

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва, доктор с.-г.
н., професор
_____ Олександр ЦИПЮРИК

« _____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**ВПЛИВ МІЛКОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ЯЧМІНЬ ОЗИМИЙ В
УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
ВИРОБНИЧЕ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКЕ ПІДПРИЄМСТВО «ВЕНА»
НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач: _____ Сергій ГОНТОВ

Керівник кваліфікаційної роботи
к. с.-г. н., доцен _____ Оксана БОНДАРЕНКО

Дніпро – 2024

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Гонтов Сергій Володимирович

1. Тема роботи: ***Вплив мілкового обробітку ґрунту під ячмінь озимий в умовах товариства з обмеженою відповідальністю виробниче сільськогосподарське підприємство «Вена» Новомосковського району Дніпропетровської області***
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 01.12.2024 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 - с.-г. підприємство – *товариство з обмеженою відповідальністю виробниче сільськогосподарське підприємство «Вена» Новомосковського району Дніпропетровської області*
 - сільськогосподарська культура – *ячмінь озимий*
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
 - Дослідити агрофізичний стан ґрунту під впливом обробітку ґрунту (твердість, щільність);
 - Підрахувати забур'яненість посівів ячменю озимого під впливом обробітку ґрунту;
 - Виявити особливості росту і розвитку рослин ячменю озимого за дії способів обробітку ґрунту;

- Вивчити формування урожайності зерна ячменю озимого під впливом способів обробітку ґрунту;
- Встановити економічну ефективність застосування способів обробітку ґрунту у посівах ячменю озимого.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
 - аналіз виробничого травматизму у господарстві;
 - таблиця економічної ефективності вирощування ячменю озимого

6. Дата видачі завдання: «___» _____ 20__ р.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Оксана БОНДАРЕНКО

Завдання прийняв
до виконання _____ Сергій ГОНТОВ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури	09.09.2024 – 27.09.2024	виконано
2	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	30.09.2024 – 07.10.2024	виконано
3	Методика та результати проведення досліджень	08.10.2024 – 30.10.2024	виконано
4	Економічна оцінка	31.10.2024 – 07.11.2024	виконано
5	Охорона праці	08.11.2024 – 14.11.2024	виконано
6	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	15.11.2024 – 21.11.2024	виконано

Здобувач _____ Сергій ГОНТОВ

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Оксана БОНДАРЕНКО

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Ячмінь озимий і його значення.....	8
1.2. Обробіток ґрунту під ячмінь озимий в Степу.....	10
1.3. Врожайність ячменю озимого під впливом мілкого і нульового обробітків ґрунту	11
РОЗДІЛ 2. Умови в ТОВ ВСП «Вена» Новомосковського району Дніпропетровської області	14
РОЗДІЛ 3. Методика експериментів.....	20
РОЗДІЛ 4. Результати дослідів.....	23
4.1 Агрофізичний стан ґрунту під впливом обробітку.....	23
4.2 Забур'яненість ячменю озимого.....	27
4.3 Урожайність зерна ячменю озимого.....	31
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ.....	37
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	42
6.1 Організація заходів з охорони праці в ТОВ ВСП «Вена».....	42
6.2 Виробничий травматизм у ТОВ ВСП «Вена».....	44
6.3 Охорона праці при проведенні обробітку ґрунту.....	47
6.4 Покращення умов охорони праці ТОВ ВСП «Вена».....	49
6.5 Охорона праці при надзвичайних умовах.....	51
Висновки.....	55
Рекомендації.....	58
Список літератури.....	59

РЕФЕРАТ

Тема роботи: Вплив мілкового обробітку ґрунту під ячмінь озимий в умовах товариства з обмеженою відповідальністю виробниче сільськогосподарське підприємство «Вена» Новомосковського району Дніпропетровської області.

Об'єкт дослідження: агрофізичний стан, забур'яненість, ріст і розвиток рослин ячменю озимого.

Предмет дослідження: ячмінь озимий за різних способів основного обробітку ґрунту.

Мета і завдання досліджень: вивчити особливості формування агрофізичного стану ґрунту, рівня забур'яненості посівів, урожайності озимого ячменю та його економічної ефективності під впливом різних способів поверхневого обробітку ґрунту. В умовах сучасної економіки, змінного клімату, появи технологій нульового обробітку ґрунту та no-till, збереження енергії, а також неоднозначного ставлення виробників до нульового обробітку ґрунту, виникає необхідність подальших досліджень, спрямованих на вдосконалення елементів технології вирощування ячменю озимого з урахуванням різних режимів зволоження, забур'яненості ґрунту та технологій обробітку ґрунту.

Праця включає вступ, шість розділів, висновки з рекомендаціями для виробництва та перелік використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 63 сторінки, серед яких 8 таблиць і 2 рисунки. Перелік використаних джерел налічує 50 позицій.

У дослідженні проаналізовано вплив різних технологій обробітку ґрунту на агрофізичний стан, рівень забур'яненості, врожайність зерна озимого ячменю та економічну ефективність його вирощування. Детальний аналіз показав, що різні методи обробітку ґрунту для озимого ячменю суттєво впливають на агрофізичний стан, забур'яненість та показники врожайності зерна.

Ключові слова: ячмінь озимий, no-till, обробіток ґрунту, забур'яненість, економічна ефективність, охорона праці.

ВСТУП

У сучасних економічних умовах, що супроводжуються змінами клімату, впровадженням технології no-till та мінімізацією обробітку ґрунту, економією енергоресурсів та неоднозначним ставленням виробників до різних методів обробітку ріллі, особливо з урахуванням агрофізичного стану, забур'яненості ґрунту та агротехнічних прийомів для підвищення врожайності озимого ячменю в посушливих умовах Степу України. Питання підвищення ефективності його вирощування та вдосконалення технологічних елементів потребує глибшого вивчення в умовах Степу України.

Мета і завдання дослідження: вивчити особливості формування агрофізичного стану під впливом різних способів обробітку ґрунту, забур'яненості, формування урожайності зерна ячменю озимого та його економічної ефективності.

Методи дослідження: Включали польовий метод, доповнений візуальним та вимірювально-ваговим підходами для оцінки продуктивності озимого ячменю; аналітичний метод для визначення агрофізичних властивостей ґрунту та рівня забур'яненості посівів; математично-статистичний метод для перевірки достовірності отриманих даних; розрахунковий метод для оцінки економічної ефективності різних способів обробітку ґрунту.

Предмет дослідження: ячмінь озимий за різних способів основного обробітку ґрунту.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше встановлено комбінований вплив нульового та мінімального обробітку ґрунту на агрофізичні властивості, рівень забур'яненості та врожайність озимого ячменю в умовах Степу, враховуючи зміни клімату.

Практичне значення одержаних результатів. Рекомендовані мінімальні технології обробітку ґрунту для степової зони України, спрямовані на економію

водних, енергетичних та ресурсних запасів, позитивно впливають на підвищення врожайності озимого ячменю. Застосування цих агротехнічних практик дозволить суттєво збільшити річне виробництво зерна, що забезпечить вагомий внесок у зростання валового внутрішнього продукту країни.

Особистий внесок. Автор у співпраці з науковим керівником розробив програму та план експерименту. Автором самостійно було проведено дослідження, здійснено теоретичне обґрунтування, аналіз і узагальнення отриманих наукових даних, сформульовано висновки, перевірено результати досліджень у виробничих умовах, а також опрацьовано вітчизняну та зарубіжну літературу.

Структура та обсяг роботи. Праця включає вступ, шість розділів, висновки з рекомендаціями для виробництва та перелік використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 63 сторінки, серед яких 8 таблиць і 2 рисунки. Перелік використаних джерел налічує 50 позицій.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Ячмінь озимий і його значення

Озимий ячмінь (*Hordeum vulgare* L.) є однією з найзначніших зернових культур у помірних зонах з прохолодним кліматом. Його агропромислова цінність обумовлена кількома ключовими факторами:

Стійкість до зимових умов: Озимий ячмінь відрізняється високою морозостійкістю, що дозволяє йому витримувати низькі температури і зимові опади. Це забезпечує йому перевагу перед ярими формами, особливо в регіонах з холодними зимами. Зимостійкість знижує ризик втрат врожаю через несприятливі погодні умови [1].

Продуктивність: Ячмінь демонструє високу продуктивність, завдяки швидкому росту навесні та ефективному використанню вологи. Своєю високою врожайністю він забезпечує стабільний обсяг зерна, що особливо важливо в умовах кліматичних змін і глобального потепління.

Адаптивність до ґрунтів: Озимий ячмінь може вирощуватися на різних типах ґрунтів, хоча найкраще розвивається на легких і добре дренованих ґрунтах. Його коренева система допомагає поліпшити структуру ґрунту, що також сприяє підвищенню його родючості [2].

Озимий ячмінь має широкий спектр застосувань, що робить його важливим елементом агропромислового комплексу:

Продовольче використання: Ячмінь використовують для виробництва круп, борошна, а також як інгредієнт у виготовленні різних продуктів харчування, включаючи хлібобулочні вироби. Висока харчова цінність ячменю, що включає велику кількість клітковини та мікроелементів, робить його корисним для здоров'я.

Кормове використання: Ячмінь є важливим компонентом у складі кормів

для худоби, завдяки високому вмісту білка та енергії. Це допомагає підвищити продуктивність тварин, забезпечуючи їх необхідними поживними речовинами.

Пивоваріння: Ячмінь є основною сировиною для пивоваріння. Ячмінний солод, отриманий шляхом пророщування зерен, використовується для виробництва пива. Висока якість ячменю безпосередньо впливає на смакові характеристики пива [3].

Озимий ячмінь має кілька важливих екологічних переваг:

1. Поліпшення структури ґрунту: Глибоке коріння ячменю покращує структуру ґрунту, зменшуючи його ущільненість і підвищуючи аерацію. Це запобігає ерозії ґрунту і сприяє збереженню його родючості.
2. Зниження ерозії: Ячмінь допомагає утримувати верхній шар ґрунту завдяки своїй щільній кореневій системі, що знижує ризик ерозії, особливо на схилах та у зонах з інтенсивними опадами.
3. Сівозміна: Включення ячменю в сівозміни допомагає контролювати накопичення хвороб і шкідників у ґрунті, завдяки чому зменшується потреба в хімічних пестицидах. Це позитивно впливає на загальний екологічний баланс агрогосподарства.

Вирощування озимого ячменю має значну економічну вигоду для агрономів і фермерів:

1. Зниження витрат: Ячмінь часто потребує менших витрат на зрошення та добрива, ніж інші зернові культури, що знижує загальні витрати на вирощування. Це робить його економічно вигідним вибором.
2. Стабільний прибуток: Стійкість до зимових умов і висока продуктивність забезпечують стабільні врожаї, що дозволяє фермерам отримувати постійний прибуток навіть у нестабільних кліматичних умовах.
3. Ринок збуту: Різноманітність використання ячменю створює численні

ринки для реалізації продукції, від харчових продуктів до кормів і пивоварних інгредієнтів, що забезпечує додаткові джерела доходу для агрономів [4].

1.2. Обробіток ґрунту під ячмінь озимий в Степу

Врожайність ячменю озимого під впливом мілкого і нульового обробітку ґрунту може значно варіюватися залежно від методів обробки, які застосовуються [5].

Мілкий обробіток ґрунту, що передбачає обробку верхнього шару на глибину до 5-10 см, може мати позитивний вплив на врожайність ячменю озимого. По-перше, цей метод поліпшує аерацію ґрунту, що забезпечує кращий доступ повітря до кореневої системи рослин. Це сприяє їхньому активному росту і розвитку, оскільки корені можуть отримувати більше кисню. По-друге, мілкий обробіток допомагає зберігати вологу в верхньому шарі ґрунту, що є критично важливим для початкового етапу розвитку рослин, особливо в умовах недостатньої вологості. Крім того, цей метод може бути ефективним у контролі бур'янів, зменшуючи конкуренцію за ресурси між ячменем і небажаною рослинністю [6].

Проте мілкий обробіток має й деякі недоліки. По-перше, він може бути менш ефективним у боротьбі з кореневими бур'янами, які можуть продовжувати рости і витягувати з ґрунту ресурси. По-друге, частий мілкий обробіток може призвести до утворення ущільнень у верхньому шарі ґрунту, що негативно вплине на розвиток кореневої системи рослин, зменшуючи їхню здатність до поглинання води та поживних речовин [7].

Нульовий обробіток ґрунту, який передбачає відмову від будь-якого механічного обробітку, натомість використовує інші агротехнічні прийоми, також має свої особливості. Цей метод зберігає природну структуру ґрунту, що

може позитивно вплинути на водний і повітряний режим у ньому. Зокрема, нульовий обробіток зменшує ризик ерозії ґрунту, оскільки відсутність механічного втручання дозволяє зберігати поверхневий шар без порушень. Крім того, цей метод може сприяти підвищенню біологічної активності ґрунту, оскільки збереження органічної речовини та мікроорганізмів покращує загальний стан ґрунтового середовища [8].

Однак нульовий обробіток також має свої виклики. По-перше, він може призвести до накопичення бур'янів, що вимагатиме використання гербіцидів або інших методів боротьби з ними. По-друге, ефективність нульового обробітку може залежати від погодних умов. Наприклад, в умовах посушливого клімату недостатня вологість може негативно вплинути на сходи ячменю, оскільки відсутність механічного обробітку не забезпечує додаткове зволоження [9].

