

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр
Спеціальність 201 – "Агрономія"

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

«___» _____ 2020 р.

**Урожайність польових культур залежно від технологій мінімального
обробітку ґрунту в умовах фермерського господарства «Красноармеец»
Юріївського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: _____ О.О. Кісельов
(підпис)

Керівник дипломної роботи:
Професор _____ О.І. Цилюрик
(підпис)

Консультанти:

з економіки
професор _____ І.П. Приходько
(підпис)

з охорони праці
старший викладач _____ С.П. Дмитрюк
(підпис)

м. Дніпро – 2020

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувача кафедри

рослинництва, професор

Цилюрик О.І. _____

(підпис)

“ _____ ” _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти

Кісельову Олександрю Олександровичу

1. Тема роботи: ***Урожайність польових культур залежно від технологій мінімального обробітку ґрунту в умовах фермерського господарства «Красноармеец» Юріївського району Дніпропетровської області***
2. Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру 20.11.2020 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 1. - с.-г. підприємство ФГ „Красноармеец” Юріївського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – пшениця озима, ячмінь ярий, кукурудза на силос
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
 - вивчити особливості формування агрофізичних властивостей (щільність, пористість, структурно-агрегатний склад) та водного режиму ґрунту під впливом різних технологій його обробітку;
 - вивчити особливості формування врожаю сільськогосподарських культур залежно від технологій їх вирощування;

- визначити економічну ефективність різних технологій вирощування сільськогосподарських культур

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

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

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

7. Дата видачі завдання: _____

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

Завдання прийняв до виконання _____
(група, П.І.Б., підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Огляд літератури з теми	01.09.2019– 31.10.2019	виконано
2	Умови проведення досліджень	01.11.2019– 31.12.2019	виконано
3	Експериментальна частина	01.01.2020– 31.10.2020	виконано
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.11.2020– 15.12.2020	виконано
5	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	16.11.2020– 30.01.2020	виконано

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

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

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Народногосподарське значення пшениці озимої.....	9
1.2. Біологічні особливості пшениці озимої.....	11
1.3. Ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур.....	13
1.4. Урожайність культур при різних способах обробітку ґрунту.....	16
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	21
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ (ВПЛИВ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА АГРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ВОДНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТІВ)	28
4.1 Агрофізичні властивості чорнозему звичайного при різних технологіях вирощування культур.....	28
4.1.1 Щільність складання.....	28
4.1.2 Структурно-агрегатний склад.....	31
4.1.3 Пористість ґрунту.....	38
4.2 Водний режим ґрунту при різних технологіях вирощування сільськогосподарських культур.....	41
4.3 Екологічний стан господарства.....	46
4.3.1 Захист земель господарства від водної та вітрової ерозії.....	46
4.3.2 Вирішення проблеми екологічно безпечних способів зберігання гною в господарстві.....	47
4.3.3 Хімізація фермерського господарства “Красноармеец” та її вплив на навколишнє середовище.....	48
4.3.4 Екологічно безпечне використання заправних станцій та території МТП.....	48

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ 49

5.1 Економічна ефективність технологій вирощування
сільськогосподарських культур.....49

5.2 Урожайність сільськогосподарських культур.....52

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ

СИТУАЦІЯХ.....54

6.1 Організація охорони праці в ФГ “Красноармеец”54

6.2 Аналіз виробничого травматизму в ФГ “Красноармеец”55

6.3 Техніка безпеки при проведенні польових робіт.....57

6.3.1 Загальні положення.....57

6.3.2 Вимоги безпеки перед початком роботи.....57

6.3.3 Вимоги безпеки під час виконання роботи.....58

6.3.4 Вимоги безпеки після закінчення роботи.....59

6.3.5 Вимоги безпеки після закінчення роботи.....60

6.4 Заходи по поліпшенню умов праці в ФГ “Красноармеец”61

6.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....62

Висновки і рекомендації виробництву.....64

Список використаних джерел.....65

Додатки.....70

А.....70

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Урожайність польових культур залежно від технологій мінімального обробітку ґрунту в умовах фермерського господарства «Красноармеец» Юріївського району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення: процеси змін основних показників агрофізичного стану ґрунту, водного режиму та формування продуктивності посівів пшениці озимої, ячменю ярого, кукурудзи на силос.

Предмет досліджень: сільськогосподарські культури (пшениця озима, ячмінь ярий, кукурудза на силос), різні способи мінімального обробітку ґрунту.

Мета та завдання досліджень: вивчити особливості формування агрофізичних властивостей (щільність, пористість, структурно-агрегатний склад), водного режиму ґрунту, особливості формування врожаю сільськогосподарських культур та їх економічної ефективності під впливом різних технологій обробітку ґрунту.

В нинішніх умовах господарювання у зв'язку з мінімізацією обробітку ґрунту, економією енергоресурсів, неоднозначним ставленням товаровиробників до нульового обробітку та системи no-till виникає необхідність в додатковому більш детальному вивченні агрофізичного стану, водного режиму ґрунту та удосконалення елементів технології вирощування польових культур з метою підвищення їх урожайності.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 70 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 22 таблиці. Список використаних джерел складається з 51 найменувань.

В роботі наведено аналіз впливу різних технологій обробітку ґрунту на агрофізичний стан чорнозему, його водний режим, урожайність польових культур та їх економічну ефективність.

На основі детального аналізу виявлено суттєвий вплив різних мінімальних технологій обробітку ґрунту на показники агрофізичного стану, запасів продуктивної вологи та урожайності.

Ключові слова: пшениця озима, ячмінь ярий, кукурудза на силос, нульовий обробіток ґрунту, економічна ефективність, охорона праці.

ВСТУП

В нинішніх умовах господарювання у зв'язку з мінімізацією обробітку ґрунту, економією енергоресурсів, неоднозначним ставленням товаровиробників до нульового обробітку та системи no-till виникає необхідність в додатковому більш детальному вивченні агрофізичного стану, водного режиму ґрунту та удосконалення елементів технології вирощування польових культур з метою підвищення їх урожайності.

Мета та завдання досліджень: вивчити особливості формування агрофізичних властивостей (щільність, пористість, структурно-агрегатний склад), водного режиму ґрунту, особливості формування врожаю сільськогосподарських культур та їх економічної ефективності під впливом різних технологій обробітку ґрунту.

Методи дослідження. Польовий, який доповнювався візуальним та вимірювально-ваговим для визначення продуктивності посівів; аналітичний – для визначення біохімічного складу продукції, агрохімічних, агрофізичних та водних властивостей ґрунту; математично-статистичний – для встановлення достовірності отриманих даних; розрахунковий – для оцінки економічної ефективності способів нульового та мінімального обробітку ґрунту.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах північного Степу України визначено комплексний вплив способів нульового, мінімального обробітку ґрунту на агрофізичні показники, водний режим та продуктивність польових культур.

Практичне значення одержаних результатів. Технології мінімального та нульового обробітку ґрунту рекомендовані для впровадження в зоні Степу України з метою волого, енерго та ресурсозбереження, підвищення урожайності польових культур. Виконання даних агрозаходів буде сприяти зростанню внутрішнього валового продукту України за рахунок збільшення річного виробництва зерна до 80 млн. тон.

Особистий внесок здобувача. Автором дипломної роботи разом з науковим керівником розроблено програму та схему дослідів. Самостійно проведено дослідження, здійснено теоретичне обґрунтування, аналіз і

узагальнення одержаної наукової інформації, формулювання висновків та перевірку результатів досліджень у виробничих умовах, а також опрацьовано вітчизняну і закордонну літературу.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 70 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 22 таблиці. Список використаних джерел складається з 51 найменувань.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Народного господарського значення пшениці озимої

Серед найважливіших зернових культур озима пшениця за посівними площами займає в Україні перше місце і є головною продовольчою культурою. Це свідчення великого народногосподарського значення озимої пшениці, її необхідності у задоволенні людей високоякісними продуктами харчування.

Основне призначення озимої пшениці – забезпечення людей хлібом і хлібобулочними виробами. Цінність пшеничного хліба визначається сприятливим хімічним складом зерна. Серед зернових культур пшеничне зерно найбагатше на білки. Вміст їх у зерні м'якої пшениці залежно від сорту та умов вирощування становить у середньому 13-15 %. У зерні пшениці міститься велика кількість вуглеводів, у тому числі до 70 % крохмалю, вітаміни В₁, В₂ РР, Е та провітаміни А, D, до 2 % зольних мінеральних речовин. Білки пшениці є повноцінними за амінокислотним складом, містять усі незамінні амінокислоти – лізин, триптофан; валін, метіонін, треонін, фенілаланін, гістидин, аргінін, лейцин, ізолейцин, які добре засвоюються людським організмом. Проте у складі білків недостатньо таких амінокислот, як лізин, метіонін, треонін, тому поживна цінність пшеничного білка становить лише 50 % загального вмісту білка. Це означає, наприклад, що при вмісті білка в зерні 14 % ми використовуємо його лише 7 %. Тому так важливо вирощувати високобілкову пшеницю. 400-500 г пшеничного хліба та хлібобулочних виробів покриває близько третини всіх потреб людини в їжі, половину потреби у групі В, 80 % – у вітаміні Е. Пшеничний хліб практично повністю забезпечує потреби людини у фосфорі і залізі, на 40 % – у кальції.

Співвідношення білків і крохмалю у зерні пшениці становить у середньому 1:6-7, що є найбільш сприятливим для підтримання нормальної маси тіла і працездатності людини.

Пшеничний хліб відзначається високою калорійністю – в 1 кг його міститься 2000-2500 ккал, що свідчить про його високу поживність і як надійне

джерело енергії.

Особливо якісні хліб та хлібобулочні вироби одержують із борошна сортів сильних пшениць, які належать до виду м'якої пшениці. За державним стандартом, зерно таких пшениць, які за класифікацією належать до вищого, першого та другого класів, містить відповідно 36, 32 і не менше 28 % сирої клейковини першої групи і має натуру не менше 755 г/л, скловидність – не нижче 60 %, а хлібопекарська сила борошна становить 280 і більше одиниць альвеографа (о. а.).

Хліб з борошна сильних пшениць є не тільки джерелом харчування, а й своєрідним каталізатором, який поліпшує процеси травлення та підвищує засвоєння інших продуктів харчування.

Сильні пшениці належать до поліпшувачів слабких пшениць. Борошно сильних пшениць при домішуванні (25-30 %) до борошна слабких пшениць поліпшує його хлібопекарські властивості, завдяки чому хліб випікається високооб'ємним, пористим і якісним.

За високу якість зерна вирощування сильних пшениць стимулюється державою.

