-198,3%. Використання енергоємкої полицевої оранки навпаки сприяє до зростання виробничих витрат та зниження рівня рентабельності, незважаючи на тенденцію до зростання рівня врожайності на 1,20-2,0 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Белых А. Г. О классификации систем обработки почвы / А. Г. Белых // Земледелие. – 1980. – №9. – С. 33-36.
2. Грабак Н. Х. Обробіток ґрунту в умовах прояву водної та вітрової ерозії / Н. Х. Грабак, М. Ф. Дзюбинський, Б. А. Павлов. – Луганськ.: Відділ обласного управління по пресі, 1993. – 56 с.
3. Демиденко О. В. Новітні технології обробітку ґрунту – нагальна потреба сьогодення в землеробстві Черкащини / Демиденко О. В. // Посібник

- українського хлібороба (науково виробничий щомісячник). – 2010. – №1. – С. 95-98.
4. Кирюшин В. И. Минимализация обработки почвы: перспективы и противоречия / В. И. Кирюшин // Земледелие. – 2006. – №5. – С. 12-14.
 5. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – К.: ВД “ЕМКО”, 2007. – 44 с.
 6. Шикула Н. К. Минимальная обработка чернозёмов и воспроизводство их плодородия / Н. К. Шикула Г. В. Назаренко. – М.: Агропромиздат, 1990. – 320 с.
 7. Белых А. Г. О классификации систем обработки почвы / А. Г. Белых // Земледелие. – 1980. – №9. – С. 33-36.
 8. Рекомендації з освоєння елементів системи прямої сівби в землеробстві степової зони / А. В. Черенков, М. С. Шевченко, В. Ю. Черчель, Є. М. Лебідь, В. С. Циков, М. М. Солодушко, В. І. Чабан, О. І. Цилюрик, В.І. Приходько [та ін.]. – Дніпропетровськ.: ДУ ІСГСЗ НААН України, 2013. – 20 с.
 9. Камінський В. Ф. Продуктивність сільськогосподарських культур залежно від впливу різних систем обробітку ґрунту / В. Ф. Камінський, П. Г. Сокирко // Посібник українського хлібороба (науково-виробничий щомісячник). – 2010. - №1. – С. 93-95.
 10. Косолап М. П. Система землеробства No-till: Навч. Посібник / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. – К.: “ Логос”, 2011. – 352 с.
 11. Медведєв В. В. Нульовий обробіток в європейських країнах / В. В. Медведєв. – Харків.: ТОВ ” ЕДЕНА “, 2010. – 202 с.
 12. Крэбтри Б. Сильный экономический аспект – причина популярности безпахотной обработки почвы в Западной Австралии / Б. Крэбтри // Зерно. – К.: Изд. дом. “Зерно”, 2006. – Май. – С. 72-75.
 13. Крэбтри Б. Уплотнение почвы и её изменение при нулевой обработке / Б. Крэбтри // Зерно. – К.: Изд. дом. “Зерно”, 2006. – Июль. – С. 48-52.