В цілому, вибір між мілким і нульовим обробітком ґрунту для ячменю озимого має базуватися на детальному аналізі агрономічних умов, типу ґрунту, кліматичних факторів та наявності бур'янів. Кожен з цих методів має свої переваги та обмеження, які необхідно враховувати для досягнення оптимальної врожайності [10–12].

1.3. Врожайність ячменю озимого під впливом мілкого і нульового обробітків ґрунту

Врожайність ячменю озимого є одним з ключових показників ефективності сільськогосподарського виробництва, що залежить від різноманітних факторів, серед яких важливу роль відіграє система обробітку ґрунту. Традиційно, в агротехнології використовуються різні методи обробітку ґрунту, серед яких мілкий та нульовий обробітки займають особливе місце. Їх вплив на врожайність ячменю озимого пов'язаний з тим, як ці методи впливають

на структуру ґрунту, збереження вологи, а також розвиток кореневої системи рослин.

Мілкий обробіток передбачає поверхнєве рихлення ґрунту на глибину до 10-12 см. Це дозволяє зберегти вологу в ґрунті, запобігає утворенню ґрунтової кірки та сприяє кращому розвитку кореневої системи рослин. В умовах недостатнього зволоження мілкий обробіток дозволяє зменшити випаровування вологи, що позитивно впливає на врожайність ячменю озимого. Дослідження показують, що використання мілкої обробітки може забезпечити зростання врожайності на 10-15% порівняно з традиційним оранкою.

Водночас, мілкий обробіток має свої обмеження. Зокрема, він не завжди ефективно справляється з бур'янами, що може вимагати додаткових агротехнічних заходів, таких як використання гербіцидів. Окрім цього, мілкий обробіток може бути менш ефективним на важких, глинистих ґрунтах, де він може сприяти ущільненню поверхневого шару.

Нульовий обробіток або технологія No-till передбачає відмову від механічного обробітку ґрунту. В умовах цієї технології посів здійснюється безпосередньо в необроблений ґрунт, що дозволяє значно зменшити втрати вологи та зберегти природну структуру ґрунту. Однією з переваг нульового обробітку є збереження ґрунтової вологи, що особливо важливо в посушливих умовах, де традиційний обробіток може призводити до значних втрат вологи. Це позитивно впливає на врожайність ячменю озимого, особливо у випадках, коли волога є лімітуючим фактором.

Однак нульовий обробіток також має свої недоліки. Основною проблемою є підвищена конкуренція з боку бур'янів, які можуть значно знижувати врожайність, якщо не застосовуються належні заходи для їх контролю. Крім того, цей метод може бути менш ефективним на ґрунтах із низьким вмістом органічної речовини, де потрібні додаткові заходи для підтримки родючості.

Порівнюючи мілкий та нульовий обробітки ґрунту, можна зробити висновок, що кожен з цих методів має свої переваги та недоліки в залежності від конкретних агрокліматичних умов та типу ґрунту. Мілкий обробіток ефективно зберігає вологу та сприяє розвитку кореневої системи, що покращує врожайність ячменю озимого, але вимагає додаткових заходів щодо контролю бур'янів. Нульовий обробіток дозволяє зберігати природну структуру ґрунту та вологу, проте також потребує ретельного підходу до контролю бур'янів та підтримки родючості ґрунту. Вибір між цими методами має базуватися на конкретних умовах та можливостях господарства для досягнення максимальної врожайності.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ В ТОВ ВСП «ВЕНА» НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Для більш детального опису умов у ТОВ ВСП «Вена» Новомосковського району Дніпропетровської області, додамо інформацію про посівні площі підприємства, яка є ключовим елементом у розумінні масштабів його діяльності та впливу на агропромисловий сектор регіону.

ТОВ ВСП «Вена», розташоване в Новомосковському районі Дніпропетровської області, є сучасним агропромисловим підприємством, яке займається вирощуванням зернових і технічних культур, а також тваринництвом. Виробничі, екологічні, соціальні умови, а також масштаби діяльності підприємства, визначені його посівними площами, відіграють ключову роль у формуванні його успішної діяльності та впливу на місцеву економіку.

Місце розміщення господарства характеризується помірно-континентальним кліматом, що суттєво впливає на виробничу діяльність підприємства, зокрема на вирощування сільськогосподарських культур.

Новомосковський район має помірно континентальний клімат з чітко вираженими сезонами. Зими тут зазвичай помірно холодні, з середньою температурою в січні від -5°C до -7°C . Сніговий покрив утворюється не завжди стабільно, що може впливати на вологозабезпечення ґрунтів в зимовий період.

Весна характеризується швидким підвищенням температури, що сприяє ранньому старту весняних польових робіт. Літо, зазвичай, спекотне та сухе, з середньою температурою в липні близько 25°C , іноді піднімаючись до 30°C і вище. Такі температури створюють сприятливі умови для вегетації культур, але

водночас потребують додаткових заходів щодо зрошення та захисту рослин від перегріву та посухи.

Осінь зазвичай тепла, що дозволяє завершити збір врожаю та провести основний обробіток ґрунту. Однак, у другій половині осені можливі часті дощі, що можуть ускладнити польові роботи.

Річна кількість опадів у регіоні становить від 450 до 550 мм, більшість з яких випадає в теплий період року (з травня по серпень). Нерівномірність випадання опадів іноді призводить до періодичних посух, що потребує ретельного планування системи зрошення.

Погодні умови в Новомосковському районі є одним з вирішальних факторів, що впливають на агротехнічні заходи та врожайність. У зимовий період можливі різкі перепади температури, що може призводити до промерзання ґрунту на значну глибину, що слід враховувати при плануванні весняних робіт.

Навесні та восени можуть спостерігатися заморозки, що представляє загрозу для молодих сходів культур і може потребувати додаткових захисних заходів. Літні погодні умови часто характеризуються тривалими періодами сухої та спекотної погоди, що вимагає ефективного управління водними ресурсами, зокрема використання систем крапельного зрошення або поливу.

У зв'язку з можливими стихійними явищами, такими як град або сильні зливи, ТОВ ВСП «Вена» приділяє значну увагу моніторингу погодних умов та вчасній реакції на них, щоб мінімізувати втрати врожаю.

Ґрунтовий покрив на території, де розташоване ТОВ ВСП «Вена», переважно представлений чорноземами, що є одним з найродючіших типів ґрунтів у світі. Чорноземи характеризуються високим вмістом гумусу (від 4% до 6%), що забезпечує їм виняткову родючість і сприяє високій врожайності сільськогосподарських культур.

Чорноземи Новомосковського району мають середньо- або важкосуглинистий склад, що надає їм хороші водоутримувальні властивості. Проте, ці ґрунти можуть вимагати спеціальних агротехнічних заходів для збереження їхньої структури, наприклад, глибокого розпушування або застосування органічних добрив.

Кислотність ґрунтів у цьому регіоні зазвичай нейтральна або близька до нейтральної, що є оптимальним для більшості вирощуваних культур. Однак, у деяких ділянках може спостерігатися підвищена кислотність, що вимагає вапнування для підтримання оптимальних умов для рослин.

Завдяки високій родючості чорноземів, на цих ґрунтах успішно вирощуються такі культури, як пшениця, ячмінь, кукурудза, соняшник та ріпак. Водночас, ефективне використання ґрунтів потребує збалансованого внесення добрив та постійного контролю за їхнім станом.

Характеристики основних ґрунтів господарства представлена у таблиці 1. Ґрунти мають середню забезпеченість гумусом, азотом, фосфором, а калієм - високу.

Таблиця 1

Характеристика ґрунту в ТОВ ВСП «Вена»

Ґрунти	Гумус, %	мг / 100 г ґрунту		
		NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем звичайний малогумусний	3,5	3,1	12,2	11,4

Ґрунти в господарстві дродючі, але для підвищення їх родючості слід вносити азотне удобрення.

Кліматичні, погодні та ґрунтові умови Новомосковського району створюють сприятливі передумови для високопродуктивного сільського господарства. ТОВ ВСП «Вена», використовуючи ці природні ресурси,

застосовує сучасні агротехнічні підходи для досягнення стабільно високих врожаїв і збереження родючості ґрунтів на тривалий період.

ТОВ ВСП «Вена» обробляє значні посівні площі, які займають декілька тисяч гектарів землі. Основними культурами, які вирощуються на цих площах, є пшениця, ячмінь, кукурудза, соняшник і ріпак. Завдяки використанню сучасних агротехнологій, підприємство забезпечує високу продуктивність і ефективність вирощування цих культур (табл. 2).

Таблиця 2

Структура земельних угідь в ТОВ ВСП «Вена»

Земельні угіддя і групи культур	Площа, га	Відсоток, %	
		від загальної площі	від сільськогосподарських угідь
1. вся площа ферми	2544,8	—	—
2. сільськогосподарські угіддя	2544,8	100,0	100
3. зернові та зернобобові	1544,0	60,6	60,6
4. технічні просапні культури	850,0	33,4	33,4
5. кормові угіддя	150,8	5,9	5,9

Високий рівень механізації робіт є однією з ключових особливостей виробництва на ТОВ ВСП «Вена». На полях підприємства використовуються сучасні сільськогосподарські машини та технології, які дозволяють забезпечувати обробку великих площ за короткий час. Це включає в себе використання сучасних сівалок, комбайнів та систем для обробки ґрунту, які забезпечують рівномірний посів, оптимальні умови для проростання та збирання врожаю з мінімальними втратами.

Виробничі процеси організовані з дотриманням високих стандартів якості і безпеки. Посівні площі ретельно підбираються і плануються з урахуванням кліматичних умов, типу ґрунтів та ротації культур. Це дозволяє підприємству максимально ефективно використовувати доступні ресурси та забезпечувати стабільно високі врожаї.

ТОВ ВСП «Вена» приділяє значну увагу питанням екологічної безпеки, особливо з урахуванням масштабів посівних площ, які підприємство обробляє. Підприємство дотримується принципів сталого землеробства, впроваджуючи екологічно дружні технології, що мінімізують негативний вплив на ґрунти і водні ресурси. Наприклад, застосовується система мінімальної обробки ґрунту, яка дозволяє зберігати структуру ґрунту, запобігати ерозії і знижувати витрати на паливо.

Рациональне використання водних ресурсів також є важливим аспектом діяльності ТОВ ВСП «Вена». На посівних площах використовуються системи крапельного зрошення, що забезпечує ефективне використання води і зменшує ризик виснаження водних ресурсів у регіоні. Крім того, підприємство здійснює регулярний моніторинг стану ґрунтів, включаючи аналіз вмісту поживних речовин та рівня кислотності, що дозволяє своєчасно вносити необхідні корективи для підтримання родючості ґрунтів.

Інвестиції в модернізацію техніки та інфраструктури є невід'ємною частиною діяльності ТОВ ВСП «Вена», особливо враховуючи значні посівні площі, які підприємство обробляє. Парк сільськогосподарської техніки складається з сучасних тракторів, комбайнів, сівалок та іншої техніки, що дозволяє підприємству виконувати весь спектр агротехнічних заходів у найкоротші терміни і з максимальною ефективністю.

Інфраструктура підприємства включає в себе сучасні виробничі цехи, ремонтні майстерні, склади для зберігання запасних частин і матеріалів, а також адміністративні приміщення. Усі будівлі відповідають сучасним стандартам

енергоефективності, що знижує експлуатаційні витрати і позитивно впливає на економічні показники компанії.

Соціальні умови для працівників ТОВ ВСП «Вена» є важливим аспектом діяльності підприємства. Завдяки масштабним посівним площам, підприємство забезпечує робочі місця для великої кількості працівників, що сприяє зниженню рівня безробіття в регіоні. Компанія забезпечує своїх співробітників конкурентоспроможними заробітними платами, соціальними гарантіями, такими як медичне страхування та пенсійне забезпечення. Крім того, підприємство надає можливості для професійного розвитку та навчання персоналу, що сприяє підвищенню кваліфікації працівників і їхній кар'єрний ріст.

Робоче середовище на підприємстві відповідає вимогам охорони праці та техніки безпеки. Працівники забезпечені всіма необхідними засобами індивідуального захисту, а також мають доступ до медичних пунктів і засобів першої допомоги. Регулярно проводяться інструктажі з охорони праці, що дозволяє мінімізувати ризики виробничих травм.

ТОВ ВСП «Вена» відіграє важливу роль у житті місцевої громади. Підприємство не тільки створює робочі місця, але й активно підтримує соціальні ініціативи, такі як будівництво та ремонт інфраструктури, підтримка освітніх та культурних закладів. Компанія також сприяє розвитку місцевого бізнесу, закупаючи товари та послуги у місцевих постачальників.

Крім економічного впливу, підприємство також дбає про екологічне благополуччя району, що проявляється в участі в різноманітних екологічних проектах і заходах з озеленення та благоустрою територій. Враховуючи масштаб посівних площ і кількість оброблюваної землі, такі заходи мають значний позитивний вплив на збереження природних ресурсів і покращення якості життя населення регіону.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТІВ

Дослід було закладено у 2024 році в ТОВ ВСП «Вена» Новомосковського району Дніпропетровської області.