У виробництві досить поширена також група цінних пшениць, які за класифікаційною якістю належать до 3-го класу, їх зерно містить від 23 до 28 % сирої клейковини другої групи, а сила борошна нижче 280 о. а. (до 200 о. а.). З борошна цінних пшениць випікають хліб доброї якості, але воно не здатне поліпшувати борошно слабких пшениць.

Пшениці із вмістом у зерні менше 23 % (до 18 %) клейковини належать до 4-го класу і є найменш якісними за хлібопекарськими показниками, їх віднесено до слабких пшениць.

Сорти пшениці 5-го класу з вмістом у зерні сирої клейковини менше 18 % вирощують на корм худобі.

Зерно м'якої м'язозерної пшениці з низьким вмістом білка (9-11 %) і підвищеним – крохмалю використовується в кондитерській промисловості, зокрема для виготовлення тортів. Правда, в Україні цих сортів ще недостатньо.

В Україні поширені також сорти озимої твердої пшениці. Порівняно з

м'якими пшеницями їх зерно багатше на білок (16-18 %). Проте вони утворюють коротку й тугу клейковину (другої групи), яка для хлібопечення менш придатна: хліб з такого борошна формується низького об'єму, швидко черствіє. Борошно твердих пшениць є незамінною сировиною для макаронної промисловості. Їх клейковина дає змогу виготовляти макарони, вермішель, які добре зберігають форму при варінні, не ослизнюються і мають приємний лимонно-жовтий або янтарний колір. Тверді пшениці використовують для виробництва особливого сорту борошна – крупчатки та виготовлення вищої якості манної крупи.

У тваринництві широко використовують багаті на білок (14 %) пшеничні висівки, які особливо ціняться при годівлі молодняка. Озиму пшеницю висівають у зеленому конвеєрі в чистому вигляді або в суміші з озимою викою. Тваринництво при цьому забезпечується вітамінними зеленими кормами рано навесні, услід за житом. Для годівлі тварин певне значення має солома, 100 кг якої прирівнюється до 20 - 22 корм. од. і містить 0,6 кг перетравного протеїну та полови, особливо безостих сортів пшениці, 100 кг якої оцінюється 40,5 корм. од. із вмістом 1,5 кг перетравного протеїну.

Озима пшениця, яку вирощують за сучасною інтенсивною технологією, є добрим попередником для інших культур сівозміни, і в цьому полягає її агротехнічне значення.

1.2. Біологічні особливості пшениці озимої

Озима пшениця – холодостійка культура. Насіння починає проростати при температурі 1-2°C, але повільно. Для швидкого проростання і з'явлення сходів потрібна більш висока температура (12-15°C). При температурі 14-16°C і наявності вологи в посівному шарі ґрунту сходи з'являються через 7-9 днів. Найсприятливішим для сівби пшениці є календарний строк із середньодобовою температурою повітря 14-17°C. Сума ефективних температур за період сівба-сходи складає 116-139°C.

Озима пшениця – холодостійка культура. У зимово-весняний період вона дуже чутлива до перемінного відтавання і замерзання ґрунту, яке часто призводить до її загибелі. Спостереження показують, що озима пшениця у безсніжні зими не гине навіть при температурі мінус 20°C на глибині вузла кущення, якщо похолодання настає поступово, і, навпаки, вимерзає при раптовому пониженні температури до мінус 16-18°C, особливо рано навесні, коли вдень температура піднімається до 5-10°C тепла, а вночі знижується. Під сніговим покривом 20 см рослини добре переносять зниження температури до мінус 30°C, а при товщому шарі снігу – навіть до мінус 40°C. Це пояснюється тим, що температура ґрунту під снігом завжди на 12-15°C вища, ніж температура повітря. Чим товщай сніговий покрив, тим більша ця різниця. Озима пшениця кущиться восени при температурі 8-12°C. Припиняється куціння при температурі 3-4°C. Проте високою морозостійкістю визначається тільки та пшениця, яка добре розкущилась (2-4 пагони) і нагромадила у вузлах кущення до 30-35% цукрів. Переросли рослини, які утворили восени 5-6 пагонів втрачають морозостійкість, пошкоджуються або гинуть .

Озима пшениця має більш розвинену кореневу систему, ніж яра, вона добре переносить посуху, тому що вихід у трубку і колосіння відбуваються рано, коли в ґрунті є ще достатня кількість вологи. Більш раннє досягання озимої пшениці забезпечує закінчення наливання зерна до настання жаркої погоди. Найбільш сприятливою протягом вегетації середньою температурою є 16-20°C. У той же час озима пшениця спроможна витримувати і більш високі температури (35-40°C), особливо при достатній вологості ґрунту .

Для нормального росту і розвитку велике значення має достатня вологість ґрунту восени.

Протягом вегетації вологість ґрунту повинна бути в межах 65-75% НВ і не знижуватись до рівня вологості розриву капілярів і тим більше до вологості в'янення рослин. При вмісті в 10-сантиметровому верхньому шарі ґрунту доступної рослинам вологи менше 10 мм сходи з'являються із запізненням і зріджені. Дефіцит вологи у фазі куціння знижує загальну кущистість, у фазі трубкування – продуктивну кущистість, у колосінні-цвітінні – озерненість

колоса, що під час формування й наливу зерна спричиняє дрібнозерність й щуплість зерна. У фазі досягання зерна її вимоги до вологи зменшуються.

Озима пшениця вибаглива до світла. Похмура погода восени спричиняє неглибоке залягання вузла кушціння та погане загартування, від чого знижується морозо- і зимостійкість; весною спричиняє вилягання; під час наливу зерна – зниження вмісту білка в зерні. Пшениця вимоглива до ґрунтів. Добре росте на окультурених структурних ґрунтах середнього механічного складу. Кращими є чорноземні, каштанові та сірі лісові ґрунти. Високі врожаї можна одержувати на окультурених дерново-підзолистих ґрунтах при застосуванні підвищених норм органічних і мінеральних добрив, сидератів, вапнування, поглиблення орного шару, усунення надмірного зволоження. Погано росте на солонцюватих ґрунтах, солонцях, на легких піщаних, важких за механічним складом глинистих ґрунтах, які запливають, де під час вегетації застоюється вода.

Вирішуючи питання вирощування пшениці, слід обов'язково ознайомитись з біотехнологічною характеристикою сортів, рекомендованих для зони.

Щоб знизити ризик, для вирощування краще обрати 2-3 або 3-4 (залежно від розмірів посівних площ) сорти – різні за скоростиглістю та реакцією на умови вирощування. Такий підхід дозволить краще використати попередники, рельєф, погодні умови року.

1.3. Ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур

В останні роки в сільському господарстві країн світу (Канада, США, Аргентина, Китай) відбувається перехід від техногенних, ресурсовиснажуючих і руйнівних по відношенню до екосистем Землі систем обробітку ґрунту до ґрунтоохоронних, адаптативних й, в певній мірі, "вигідних" всій біосфері, а не лише людині, прийомах землеробства. Такі нові технології характеризуються частковою чи повною відмовою від відвальної оранки, відсутністю вертикального перемішування орного шару, мінімальним порушенням ґрунтового покриву сільськогосподарськими машинами та обов'язковим мульчуванням ґрунту, тобто використанням післяжнивних решток, для захисту

верхнього родючого шару від пагубної дії енергії води і вітру, а ґрунтової вологи - від непродуктивного випаровування. Традиційні системи обробітку не завжди відповідають сучасним еколого-економічним вимогам [1-3].

При зниженні інтенсивності обробітку ґрунту рослинні рештки розкладаються мікроорганізмами протягом довшого часу, температура ґрунту знижується, ґрунт стає більш вологим і в ґрунті повільніше проходять процеси окислення. З часом, чисельність мікроорганізмів та їх активність біля поверхні збільшується, а в нижчих шарах не змінюється або знижується. При переході від традиційного до нульового обробітку ґрунту головну увагу слід приділяти забезпеченню рослин азотом. Після кількох перших років рівень азоту в ґрунті буде зростати [4-6].

У світовому землеробстві намітилась стійка тенденція до мінімалізації обробітку ґрунту. Так, в районах пшеничного поясу Австралії глибина обробітку ґрунту не перевищує 8 см. В Італії, де глибока оранка привела до погіршення структури і гумусного стану внаслідок переущільнення та посиленої мінералізації, значні площі обробляються без обертання скиби. Прямий посів зернових найбільший розвиток отримав у США, Великобританії, Бразилії, Австралії і Новій Зеландії. У Європі починаючи з 60-х років, широко проводяться дослідження щодо вивчення мінімального і нульового обробітків ґрунту як заходів зниження собівартості продукції і звільнення часу для підготовки до посіву культур [7,8].

Калугін В.А. відмічає, що в Канаді нульовий обробіток застосовують на площі 100 тис. га, а мінімальний - 6 млн. га. На основі аналізу результатів багатьох вчених встановлено, що в Канаді підвищення врожайності від застосування нульового обробітку порівняно з традиційним відбувається лише після періоду від 8 до 18 років.

Значний вплив на розвиток теорії й практики мінімалізації здійснили роботи Мальцева безвідвальному різноглибинному обробітку ґрунту. Мальцев Т.С. зазначає, що при виборі обробітку ґрунту потрібно враховувати закони природи, а не протидіяти їм. Необхідно, щоб рослинні рештки розміщувались, відмирили й розкладались в ущільненому ґрунті, так як це відбувається на

цілині. Ґрунтозахисна система землеробства, розроблена під керівництвом А.І. Бараєва, врятувала цілинні землі від руйнування вітровою ерозією і стабілізувала цілинне землеробство [9,10].

В Україні тенденція мінімалізації обробітку ґрунту зумовлена, перш за все, нестачею пального. У літературних джерелах на цей час нагромаджено багато експериментальних даних, які свідчать, що сучасна система обробітку ґрунту в Україні потребує перегляду. Вона вичерпала свої можливості як з наукового, так і з економічного боку. Нині вже цілком очевидно, що назріла необхідність удосконалення обробітку ґрунту в багатьох кліматичних зонах при вирощуванні сільськогосподарських культур. У деяких випадках є можливість навіть повністю відмовитись від будь-якого механічного втручання. Система обробітку ґрунту повинна відповідати основним вимогам:

- створювати сприятливі фізичні параметри для розвитку сільськогосподарських культур, підвищувати або хоча б стабілізувати на вихідному рівні родючість ґрунту, вона повинна бути ґрунтозахисною та енергозберігаючою, знищувати бур'яни. Очевидно, що для успішного застосування мінімальних технологій обробітку ґрунту повинен мати параметри фізичних властивостей, які є близькими до оптимальних для розвитку сільськогосподарських культур .