14. Петерсен Г. Невспаханная земля. Сохраненная влага / Г. Петерсен // Зерно. – К.: Изд. дом. “Зерно”, 2006. – Август. – С. 66-74.
15. Черепанов Г. Г. Нулевая обработка почвы: итоги исследований и опыт применения (обзорная информация) НИИТЭИ агропром / Г. Г. Черепанов. – М., 1994. – 44 с.
16. Рассел Э. Почвенные условия жизни растений / Э. Рассел. – Изд-во И.Л., 1955. – С. 37-45.
17. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – К.: ВД “ЕМКО”, 2007. – 44 с.
18. Полупан В. І. Досвід застосування нульової технології обробітку ґрунту при вирощуванні озимої пшениці у Донбасі / В. І. Полупан, С. Г. Зуза, В. М. Полупан // Агрохімія та ґрунтознавство. – Харків, 2003. – Ч. 2. – С. 160-162.
19. Танчик С. П. No-till і не тільки Сучасні системи землеробства / Танчик С. П. – К.: Юніверст Медіа, 2009. – 160 с.
20. Лал Р., Кимби Дж. М., Фоллет Р. Ф., Коул С. В. Потенциал обрабатываемых земель США по секвестрации углерода и смягчению парникового эффекта / Р. Лал, Дж. М. Кимби, Р. Ф. Фоллет, С. В. Коул. – Sleeping Bear Press. Inc. – 1988. – 128 с.
21. Lahmar R. Prospect for conservation agriculture in northern and eastern European countries, lessons of KASSA / R. Lahmar, S. de. Tourdonnet. P. Barz, R. A. During, M. Frielinghours, R. Kolli, J. Kubat, V. Medvedev, J. Netland, D. Picard. – Pulawy-Waszawa.: Biblioteca fragmenta agronomica, 11/2006. – PP. 77-78.
22. Phillips S. H. No-tillage farmsng / S. H. Phillips, H.M. Young. – Reiman Associates, Milwaukee, Wisconsin, 1973. – 224 pp.
23. Derpsch R. The extent of Conservation Agriculture adoption worldwide: Implications and impact. Paper presented to 3 World Congress on Conservation Agriculture. Nairobi. Kenya. October, 2005. – PP 1-21.

24. Barz P. Alternative agricultural systems the United Kingdom / T. Edwards, T. I. Campbell, D.W. Hood. – France.: Report D 1.1 A8. KASSA Project. CIRAD, 2006. – PP. 1-95.
25. Дерпш Р. История выращивания сельхозкультур с и без применения механической почвообработки. 2-ая Международная конференция по самовосстанавливающемуся эффективному земледелию на основе системного подхода no-till. Днепропетровск, 2005. – С. 1-7.
26. Abaye. D. A. Changes in the microbial community of an arable soil caused by long-term metal contamination / D. A. Abaye. // European Journal of Soil Science. – № 56. – PP. 93-102.
27. Chalmers A. G. A review of fertilizer, lime and organic manure use on farm crops in Great Britain from 1983 to 1997 / A. G. Chalmers // Soil Use and Management, 2001. – №17. – PP. 254-262.
28. Foulkes J. Evidence for differences between winter wheat cultivars in acquisition of soil mineral nitrogen and uptake and utilization of applied fertilizer nitrogen / J. Foulkes R. Silvester-Bradley, R.K. Scott // journal of Agricultural Science, 1998. - №130. – PP. 29-44.
29. Netland J. Conservation agriculture in Norway / J. Netland, W. Waalen // Report 1.1. A 7. KASSA Project. – France.: CIRAD/ - 2006. – PP. 1-28.
30. Andersen A. Long-term experiments with reduced tillage in spring cereals. II. Effects on pests and beneficial insects / A. Andersen // Crop Protection. – №22. – PP/ 147-152.
31. Boressen T. The effect of straw management and reduced tillage on soil properties and crop yields of spring-sown cereals on two loam soils in Norway / T. Boressen // Soil and Tillage Research, 1999. – 51 (1-2): 91-102.
32. Boressen T. The Effects of three tillage systems combined with different compaction and Mulching treatments on soil temperature and soil thermal properties / T. Boressen, A. Njos // Norwegian journal of Agricultural Sciences 4:363-372.