В основу експерименту було покладен три принципово різні технології основного обробітку ґрунту:

1. Полицевий, або оранка ПО-3-35 на глибину 20–22 см, сівба Great Plains CPN 2000
2. Мілкий КШН-5,6 "Резидент" на глибину 14-16 см сівба Great Plains CPN 2000;
3. Нульовий, сівба Great Plains CPN 2000.

Ячмінь озимий вирощували в чотирипільній сівозміні (горох - озима пшениця - кукурудза - ярий озимий – соняшник).

В ситемі захисту ячменю озимого використовували пестициди, серед яких від бур'янів використовували гербіциди, навесні у фазі кушення використовували естерон - 1,2 л/га, а у третьому варіанті нульового обробітку застосовували перед посівом восени Раундап - 4 л/га, а навесні страховий гербіцид естерон – 1,2 л/га. Система боротьби проти комах та хвороб була однаковою на всіх варіантів обробітку ґрунту.

Озимий ячмінь сорту Дев'ятий Вал був висіяний 28 вересня 2023 року з густотою 4 мільйони насінин на гектар. Наприкінці весни 2024 року, у фазі завершення кушіння, посіви було підживлено аміачною селітрою в дозі N35 шляхом розсівання. Дослід охоплював загальну площу 15 гектарів, з яких на кожен варіант технології вирощування було виділено по 1 гектару. Збирання врожаю проводилося стандартним зернозбиральним комбайном, при цьому розмір ділянки для збору врожаю складав 100 квадратних метрів.

Озимий ячмінь сорту Дев'ятий Вал — це високопродуктивний сорт, який відзначається гарною адаптивністю до різних кліматичних умов, зокрема, до умов степової зони України. Сорт характеризується середньостиглістю та здатністю формувати високий урожай, навіть у складних умовах вирощування.

Основні характеристики:

1. Висота рослини: Середня, досягає приблизно 80-90 см, що сприяє стійкості до вилягання.

2. Колос: Щільний, середньої довжини, із чітко вираженими остюками. Колоски міцно тримають зерно, що знижує ризик обсіпання.

3. Зерно: Велике, повноважне, з високим вмістом крохмалю та білка. Колір зерна світло-жовтий, з добрими хлібопекарськими якостями.

4. Стійкість:

- До хвороб: Сорт має хорошу стійкість до більшості грибкових захворювань, зокрема до снігової плісняви та борошнистої роси.

- До шкідників: Відзначається помірною стійкістю до основних шкідників, таких як попелиці та п'явиці.

- До погодних умов: Сорт стійкий до заморозків та посухи, що дозволяє його успішно вирощувати в регіонах з ризиком посушливих періодів.

5. Урожайність: Висока, середня врожайність коливається від 6 до 8 тонн на гектар за сприятливих умов. У більш екстремальних умовах урожайність може дещо знижуватися, але залишається на задовільному рівні.

6. Агротехніка: Сорт добре реагує на внесення мінеральних добрив та інтенсивні агротехнічні заходи. При правильному догляді та оптимальних умовах вирощування, сорт забезпечує стабільно високий врожай.

Ячмінь Дев'ятий Вал є популярним серед аграріїв завдяки своїй надійності, високій урожайності та здатності пристосовуватися до різних умов вирощування.

Збирання озимого ячменю проводили безпосередньо за допомогою зернозбиральних комбайнів. Маса зерна визначалась окремо для кожної ділянки. Отриману врожайність коригували на стандартну вологість і 100% чистоту. Польові та лабораторні дослідження здійснювались згідно з загальноприйнятими методиками. Зокрема, рівень вологості, ступінь забур'яненості та врожайність зерна ячменю оцінювали за такими методиками:

- Твердість ґрунту вимірювали твердоміром [13] в польових умовах в трьох повторностях по діагоналі ділянки;

- Щільність ґрунту методом ріжучого кільця в шарах ґрунту 0-10, 10-20, 20-30 см. Об'єм мірних циліндрів, що забиваються в ґрунт становить 240 см².

- Забур'яненість посівів (шт./м²) оцінювали навесні кількісним методом у фазі кушіння озимого ячменю. Одночасно з цим видаляли бур'яни, визначали їхні види та масу в повітряно-сухому стані. Для обліку забур'яненості використовували рамки, які розміщували в 10 точках по діагоналі кожної ділянки [14-18];

- Збирання врожаю здійснювали на стадії повної стиглості методом прямого обмолоту за допомогою зернозбирального комбайна. Після збору зерна визначали рівень його забрудненості та вологості, а врожайність перераховували до умов 100% чистоти та 14% вологості. Отримані дані щодо врожайності озимої пшениці обробляли за допомогою методу дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерної техніки відповідно до методики Б. А. Доспехова [19];

- Економічну ефективність досліджуваних заходів розраховували відповідно до рекомендацій Інституту аграрної економіки. [20].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДІВ

4.1 Агрофізичний стан ґрунту під впливом обробітку

Обробіток ґрунту є одним із найважливіших агротехнічних заходів, що впливають на його фізичні властивості, зокрема на щільність і твердість. Ці параметри мають вирішальне значення для росту та розвитку рослин, оскільки визначають здатність ґрунту до аерації, водопроникності та утримання вологи. Відповідний вибір технології обробітку ґрунту може значно покращити його фізичний стан і, як наслідок, підвищити врожайність сільськогосподарських культур [21].

Щільність ґрунту визначається масою сухого ґрунту, що міститься в одиниці його об'єму, і є ключовим показником, що характеризує структуру ґрунту та його здатність утримувати вологу і поживні речовини. Оптимальна щільність ґрунту сприяє доброму розвитку кореневої системи рослин, покращує водообмін і забезпечує ефективну аерацію. Залежно від виду обробітку ґрунту, його щільність може змінюватися в широких межах [22].

Застосування традиційного оранки призводить до зменшення щільності орного шару, що сприяє кращому проникненню коренів і зменшенню опору ґрунту під час обробітку. Однак надмірне розпушування ґрунту може призвести до його ерозії, особливо на схилах. Навпаки, мінімальні системи обробітку, такі як нульова обробка або смуговий обробіток, зберігають вищу щільність ґрунту, але при цьому зберігають його структуру, зменшують ерозійні процеси та підвищують водоутримуючу здатність.

Твердість ґрунту визначає опір, який він чинить проникненню механічних знарядь або кореневої системи рослин. Цей показник є важливим для оцінки

легкості обробітку ґрунту та умов для розвитку кореневої системи. Висока твердість може обмежувати ріст коренів, ускладнювати доступ до води та поживних речовин і сприяти накопиченню токсичних речовин у верхніх шарах ґрунту [23].

Традиційний обробіток, особливо глибока оранка, знижує твердість верхнього шару ґрунту, створюючи сприятливі умови для рослин. Проте регулярна глибока обробка може призвести до формування щільного підорного шару (плужної підшви), який стає непроникним для коренів і води. Мінімальні технології обробітку ґрунту, такі як поверхнєве розпушування або смуговий обробіток, зберігають твердість на оптимальному рівні, зменшуючи при цьому негативний вплив на його структуру.

Дослідження показують, що вибір технології обробітку ґрунту суттєво впливає на його фізичні властивості. Наприклад, застосування нульового обробітку зберігає ґрунт від надмірного розпушування, що сприяє підвищенню його органічного вмісту та поліпшенню структури. Однак це може призвести до підвищення щільності й твердості ґрунту, особливо у верхніх шарах, що може вимагати додаткових агротехнічних заходів, таких як введення сидератів або використання механічного розпушування [24].

Навпаки, регулярне застосування традиційного обробітку, зокрема оранки, знижує щільність і твердість орного шару, але з часом може призвести до зниження його структурних властивостей і утворення підшви. Це обмежує водопроникність ґрунту та погіршує умови для розвитку рослин, що вимагає періодичного глибокого розпушування або інших коригуючих заходів.

Вибір технології обробітку ґрунту має суттєвий вплив на його щільність і твердість, що в свою чергу визначає умови для росту і розвитку рослин. Традиційний обробіток, такий як оранка, знижує щільність і твердість ґрунту, створюючи сприятливі умови для проникнення коренів. Проте надмірне розпушування може призводити до погіршення структури ґрунту та

формування плужної підшви. Мінімальні технології обробітку, такі як нульовий або смуговий обробіток, зберігають структуру ґрунту, але можуть підвищувати його щільність і твердість, що вимагає додаткового управління агротехнічними заходами [25].

Восени, перед посівом озимого ячменю, щільність поверхневого шару ґрунту (0-10 см) на необробленій ділянці виявилася вищою, ніж на ділянці з мілким розпушуванням, і дещо перевищувала оптимальне значення ($1,30 \text{ г/см}^3$) на $0,06 \text{ г/см}^3$. Навесні, на момент відновлення вегетації, об'ємна маса орного шару знизилася до $1,24 \text{ г/см}^3$ порівняно з початковими показниками, проте ця тенденція залишилася незмінною. У період дозрівання, коли верхній шар ґрунту піддався зневодненню, ґрунт виявився надмірно ущільненим ($1,42 \text{ г/см}^3$ проти $1,33\text{-}1,37 \text{ г/см}^3$ на ділянці з мілким обробітком) (табл. 3).

Твердість орного шару ґрунту під час сівби, обробітку ґрунту та збирання врожаю озимих культур у всіх випадках перевищувала умовний оптимум у 10 кг/см^2 (в $1,5\text{-}1,8$ рази при мілкому обробітку та в $1,6\text{-}2,3$ рази при нульовому обробітку), але залишалася нижчою за критичний поріг у 25 кг/см^2 . Підвищений опір ґрунту не мав негативного впливу на рослини, що, на нашу думку, пояснюється тим, що можливі несприятливі наслідки були нейтралізовані завдяки оптимізації структурного стану та вологості чорнозему. При полицевій оранці твердість ґрунту під час сівби становила $5,6\text{-}9,9 \text{ кг/см}^2$, що забезпечило найбільш сприятливі умови для росту і розвитку озимого ячменю.

За полицевої оранки твердість при сівбі становила $5,6\text{-}9,9 \text{ кг/см}^2$, тобто була мінімальною та найоптимальнішою для росту і розвитку ячмню озимого.

Отже, застосування мілкого, а тим більше нульового обробітку ґрунту призводить до ущільнення ґрунту протягом всього вегетаційного періоду, зокрема відповідно до $1,31, 1,32 \text{ г/см}^3$, а також підвищення твердості до $16,8, 19,1 \text{ кг/см}^2$ відповідно.

Агрофізичні стан чорнозему у посівах ячменю озимого за 2024 рік

Елементи технологій	Шар грунту, см	Щільність, г/см ³			Твердість, кг/см ²		
		сівба	кущення навесні	збирання	сівба	кущення навесні	збирання
Нульовий, сівба Great Plains CPN 2000.	0,0– 10	1,36	1,24	1,42	16,3	17,7	17,9
	10 – 20	1,40	1,27	1,38	17,1	19,9	22,3
	20 – 30	1,42	1,31	1,36	16,9	19,8	22,8
	0,0 – 30	1,39	1,27	1,39	16,8	19,1	20,9
Мілкий КШН-5,6 "Резидент" на глибину 14-16 см сівба Great Plains CPN 2000	0 – 10	1,27	1,18	1,37	11,6	14,1	15,6
	10 – 20	1,35	1,28	1,31	13,9	18,2	18,4
	20 – 30	1,32	1,32	1,30	14,9	17,9	18,5
	0 – 30	1,37	1,25	1,33	13,5	16,8	16,8
Полицевий, або оранка ПО-3-35 на глибину 20–22 см, сівба Great Plains CPN 2000	0 – 10	1,16	1,09	1,26	5,6	12,9	13,2
	10 – 20	1,21	1,17	1,23	7,1	14,7	15,3
	20 – 30	1,23	1,20	1,22	9,9	15,5	14,3
	0 – 30	1,26	1,15	1,24	8,1	14,1	16,3

4.2 Забур'яненість ячменю озимого

Забур'яненість є одним із головних факторів, що впливають на врожайність озимого ячменю. Конкуренція з боку бур'янів за світло, вологу, поживні речовини значно знижує продуктивність посівів, що призводить до суттєвих втрат урожаю. Основний обробіток ґрунту відіграє ключову роль у формуванні умов для проростання насіння бур'янів та розвитку їхніх кореневих систем. Ефективний контроль забур'яненості можливий завдяки оптимальному вибору способу обробітку ґрунту, що дозволяє знизити кількість бур'янів у посівах та забезпечити сприятливі умови для росту та розвитку озимого ячменю [26].

Методи основного обробітку ґрунту, такі як полицева оранка, безполицево розпушування, дискування та нульова обробка, мають різний вплив на стан ґрунту та забур'яненість посівів озимого ячменю [27].

1. Полицева оранка. Цей метод є традиційним і найбільш поширеним у сільськогосподарській практиці. Полицева оранка забезпечує загортання рослинних решток і насіння бур'янів у нижні шари ґрунту, що ускладнює їхнє проростання. Таким чином, цей метод значно знижує забур'яненість посівів озимого ячменю, особливо однорічними бур'янами. Проте тривале використання полицевої оранки може призводити до деградації структури ґрунту, втрати органічної речовини та появи стійких до оранки видів бур'янів, що може знижувати ефективність цього методу у довгостроковій перспективі.