- вирощування сільськогосподарських культур, що базуються на мінімальному обробітку ґрунту. Масове впровадження цих технологій дозволить вивести землеробство України на світовий технологічний рівень, значно знизити собівартість вирощеної продукції за рахунок енерго- та ресурсозбереження, а також підвищення врожайності сільськогосподарських культур, зменшити інтенсивність ерозійних процесів, що сприятиме створенню екологічно стійких агроландшафтів. Для відтворення родючості ґрунтів, поряд із традиційними добривами, передбачається використання нетоварної частки врожаю (солома із стебел грубо- стебельних культур, огуд. та ін.), а також сидератів, що дозволить значно підвищити врожайність сільськогосподарських культур [11-15].

Внесення соломи ефективніше при систематичному безполіцевому

обробітку з поверхневою заробкою гною, післяжнивних і корневих решток. За такої умови відбувається моделювання природного процесу ґрунтоутворення в агроценозах, а коефіцієнт гуміфікації при заробці органіки у шар ґрунту 0-10 см на 20-30% більший, ніж при заорюванні на 20-30 см .

Мульчування ґрунту соломною та іншими пожнивними рештками є важливою ланкою ґрунтозахисних технологій. Причому органіка заробляється у верхній шар ґрунту. При заорюванні соломи в ґрунт зменшується кількість сполук азоту, що легко гідролізуються та збільшується вміст сполук, що важко- і не гідролізуються [16-19].

Розкладення органічних решток і формування перегною пов'язано з утворенням токсичних сполук для мікроорганізмів та рослин. При знаходженні у верхньому шарі ґрунту вони швидко розкладаються й перетворюються в перегній, а при глибокій їх заробці токсична дія довше зберігається. Багатьма вченими відмічено підвищення ефективності безвідвального обробітку при внесенні мінеральних та органічних добрив. Прямий посів (нульова технологія) являє собою посів культур по стерні, як правило, із попереднім обробітком гербіцидами, без будь-якого механічного обробітку ґрунту, за винятком формування щілин для висіву насіння.

Бараєв А.І. підкреслює, що для кожної ґрунтово-кліматичної зони необхідно розробити свою систему ґрунтозахисного обробітку ґрунту з урахуванням усіх особливостей. Тому необхідно розробляти, вивчати та впроваджувати ґрунтозахисні технології вирощування культур для конкретного регіону [20-25].

1.4. Урожайність культур при різних способах обробітку ґрунту

Отримання стабільних урожаїв сільськогосподарських культур високої якості є головним завданням сучасного агропромислового комплексу. Екологізація і біологізація технологій вирощування польових культур спрямовані на досягнення максимальної утилізації сонячної енергії, використання інших екологічно безпечних і необмежених природних ресурсів

при одночасній мінімізації затрат не відновлювальних ресурсів й енергії на кожну додаткову одиницю продукції. Одним із шляхів зменшення енергозатрат у землеробстві є мінімізація обробітку ґрунту [26-29].

В степовій зоні в умовах недостатнього природного зволоження пріоритетне значення мають ґрунто- і вологозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур. Ефективність мінімального обробітку різко підвищується із зміною погодно-кліматичних умов у бік їх аридності.

Дослідження, проведені на чорноземі південному свідчать, що в посушливий рік мінімальний обробіток ґрунту мав переваги перед оранкою в накопиченні вологи і по врожайності, а в порівняно сприятливі по зволоженню роки практично не поступався їй. Найбільша ефективність відмічена при внесенні повного мінерального добрива локально.

Моргун Ф.Т. відмічає, що в базових господарствах Полтавської області в порівнянні з оранкою безвідвальний обробіток забезпечив прибавку ярого ячменю 4,1 ц/га [30-33].

Рядом дослідників встановлено, що урожайність ячменю була практично однаковою за всіх способів обробітку ґрунту . При вирощуванні ячменю по біологічній технології урожайність його була однаковою як при оранці на 20-28 см, так і при поверхневому обробітку на 8-10 см. Безполицевий обробіток не знижує врожайність озимої пшениці і водночас підвищує рентабельність виробництва на 16-17%

Характеризуючи технології з мілким обробітком, слід зазначити, що вони забезпечили прибавку врожаю зернових 4-6 ц/га .

Значно менше досліджень по вивченню ефективності різних способів обробітку на урожай та якість кукурудзи. Дослідженнями доведено, що застосування плоскорізних обробітків не призводить до зниження врожайності цієї культури [34-42].

Кашеваров Н.И. робить висновки про недоцільність вирощування кукурудзи на силос по нульовій технології, оскільки вона значно знижує врожайність у порівнянні з плоскорізним обробітком. За безполицевих обробітків рівень забур'яненості посівів зростає в 1,8-2,7 раза відносно оранки.

Однак при застосуванні високоефективних гербіцидів плоскорізний і чизельний обробітки не знижують продуктивності кукурудзи на зерно .

У літературі наводяться суперечливі дані щодо ефективності різних систем обробітку ґрунту залежно від погодних умов року. При достатньому зволоженні безвідвальний обробіток забезпечує вищу продуктивність кукурудзи порівняно з оранкою завдяки інтенсивному живленню рослин із верхнього, більш забезпеченого на поживні речовини шару ґрунту. У роки з недостатнім зволоженням ґрунту інтенсивність використання поживних речовин зменшується, насамперед із верхнього шару. І в посушливі роки плоскорізний обробіток ґрунту забезпечив істотне зниження врожаю зерна кукурудзи порівняно з оранкою [43-46].

В результаті багаторічних досліджень вченими кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів Національного аграрного університету встановлено, що ефективність систематичного безполицевого обробітку (особливо мілкового) чорноземних ґрунтів помітно збільшується з часом, а також по мірі зростання посушливості клімату адже загальновідомий факт покращення вологозабезпеченості культур при мінімалізації обробітку ґрунту. Орлов Є.В. відмічає, що при вирощуванні озимої пшениці безвідвальний обробіток ґрунту в посушливі роки забезпечує більш дружню і ранню появу сходів, зменшує загибель рослин в зимовий період у середньому на 8%. Проте, як відмічає автор, постійне застосування в сівозміні безвідвального обробітку приводить до зниження врожайності озимої пшениці.

При сприятливому режимі зволоження спостерігається тенденція одержання вищого врожаю зерна (на 0,7-1,2 ц/га) озимої пшениці після оранки. В посушливих умовах перевага була при поверхневому обробітку, який забезпечував приріст урожаю до 3,7 ц/га.

Поверхневий обробіток ґрунту підвищував урожайність озимої пшениці з полицевою оранкою на 1,7-4,3 ц/га. Тараріко О.Г. відмічає, що в більшості випадків мінімальний ґрунтозахисний обробіток під озиму пшеницю забезпечує високий агроекологічний ефект. Лише при розміщенні її після стерньових попередників можуть виникати значні проблеми по підтриманню

фітосанітарного стану посівів. Дослідженнями встановлено, що мілке розпушування ґрунту після стерньового попередника під озимину ефективніше за полицеву оранку. При посіві озимої пшениці після силосної кукурудзи поверхневий обробіток забезпечує стійкий приріст врожаю зерна 2,6 ц/га порівняно з оранкою [47-49].

В залежності від систем обробітку ґрунту чіткої закономірності по урожайності кукурудзи на силос не спостерігалось, а простежувалась лише тенденція до підвищення врожайності при безполицевому обробітку. Після кукурудзи на силос створюється малосприятливий водний та поживний режим для отримання дружніх сходів та подальшого розвитку пшениці.

За даними З.М. Томашівського урожайність культур зерно-бурякової сівозміни за різних систем обробітку ґрунту була майже однаковою, тоді як у варіанті з мілким обробітком у посушливе літо врожайність була вищою на 2,2-2,3 ц/га порівняно з оранкою [50].

Окремими вченими відмічено деяке зниження урожайності озимої пшениці на варіантах із безвідвальним обробітком. Це вони пояснюють зниженням інтенсивності процесів нітрифікації й забезпеченості рослин азотом. За даними В.С. Цикова та Ф.А. Льоринець спостерігалась стійка тенденція до підвищення продуктивності як окремих культур, так і сівозміни в цілому, у варіантах із комбінованим та різноглибинним безполицевим обробітком ґрунту порівняно з полицевим, а у варіанті з мілким обробітком до помітного її зниження. Дослідженнями зарубіжних вчених встановлено, що у вологі або сприятливі за погодними умовами роки обробіток ґрунту мало впливав на урожайність культур, проте в засушливі роки перевага була за нульовим обробітком [33-38, 51].

Таким чином, на основі аналізу літературних даних видно, що багато вчених звертались до питання зміни показників родючості ґрунтів під впливом різних систем обробітку ґрунту. Більшістю з них відмічено збільшення запасів продуктивної вологи в ґрунті при мінімалізації його обробітку. Проте немає чітко визначеної думки щодо впливу систем обробітку ґрунту на його поживний режим та агрофізичні властивості. Особливо суперечливі дані по

зміні щільності складення ґрунту при мінімалізації обробітку ґрунту. По впливу систем обробітку на урожайність сільськогосподарських культур у літературі наводяться неоднозначні дані. Найбільшу перевагу безвідвальні способи обробітку ґрунту мали в посушливі роки. Слід відмітити, що в більшості досліджень вивчався вплив не технологій вирощування, а окремої їх ланки – обробітку ґрунту. Обмежена кількість досліджень вітчизняних вчених з ефективності нульового обробітку ґрунту. У зв'язку з цим, необхідно вивчення впливу різних технологій вирощування сільськогосподарських культур в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводились в фермерському господарстві "Красноармеец", розташованому в селі Новоіванівське Юрївського району Дніпропетровської області. Ґрунтовий покрив території господарства є типовим для Північного Степу України.

Клімат у районі досліджень характеризується жарким літом і м'якою малосніжною зимою з частими відлигами. Влітку переважають південно-східні сухі вітри, які часто приносять значну шкоду сільському господарству. Число днів із суховійними вітрами (більше 15 м/с) становить 21.

У таблиці 1 представлені дати останнього й першого заморозку в повітрі та тривалість без морозного періоду, які є важливими агрометеорологічними показниками.

Таблица 1

Дати останнього й першого заморозків та тривалість без морозного періоду

Дати останнього заморозку весною			Дати першого заморозку восени			Тривалість без морозного періоду, діб		
рання	середня	пізня	рання	середня	пізня	рання	середня	пізня
25.III	29.IV	26.V	14.IX	5.X	24.X	150	165	185

По багаторічних даних середньорічна температура повітря +8,2 °С, абсолютний максимум температури +39 °С, абсолютний мінімум -34 °С, сума активних температур - 3000 °С .