33. Ekeberg E. Reduced tillage on loam soil. Norsk Landbruksforking. – №6. – 223-224.
34. Ekeberg E. Tillage intensity effects on soil properties and crop yields in a long-term trial on morainic loam soil in southeast Norway / E. Ekeberg, H.C.F. Riley. – 1997.
35. Thinggard K. Organic seed. Conservation agriculture and GM crops in Denmark / K. Thinggard // Report D 1.1 A4. KASSA Project. – France.: CIRAD, 2006. – PP. 1-16.
36. Magic J. Organic farming in Denmark. Report D 1.1 A3. KASSA Project / J. Magic, N.E. Nielsen. – France.: CIRAD, 2006. – PP. 1-27.
37. Kolli R. Soil conservation in Estonia / R. Kolli. – Report D 1.1 A9. KASSA Project. – France.: CIRAD, 2006. – PP. 1-22.
38. Rasmussen K.J. Impact of ploughless soil tillage on yield and soil quality: A Scandinavian Review. Soil Till. Res. 53. 1999. – P. 3-14
39. Косолап М. П. Зміна водно-фізичних властивостей чорнозему типового при переході до технології No-till. Доповідь на міжнародній науково-практичній конференції з нагоди 100-річчя з дня народження проф. Городнього М. Г / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. – К.: НУБіПУ, 2008.
40. Рекомендації з освоєння елементів системи прямої сівби в землеробстві степової зони / А. В. Черенков, М. С. Шевченко, В. Ю. Черчель, Є. М. Лебідь, В. С. Циков, М. М. Солодушко, В. І. Чабан, О. І. Циліурик, В.І. Приходько [та ін.]. – Дніпропетровськ.: ДУ ІСГСЗ НААН України, 2013. – 20 с.
41. Pala M. et al. Tillage systems and stubble management in Mediterranean-Type environmental in relation to crop yield and soil moisture / M. Pala. – Exp. Agr., 2000. - №36. – PP. 223-242.
42. Hakansson I. Soil tillage for production and for protection of soil and environmental quality: a Scandinavian viewpoint. Soil Till. Res / I. Hakansson. – №30. – 1944. – PP. 109-124.

43. Soane B. D. Review of management and conduct of long-term tillage studies with special reference Scotland. *Soil Till. Res.* / B. D. Soane, B. C. Ball, 1998. – №45. – PP. 17-37.
44. Tebrügge F. C. Comparison of soil machine interactive by intensive tillage and notillage / F. C. Tebrügge // *Proceeding 4th Inten. Conf. on Soil Dynamics*, CD-rom. – Adelaide, Australia, 2002. – 22 pp.
45. Munkholm L. J. Spatial and temporal effects of direct drilling on soil structure in the seeding environment / L. J. Munkholm, P. Schonning, K. J. Rasmussen, K. Tandrup // *Soil Till*, 2003. – Res. 71, PP. – 163-173.
46. Le Garreec L. Evaluation environnementale et economique des pratiques agricoles en techniques de conservation des sols // *Etude INTRA/ APAD*, 2003. – 161 p.
47. Elen O. Plant protection in spring cereal production with reduced tillage. III. Cereal diseases. *Crop Protection*, 2002. – №21. – S. 195-200.
48. Elen O. Long-term experiments with reduced tillage in spring cereals. III. Development of leaf diseases / O. Elen // *Crop Protection*, 2003. – №22. – 65-71.
49. Косолап М. П. Система землеробства No-till: Навч. Посібник / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. – К.: “Логос”, 2011. – 352 с.
50. Бондарчук І. Л. Закономірності формування агрофітоценозів кукурудзи і його бур'янового компонента при традиційній і No-till технологіях, ефективна система контролюю / І. Л. Бондарчук // *Посібник українського хлібороба (науково-виробничий щорічник)*. – 2010. – №1. – С. 101-104.
51. Tourdonnet S. Conservation agriculture, organic farming and GM crops in France / S. Tourdonnet, A. Nozieres. – Report D 1.1. A1. KASSA Project. CIRADO, France, 2006. – PP. 1-36.
52. Vandeputte E. Changes in the agricultural practices by giving up ploughing. – Report D 1.1. A2. KASSA Project. CIRADO, France, 2006. – PP. 1-11.