2. Безполицево розпушування. Безполицево розпушування ґрунту сприяє збереженню його структури та органічної речовини, що позитивно впливає на родючість. Однак, на відміну від полицевої оранки, цей метод залишає частину насіння бур'янів на поверхні, що може призводити до підвищення забур'яненості. У випадку озимого ячменю безполицево розпушування може бути ефективним за умови контролю багаторічних бур'янів за допомогою інших агротехнічних заходів.

3. Дискування. Дискування є менш інтенсивним методом обробітку ґрунту, що дозволяє зберігати більшу частину органічної речовини у ґрунті. Цей метод є ефективним у боротьбі з однорічними бур'янами, проте не забезпечує достатнього контролю над багаторічними видами, оскільки кореневі системи бур'янів залишаються на поверхні ґрунту. Забур'яненість при дискуванні може бути нижчою, ніж при нульовому обробітку, але вищою, ніж при полицевій оранці.

4. Нульова обробка. Цей метод полягає у мінімальному втручанні у структуру ґрунту, що дозволяє зберегти його біологічну активність і покращити вологоутримувальні властивості. Однак нульова обробка підвищує ризик забур'яненості, оскільки насіння бур'янів залишається на поверхні ґрунту, що створює сприятливі умови для їхнього проростання. У такому випадку, для контролю бур'янів необхідно застосовувати гербіциди, що може збільшувати витрати на вирощування озимого ячменю та мати негативний вплив на навколишнє середовище [28].

На основі аналізу досліджень можна зробити висновок, що полицева оранка залишається найбільш ефективним методом у боротьбі з забур'яненістю посівів озимого ячменю. Вона забезпечує мінімальну кількість бур'янів у посівах, що сприяє підвищенню врожайності. Однак, цей метод може бути менш ефективним у довгостроковій перспективі через погіршення структури ґрунту та розвиток стійких до оранки бур'янів.

Безполіцеве розпушування та дискування, хоча й не забезпечують такого рівня контролю над бур'янами, як полицева оранка, проте вони зберігають структуру ґрунту та зменшують ерозійні процеси, що є важливими для підтримання його родючості [29].

Нульова обробка, незважаючи на свої переваги в збереженні ґрунту, має найбільший ризик підвищення забур'яненості, що потребує застосування хімічних методів боротьби з бур'янами. Вибір методу основного обробітку ґрунту залежить від конВибір системи основного обробітку ґрунту значною мірою визначає рівень забур'яненості посівів озимого ячменю. Полицева оранка

є найбільш ефективним методом у боротьбі з бур'янами, але її тривале застосування може призвести до погіршення структури ґрунту та появи стійких видів бур'янів. Безполіцеве розпушування та дискування є менш інтенсивними методами, що дозволяють зберегти структуру ґрунту, але вимагають додаткових заходів для контролю бур'янів. Нульова обробка, хоча і зберігає ґрунт, потребує застосування хімічних засобів для ефективного контролю забур'яненості [30].

Результати першого підрахунку бур'янів, проведеного в фзі кушення, наведені в таблиці 4. В посівах домінувала амброзія полинолиста 6-10 шт./м².

Максимальна кількість бур'янів була відмічена за нульового обробітку ґрунту – 52 шт./м². В посівах домінували: амброзія полинолиста, злинка канадська, талабан польовий, дескурєнія Софії, підмарєник чіпкий.

За використання мілького обробітку ґрунту кількість бур'янів була суттєво меншою – 37 шт./м² (на 15 шт./м² менше, або на 28,8 %), що можна пояснити механічним знищенням бур'янів під час обробітку порівняно з нульовим варіантом без обробітку.

Мінімальна кількість бур'янів, звичайно була відмічена за поліцевої оранки – 26 шт/м², що пов'язано із переміщенням верхнього шару ґрунту в нижній ярус внаслідок перевертання скиби (заорюванням насіння бур'янів).

Кількість бур'янів була меншою за нульовий обробіток на 26 шт/м², або на 50 %. Насіння переміщене в нижчі шари орного шару на глибині перебуває в стані спокою (анабіозі) та не проростає з глибини. Проростання відбувається тільки при потраплянні його в сприятливі умови (оптимальна вологість, температура, аерація тощо).

Слід відмітити, що забур'яненість ячменю озимого на час збирання була суттєво нижчою у зв'язку з пригніченням, затіненням рослин бур'яну рослинами ячменю озимого. Вона була не високою 2,1-5,3 шт/м², а уваговому співвідношенні 3,2-18,8 г/м². Кількість бур'янів та їх маса збільшувалася по висхідній поліцевий (2,1 шт./м², 3,2 г/м²) – мілький (23,3 шт./м², 10,7 г/м²) нульовий (5,3 шт./м², 18,8 г/м²).

Таблиця 4.
Забур’яненість ячменю озимого в фазі кушіння за 2024 р. (шт/м²).

Бур’яни	Кількість бур’янів, шт./м²		
	Нульовий, сівба Great Plains CPN 2000.	Мілкий КШН-5,6 «Резидент» на глибину 14-16 см сівба Great Plains CPN 2000	Полицевий, або оранка ПО-3-35 на глибину 20–22 см, сівба Great Plains CPN 2000
1. Амброзія полинолиста.	10	8	6
2. Злінка канадська.	5	4	3
3. Талабан польовий.	5	3	2
4. Грицики звичайні.	3	2	0
5. Гірчак березковидний	1	0	0
6. Дескуренія Софії	5	4	3
5. Підмареник чіпкий	3	1	0
6. Кульбаба лікарська	3	2	1
7. Коренепаросткові	2	2	2
8.. Щириця (всі види)	5	3	2
9. Інші.	10	8	7
Всього	52	37	26

Забуряненість ячменю озимого перед збиранням помітно корелювала із забуряненістю в фазі кущення (табл. 5, рис 1.).

Таблиця 5.
Забур'яненість ячменю озимого перед збиранням в 2024 році

Елементи технологій	Показник забуряненості	
	шт./м²	г/м²
Нульовий, сівба Great Plains CPN 2000.	5,3	18,8
Мілкий КШН-5,6 «Резидент» на глибину 14-16 см сівба Great Plains CPN 2000	3,3	10,7
Полицевий, або оранка ПО-3-35 на глибину 20–22 см, сівба Great Plains CPN 2000	2,1	3,2

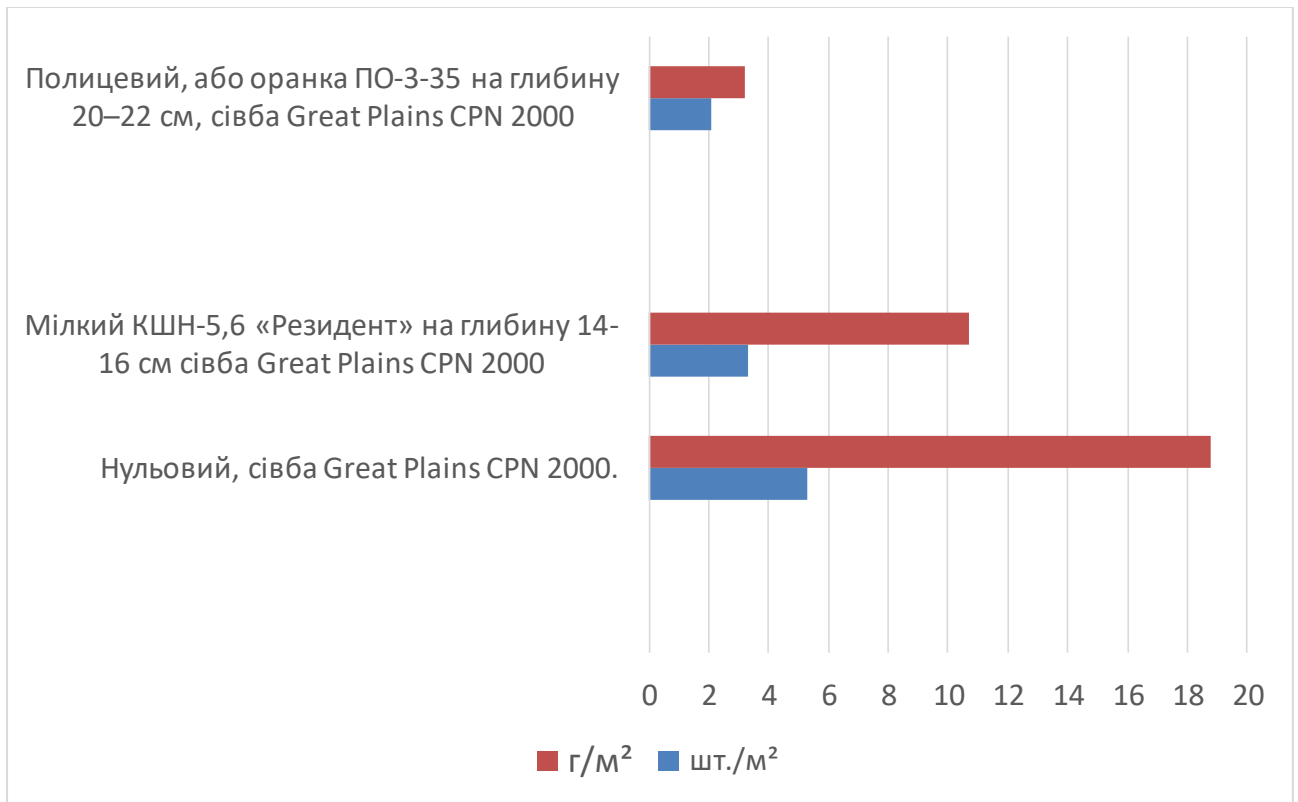


Рис. 1 Забураєність посівів ячменю озимого залежно від обробітку ґрунту в 2024 році.

Отже, використання нульового обробітку ґрунту призводить до суттєвого збільшення забураєності посівів (52 шт./м²), що часто потребує додаткового використання гербіцидів засобів захисту рослин.

4.3 Урожайність зерна ячменю озимого

Ячмінь озимий є однією з основних зернових культур, які широко вирощуються в Україні. Вибір технології обробітку ґрунту впливає на умови росту і розвитку рослин, зокрема на водно-повітряний режим ґрунту, розподіл поживних речовин, активність мікроорганізмів та інші фактори, що визначають кінцеву врожайність. У даній роботі розглянемо вплив різних систем обробітку ґрунту на врожайність ячменю озимого [31].

1. Традиційний плугова система. Традиційний обробіток ґрунту включає оранку на глибину 20-25 см з подальшим розпушуванням і вирівнюванням

поверхні. Цей підхід забезпечує розпушування ґрунту, що сприяє покращенню аерації, розвитку кореневої системи та зниженню бур'янів [32].

Вплив на врожайність: Дослідження показують, що традиційний обробіток забезпечує стабільно високу врожайність ячменю озимого на родючих ґрунтах, зокрема чорноземах. Середня врожайність при такій системі може досягати 4-5 т/га за сприятливих умов [33].

2. Мінімальний обробіток ґрунту

Мінімальний обробіток включає обмежену обробку ґрунту на глибину 10-15 см. Використовуються поверхневі культиватори, які розпушують верхній шар ґрунту, зменшуючи ерозійні процеси.

Вплив на врожайність: Мінімальний обробіток дозволяє зберігати вологу, що є важливим у посушливих умовах. Проте, на важких ґрунтах цей метод може бути менш ефективним через можливість ущільнення ґрунту та погіршення розвитку кореневої системи. Урожайність може бути на 5-10% нижчою порівняно з традиційним обробітком, залежно від умов [34].

3. Ноу-тілл (no-till)

Система нульового обробітку (ноу-тілл) передбачає відсутність механічного обробітку ґрунту. Сівба здійснюється в необроблений ґрунт за допомогою спеціальних сівалок.

Вплив на врожайність: Ноу-тілл дозволяє зберегти вологу та зменшити витрати на обробіток ґрунту. Важливим є те, що цей метод потребує використання гербіцидів для контролю бур'янів, а також може призвести до ущільнення ґрунту з часом. За умови правильного впровадження, врожайність може досягати рівня традиційного обробітку, особливо у посушливих регіонах [35].

Вплив систем обробітку ґрунту на врожайність

1. Аерація та розвиток кореневої системи

- Традиційний обробіток: Забезпечує хорошу аерацію ґрунту, що сприяє активному розвитку кореневої системи. Рослини ячменю озимого отримують необхідні поживні речовини та вологу з глибших шарів ґрунту.

- Мінімальний обробіток: Може обмежувати розвиток коренів на важких ґрунтах через недостатню глибину розпушування, що може негативно позначитися на врожайності [36].

- Ноу-тілл: Зберігає вологу, але при тривалому застосуванні може призвести до ущільнення ґрунту, що обмежує доступ коренів до кисню і поживних речовин, знижуючи врожайність [37].

2. Збереження вологи

- Традиційний обробіток: Добре аерує ґрунт, але не завжди сприяє збереженню вологи, особливо в посушливих умовах.

- Мінімальний обробіток: Сприяє збереженню вологи, що особливо важливо у регіонах із недостатнім зволоженням. Це може допомогти підтримувати врожайність на рівні 3,5-4,5 т/га залежно від умов [38].