Середньорічна сума опадів 484 мм із коливаннями від 317 до 731 мм. Найбільше опадів випадає в травні-червні, потім їх кількість різко знижується і дуже мало їх у вересні. Оподи, як правило, мають зливовий характер. Часто бувають бездощові періоди. Сніговий покрив нестійкий. Середня потужність із максимальних висот снігового покриву 10-14 см.

Таким чином, найкращі умови по вологозабезпеченості в даному

кліматичному районі складаються для ярих зернових культур та озимої пшениці. Хоча по окремих роках навіть ці культури можуть відчувати гостру нестачу вологи.

Глибина залягання ґрунтових вод 11-15 м. Ранньовесняне промочування ґрунтової товщі до глибини 150-200 см. Основними ґрунтоутворними породами є важкосуглинкові та легкоглинисті леси.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Полеві дослідження проводилися у 2018-2020 роках у тривалому досліді, який закладено в 2018 році в умовах фермерського господарства «Красноармеец» Юріївського району Дніпропетровської області. Територія господарства рівнинна, яка характеризується абсолютною висотою близько 180 метрів і плоскою та широкохвилястою поверхнею. Рівнина в багатьох місцях розчленована численною балково-яружною мережею.

Морфологічний опис профілю ґрунту дослідної ділянки Н 0-34см темно-сірий, сухий, важкосуглинковий, грудкувато-грудочкувато-зернистий, орний шар (0-30 см) збагачений брилистими і пилюватими структурними окремостями. Горизонт за консистенцією м'який. Зустрічаються черворієни з капролітами. Коренів багато. Перехід до наступного горизонту поступовий. Лінія переходу -хвиляста.

Нрк 34-68 см темно-сірий із буруватим відтінком, свіжий, важкосуглинковий, грудочкувато-грудкувато-зернистий, тонких пор небагато, твердуватий, зустрічаються корені. Карбонати спостерігаються з глибини 58 см у вигляді цвілі, перехід поступовий, лінія переходу звивиста.

Рhk 68-92см темно-бурий із бруднуватим відтінком, свіжий, важкосуглинковий, грудкувато-брилистий, тонких пор мало, твердий. Спостерігаються ховрашини, затьоки та глянцеватість гумусу. Карбонати мають вигляд білозірки.

Перехід до материнської породи є поступовим. Лінія переходу - рівна.

Р[h]к 92 — 152см пальовий, свіжий, важкосуглинковий лес, переритий ховрахами, наявні карбонати у вигляді білозірки.

Рк 152см і більше. Лес пальовий, важкосуглинковий, виділяються карбонати у вигляді білозірки.

Чорнозем звичайний середньоглибокий середньогумусний важкосуглинковий на лесі.

Чорнозем звичайний на стаціонарній дослідній ділянці характеризується

гумусованим шаром (Н+НРк) глибиною в межах 70 см.

Потужність гумусового (Н) горизонту становить менше 40 см. Лесова материнська порода знаходиться глибше 90 см.

Як видно з даних морфологічного аналізу, чорнозем звичайний відзначається порівняно значною глибиною гумусованого шару.

Достатня оструктуреність із великою кількістю зернистих окремоостей забезпечує надходження в товщу ґрунту повітря та вбирання агрегатами продуктивної води. Порівняно потужний профіль ґрунту, сприятлива його структура та інші морфологічні особливості сприяють проникненню коренів культурних рослин на достатню глибину мінеральної маси. Це сприяє зростанню зернових й інших рослин.

При закладанні досліду з розрізу для лабораторних досліджень відбирались зразки ґрунту з генетичних горизонтів. Для характеристики ґрунту дослідних ділянок у них визначали наступні показники: гранулометричний склад хімічною підготовкою ґрунту з пірофосфатом натрію, вміст гумусу за методом Тюріна в модифікації Симакова, рН водний потенціометричне, суму увібраних катіонів -за методом Каппена-Гільковіца, щільність складення - методом ріжучих циліндрів, щільність твердої фази - за Долговим, максимальну гігроскопічність - за методом Ніколаєва, Дані методики приведені у "Лабораторному практикумі по агрохімії" під ред. А.П. Лісовала , в праці "Методы исследования физических свойств почвы" під ред. А.Ф. Вадюніної, З.А. Корчагіної , у лабораторному практикумі з ґрунтознавства - О.Ф. Гнатенко та інші .

Чорнозем звичайний середньо гумусний має сприятливі водно-фізичні властивості (табл.2).

Показники фізичних властивостей та гідрологічні константи ґрунту свідчать про сприятливі агрофізичні умови для зростання сільськогосподарських культур.

Таблиця 2

Водно-фізичні властивості чорнозему звичайного середньо глибокого середньо гумусного, 2020 р.

Глибина відбору зразків, см	Щільність складення	Щільність твердої фази	Загальна пористість, %	Максимальна гігроскопічність, %	Вологість в'янення, %
	г/см ³				
10-20	1,19	2,64	55	8,42	12,60
40-60	1,25	2,66	53	8,23	12,35
70-80	1,35	2,68	50	8,40	12,60

Результати аналізу гранулометричного складу наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Гранулометричний склад чорнозему звичайного середньо глибокого середньо гумусного важко суглинкового, 2020 р.

Горизонт	Глибина відбирання зразків, см	Втрати при аналізі, %	Розмір часток (мм) та їх вміст (%)					
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
Н	10-20	1,1	0	1,2	45,3	10,1	9,1	33,2
Н _{рк}	40-50	2,1	0	0,6	44,6	10,0	9,6	33,1
Ph _к	70-80	Ізд	0	1,0	39,6	10,2	8Д	28,0
Р _к	100-110	16,1	0	1,3	33,6	10,9	7,9	30,2

За гранулометричним складом ґрунт важкосуглинковий мулисто-грубопилуватий, у дрібноземі вміст фізичної глини (часток менше 0,01 мм) у гумусовому горизонті - 52,4; у верхньому перехідному - 52,7; в нижньому перехідному - 46,3%. Ґрунт містить незначну кількість піску, вміст мулу -30,2-33,2%; грубого пилу - 33,6-45,3; середнього - 10-10,9; дрібного - 7,9-9,6%.

Характеристика фізико-хімічних властивостей наведена у таблиці 4.

Фізико-хімічні характеристики чорнозему звичайного середньо глибокого середньо гумусного важко суглинкового, 2020 р.

Горизонт	Вміст гумусу, %	рН водний	Ввібрані основи , мг- екв на 100 г ґрунту
Н	4,60	6,8	30,0
Нрк	3,41	7,40	28,8
Phk	1,82	7,55	25,4

Чорнозем звичайний характеризується нейтральною реакцією ґрунтового середовища. У верхньому шарі рН водний становить 6,8, сума ввібраних основ - 30,0 мг-екв/100 г ґрунту.

Дослід включає три варіанти технологій вирощування культур: традиційну, ґрунтозахисну, прямого висіву:

1. Традиційна, яка базується на різноглибинній оранці на 23-25 см.
2. Ґрунтозахисна з мінімальним обробітком на глибину 4-5 см.
3. Технологія прямого висіву без обробітку ґрунту (нульовий обробіток).

Сівозміна включає 9 полів у часі та просторі. Наші дослідження проводились у ланці сівозміни ячмінь ярий - кукурудза на силос - пшениця озима.

В системі захисту посівів від бур'янів технологія прямого висіву відрізняється від традиційної та ґрунтозахисної: восени після збирання вносять Раундап, 48 % в.р. (3 л/га) та навесні після сівби - 2 л/га. Система захисту від шкідників і хвороб однакова на всіх варіантах дослідів.

По мірі необхідності на всіх технологіях проводили обробку пестицидами, в т.ч. гербіцидами: діален супер, 46,4 % в. р. к. 1 л/га + гранстар, 75 % в. г. 0,015 кг/га на посівах ячменю, харнес, 90 % к. е. 2,5 л/га на кукурудзі.

В досліді обробіток ґрунту, внесення добрив та пестицидів виконували переважно технікою зарубіжного виробництва відомих марок.

Використовували наступні сорти культур: ячмінь ярий - сорт Маресі; кукурудза на силос - гібрид Челенджер, пшениця озима - сорт Фантазія одеська.

Всі сорти та гібриди занесені до Реєстру сортів рослин України.

Зернові культури збирали прямим комбайнуванням. Масу зерна визначали окремо з кожної ділянки. Врожай зерна перераховували на стандартну вологість та 100% чистоту. Кукурудзу на силос також збирали прямим комбайнуванням. Облік врожаю проводили в трьохкратній повторності

Польові та лабораторні дослідження виконували згідно загальноприйнятих методик .

Змішані проби ґрунту відбирались три-чотири рази за вегетаційний період: I декада квітня, I декада червня, I декада серпня та I декада жовтня по шарах ґрунту 0-10, 10-20 та 20-30 см.

Агрофізичні показники визначали за методами, описаними в праці "Методы исследования физических свойств почвы" під редакцією А.Ф.Вадюніної, З.А. Корчагіної : щільність складення методом -циліндрів за Качинським, щільність твердої фази - за Долговим.

Вологість ґрунту визначали термо-гравіметричним методом. Запаси продуктивної вологи розраховували по шарах 0-10 см до глибини 1 м.

При встановленні енергетичної ефективності технологій користувались методикою О.К. Медведовського та П.І. Іваненко. Статистичний обробіток даних проводили дисперсійним методом за допомогою програми Agro Stat.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ (ВПЛИВ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР НА АГРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТА ВОДНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТІВ)

4.1. Агрофізичні властивості чорнозему звичайного при різних технологіях вирощування культур

Обробіток ґрунту перш за все відбивається на фізичних властивостях ґрунту, які в значній мірі визначають рівень його родючості.

Моргун Ф.Т., Шикула М.К. відмічають, що в період інтенсифікації землеробства збільшення частоти механічного рихлення, деформація ґрунту під дією маси машин і тракторів, диспергація гумусу високими нормами мінеральних добрив зумовили агрофізичну деградацію орного шару ґрунту. Значне покращення агрофізичних властивостей ґрунту можливе при обробітку його без обороту скиби із залишенням стерні та пожнивних решток.

Збільшення глибини обробітку ґрунту, підвищення інтенсивності кришення пласта, посилюють такі негативні явища, як розпилення ґрунтових агрегатів, підвищення темпів мінералізації органічної речовини, надмірне рихлення орного шару й ущільнення підорного, втрата вологи, водна і вітрова ерозія. Мінімізація обробітку зумовлює покращення агрофізичних властивостей ґрунту.

4.1.1. Щільність складення

Щільність ґрунту - важлива характеристика, що показує, в яких умовах ростуть і розвиваються рослини. Вона залежить від механічного та мінералогічного складу, структури ґрунту і вмісту органічної речовини .