53. Докучаев В. В. Труды по геологии и сельскому хозяйству – М.: Сельхозгиз. – 1949. – Т. 2. – 424 с.
54. Клімат України / За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 223 с.
55. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов та їхній вплив на зернове господарство України / Т. І. Адаменко // Агроном. – 2006. – №4 (14) – С. 12-13.
56. Шаповал І. С. Агробіологічні основи формування стійких урожаїв пшениці озимої на чорноземах типових Лівобережного Лісостепу України : Монографія / Іван Семенович Шаповал. – Чорнобай: Чорнобаївське поліграфічне підприємство Чорнобай. – 2012. – 332 с.
57. Адаменко Т. І. Кліматичні умови України та можливі наслідки потепління клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. – 2007. – №1. – С. 8-9.
58. Кизяков Ю. Е. Агроклиматические особенности и краткая характеристика почв опытного хозяйства ВНИИ Кукурузы / Ю. Е. Кизяков, Н. В. Гниненко, В. В. Турчин, А. Г. Мусатов // Приёмы повышения продуктивности кукурузы и озимой пшеницы в степи УССР (сборник научных статей). – 1974. – С 18-29.
59. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов та їхній вплив на зернове господарство України / Т. І. Адаменко // Агроном. – 2006. – №4 (14) – С. 12-13.
60. Шаповал І. С. Агробіологічні основи формування стійких урожаїв пшениці озимої на чорноземах типових Лівобережного Лісостепу України : Монографія / Іван Семенович Шаповал. – Чорнобай: Чорнобаївське поліграфічне підприємство
61. Циков В. С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / В. С. Циков. – Днепропетровск.: ВАТ Вид-во "Заря", 2003. – С. 80-90.

62. Чуданов И. А. Минимализация плоскорезной обработки почвы / И. А. Чуданов // Обработка почвы в степном Заволжье. – Куйбышев., 1980. – С. 13-19.
63. Носко Б. С. Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от способов обработки почвы и применения удобрений в Степи и Лесостепи УССР / Б. С. Носко, А. Я. Бука, В. В. Медведев // Вестник с.-х. науки, 1981. – №2. – С. 4-8.
64. Johson R. N. Energy trends in EEC agriculture and horticulture / R. N. Johson // Energy Conservation and Use of Renewable Energies in the Bio.-industries, 1980, 295-306.
65. Михайлина В. Снижение потерь почвы от эрозии и общих затрат при выращивании с.-х. культур с помощью минимальной обработки / В. Михайлина // Землепользование, землеустройство, охрана почвы (РЖ). – 1978. – № 6.
66. Шикула Н. К. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия / Н. К. Шикула, Г. В. Назаренко. – М: Агропромиздат, 1990. – 320 с.
67. Полякова Н. В. Влияние сроков и способов обработки светло-серой лесной почвы на содержание органического вещества и урожайность культур / Н. В. Полякова, Ю. А. Малышева, А. Ю. Лисина. – Нижний Новгород, 2008. – С. 137-142.
68. Epplin F. et. al. Economics of conservation till. Systems for winter whet production in Oklahoma / F. Epplin // J. Soil Water Conserv., 1983, 38, 3, 294-297.
69. Зинченко И. Влияние фосфорных удобрений на урожай яровой пшеницы в зернопаровом севообороте в зависимости от системы основной обработки / И. Зинченко, Н. Лысенко // Сб. научн. тр. ВНИИЗХ. Алма-Ата, 1979. Т. 8. Вып. 1.

70. Конституція України, прийнята Верховною Радою 28.06.1996р.- К., 1997-80с.
71. Закон України “Про охорону праці” від 21.11.2002р. №229-IV.
72. Закон України “Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні порушення” від 05.04.2001р. №2342 –III.
73. Закон України “Про страхові тарифи на загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” від 22.02.2001р. №2272-III.
74. Закон України “Про внесення змін до Закону України “Про страхові тарифи на загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” від 03.04.2003р. №660- IV.
75. Закон України “Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” від 23.09.1999р. №1105-X IV.
76. Закон України “Про пожежну безпеку” Пожежна безпека. Нормативні акти та інші документи. Т.1.- К., 1997.
77. Закон України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” від 24.02.1994р. №4004- XII.
78. Стеблюк М.І. Цивільна оборона: Підручник. — К.: Знання, 2006. — 487 с.