- Ноу-тілл: Максимально зберігає вологу в ґрунті, що є важливим фактором для підтримки врожайності в умовах посухи. Ця система дозволяє уникнути втрат врожайності через нестачу вологи [35].

3. Контроль бур'янів

- Традиційний обробіток: Забезпечує механічний контроль бур'янів, що знижує їх конкуренцію за поживні речовини з культурними рослинами, підвищуючи врожайність.

- Мінімальний обробіток та ноу-тілл: Потребують застосування гербіцидів для ефективного контролю бур'янів. Збільшення витрат на гербіциди може негативно вплинути на економічну ефективність вирощування [37].

4. Мікробіологічна активність та родючість ґрунту

- Традиційний обробіток: Підвищує мікробіологічну активність завдяки розпушуванню та аерації, проте може призвести до виснаження ґрунту в довгостроковій перспективі.

- Мінімальний обробіток та ноу-тілл: Сприяють накопиченню органічних речовин у верхньому шарі ґрунту, що підвищує його родючість і стабільність врожайності ячменю [36].

Порівняння економічної ефективності

1. Традиційний обробіток:

- Висока врожайність при сприятливих умовах, але висока вартість на проведення обробітку (пальне, трудові ресурси).
- Найкращий вибір для регіонів з родючими ґрунтами та достатнім зволоженням [38].

2. Мінімальний обробіток:

- Зниження витрат на обробіток ґрунту за рахунок зменшення кількості операцій.
- Підходить для регіонів із середнім рівнем родючості ґрунтів і помірним зволоженням [34].

3. Ноу-тілл:

- Значно знижує витрати на обробіток ґрунту, проте вимагає додаткових витрат на гербіциди.
- Найкращий вибір для посушливих регіонів або на ерозійно небезпечних територіях [33].

Вибір системи обробітку ґрунту є важливим фактором для отримання стабільно високої врожайності ячменю озимого. Традиційний обробіток є найкращим варіантом для родючих ґрунтів і регіонів із достатнім зволоженням. Мінімальний обробіток та ноу-тілл є перспективними для регіонів із менш сприятливими умовами, де важливим є збереження вологи та зниження витрат на обробіток ґрунту. Ефективне впровадження цих систем вимагає адаптації до конкретних агрокліматичних умов та врахування економічних аспектів виробництва.

В наших дослідженнях у ТОВ ВСП «Вена» Новомосковського району Дніпропетровської області формування продуктивності ячменю озимого відбувалося сукупним впливом способів обробітку ґрунту та метеорологічних факторів.

Аналізуючи структурні компоненти продуктивності рослин ячменю озимого слід зазначити, що кількість продуктивних стебел була мінімальною 411,6 шт./м² за нульового обробітку. Використання мілкового обробітку ґрунту

збільшувало кількість продуктивних стебел на 70,8 шт./м² до позначки 482,4 шт./м². Максимальні показники отримано за полицевої оранки, що перевищувала мілкий та нульовий обробіток на 37,4 і 108,2 шт./м², або 7,19 % і 20,8 % відповідно (табл. 6, рис. 2).

Таблиця 6.

Структурні елементи та врожайність зерна ячменю озимого залежно від обробітку ґрунту в 2024 р.

Елементи технології	Висота ячменю, см	Кількість продуктивних стебел у ячменю, шт./м ²	Коефіцієнт куціння (продуктивного)	Довжина колоска, см	Кількість зернин з колоска, шт.	Маса зернин з колоска, г	Маса тисячі зернин, г	Урожайність ячменю, т/га
Нульовий, сівба Great Plains CPN 2000.	73,4	411,6	1,5	6,1	29,4	1,08	37,3	3,47
Мілкий КШН-5,6 «Резидент» на глибину 14-16 см сівба Great Plains CPN 2000	72,5	482,4	1,7	6,1	29,5	1,19	39,9	3,71
Полицевий, або оранка ПО-3-35 на глибину 20–22 см, сівба Great Plains CPN 2000	85,6	519,8	1,8	6,2	32,0	1,35	42,0	4,01

Всі елементи структури урожаю також були максимальними за полицевої оранки а саме кількість зернин з колоса – 32 шт., маса зернин з колоса - 1,35 г., маса 1000 зерен – 42 г. На основі елементів структури урожаю ячменю озимого формувався і урожай зерна ячменю. Максимальні показники урожаю отримано за полицевої оранки 4,01 т/га, дещо поступався мілкий обробіток ґрунту на 0,3

т/га, або 7,4 %. Найбільше поступався оранці нульовий обробіток, на 0,54 т/га, або 13,4 %.

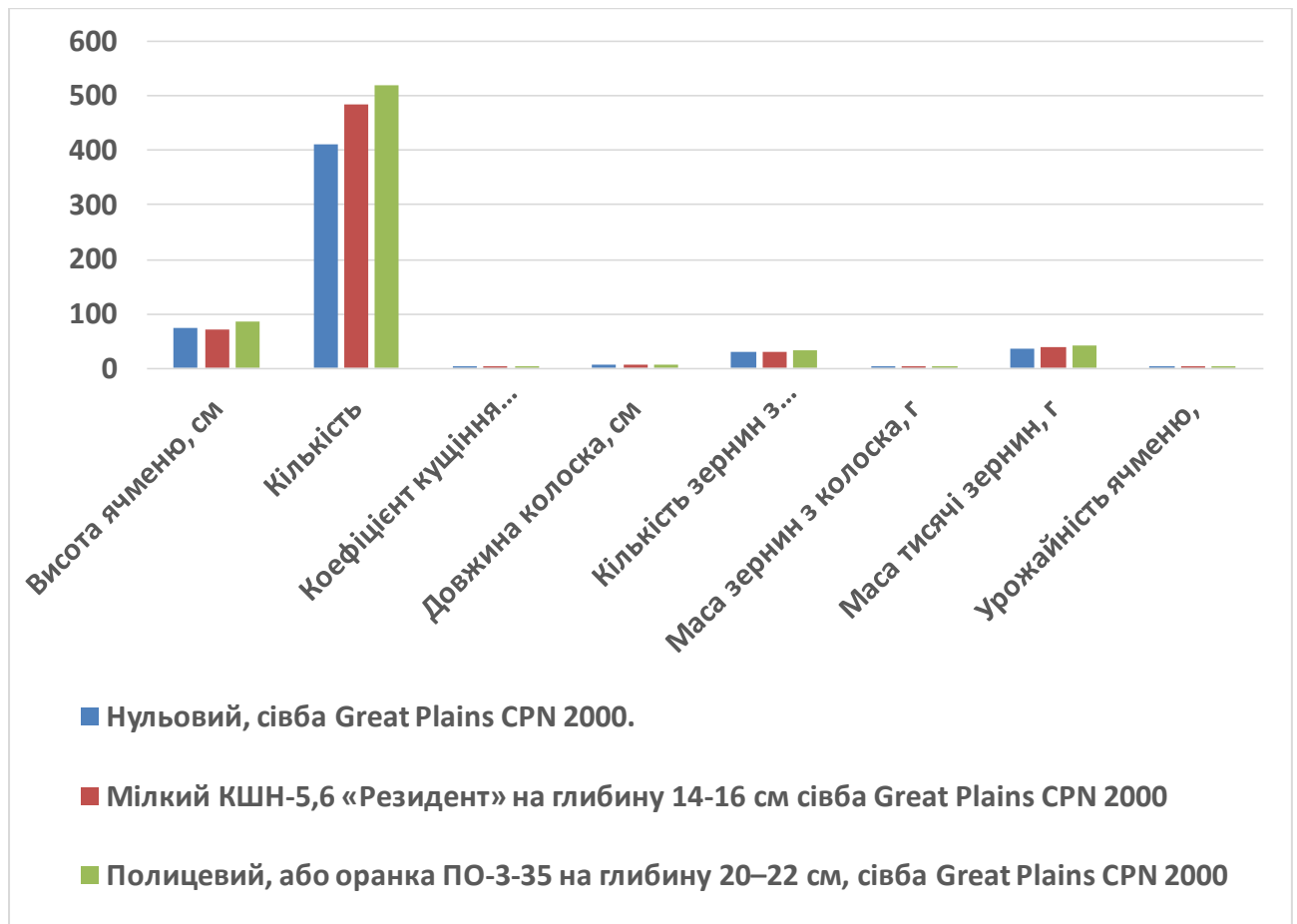


Рис. 2 Біометричні показники і урожайність ячменю озимого за дії способів основного обробітку ґрунту.

Отже, використання нульового обробітку ґрунту в умовах Степу сприяє зниженню біометричних показників, зокрема кількості продуктивних стебел на 108,2 шт./м², або 20,8 %, елементів структури врожаю та врожайності зерна ячменю на 0,54 т/га, або 13,4 % порівнюючи з полицевою оранкою

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ

Економіка виробництва зернових культур, зокрема ячменю озимого, є складною системою, яка залежить від багатьох факторів. Одним із ключових елементів, що впливають на витрати і рентабельність виробництва, є вибір системи основного обробітку ґрунту. Ця складова визначає ефективність використання ресурсів, рівень витрат на виробництво та кінцеву врожайність, яка безпосередньо впливає на економічні показники господарства. У даній роботі розглядаються економічні аспекти виробництва зерна ячменю залежно від систем основного обробітку ґрунту, зокрема традиційного, мінімального та нульового (ноу-тілл) обробітку.

Традиційний обробіток ґрунту включає глибоку оранку (20-25 см) з подальшим розпушуванням і вирівнюванням поверхні. Ця система потребує значних витрат на паливе, амортизацію техніки, а також трудові ресурси.

Витрати на проведення традиційного обробітку ґрунту є одними з найвищих серед інших систем. За підрахунками, на один гектар може бути витрачено від 1200 до 1500 грн лише на оранку та супутні операції [39].

Економічна ефективність. Високі витрати на проведення оранки та обробіток компенсуються стабільною врожайністю на родючих ґрунтах. Урожайність ячменю озимого за традиційного обробітку ґрунту може досягати 4-5 т/га, що забезпечує високу рентабельність виробництва в умовах сприятливого клімату [40].

Однак у регіонах із посушливим кліматом традиційний обробіток може призводити до втрати вологи, що знижує врожайність і відповідно економічну ефективність.

Мінімальний обробіток передбачає обмежене втручання в структуру ґрунту, зокрема розпушування на глибину 10-15 см. Використовуються поверхневі культиватори, які зменшують витрати на паливе та час обробітку.

Витрати на мінімальний обробіток значно нижчі порівняно з традиційним. Вони можуть складати від 700 до 900 грн на гектар, що робить цю систему більш привабливою з економічної точки зору [41].

Економічна ефективність. Мінімальний обробіток ґрунту дозволяє зберігати вологу, що позитивно впливає на врожайність у посушливих умовах. Проте на важких ґрунтах цей метод може бути менш ефективним, що іноді призводить до зниження врожайності на 5-10% порівняно з традиційним обробітком.

Зниження витрат на обробіток компенсує потенційно нижчу врожайність, що в результаті може забезпечити схожу або навіть вищу рентабельність виробництва [42].

Ноу-тілл передбачає відмову від механічного обробітку ґрунту, сівба здійснюється в необроблений ґрунт за допомогою спеціальних сівалок. Основні витрати припадають на придбання відповідної техніки та збільшення використання гербіцидів для контролю бур'янів.

Витрати на нульовий обробіток ґрунту є найнижчими, оскільки виключаються витрати на оранку та інші механічні операції. В середньому витрати на один гектар можуть складати від 500 до 700 грн, залежно від вартості гербіцидів і техніки [43].

Економічна ефективність. Основною перевагою ноу-тілл є значна економія ресурсів та збереження вологи в ґрунті, що особливо важливо у посушливих регіонах. Проте тривале застосування цієї системи може призводити до ущільнення ґрунту, що негативно впливає на врожайність.

Економічна ефективність ноу-тілл залежить від умов вирощування. У посушливих умовах, де збереження вологи є критичним, ця система може забезпечувати конкурентоспроможну врожайність та високу рентабельність виробництва [44].

Традиційний обробіток вимагає найвищих витрат, але забезпечує стабільну врожайність на родючих ґрунтах. Мінімальний та нульовий

обробіток значно знижують витрати на обробіток, але потребують адаптації до місцевих умов.

Найнижчі витрати мають господарства, що застосовують ноу-тілл, однак ціна на гербіциди та технічне обслуговування спеціалізованої техніки може збільшуватися [45].

Найвища рентабельність спостерігається при мінімальному обробітку на середньо-родючих ґрунтах. Ноу-тілл також показує високу рентабельність у посушливих умовах завдяки значному зниженню витрат.

У регіонах із сприятливим кліматом традиційний обробіток забезпечує стабільний прибуток, але вимагає значних капіталовкладень [46].

Економічна ефективність виробництва зерна ячменю озимого значною мірою залежить від вибору системи основного обробітку ґрунту. Традиційний обробіток є надійним вибором для регіонів з родючими ґрунтами та достатнім зволоженням, але потребує значних витрат. Мінімальний обробіток забезпечує зниження витрат і зберігає рентабельність у регіонах із середнім рівнем родючості ґрунтів. Нульовий обробіток ґрунту є найбільш економічно вигідним у посушливих регіонах, але вимагає специфічних умов і додаткових витрат на гербіциди.