Від щільності залежать всі ґрунтові режими, процеси дифузії газів, повітрообмін, водопроникність, вологоємність, теплоємність, мікробіологічні та окисно-відновні процеси. Вона впливає на технологічні властивості, якість обробітку ґрунту. Все це відбивається на величині та якості врожаю. При

пухкій будові орного шару створюються умови для підвищеного витрачання вологи на випаровування, а при щільній - несприятливі для розвитку коріння рослин.

Оранка являє собою найбільш інтенсивний механічний обробіток, а нульовий - крайній ступінь мінімалізації обробітку. Технології вирощування мали значний вплив на щільність ґрунту (табл. 5).

Спостереження за щільністю шару 0-30 см показали, що найвищі показники відмічені під пшеницею озимою (1,17-1,24 г/см³), дещо нижчі (1,08-1,23 г/см³) під ячменем ярим і найменші під кукурудзою на силос (1,08-1,16 г/см³). Це пов'язано з біологічними особливостями культур і різницею в технологіях вирощування.

У наслідок глибокого обробітку в орному шарі 0-30 см. формується пухке складення його на варіанті традиційної технології (1,13 під ячменем, 1,10 під кукурудзою та 1,18 г/см³ під пшеницею озимою в середньому за вегетацію).

У сезонній динаміці виявлено деяке ущільнення до червня й зниження щільності ґрунту в серпні. Вищий діапазон коливань був під кукурудзою, ніж під зерновими. За рахунок природної усадки на протязі вегетаційного періоду відбувається збільшення щільності й зниження пористості в орному шарі чорнозему. Найбільше ущільнення ґрунту під кукурудзою пояснюється, крім того, багаторазовими проходками техніки по полі. Процеси ущільнення - розущільнення під впливом зовнішніх факторів активніше проходили у варіанті без обробітку. Вже в середині вегетації при нульовому обробітку ґрунт набув стану рівноважної щільності.

На різних варіантах обробітку щільність по профілю орного шару розподілена нерівномірно. При оранці найбільш пухкий верхній 0-10 см шар. Наявність надмірно пухкого верхнього шару зумовлює непродуктивні втрати вологи, що особливо небажано в посушливих умовах Степу. На варіанті мінімального обробітку в середині вегетації культур (у червні) найбільш ущільненим був шар ґрунту 10-20 см і складав 1,24 г/см³ під ячменем ярим і пшеницею озимою та 1,19 г/см³ під кукурудзою. Як відомо, наявність ущільненого прошарку поблизу поверхні позитивно впливає на збереження

вологи в ґрунті.

Таблиця 5

Щільність чорнозему звичайного при різних технологіях вирощування
сільськогосподарських культур

Варіант технології	Строк визначення											
	квітень				червень				серпень			
	щільність, г/см ³ по шарах ґрунту, см											
	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30	0-10	10-20	20-30	0-30
Ячмінь ярий, 2018 р.												
Традиційна	1,12	1,19	1,16	1,16	1,05	1,10	1,09	1,08	1,09	1,24	1,14	1,16
Ґрунтозахисна	1,14	1,22	1,16	1,17	1,12	1,24	1,18	1,18	1,09	1,15	1,21	1,15
Прямий висів	1,19	1,23	1,18	1,20	1,20	1,24	1,25	1,23	1,19	1,25	1,21	1,22
Кукурудза на силос, 2019 р.												
Традиційна	0,99	1,10	1,16	1,08	1,06	1,11	1,20	1,12	1,02	1,11	1,14	1,09
Ґрунтозахисна	1,00	1,11	1,19	1,10	1,09	1,19	1,15	1,14	1,04	1,11	1,16	1,10
Прямий висів	1,12	1,14	1,22	1,16	1,13	1,16	1,20	1,16	1,08	1,15	1,19	1,14
Пшениця озима, 2020 р.												
Традиційна	1,14	1,17	1,19	1,17	1,15	1,18	1,21	1,18	1,12	1,19	1,22	1,18
Ґрунтозахисна	1,17	1,22	1,19	1,19	1,18	1,24	1,23	1,22	1,17	1,20	1,22	1,20
Прямий висів	1,20	1,25	1,22	1,22	1,21	1,26	1,24	1,24	1,19	1,23	1,21	1,21

Медведев В.В. підкреслює, що система агротехнічних заходів повинна бути направлена не просто на покращення якоїсь властивості ґрунту, а на приведення її параметрів у відповідності до потреб конкретної культури. Оптимальні значення щільності коливаються в широких межах. Вимоги рослин до щільності залежать від вологозабезпечення, а також від рівня забезпечення поживними елементами. Так, в умовах недостатнього зволоження зернові культури краще відзивались на підвищену щільність.

Науковою підставою щодо вибору глибини обробітку є різниця між фактичними й оптимальними (встановленими для конкретної культури) параметрами щільності висівного і підпосівного шарів ґрунту. Для пшениці

озимої оптимальний діапазон - 1,06-1,30 г/см³. По всіх варіантах технологій вона знаходилась у цих межах. Для кукурудзи вище наведені показники для чорнозему звичайного складають 1,10-1,25 г/см³. При традиційній технології ґрунт був, надмірно пухким як на початку вегетації (1,08 г/см³), так і в період молочно-воскової стиглості (1,09 г/см³).

Найбільш вимогливі до щільності ґрунту культури у період проростання та появи сходів. Для ярих зернових культур оптимальні параметри щільності складають 1,16-1,20 г/см³. Такі значення були на всіх варіантах обробітку й становили 1,16 на оранці, 1,17 - на мінімальному і 1,20 г/см³ на нульовому обробітку у шарі ґрунту 0-30 см. Про те, що при застосуванні замість оранки мілкою обробітку показники щільності чорнозему не виходили за межі оптимальних значень відмічено у дослідженнях. Більш щільний ґрунт у нульовому варіанті обробітку містив до висіву ярих більше продуктивної вологи, що створило умови для кращого протікання біологічних процесів, росту та розвитку рослин.

Таким чином, мінімальний та нульовий обробітки створюють оптимальну щільність 0-30 см шару чорнозему звичайного. Це доводить їх перевагу над традиційною оранкою. Ґрунтозахисні технології сприяли стабілізації складення орного шару ґрунту протягом усього періоду вегетації.

4.1.2. Структурно-агрегатний склад

Структура ґрунту є одним із головних факторів родючості. У структурному ґрунті створюються оптимальні умови водного, повітряного і теплового режимів, що, у свою чергу, обумовлює розвиток мікробіологічної діяльності, мобілізацію й доступність поживних речовин для рослин .

Встановлено, що чим менше ґрунт розпушується, тим краще зберігається і швидше відновлюється його структура. Агрономічно цінною є тільки така структура, яка забезпечує родючість ґрунту. Оптимальні умови повітряного й водного режимів створюються в ґрунтах із дрібно грудкуватою і зернистою структурою (агрегати розміром 10-0,25 мм) .

В результаті виконаних досліджень показано, що технології вирощування ячменю ярого здійснили суттєвий вплив на структурно-агрегатний склад ґрунту (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив технологій вирощування ячменю ярого на структурно-агрегатний склад 0-30 см шару чорнозему звичайного, %, 2020 р.

Технологія	Шар ґрунту, см	Структурні агрегати, мм					К стр*
		>10	10-5	5-1	1-0,25	<0,25	
Навесні							
Традиційна	0-10	13,0	4,5	36,8	31,6	14,1	3,64
	10-20	46,1	15,5	23,2	11,4	3,8	1,00
	20-30	40,3	13,7	19,7	12,1	4,2	1,25
Ґрунтозахисна	0-10	11,5	9,7	29,6	25,7	13,5	3,0
	10-20	44,8	16,5	28,9	8,0	1,8	1,15
	20-30	38,7	13,2	28,8	14,7	4,6	1,31
Прямий висів	0-10	15,1	13,7	36,9	21,5	12,8	2,58
	10-20	50,1	17,5	17,1	12,1	4,0	0,85
	20-30	39,4	12,2	32,3	12,6	3,5	1,33
Перед збиранням							
Традиційна	0-10	11,5	8,4	32,2	34,5	13,4	3,02
	10-20	36,2	11,7	29,9	14,3	7,9	1,21
	20-30	33,1	11,6	29,7	18,0	7,6	1,46
Ґрунтозахисна	0-10	12,4	8,5	36,5	27,0	15,6	2,57
	10-20	38,1	14,4	30,8	12,7	4,0	1,38
	20-30	26,4	12,9	39,0	14,3	7,4	1,96
Прямий висів	0-10	14,1	11,3	34,1	27,2	13,3	2,65
	10-20	34,9	17,6	29,8	13,2	6,4	1,42
	20-30	28,4	17,8	34,3	13,2	6,3	1,88

Кстр - коефіцієнт структурності

Протягом 2014-2016 рр. вміст брилистої фракції в шарі 0-30 см становив при традиційній технології 18,6-33,2, при ґрунтозахисній - 21,3-31,7, при прямому висіві - 22,2-34,8%. Вміст агрегатів розміром 10-0,25 мм в 0-30 см

шарі збільшувався при мінімалізації обробітку ґрунту і складав при мінімальному обробітку 61,7-70,7, при нульовому - 58,4-70,5, тоді як при оранці - 48,5-66,8%. Найбільше пилюватих часток відмічено у верхньому 0-10 см шарі на варіанті традиційної технології з відвальною оранкою (13,4-27,6%).

Відмічено, що в складі агрономічно цінних агрегатів переважають структурні окремоті розміром 0,25-2 мм. Підвищення вмісту агрегатів 0,25-10 мм на варіантах ґрунтозахисної і технології прямого висіву відбувалось за рахунок збільшення кількості часток діаметром 5-1 мм. Вершинін П.В. у результаті польових та лабораторних досліджень з рослинами, а також спостережень за фізичним станом ґрунтів встановив, що найбільш сприятливими для росту й розвитку рослин є розміри агрегатів від 2 до 3 мм і близькі до них (1-2 і 3-5 мм). В цілих ґрунтах агрегати розміром від 5 до 1мм складають більше 70% всієї структури. В наших дослідженнях вміст агрегатів 5-1 мм у 0-30 см шарі на мінімальному обробітку збільшувався на 1,7-7,5%, на нульовому - на 0,6-6,6% порівняно з оранкою, їх кількість підвищувалась на протязі періоду вегетації зернових та знижувалась при вирощуванні кукурудзи на силос, що обумовлено частими проходами техніки. Вміст агрегатів 0,25-0,5 мм був більшим при традиційній технології.

В цілому, кращий структурний стан спостерігається на ґрунтозахисній технології і прямому висіві, про що свідчать вищі значення коефіцієнту структурності.