За результатами підрахунків у ТОВ ВСП «Вена» Новомосковського району Дніпропетровської області в умовах 2024 р. економічний аналіз засвідчив, що найбільші виробничі витрати на обробіток ґрунту були понесені за полицевої оранки 1400 грн/га. Застосування мілкового обробітку знижувало цей показник в 1,55 рази, а нульовий обробіток зводив ці витрати до нуля. Загальні виробничі витрати також були максимальними за оранки – 19482 грн/га (табл. 7).

Хоча при нульовому обробітку ґрунту витрати на його проведення відсутні, загальні виробничі витрати значно зростають через підвищену потребу в гербіцидах. Це не компенсується відповідним збільшенням урожайності, що призводить до підвищення вартості продукції. Таким чином, попри спрощення виробничого процесу, при прямій сівбі собівартість 1 тонни

зерна збільшується до 5241,2 грн/га, а рівень рентабельності знижується до мінімального значення в 33,5 %.

Найкращим з економічної точки зору був мілкий обробіток з максимальним умовно чистим прибутком – 4593,5 грн/га та рівнем рентабельності виробництва зерна – 52,3 %.

Таблиця 7

Економічна ефективність обробітку ґрунту при вирощуванні ячменю озимого в ТОВ ВСП «Вена» Новомосковського району Дніпропетровської області за 2024 р.

Економічні показники	Нульовий, сівба Great Plains CPN 2000.	Мілкий КШН-5,6 «Резидент» на глибину 14-16 см сівба Great Plains CPN 2000	Полицевий, або оранка ПО-3-35 на глибину 20–22 см, сівба Great Plains CPN 2000
Урожай зерна, т/га	3,47	3,71	4,01
Ціна 1,0 т зерна	7000	7000	7000
Вартість валової продукції з гектара, грн.	24290	25970	28070
Виробничі витрати всього, грн/га:	18187	17042	19482
в тому числі на основний обробіток ґрунту	-	900	1400
Витрати палива л/га	23,2	24,8	39,6
Собівартість 1 т зерна, грн	5241,2	4593,5	4858,3
Умовно чистий прибуток грн/га	6103	8928	8588
Рівень рентабельності, %	33,5	52,3	44,08
Окупність 1 грн. витрат, грн.	1,33	1,52	1,44

Не дивлячись на максимальну урожайність зерна 4,01 т/га полицева оранка поступалася мілкому обробітку за економічними показниками (умовно

чистий прибуток – 8588 грн/га, рівень рентабельності – 44,08 %) через максимальні витрати на паливно-мастильні матеріали.

Таким чином, застосування нульового обробітку призводить до мінімальної рентабельності виробництва 33,5 %, через низький урожай зерна та високі витрати на заходи захисту рослин не дивлячись на економію паливно-мастильних матеріалів. Полицевий обробіток, незважаючи на максимальну урожайність 4,01 т/га поступалася мілкому обробітку за економічними показниками (умовно чистий прибуток – 8588 грн/га, рівень рентабельності – 44,08 %) через максимальні витрати на паливно-мастильні матеріали.

РОЗДІЛ 6.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Організація заходів з охорони праці в ТОВ ВСП «Вена»

Охорона праці є однією з найважливіших складових забезпечення безпеки на робочому місці, особливо в аграрному секторі, де працівники часто піддаються різним виробничим ризикам. ТОВ ВСП «Вена», розташоване в Новомосковському районі Дніпропетровської області, усвідомлює значення охорони праці та приділяє цьому аспекту значну увагу. Впровадження комплексних заходів з охорони праці спрямоване на мінімізацію виробничих ризиків, підвищення безпеки праці та забезпечення високих стандартів здоров'я і безпеки працівників [47].

ТОВ ВСП «Вена» займається вирощуванням сільськогосподарських культур і наданням супутніх послуг. Підприємство має добре розвинену інфраструктуру, сучасне обладнання та висококваліфікований персонал. Враховуючи специфіку діяльності, підприємство стикається з багатьма виробничими ризиками, такими як травми під час роботи з технікою, вплив хімічних речовин, важкі фізичні навантаження тощо. Саме тому важливою складовою його діяльності є організація ефективних заходів з охорони праці.

ТОВ ВСП «Вена» розробило чітку політику з охорони праці, яка включає основні принципи та вимоги до забезпечення безпеки на робочих місцях. Політика охорони праці включає як загальні, так і спеціальні вимоги для кожного типу робіт, що проводяться на підприємстві. Зокрема, це стосується роботи з сільськогосподарською технікою, використання хімічних речовин, а також проведення будівельних і ремонтних робіт [48].

Регулярне навчання та інструктажі є важливим елементом забезпечення безпеки праці на підприємстві. Усі працівники ТОВ ВСП «Вена» проходять обов'язкове навчання з питань охорони праці, яке включає як теоретичну

частину, так і практичні заняття. Особлива увага приділяється навчанню правил безпечного поводження з технікою та хімічними речовинами. Крім того, нові працівники проходять первинний інструктаж безпосередньо на робочому місці, а всі співробітники щорічно проходять повторні інструктажі [49].

На підприємстві впроваджено систему контролю за дотриманням норм і правил охорони праці. Спеціально призначені особи регулярно проводять перевірки робочих місць на предмет відповідності вимогам безпеки. У випадку виявлення порушень, негайно вживаються заходи щодо їх усунення, а винні працівники притягуються до дисциплінарної відповідальності. Такий підхід дозволяє своєчасно виявляти та мінімізувати потенційні ризики.

Працівники ТОВ ВСП «Вена» забезпечуються необхідними засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), включаючи захисний одяг, рукавички, окуляри, маски, каски та інше обладнання. ЗІЗ відповідають стандартам якості та регулярно перевіряються на придатність до використання. Підприємство також забезпечує працівників спеціальним захисним обладнанням для роботи з хімічними речовинами, а також засобами для екстреної допомоги [50].

ТОВ ВСП «Вена» активно впроваджує сучасні технології, що дозволяють підвищити рівень безпеки праці. Зокрема, використання автоматизованих систем управління виробничими процесами знижує ризик людських помилок, а новітні агротехнології дозволяють зменшити фізичне навантаження на працівників. Крім того, підприємство активно впроваджує системи моніторингу стану здоров'я працівників та технічного стану обладнання.

Організація заходів з охорони праці в ТОВ ВСП «Вена» є комплексним процесом, який охоплює всі аспекти діяльності підприємства. Впровадження сучасних підходів до забезпечення безпеки праці дозволяє значно знизити виробничі ризики, підвищити ефективність праці та забезпечити високу якість продукції. Підприємство продовжує працювати над удосконаленням своєї системи охорони праці, враховуючи новітні тенденції та стандарти.

6.2 Виробничий травматизм у ТОВ ВСП «Вена»

Виробничий травматизм є важливим показником стану охорони праці на підприємстві. Він відображає рівень безпеки на робочих місцях та ефективність заходів, спрямованих на попередження нещасних випадків. ТОВ ВСП «Вена», розташоване в Новомосковському районі Дніпропетровської області, працює в аграрному секторі, де ризик виробничих травм залишається досить високим через специфіку роботи з технікою, важкі фізичні навантаження та використання хімічних речовин. Розгляд проблеми виробничого травматизму на цьому підприємстві дозволяє оцінити ефективність впроваджених заходів з охорони праці та визначити шляхи для подальшого зниження рівня травматизму.

Виробничий травматизм на ТОВ ВСП «Вена» за останні роки демонструє певні коливання, що пов'язано як зі змінами у виробничих процесах, так і з впровадженням нових технологій та підходів до забезпечення безпеки праці. Основними причинами нещасних випадків на підприємстві є:

1. **Порушення правил безпеки при роботі з технікою.** В аграрному секторі використання важкої техніки є невід'ємною частиною виробничого процесу. Невиконання або недотримання правил безпеки при експлуатації техніки може призвести до серйозних травм.

2. **Недостатній контроль за використанням засобів індивідуального захисту.** Хоча працівники забезпечуються всіма необхідними засобами індивідуального захисту, їх неправильне або нерегулярне використання також сприяє підвищенню рівня травматизму.

3. **Відсутність належного інструктажу та навчання нових працівників.** Недостатня обізнаність працівників щодо потенційних ризиків та методів їх уникнення є ще однією суттєвою причиною нещасних випадків.

За останні п'ять років на підприємстві зареєстровано декілька випадків виробничого травматизму різного ступеня тяжкості. Найпоширенішими видами травм є:

- Механічні травми: удари, переломи, розтягнення, спричинені падінням важких предметів або порушенням правил техніки безпеки.

- Хімічні опіки та отруєння: унаслідок неправильної роботи з хімічними речовинами або неналежного використання засобів індивідуального захисту.

- Травми, пов'язані з фізичним навантаженням: пошкодження м'язів і суглобів, які виникають через надмірні фізичні навантаження.

Значна частина травм трапляється під час сезонних робіт, коли навантаження на працівників зростає, а контроль за дотриманням правил безпеки може послабитися через високий темп роботи.

Заходи з попередження виробничого травматизму:

1. Підвищення якості навчання та інструктажу. Всі працівники ТОВ ВСП «Вена» проходять обов'язкове навчання та інструктаж з охорони праці. Однак, на підприємстві також розробляються додаткові програми з підвищення обізнаності працівників щодо потенційних ризиків та методів їх уникнення. Ці програми включають як теоретичні заняття, так і практичні тренування.

2. Впровадження сучасних засобів індивідуального захисту. Підприємство постійно оновлює засоби індивідуального захисту, забезпечуючи працівників найсучаснішими та ефективними ЗІЗ. Крім того, проводяться регулярні перевірки на предмет правильного використання цих засобів.

3. Підвищення рівня автоматизації виробничих процесів. Використання сучасних технологій і автоматизованих систем управління виробництвом дозволяє знизити ризик людських помилок і, відповідно, рівень травматизму. ТОВ ВСП «Вена» активно впроваджує нові технології, які допомагають мінімізувати фізичне навантаження на працівників і знизити ризик нещасних випадків.

4. Зміцнення контролю за дотриманням правил охорони праці. Важливою складовою є регулярний контроль за дотриманням працівниками правил техніки безпеки. Всі порушення негайно фіксуються, а винні притягуються до відповідальності. Це сприяє підвищенню дисципліни та відповідальності серед персоналу.

Проведемо аналіз виробничого травматизму та причин нещасних випадків в ТОВ ВСП «Вена» Новомосковського районі Дніпропетровської області (табл. 8).

З даних таблиці 8 видно, що у господарстві протягом останніх трьох років працює 58 працівників, було зафіксовано два нещасні випадки у 2022 та 2024 роках, зокрема у 2022 році нещасний випадок стався під час збирання урожаю, (працівник травмував руку під час ремонту комбайна), а у 2024 році було отруїння пестицидами під час обприскування. У 2022 році кількість днів непрацездатності була на рівні 14, а в 2024 році – 9. Коефіцієнт частоти травматизму становив 8,27, коефіцієнт важкості травматизму – 14 та 9 відповідно. А коефіцієнт втрат робочого часу – 128,1 та 90,2 відповідно.

Таблиця 8.

Аналіз виробничого травматизму в ТОВ ВСП «Вена» Новомосковського районі Дніпропетровської області

Показники	2022	2023	2024
Середня кількість роб.	58	58	58
Кількість нещасних випадків	1	0	1
Кількість днів непрацездатності	14	0	1 9
Коефіцієнт частоти травматизму	8,27	0	8,27
Коефіцієнт важкості травматизму	14	0	9
Коефіцієнт втрат робочого часу	128,1	0	90,2

Виробничий травматизм залишається актуальною проблемою для ТОВ ВСП «Вена», але підприємство активно працює над її вирішенням. Впровадження нових технологій, підвищення рівня обізнаності працівників та

посилення контролю за дотриманням правил безпеки дозволяють знизити рівень травматизму і забезпечити більш безпечні умови праці. Продовження роботи в цьому напрямку є запорукою не лише збереження здоров'я працівників, але й підвищення ефективності виробничих процесів.

6.3. Охорона праці при проведенні обробітку ґрунту

Охорона праці при проведенні обробітку ґрунту в сільському господарстві є критично важливим аспектом, який впливає не тільки на здоров'я і безпеку працівників, але й на загальну ефективність виробничих процесів. Роботи, пов'язані з обробітком ґрунту, включають механічне розпушування, оранку, боронування, культивуацію та інші агротехнічні операції, які виконуються за допомогою важкої сільськогосподарської техніки. Кожен із цих процесів пов'язаний з потенційними ризиками для здоров'я і життя працівників, що вимагає чіткого дотримання норм і правил охорони праці.

Перш за все, підготовка до обробітку ґрунту повинна включати ретельне планування і оцінку потенційних ризиків. До початку робіт проводиться аналіз стану техніки, оцінка умов праці та навколишнього середовища. Техніка, яка буде використовуватися для обробітку ґрунту, повинна пройти повну перевірку на справність, а її експлуатація – відповідати технічним вимогам і стандартам безпеки. Особливу увагу необхідно приділити стану робочих органів машин, гальмівних систем, сигналізації, освітлення та системи управління. Це дозволяє мінімізувати ризики виникнення аварійних ситуацій під час роботи.

Ключову роль у забезпеченні безпеки під час обробітку ґрунту відіграє навчання і інструктаж працівників. Всі оператори машин та інші залучені до процесу працівники повинні проходити обов'язкове навчання з охорони праці. Це навчання включає в себе ознайомлення з правилами безпечного використання техніки, поведінки в аварійних ситуаціях, а також правилами надання першої допомоги. Важливим аспектом є регулярне проведення інструктажів, особливо перед початком сезонних робіт, коли інтенсивність

обробітку ґрунту значно зростає. Інструктажі допомагають працівникам краще орієнтуватися в умовах роботи та нагадують про необхідність дотримання правил безпеки.

Безпека праці під час обробітку ґрунту значною мірою залежить від дотримання правил експлуатації сільськогосподарської техніки. Оператори машин повинні суворо дотримуватися інструкцій з експлуатації, не перевантажувати техніку, уникати роботи на схилах з великим ухилом, де існує ризик перекидання, і не залишати працюючу машину без нагляду. Особливу увагу слід приділяти маневруванню на полі, де присутні інші працівники або техніка. Небезпека може виникнути під час роботи в умовах поганої видимості, наприклад, в тумані або при недостатньому освітленні, що вимагає додаткових заходів безпеки, таких як використання спеціальних сигналів або освітлювальних приладів.

Одним із серйозних ризиків під час обробітку ґрунту є можливість контакту працівників з рухомими частинами техніки. Щоб уникнути травм, необхідно дотримуватися правил техніки безпеки, що включають обов'язкове вимикання двигуна та зупинку машини перед будь-якими ремонтними чи налашковими роботами. Крім того, працівники повинні використовувати відповідні засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), такі як рукавички, захисні окуляри, каски та захисний одяг. Використання ЗІЗ значно знижує ризик травм під час роботи з технікою.

Роботи з обробітку ґрунту часто виконуються у віддалених від населених пунктів місцях, що ускладнює доступ до медичної допомоги у разі нещасного випадку. Тому важливо, щоб на кожному полі був наявний комплект першої допомоги, а працівники знали основи надання невідкладної допомоги. Це може врятувати життя у разі важких травм або нещасних випадків. Крім того, необхідно забезпечити оперативний зв'язок з медичними службами, щоб у разі необхідності викликати допомогу.

Ще одним важливим аспектом охорони праці при обробітку ґрунту є дотримання вимог щодо робочого часу та відпочинку. Перевтома є одним з

факторів, що призводить до зниження уваги та підвищення ризику нещасних випадків. Працівники повинні мати чітко встановлені перерви для відпочинку та відновлення сил. Особливо це актуально під час сезонних робіт, коли робочий день може бути тривалим, а навантаження – інтенсивним.

Загалом, охорона праці при обробітку ґрунту в сільському господарстві є багатогранним процесом, який вимагає комплексного підходу. Дотримання правил техніки безпеки, використання сучасних технологій, навчання і постійний контроль є основними складовими ефективної системи охорони праці. Впровадження цих заходів дозволяє знизити рівень виробничого травматизму, підвищити продуктивність праці та забезпечити безпечні умови для всіх працівників, залучених до агротехнічних робіт.

6.4 Покращення умов охорони праці ТОВ ВСП «Вена»

Покращення умов охорони праці на ТОВ ВСП «Вена» Новомосковського району Дніпропетровської області є пріоритетним завданням керівництва підприємства. В умовах сучасного сільського господарства, де використовується важка техніка, хімічні засоби та високі фізичні навантаження, безпека праці стає ключовим фактором у забезпеченні здоров'я і благополуччя працівників. У зв'язку з цим, підприємство постійно працює над удосконаленням своєї системи охорони праці, впроваджуючи нові технології, навчальні програми та контролюючі заходи, що дозволяють мінімізувати ризики виробничих травм і нещасних випадків.

Одним з головних напрямів у покращенні умов охорони праці є модернізація парку техніки та впровадження новітніх технологій. Використання сучасної техніки, яка відповідає всім вимогам безпеки, дозволяє значно знизити ризик виникнення аварійних ситуацій. Нова техніка оснащена додатковими системами захисту, такими як датчики руху, автоматичні гальмівні системи та системи відеоспостереження, що дозволяють вчасно реагувати на потенційні небезпеки. Крім того, технічний персонал підприємства регулярно проходить

курси підвищення кваліфікації, де вивчає нові методи обслуговування та експлуатації техніки, що також сприяє зниженню рівня травматизму.

Важливим аспектом є покращення умов праці для працівників, зайнятих на важких фізичних роботах. ТОВ ВСП «Вена» проводить регулярний моніторинг робочих місць з метою виявлення та усунення шкідливих факторів. Особлива увага приділяється умовам праці в польових умовах, де часто виникають складні та несприятливі погодні умови. Підприємство забезпечує працівників сучасним спецодягом та засобами індивідуального захисту, що відповідають стандартам якості та комфорту. Це включає в себе захисний одяг, взуття, рукавички, шоломи та інші засоби, які допомагають знизити ризик травм і забезпечити комфорт під час роботи. Крім того, організовуються мобільні бригади, які надають оперативну медичну допомогу та забезпечують робітників питною водою та засобами гігієни.

Навчання та підвищення кваліфікації працівників займають центральне місце в стратегії покращення охорони праці на підприємстві. Всі працівники проходять регулярні тренінги з техніки безпеки, під час яких вивчають правила поведінки в екстремальних ситуаціях, надання першої допомоги, а також заходи профілактики травм. На підприємстві також впроваджено систему внутрішнього контролю, яка передбачає регулярне оцінювання знань працівників та перевірку їхньої готовності діяти в нестандартних ситуаціях. Особлива увага приділяється новим працівникам, які проходять обов'язковий інструктаж перед початком роботи. Це дозволяє знизити ймовірність виробничого травматизму серед новачків, які ще не мають достатнього досвіду роботи в умовах підвищеного ризику.

ТОВ ВСП «Вена» також активно працює над покращенням умов праці у приміщеннях підприємства. Сучасні системи вентиляції та освітлення забезпечують комфортні умови роботи в закритих приміщеннях, де проводяться ремонтні або виробничі операції. Крім того, підприємство впроваджує заходи з енергозбереження та екологічної безпеки, що також сприяє покращенню загального стану здоров'я працівників. Це включає в себе

використання екологічно чистих матеріалів, впровадження системи переробки відходів та зменшення шкідливих викидів у навколишнє середовище.

Контроль та аудит системи охорони праці на підприємстві здійснюється регулярно. Внутрішні аудити, що проводяться на підприємстві, дозволяють вчасно виявляти недоліки та впроваджувати коригуючі заходи. Підприємство також співпрацює з державними контролюючими органами, що здійснюють зовнішній аудит стану охорони праці. Така співпраця дозволяє отримати об'єктивну оцінку та рекомендації щодо подальшого покращення умов праці.

Одним з основних результатів впровадження цих заходів є зниження рівня виробничого травматизму на підприємстві. Працівники ТОВ ВСП «Вена» відзначають підвищення рівня безпеки та комфорту на робочих місцях, що позитивно впливає на їхню продуктивність та загальне задоволення від роботи. Керівництво підприємства продовжує роботу над вдосконаленням системи охорони праці, залучаючи до цього процесу як внутрішніх спеціалістів, так і зовнішніх експертів.

Загалом, покращення умов охорони праці на ТОВ ВСП «Вена» є комплексним процесом, який охоплює всі аспекти виробничої діяльності підприємства. Впровадження нових технологій, підвищення рівня навчання працівників, модернізація технічного оснащення та постійний контроль за дотриманням правил безпеки є запорукою успішної роботи підприємства в умовах сучасного сільського господарства. Ці заходи сприяють не лише збереженню здоров'я працівників, але й підвищенню загальної ефективності виробничих процесів, що є важливим фактором у досягненні стабільного розвитку та конкурентоспроможності підприємства на ринку.

6.5 Охорона праці при надзвичайних умовах

Охорона праці при надзвичайних умовах у сільському господарстві є надзвичайно важливою складовою забезпечення безпеки працівників та ефективності виробничих процесів. Сільськогосподарські роботи часто

проходять в умовах підвищеного ризику, зокрема, у випадках природних катастроф, техногенних аварій або інших непередбачуваних ситуацій. Надзвичайні умови можуть виникнути через стихійні лиха, такі як повені, пожежі, землетруси, урагани або посухи, а також через техногенні фактори, включаючи аварії на виробництві, витоки хімічних речовин, електричні замикання або вибухи. У таких ситуаціях забезпечення охорони праці вимагає особливих підходів та заходів, які спрямовані на мінімізацію ризиків для життя та здоров'я працівників.

Підготовка до роботи в надзвичайних умовах починається з аналізу можливих загроз та розробки планів реагування. На сільськогосподарських підприємствах повинні бути розроблені спеціальні інструкції та протоколи дій для різних типів надзвичайних ситуацій. Ці документи мають включати чіткі алгоритми дій у разі виникнення надзвичайної ситуації, порядок евакуації, заходи щодо надання першої допомоги та правила комунікації між працівниками і керівництвом. Регулярне оновлення та перевірка цих планів є критично важливими, щоб вони залишалися актуальними та ефективними в будь-якій ситуації. Крім того, на підприємстві повинні проводитися регулярні навчання та тренування, під час яких працівники відпрацьовують свої дії у разі надзвичайної ситуації, включаючи евакуацію, користування засобами індивідуального захисту та надання допомоги постраждалим.

Особливої уваги потребують заходи охорони праці при роботі з хімічними речовинами, добривами та пестицидами, які використовуються у сільському господарстві. У разі аварійного витоку або іншого надзвичайного випадку, пов'язаного з хімічними речовинами, необхідно вжити заходів щодо нейтралізації небезпечних речовин та захисту працівників від їх впливу. Для цього на підприємстві повинні бути передбачені спеціальні місця для зберігання хімікатів, обладнані системами безпеки, такими як аварійні душі, вентиляційні системи та обладнання для локалізації розливів. У випадку надзвичайної ситуації всі працівники повинні мати доступ до засобів індивідуального захисту, таких як респіратори, захисні костюми, окуляри та

рукавички, які допоможуть захистити їх від впливу небезпечних речовин.

Надзвичайно важливою є підготовка працівників до роботи в умовах підвищеної небезпеки, таких як пожежі або затоплення. У таких ситуаціях необхідно забезпечити оперативну евакуацію людей з небезпечних зон та уникнути паніки, що може призвести до додаткових травм або загибелі. Для цього на підприємстві повинні бути розроблені чіткі плани евакуації, які включають маршрути виходу, розташування евакуаційних виходів та місць збору працівників. Працівники повинні знати свої ролі під час евакуації та чітко дотримуватися інструкцій керівництва. Крім того, важливо забезпечити наявність засобів для боротьби з вогнем, таких як вогнегасники, пожежні крани та протипожежні ковдри, а також навчити працівників правильно ними користуватися.

У випадку надзвичайних ситуацій, пов'язаних із природними катастрофами, важливо мати плани дій, які включають оцінку ризиків та заходи щодо мінімізації їх наслідків. Наприклад, у разі повені необхідно підготувати місця для тимчасового укриття працівників, забезпечити наявність запасів питної води та продуктів харчування, а також організувати постачання медичної допомоги. Під час сильних вітрів або ураганів слід забезпечити надійне укриття для працівників та техніки, а також вжити заходів щодо захисту посівів та врожаю від пошкоджень. В умовах посухи важливо забезпечити працівників достатньою кількістю води та зменшити фізичне навантаження, щоб уникнути теплового удару та зневоднення.

Окремим аспектом охорони праці при надзвичайних умовах є психологічна підтримка працівників. Надзвичайні ситуації можуть викликати сильний стрес, паніку та навіть посттравматичний синдром, що впливає на здатність працівників адекватно реагувати на ситуацію. Тому важливо забезпечити не лише фізичну безпеку, але й психологічну підтримку. Це може включати проведення тренінгів з управління стресом, залучення психологів для надання консультацій після інцидентів та створення комфортної атмосфери на робочих місцях, яка сприятиме зниженню рівня стресу.

Надзвичайні ситуації в сільському господарстві можуть мати серйозні наслідки як для працівників, так і для всього виробничого процесу. Тому важливо, щоб підприємства постійно вдосконалювали свої системи охорони праці, адаптуючи їх до нових викликів і загроз. Регулярний перегляд і оновлення планів реагування на надзвичайні ситуації, впровадження сучасних технологій та навчання персоналу є ключовими складовими ефективного управління ризиками. Це дозволить не лише зберегти життя і здоров'я працівників, але й забезпечити безперебійну роботу підприємства навіть у найскладніших умовах.