На структурний стан чорнозему звичайного, крім способів обробітку, впливали також і самі вирощувані культури, їх біологічні особливості росту та розвитку. На погіршення структури ґрунтів при вирощуванні просапних культур у порівнянні із зерновими вказують дослідники. Однією з причин руйнування ґрунтової структури вони вважають інтенсивність обробітку й посилення техногенної дії на ґрунт, що призводить до прискореного розкладу органічної речовини. У ланці сівозміни структура дещо погіршувалась під кукурудзою на силос у 2015 році (табл. 7), що вирощувалась після ячменю.

Таблиця 7

Вплив технологій вирощування кукурудзи на силос на структурно-

агрегатний склад 0-30 см шару чорнозему звичайного, %, 2020 р.

Технологія	Шар ґрунту, см	Структурні агрегати, мм					К стр*
		>10	10-5	5-1	1-0,25	<0,25	
Навесні							
Традиційна	0-10	14,0	8,0	28,4	23,5	26,1	1,49
	10-20	29,0	13,5	27,1	20,6	9,8	1,58
	20-30	42,9	11,5	21,5	15,4	8,7	0,94
Ґрунтозахисна	0-10	14,6	10,7	32,2	18,2	25,3	1,51
	10-20	33,9	16,4	32,2	15,9	1,6	1,82
	20-30	32,3	15,7	35,2	11,4	5,4	1,65
Прямий висів	0-10	22,4	12,7	33,8	15,9	15,2	1,66
	10-20	31,3	13,4	29,0	13,9	12,4	1,29
	20-30	38,4	13,7	34,0	12,4	1,5	1,51
Перед збиранням							
Традиційна	0-10	18,4	7,8	20,5	25,7	27,6	1,17
	10-20	26,3	15,6	25,6	22,4	10,1	1,75
	20-30	35,8	12,7	20,0	15,8	15,7	0,94
Ґрунтоза хисна	0-10	16,7	15,9	24,3	20,0	23,1	1,51
	10-20	25,8	16,6	32,0	20,2	5,4	2,21
	20-30	31,6	16,7	27,3	18,0	6,4	1,63
Прямий висів	0-10	20,7	15,0	29,1	17,7	17,5	1,62
	10-20	30,4	21,0	27,0	14,7	6Д	1,74
	20-30	32,1	20,4	31,5	11,7	4,3	1,75

Кстр* - коефіцієнт структурності

Протягом вегетації відмічено деяке покращення структурно-агрегатного складу під кукурудзою, але значно менше, ніж під зерновими. Медведєв В.В. відмічає, що найбільш позитивний вплив на агрофізичні властивості здійснює озима пшениця. Вже навесні під цією культурою структурно-агрегатний склад кращий, ніж під іншими культурами (табл. 8).

Таблиця 8

Вплив технологій вирощування пшениці озимої на структурно-

агрегатний склад 0-30 см шару чорнозему звичайного, %, 2020 р.

Технологія	Шар ґрунту, см	Структурні агрегати, мм					Кстр*
		>10	10-5	5-1	1-0,25	<0,25	
Навесні							
Традиційна	0-10	15,6	9,9	23,8	29,0	21,7	1,68
	10-20	21,8	16,9	24,7	24,1	12,5	1,92
	20-30	30,6	16,2	31,7	16,6	14,9	1,20
Ґрунтозахисна	0-10	13,1	24,0	22,9	22,5	17,5	2,27
	10-20	22,8	17,7	32,2	21,4	5,9	2,48
	20-30	27,9	18,5	27,2	15,6	10,8	1,58
Прямий висів	0-10	17,1	18,1	27,5	21,9	15,4	2,08
	10-20	17,9	27,4	29,8	16,2	8,7	2,76
	20-30	31,6	18,7	30,3	11,6	7,8	1,54
Перед збиранням							
Традиційна	0-10	12,6	12,7	27,1	32,0	15,6	1,68
	10-20	19,8	14,4	23,8	28,6	13,4	1,92
	20-30	23,4	212,3	26,3	23,1	14,9	1,20
Ґрунтозахисна	0-10	16,3	23,9	27,6	23,7	8,5	2,27
	10-20	23,2	21,4	31,9	19,1	4,4	2,48
	20-30	26,9	17,6	33,4	13,4	8,7	1,58
Прямий висів	0-10	19,7	19,6	28,3	24,9	7,5	2,08
	10-20	20,7	25,7	32,5	17,2	3,9	2,76
	20-30	29,9	25,5	23,3	14,4	6,9	1,54

Кстр* - коефіцієнт структурності

До кінця вегетації культури вміст агрономічно цінних агрегатів збільшувався.

У шарі 0-10 см на період висіву ячменю ярого всі технології сприяли створенню оптимальної структури висівного шару, в якому вміст часток менше 0,25 мм коливався від 12,8 до 14,1%, тобто не перевищував допустимого 15%-го рівня для зернових культур .

Структурний склад ґрунту, вміст агрономічно цінних водостійких агрегатів >0,25 мм є надійним критерієм для обґрунтування тих чи інших

агротехнічних заходів для його підтримання. Проте дослідження щодо впливу нульового обробітку на водотривкість агрегатів у ґрунтово-кліматичних умовах України дуже обмежені і потребують розгляду. Вивчаючи динаміку вмісту водотривких агрегатів протягом 2018-2020 років, нами були отримані дані, аналогічні результатам сухого просіювання (табл. 9). Аналізи показали, що в усі роки досліджень ґрунтозахисна і технологія прямого висіву сприяли створенню більш міцної структури в порівнянні з оранкою. У кількісному співвідношенні часток по результатах мокрого просіювання на оранці переважають агрегати розміром 0,5-0,25, тоді як на мінімальному та нульовому обробітках - 0,5-1 мм.

Вміст водостійких агрегатів у наших дослідженнях коливався від 26,5 до 61,6%. Коефіцієнт водостійкості становив 0,4-0,5 і мало залежав від культури та обробітку. Вниз по профілю орного горизонту водотривкість агрегатів збільшувалась. На оранці у верхньому 0-10 см шарі відмічено різке зниження водотривких агрегатів до 26,5 на початку вегетації кукурудзи, тоді як за мінімального обробітку їх вміст становив 29,8, а за нульового - 30,9%. Мінімізація обробітку ґрунту зумовила збільшення водотривких агрегатів у нижніх 1-20 та 20-30 см шарах орного горизонту. В 10-20 см шарі вміст агрегатів більших 0,25 мм на ґрунтозахисній технології становив 37,6-47,3, на варіанті прямого висіву - 39,7-45,8, тоді як на традиційній - 33,4-41,3%; а в 20-30 см шарі - відповідно 42,6-60,4; 46,8-61,6; 41,6-51,5%.

Таким чином, мінімізація обробітку ґрунту є ефективним засобом покращення структури чорнозему звичайного шляхом збільшення вмісту агрономічно цінних агрегатів та підвищення їх водотривкості.

Таблиця 9

Вміст водостійких агрегатів за різних технологій вирощування

сільськогосподарських культур, %, 2018-2020 рр.

Технологія	Шар ґрунту, см	Водостійкі агрегати, мм					
		навесні			перед збиранням		
		>1	1-0,25	<0,25	>1	1-0,25	<0,25
Ячмінь ярий, 2018 р.							
Традиційна	0-10	9,6	21,6	68,8	11,0	22,1	66,9
	10-20	13,4	22,4	64,2	14,2	24,5	61,3
	20-30	18,6	23,5	57,9	21,0	23,6	55,4
Ґрунтозахисна	0-10	11,4	22,2	66,4	12,7	23,1	61,2
	10-20	15,2	23,4	61,4	17,5	24,8	57,7
	20-30	24,6	21,8	53,6	25,2	23,0	51,8
Прямий висів	0-10	7,5	23,1	69,4	12,1	23,2	66,7
	10-20	14,8	24,9	60,3	19,0	25,6	55,4
	20-30	25,7	21,9	52,4	26,0	23,9	50,1
Кукурудза на силос, 2019 р.							
Традиційна	0-10	6,1	20,4	73,5	7,2	21,5	71,3
	10-20	10,3	23,1	66,6	12,1	25,2	64,7
	20-30	14,9	26,7	58,4	15,6	28,9	55,5
Ґрунтозахисна	0-10	8,5	21,3	65,2	9,1	22,4	68,5
	10-20	12,3	25,3	62,4	14,1	28,7	57,2
	20-30	19,9	22,7	57,4	21,3	25,6	53,1
Прямий висів	0-10	8Д	22,8	69,1	10,2	22,1	67,7
	10-20	15,6	25,0	59,4	16,2	26,4	57,4
	20-30	22,4	24,4	53,2	23,2	28,9	47,9
Пшениця озима, 2020 р.							
Традиційна	0-10	19,2	23,4	67,4	12,1	24,4	65,5
	10-20	11,2	26,1	62,7	12,6	28,7	58,7
	20-30	18,1	29,4	52,5	20,1	31,4	48,5
Ґрунтозахисна	0-10	12,3	25,2	62,5	12,1	26,4	61,5
	10-20	15,6	29,8	54,6	16,1	31,2	52,7
	20-30	22,6	32,4	45,0	24,6	34,8	39,6
Прямий висів	0-10	11,8	24,9	63,3	13,2	26,9	59,9
	10-20	15,9	28,9	55,2	16,1	29,7	54,2
	20-30	20,7	34,3	45,0	25,9	35,7	38,4

4.1.3. Пористість ґрунту

Загальна пористість показує, яку частку в об'ємі ґрунту складає об'єм пор.

Пористість залежить від гранулометричного складу, структурності, діяльності ґрунтової фауни, вмісту органічної речовини. Значний вплив на її параметри мають способи обробітку ґрунту.

У наших дослідженнях виявлено, що мінімалізація обробітку зумовила зміни в пористості ґрунту. Найбільшою загальною пористістю 0-30 см шару характеризується варіант традиційної технології, тут же і пористість аерації була високою.

Навесні, в середньому за три роки, пористість складала 56,8, в середині вегетації - 57,1 і в серпні також 56,8%. Дещо менше значення пористості має ґрунт при ґрунтозахисній технології - 54,6 і найменше при технології прямого висіву - 54% (табл. 10).

Таблиця 10

Вплив технологій вирощування ячменю ярого на пористість 0-30 см шару чорнозему звичайного, %, 2020 р.