ВИСНОВКИ

1. Щільність поверхневого шару ґрунту (0-10 см) на необробленій ділянці виявилася вищою, ніж на ділянці з мілким розпушуванням, і дещо перевищувала оптимальне значення ($1,30 \text{ г/см}^3$) на $0,06 \text{ г/см}^3$. Навесні, на момент відновлення вегетації, об'ємна маса орного шару знизилася до $1,24 \text{ г/см}^3$ порівняно з початковими показниками, проте ця тенденція залишилася незмінною. У період дозрівання, коли верхній шар ґрунту піддався зневодненню, ґрунт виявився надмірно ущільненим ($1,42 \text{ г/см}^3$ проти $1,33\text{-}1,37 \text{ г/см}^3$ на ділянці з мілким обробітком)

2. Твердість орного шару ґрунту під час сівби, обробітку ґрунту та збирання врожаю озимих культур у всіх випадках перевищувала умовний оптимум у 10 кг/см^2 (в $1,5\text{-}1,8$ рази при мілкому обробітку та в $1,6\text{-}2,3$ рази при нульовому обробітку), але залишалася нижчою за критичний поріг у 25 кг/см^2 . Підвищений опір ґрунту не мав негативного впливу на рослини, що, на нашу думку, пояснюється тим, що можливі несприятливі наслідки були нейтралізовані завдяки оптимізації структурного стану та вологості чорнозему. При полицевій оранці твердість ґрунту під час сівби становила $5,6\text{-}9,9 \text{ кг/см}^2$, що забезпечило найбільш сприятливі умови для росту і розвитку озимого ячменю. За полицевої оранки твердість при сівбі становила $5,6\text{-}9,9 \text{ кг/см}^2$, тобто була мінімальною та найоптимальнішою для росту і розвитку ячмню озимого.

3. Максимальна кількість бур'янів була відмічена за нульового обробітку ґрунту – 52 шт./м^2 . В посівах домінували: амброзія полинолиста, злинка канадська, талабан польовий, дескуренія Софії, підмареник чіпкий. За використання мілкого обробітку ґрунту кількість бур'янів була суттєво меншою – 37 шт./м^2 (на 15 шт./м^2 менше, або на $28,8 \%$), що можна пояснити механічним знищенням бур'янів під час обробітку порівняно з нульовим варіантом без обробітку. 4. за сприятливих умов жаркого періоду звітнього року озима пшениця сформувала оптично щільне стебло незалежно від обробітку ґрунту та способу сівби, з ефективним затіненням та пригніченням бур'янів на

рівні 2,5-3,4 стебел/м² (7,7-8,8 г/м²) перед збиранням врожаю без застосування гербіцидів. Мінімальна кількість бур'янів, звичайно була відмічена за поліцевої оранки – 26 шт/м², що пов'язано із переміщенням верхнього шару ґрунту в нижній ярус внаслідок перевертання скиби (заорюванням насіння бур'янів). Кількість бур'янів була меншою за нульовий обробіток на 26 шт/м², або на 50 %. Насіння переміщене в нижчі шари орного шару на глибині перебуває в стані спокою (анабіозі) та не проростає з глибини. Проростання відбувається тільки при потраплянні його в сприятливі умови (оптимальна вологість, температура, аерація тощо). Слід відмітити, що забур'яненість ячменю озимого на час збирання була суттєво нижчою у зв'язку з пригніченням, затіненням рослин бур'яну рослинами ячменю озимого. Вона була не високою 2,1-5,3 шт/м², а уваговому співвідношенні 3,2-18,8 г/м². Кількість бур'янів та їх маса збільшувалася по висхідній полицевий (2,1 шт./м², 3,2 г/м²) – мілкий (23,3 шт./м², 10,7 г/м²) нульовий (5,3 шт./м², 18,8 г/м²).

4. Кількість продуктивних стебел була мінімальною 411,6 шт./м² за нульового обробітку. Використання мілкового обробітку ґрунту збільшувало кількість продуктивних стебел на 70,8 шт./м² до позначки 482,4 шт./м². Максимальні показники отримано за поліцевої оранки, що перевищувала мілкий та нульовий обробіток на 37,4 і 108,2 шт./м², або 7,19 % і 20,8 % відповідно

5. Всі елементи структури урожаю також були максимальними за поліцевої оранки а саме кількість зернин з колоса – 32 шт., маса зернин з колоса - 1,35 г., маса 1000 зерен – 42 г. На основі елементів структури урожаю ячменю озимого формувався і урожай зерна ячменю. Максимальні показники урожаю отримано за поліцевої оранки 4,01 т/га, дещо поступався мілкий обробіток ґрунту на 0,3 т/га, або 7,4 %. Найбільше поступався оранці нульовий обробіток, на 0,54 т/га, або 13,4 %.

6. Найбільші виробничі витрати на обробіток ґрунту були понесені за поліцевої оранки 1400 грн/га. Застосування мілкового обробітку знижувало цей показник в 1,55 рази, а нульовий обробіток зводив ці витрати до нуля. Загальні

виробничі витрати також були максимальними за оранки – 19482 грн/га. Застосування нульового обробітку призводить до мінімальної рентабельності виробництва 33,5 %, через низький урожай зерна та високі витрати на заоби захисту рослин не дивлячись на економію паливно-мастильних матеріалів. Полицевий обробіток, незважаючи на максимальну урожайність 4,01 т/га поступалася мілкому обробітку за економічними показниками (умовно чистий прибуток – 8588 грн/га, рівень рентабельності – 44,08 %) через максимальні витрати на паливно-мастильні матеріали.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

За вирощування ячменю озимого у ТОВ ВСП «Вена» Новомосковського району Дніпропетровської області, необхідні деякі зміни елементів технології обробітку ґрунту, а саме розширення використання мілкового основного обробітку ґрунту на 14-16 см, що забезпечує, незважаючи на дещо нижчий врожай зерна (на 0,3 т/га, або 7,4 % порівняно з оранкою), максимальні економічні показники, а саме чистий прибуток – 8928 грн/га та рівень рентабельності 52,3 % в умовах посушливого Степу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грибова, Т. М., Лебедєв, С. В. (2015). Агрономічні особливості вирощування озимого ячменю. Київ: Агропромиздат. –250 с.
2. Копанєв, О. В. (2018). Ячмінь озимий: характеристика, особливості вирощування, економічні аспекти. Київ: Наукова думка. – 220 с.
3. Мельничук, І. В. (2020). Озимий ячмінь: сучасні технології вирощування та обробки. Львів: Аграрна наука. – 300 с.
4. Буряк, С. Я. (2019). Рослинництво: ячмінь озимий і його значення в сільському господарстві. Харків: Агроосвіта. – 180 с.
5. Кузьміч О. В. (2021). Агроекологічні основи обробітку ґрунту та їх вплив на врожайність сільськогосподарських культур. Київ: АгроСвіт.
6. Петров, І. М. (2019). Технології обробітку ґрунту в умовах зміни клімату. Харків: Наукова думка.
7. Мельник, В. С. (2020). Вплив мілкового та нульового обробітку ґрунту на продуктивність ячменю озимого. Журнал агрономічних досліджень, 45(3), 67-78.
8. Сидоренко, П. А., & Дяченко, Н. В. (2018). Ефективність нульового обробітку ґрунту: досвід і результати. АгроХімія, 36(2), 45-59.
9. Шевченко, Т. Г. (2022). Агротехніка вирощування ячменю озимого в Україні. Одеса: Аграрна наука.
10. Бондаренко, С. В. (2021). Рекомендації по вирощуванню ячменю в умовах різного обробітку ґрунту. Дослідницький журнал агрономії, 27(1), 89-102.
11. Тимченко, М. О. (2020). Екологічні та економічні наслідки нульового обробітку ґрунту. Екологічна наука, 34(4), 23-34.
12. Денисенко, О. Ю. (2019). Вплив обробітку ґрунту на економічну ефективність вирощування зернових культур. Економіка і агрономія, 18(2), 56-71.

13. Долгов С. И. Методы изучения водных свойств и водного режима почв / С. И. Долгов, А. Ф. Вадюнина, З. А. Нерсесова // Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – С 72-121.
14. Методические рекомендации по учёту засорённости посевов и почвы в полевых опытах. – Курск, 1983. – 64 с.
15. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів її контролювання в агрофітоценозах / Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пащенко та ін. – Дніпропетровськ, 2008. – 24 с.
16. Малиенко А. М. К теории механического контроля вредоносности сорняков в посевах полевых культур / А. М. Малиенко // Вісник аграрної науки. Спецвипуск до 100-річчя Інституту землеробства УААН. – 2000. – С. 19-24.
17. Методика и техника учёта сорняков. – Научные труды Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока. – Саратов, Вып. 26.
18. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. – К.: Світ, 2001. – 235 с.
19. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
20. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванні / В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко [та ін.]. – Дніпропетровськ: Ін-т сільського господарства степової зони НААН України, 2012. – 172 с.
21. Агрохімія ґрунтів: підручник / В.П. Герасименко, М.І. Долгополов, А.П. Білявський. - Київ: Кондор, 2010. — 632 с.
22. Дослідження фізичних властивостей ґрунтів: навч. посіб. / В.О. Половинкін, О.М. Шибак. - Харків: ХНАУ, 2013. — 144 с.

23. Орлова В.І. Ґрунтознавство з основами геології: підручник. - Київ: Либідь, 2011. - 480 с.
24. Захаров С.А. Агротехнологічні аспекти обробітку ґрунту: монографія. - Дніпро: ДДАЕУ, 2014. — 214 с.
25. Борисенко В.Г., Кожевніков В.В., Сидоренко С.П. Вплив обробітку ґрунту на його фізичні властивості. // Аграрна наука і освіта. - 2016. - №4. - С. 33-38.
26. Антипенко, Л.Я., Пашенко, Ю.В., Мащенко, Л.В. (2015). Вплив різних систем основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів зернових культур. Харків: ХНАУ.
27. Гриценко, І.М., Колесник, О.А. (2012). Агроекологічні аспекти мінімального обробітку ґрунту. Дніпро: ДДАЕУ.
28. Орлов, В.М., Соколова, Л.В. (2014). Основний обробіток ґрунту та його вплив на продуктивність зернових культур. Київ: Наукова думка.
29. Плужник, В.М., Козлова, Т.В. (2016). Забур'яненість озимого ячменю залежно від технології обробітку ґрунту. Агробіологічний журнал, 7(2), 33-39.
30. Шевченко, П.О., Драченко, С.В. (2018). Агротехнології захисту рослин від бур'янів. Одеса: ОНАУ. 29-58.
31. Іванов, П. М. Вплив традиційного обробітку ґрунту на врожайність ячменю озимого. – Київ: АгроНаука, 2019. – С. 45-53.
32. Петров, В. А. Мінімальний обробіток ґрунту та його роль у сучасному землеробстві. – Харків: Аграрна наука, 2020. – С. 89-97.
33. Смирнов, К. В. Ноу-тілл як технологія майбутнього для ячменю озимого. – Дніпро: Вид-во Дніпропетровського аграрного університету, 2021. – С. 33-42.
34. Бондаренко, Ю. С. Аерація ґрунту та її вплив на розвиток кореневої системи ячменю. – Львів: ЛНУ, 2018. – С. 24-31.
35. Олексієнко, Л. І. Збереження вологи при різних системах обробітку ґрунту. – Одеса: Аграрний університет, 2022. – С. 56-64.

36. Ковальчук, А. М. Контроль бур'янів у системах мінімального обробітку. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – С. 12-18.
37. Гринько, О. П. Мікробіологічна активність ґрунту та врожайність ячменю озимого. – Полтава: Полтавський державний аграрний університет, 2019. – С. 71-79.
38. Деркач, В. Ю. Економічна ефективність різних систем обробітку ґрунту. – Запоріжжя: ЗДАУ, 2021. – С. 102-110.
39. Іванов, П. М. Вплив традиційного обробітку ґрунту на економіку виробництва ячменю озимого. – Київ: АгроНаука, 2019. – С. 45-48.
40. Петров, В. А. Економічні аспекти традиційного обробітку ґрунту в землеробстві. – Харків: Аграрна наука, 2020. – С. 90-94.
41. Смирнов, К. В. Мінімальний обробіток ґрунту: економічна ефективність. – Дніпро: Вид-во Дніпропетровського аграрного університету, 2021. – С. 33-37.
42. Бондаренко, Ю. С. Мінімальний обробіток та його вплив на рентабельність вирощування ячменю. – Львів: ЛНУ, 2018. – С. 50-54.
43. Олексієнко, Л. І. Нульовий обробіток ґрунту та економічні аспекти його застосування у вирощуванні ячменю озимого. – Одеса: Аграрний університет, 2022. – С. 64-69.
44. Ковальчук, А. М. Зниження витрат у системах нульового обробітку: економічний аналіз. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – С. 78-83.
45. Гринько, О. П. Економічна ефективність мінімального та нульового обробітку ґрунту в різних умовах. – Полтава: Полтавський державний аграрний університет, 2019. – С. 91-95.
46. Деркач, В. Ю. Рентабельність вирощування ячменю озимого за різних систем обробітку ґрунту. – Запоріжжя: ЗДАУ, 2021. – С. 102-107.
47. Гончарук, О. І. Основи охорони праці в аграрному секторі: навчальний посібник. – Київ: Аграрна освіта, 2018. – 320 с.
48. Козлов, В. М. Охорона праці в сільському господарстві: теорія і практика. – Харків: Прапор, 2019. – 256 с.

- 49.Левченко, С. А. Сучасні технології охорони праці на сільськогосподарських підприємствах. – Полтава: Аграрна академія, 2020. – 288 с.
- 50.Петров, О. В. Інноваційні підходи до забезпечення безпеки праці в аграрному секторі. – Дніпро: Університет економіки та права, 2021. – 244 с.