Технологія	Шар ґрунту, см	Строк визначення					
		квітень		червень		серпень	
		ЗП	ПА	ЗП	ПА	ЗП	ПА
Традиційна	0-10	57,0	34,3	59,9	47,5	58,4	45,8
	10-20	55,1	30,1	58,3	39,1	52,9	38,3
	20-30	55,9	29,1	58,7	36,8	56,8	39,6
	0-30	56,0	31,4	59,0	41,1	56,0	41,2
Ґрунтозахисна	0-10	56,3	32,4	57,3	43,9	58,4	45,4
	10-20	54,1	27,4	53,2	30,3	56,4	39,0
	20-30	55,9	29,0	55,3	29,6	54,2	35,0
	0-30	55,4	29,6	55,3	34,6	56,3	39,8
Прямий висів	0-10	54,4	29,3	54,2	40,3	54,6	40,3
	10-20	53,6	25,6	53,0	30,2	52,5	35,9
	20-30	55,3	28,5	52,7	26,8	54,2	33,8
	0-30	54,4	27,8	53,3	32,4	53,8	36,7

ЗП - загальна пористість, ПА - пористість аерації

Найменша пористість у горизонті 10-20 см відмічена на мінімальному обробітку. На всіх варіантах спостерігалось поступове зниження пористості орного шару зверху вниз.

По шкалі Качинського Н.А. пористість верхнього 0-10 см шару по всіх варіантах у ланці сівозміни ячмінь ярий - кукурудза на силос - пшениця озима оцінюється як відмінна, за винятком варіанта нульового обробітку, де вона

входить до категорії "добра".

Найвища пористість була при вирощуванні кукурудзи на силос (табл. 11). Орний 0-30 см шар ґрунту на всіх варіантах характеризувався відмінною пористістю. У 2014 році під ячменем ярим при традиційній і ґрунтозахисній технологіях пористість оцінена як відмінна, тоді як при прямому висіві як "добра". При вирощуванні пшениці озимої 0-30 см шар чорнозему звичайного має пористість, значення якої належить до категорії "відмінно" по традиційній і "добре" по інших варіантах технологій. При вирощуванні сільськогосподарських культур критерієм складення ґрунту, окрім щільності є його пористість, і, зокрема, пористість аерації.

Таблиця 11

Вплив технологій вирощування кукурудзи на силос на пористість 0-30 см шару чорнозему звичайного, %, 2020 р.

Технологія	Шар ґрунту, см	Строк визначення					
		квітень		червень		серпень	
		ЗП	ПА	ЗП	ПА	ЗП	ПА
Традиційна	0-10	62,1	40,3	59,5	42,5	61,5	48,9
	10-20	58,0	32,2	57,6	33,0	57,8	41,7
	20-30	55,7	29,5	54,5	30,6	56,5	40,5
	0-30	58,6	34,0	57,6	35,4	58,6	43,7
Ґрунтозахисна	0-10	61,8	40,1	58,4	39,8	60,9	48,2
	10-20	57,6	31,4	54,8	28,3	57,8	42,7
	20-30	54,8	27,9	56,4	32,6	55,9	39,2
	0-30	58,1	33,1	56,5	33,6	58,2	43,4
Прямий висів	0-10	57,1	35,1	56,9	38,6	59,4	38,7
	10-20	56,5	30,3	56,1	29,1	56,4	38,9
	20-30	53,8	27,2	54,5	31,5	54,8	36,5
	0-30	55,8	30,9	55,8	33,1	56,9	38,0

ЗП- загальна пористість, ПА - пористість аерації

Наявність певного об'єму повітря в ґрунті є фізіологічною необхідністю для нормального росту й розвитку рослин. Оскільки вода і повітря в ґрунтових порах є антагоністами, важливо знати співвідношення пор, зайнятих водою і повітрям у певний момент. На думку багатьох авторів пористість аерації в орному шарі не повинна опускатись нижче 15 % від об'єму ґрунту. Протягом періоду спостережень на всіх варіантах показники пористості аерації були вищими за вказану величину. В 2020 р. при вирощуванні пшениці озимої

пористість аерації відрізнялась найменше залежно від технологій вирощування (табл. 12).

Таблиця 12

Вплив технологій вирощування пшениці озимої на пористість 0-30 см шару чорнозему звичайного, %, 2020 р.

Технологія	Шар ґрунту, см	Строк визначення					
		квітень		червень		серпень	
		ЗП	ПА	ЗП	ПА	ЗП	ПА
Традиційна	0-10	56,5	35,5	55,9	38,0	57,1	39,1
	10-20	55,8	33,6	55,3	35,0	54,8	35,4
	20-30	54,8	29,8	54,0	31,1	53,4	33,4
	0-30	55,7	33,0	55,1	34,7	55,1	36,0
Ґрунтозахисна	0-10	55,3	33,0	55,0	35,6	55,3	35,3
	10-20	54,1	30,7	53,2	30,3	54,7	33,8
	20-30	54,9	30,9	53,4	31,0	53,8	32,1
	0-30	54,8	31,5	53,9	32,3	54,6	33,7
Прямий висів	0-10	54,2	31,0	53,8	34,4	54,6	35,6
	10-20	52,8	28,8	52,3	29,5	53,4	31,0
	20-30	53,6	28,2	53,0	30,4	54,0	31,7
	0-30	53,5	29,3	53,0	31,4	54,0	32,8

ЗП - загальна пористість, ПА - пористість аерації

При вирощуванні ячменю ярого пористість аерації на початку вегетації мало відрізнялась по варіантах технологій і її значення складали по традиційній технології 31,4; по ґрунтозахисній - 29,6 і по технології прямого висіву - 27,8%. На протязі вегетаційного періоду помітно знижувалась кількість пор аерації на технології прямого висіву.

Аналогічна закономірність спостерігалась і при вирощуванні кукурудзи на силос. Кукурудза дуже чутливо реагує на наявність повітря в ґрунті. В початковий період росту рослин пористість аерації в 0-10 см шарі ґрунту не була обмежувачим фактором і при мінімалізації обробітку її величина була досить високою (40,1 та 35,1% по ґрунтозахисній та нульовій технологіях), у

нижніх 10-20 та 20-30 см шарах повітря було менше. До кінця вегетаційного періоду внаслідок посиленого водоспоживання пористість аерації орного шару значно зросла і складала 43,7; 43,4; 38,0% по традиційній, ґрунтозахисній і технології прямого посіву відповідно.

В цілому, на всіх варіантах обробітку пористість орного шару ґрунту висока, що пов'язано з особливостями чорнозему звичайного. Пористість аерації при вирощуванні як зернових культур, так і кукурудзи не опускалась нижче критичних рівнів і була приблизно однаковою на традиційній і ґрунтозахисній технологіях і зменшувалась на технології прямого висіву.

Узагальнюючи отримані дані, слід відмітити, що мінімалізація обробітку ґрунту не приводить до погіршення агрофізичних властивостей чорнозему звичайного. При застосуванні ґрунтозахисної технології вирощування сільськогосподарських культур щільність складення 0-30 см шару ґрунту знаходиться в межах оптимальних значень, створюються умови для утворення агрономічно цінної водостійкої структури.

4.2. Водний режим ґрунту при різних технологіях вирощування сільськогосподарських культур

Вода, за висловом В.А. Ковди, своєрідна зв'язуючи ланка в системі організм - ґрунт. Покращення водного режиму чорноземів звичайних, перш за все, за рахунок ефективного використання вологи атмосферних опадів, є головним завданням у зв'язку з тим, що ці ґрунти розміщені в зоні з обмеженими водними ресурсами. Вченими кафедри ґрунтознавства і охорони Ґрунтів доведено, що систематичний мінімальний обробіток чорноземів з поверхневою заробкою органічних добрив і пожнивних решток в значній мірі моделює стан поверхневих шарів цілини, а отже, і отримує в порівнянні з оранкою значну перевагу по накопиченню продуктивної ґрунтової вологи в холодний період року.

Згідно землеробського закону мінімуму технології вирощування культур повинні бути спрямовані, в першу чергу, на покращення тих

життєзабезпечуючих факторів рослин, які знаходяться в мінімумі. В районі досліджень, який знаходиться в Північному Степу України, таким лімітуючим фактором є волога.

Вода в ґрунті є основним розчинником мінеральних речовин, які споживаються рослинними організмами. Вона відіграє основну роль в енергетичних перетвореннях, приймає участь у процесах акумуляції сонячної енергії, являє собою середовище, в якому відбуваються основні біохімічні та фізіологічні процеси обміну речовин. Практично єдиним джерелом води для рослин служить ґрунт. Багатьма авторами відмічено переваги безвідвальних способів обробітку по запасах вологи. Інші вказують, що способи обробітку не мали суттєвого впливу на вологість ґрунту. Важливу роль у водному режимі ґрунту відіграє глибина активного кругообігу. Для більшості сільськогосподарських рослин вона складає 1 м.

Зміни вологості ґрунту більше залежали від погодних умов і вирощуваної культури, ніж від технологій. Весняний період характеризується найбільшою вологістю, чому сприяло накопичення ґрунтом вологи в осінньо-зимовий період.

У перший рік при вирощуванні ячменю (табл. 13) у весняний період в метровому шарі ґрунту продуктивної вологи на різних варіантах технологій містилась приблизно однакова кількість, хоча спостерігається тенденція до збільшення її на ґрунтозахисній (110 мм) і технології прямого висіву (109 мм) в порівнянні з традиційною (106 мм).

Основна маса продуктивної вологи використовується рослинами ячменю з верхнього 0-50 см шару ґрунту, а волога шару 50-100 см використовується лише на 10%.

У весняний період запаси в 0-50 см шарі також були вищими на ґрунтозахисній і технології прямого висіву відповідно на 2,4 та 3,1 мм відносно оранки. Аналогічні результати отримані і по верхніх шарах ґрунту. Підвищені запаси продуктивної вологи при мінімальному обробітку у весняний період зберігались і протягом вегетаційного періоду. У процесі росту та розвитку рослин відбуваються інтенсивні витрати ґрунтової вологи на випаровування. У

зв'язку з цим, уже в червні у верхньому 0-10 см шарі на всіх варіантах вичерпується запас продуктивної вологи і помітно знижується в метровому шарі. Найвищий запас продуктивної вологи в метровому шарі був на варіанті ґрунтозахисної технології — 83,4 мм. Найбільше відрізняються запаси продуктивної вологи в шарі 0-30 см: по традиційній технології - 15,4 мм, по ґрунтозахисній - 18,8 мм, по прямому висіву - 17,6 мм.

Таблиця 13

Запаси продуктивної вологи в чорноземі звичайному при різних технологіях вирощування ячменю ярого, 2020 рік, мм

Технологія вирощування	Шар ґрунту, см	Строк визначення		
		квітень	червень	серпень
Традиційна	0-10	9,3	0	0
	0-20	19,9	6,4	0
	0-30	32,4	15,4	3,3
	0-50	57,5	33,8	13,5
	0-100	106	78,2	46,3
Ґрунтозахисна	0-10	10,3	0	0
	0-20	22,3	7,8	3,7
	0-30	33,9	18,8	7,9
	0-50	59,9	36,7	15,9
	0-100	110	83,4	54,3
Прямий висів	0-10	10,8	0	0
	0-20	24,0	7,7	1,5
	0-30	36,3	17,6	6,9
	0-50	60,6	38,4	19,3
	0-100	109	82,5	47,7

Ґрунтозахисний обробіток сприяв кращому збереженню продуктивної вологи в ґрунті. В серпні після збирання ячменю в метровому шарі найбільше продуктивної вологи (54,3 мм) також було за мінімальної обробітки ґрунту, що на 8 мм більше ніж на оранці та на 6,6 мм у порівнянні з нульовим обробітком.

Характер впливу обробітків на сезонну динаміку продуктивної вологи чорноземів звичайних більш чітко просліджується при вирощуванні культур високого сумарного водоспоживання, серед яких у районі досліджень виділяються кукурудза та соняшник. Врожай кукурудзи найбільше пов'язаний із запасами продуктивної вологи в шарі 0-50 см (табл. 14). Задовільний і добрий

стан посівів кукурудзи в період листоутворення спостерігається при запасах продуктивної вологи в цьому шарі більше 30 мм. По варіантах технологій вміст доступної вологи складав 58,2 на оранці, 56,1 при нульовому і 60,8 мм на мінімальному обробітку.

Таблиця 14

Запаси продуктивної вологи в чорноземі звичайному при різних технологіях вирощування кукурудзи на силос, 2020 рік, мм

Технологія вирощування	Шар ґрунту, см	Строк визначення		
		квітень	червень	серпень
Традиційна	0-10	9,9	4,5	0,4
	0-20	22,4	16,5	3,1
	0-30	34,4	25,3	5,0
	0-50	58,2	35,2	8,9
	0-100	108	55,3	29,5
Ґрунтозахисна	0-10	9,7	5,8	0,2
	0-20	22,5	18,2	1,9
	0-30	34,6	26,4	4,3
	0-50	60,8	42,4	15,8
	0-100	111	67,8	37,2
Прямий посів	0-10	8,5	5,0	7,8
	0-20	20,9	18,8	н,з
	0-30	32,3	26,9	15,0
	0-50	56,1	43,8	20,8
	0-100	108	72,5	37,0

В середині та в кінці вегетації найбільший вміст продуктивної вологи за мінімального обробітку також був на варіанті ґрунтозахисних технологій. Наявність на поверхні ґрунту стерньових решток, а також, більш щільна будова орного шару сприяли зменшенню фізичного випаровування вологи .

Кашеваров Н.І. відмічає, що зниження вологості при нульовому обробітку відбувається, як правило, за рахунок запасів вологи в горизонті 50-100 см. В наших дослідженнях спостерігалась аналогічна тенденція.

Вологозабезпеченість пшениці озимої обумовлюється, головним чином,

залишковими запасами вологи після збирання попередників, а також накопиченням її за осінньо-зимовий період. У квітні найбільші запаси вологи в шарі 0-100 см були у фазу виходу в трубку за технології прямого висіву (76,0 мм), дещо нижчі за ґрунтозахисної (73,8 мм), тоді як за оранки становили 70,0 мм (табл. 15).

Таблиця 15

Запаси продуктивної вологи в вирощування на чорноземі звичайному при різних технологіях пшениці озимої, 2020 рік, мм

Технологія вирощування	Шар ґрунту, см	Строк визначення		
		квітень	червень	серпень
Традиційна	0-10	7,3	6,7	4,6
	0-20	15,4	12,1	9,6
	0-30	25,7	18,1	14,6
	0-50	42,8	32,3	18,8
	0-100	70,0	50,4	28,7
Ґрунтозахисна	0-10	8,3	6,3	6,0
	0-20	17,0	13,1	12,3
	0-30	26,4	20,4	19,0
	0-50	46,6	38,1	26,4
	0-100	73,8	56,8	42,5
Прямий висів	0-10	8,8	5,6	4,8
	0-20	19,6	12,4	12,3
	0-30	29,8	19,7	19,6
	0-50	49,3	36,8	28,8
	0-100	76,0	54,2	42,8

Починаючи від відновлення вегетації і до фази колосіння, відбувається інтенсивне споживання пшеницею озимою вологи, накопиченої ґрунтом. На період збирання в метровому шарі переваги ґрунтозахисної і технології прямого висіву відносно оранки становили 13,8 та 14,1 мм. Ґрунтозахисна технологія створює кращі умови для накопичення і перерозподілу ґрунтової вологи, зменшення непродуктивних втрат її у період вегетації. При вирощуванні ячменю ярого, кукурудзи на силос та пшениці озимої дана

технологія в більшій мірі забезпечує наявність доступної вологи. Такі зміни у вмісті продуктивної вологи пояснюються більш раціональним її використанням на протязі вегетаційного періоду сільськогосподарських культур при застосуванні мінімальної обробітки. Цьому сприяє як снігозатримання стернею взимку, так і зменшення випаровування з поверхні ґрунту завдяки мульчі. Менші непродуктивні витрати вологи пояснюються і тим, що при оранці орний шар набуває глибистої будови з великими проміжками, заповненими повітрям. Така будова приводить до значного випаровування вологи. Зменшення випаровування при безвідвальних обробітках також пов'язане із зниженням температури повітря внаслідок дії мульчі з пожнивних решток.

Зниження продуктивної вологи на нульовому обробітку відносно мінімального, на нашу думку, зумовлене тим, що після збирання попередника ґрунт не оброблявся, поверхневі капіляри не порушені, що привело до втрат вологи внаслідок випаровування. Таким чином, нульовий обробіток без мульчування ґрунту нетоварною часткою врожаю не забезпечує збереження вологи в ґрунті. Цей аспект обов'язково слід враховувати при впровадженні технологій прямого висіву культур.

4.3 Екологічний стан господарства

4.3.1 Захист земель господарства від водної та вітрової ерозії

Для попередження та зменшення негативного впливу ерозійних процесів застосовують комплекс відповідних протиерозійних заходів: організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних, гідротехнічних та ін.

Організаційно-господарські заходи – це організація території господарства, яка передбачає виділення еродованих земель у ґрунтозахисний фонд. Схили крутизною 4-5°, відводять під польові сівозміни. Орні землі на схилах 5-12°, використовують у захисних сівозмінах. А на схилах понад 12° проводять залуження.

Важливим елементом протиерозійного комплексу заходів є система

обробітку ґрунту, від якої залежать не лише урожаї, а й розвиток ерозійних процесів. На схилах крутизною до 2° ефективна звичайна оранка впоперек схилу. На силових землях крутизною до 3-4° ефективна оранка на глибину 10-15см. На крутіших схилах обробіток ґрунту слід доповнювати створенням на ріллі штучного мікрорельєфу у вигляді борозен, лунок, насипів.

Одним з прогресивних протиерозійних заходів є плоскорізний обробіток ґрунту та мінімальний. Обидва методи передбачають збереження на поверхні поля значної частини стерні та пожнивних решток.

В господарстві пріоритетним напрямком є впровадження нульової технології вирощування культур. При цій технології на ґрунт діє лише робочий орган сівалки під час посіву. А під час збирання врожаю стебла рослин подрібнюються та рівномірно розподіляються по полю. За таких умов негативна дія води та повітря різко знижується.

До ґрунтозахисних заходів відносяться також утримання та вдале розміщення лісосмуг на території землекористування господарства. Регулярно проводячи очистку захисних лісосмуг в ФГ «Красноармеец» підвищує їх ефективність та зменшує шкідливу дію суховіїв.

4.3.2 Вирішення проблеми екологічно безпечних способів зберігання гною в господарстві

- В господарстві розвинена галузь тваринництва. Спосіб утримування ВРХ – холодний в ангарах без підстилковий. Гній змивають водою та збирають у спеціальні гноєзбірники обладнані сепараторами для примусової подачі повітря в зберігаючу масу. При таких умовах поліпшуються умови бродіння. Дно та бічні стіни цих сховищ бетоновані тому контакт рідкого гною з ґрунтовими водами виключено. Гноєсховище розміщене подалі від водоймищ (більше 200 м). за межами населеного пункту.

- Свиней вирощують на глибокій підстилці, гній зберігають в буртах на спеціально обладнаних майданчиках

Рідку фракцію також збирають у спеціальні ємності.

4.3.3 Хімізація фермерського господарства “Красноармеец” та її вплив на навколишнє середовище

В наш час сільське господарство не може обходитися без використання мінеральних добрив та засобів захисту рослин. В господарстві користуються препаратами, які занесені в державний реєстр. Дотримуються рекомендованих доз внесення, перевищення яких призводить до накопичення шкідливих речовин у сільськогосподарській продукції, ґрунті, а також і в ґрунтових водах, якщо вони знаходяться вище 2 м. З продуктів та води отруйні речовини потрапляють в організм людини і спричиняють серйозні захворювання.

Використання пестицидів та мінеральних добрив здійснюється під ретельним контролем керівництва з дотриманням правил зберігання транспортування та внесення.

Отрутохімікати потрібно зберігати в оригінальній не пошкодженій тарі, їх не можна залишати на полі без охорони. Транспорт, апаратура, залишки препарату знезаражуються хлорним вапном, 10% розчином кальцинованої соди; порожня тара спалюється у встановлених місцях.

При роботі з пестицидами потрібно не допускати:

- забруднення іригаційних вод і водних джерел;
- забруднення харчових продуктів і кормів.

4.3.4 Екологічно-безпечне використання заправних станцій та території МТП

Обладнання на заправних станціях повинно регулярно перевірятися та вчасно ремонтуватися аби запобігти потраплянню паливо мастильних продуктів у навколишнє середовище.

Очищення та миття техніки повинно проводитися на спеціально відведених майданчиках з резервуаром для накопичення стічних вод.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

5.1 Економічна ефективність технологій вирощування культур.

Аграрний сектор в Україні є тією галуззю, яка може бути конкурентоспроможною на світовому ринку. Однак, на сучасному етапі в Україні домінують затратні, а не ресурсозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур. Проблема підвищення продуктивності й ефективності виробництва сільськогосподарської продукції значною мірою залежить від таких факторів, як раціональне застосування добрив, система обробітку ґрунту, захисту рослин та інших агротехнічних та організаційно-економічних заходів.

Нижче приведені розрахунки економічної ефективності традиційної, ґрунтозахисної і технології прямого висіву вирощування ячменю ярого, пшениці озимої і кукурудзи на силос в ФГ «Красноармеец» Юрівського району Дніпропетровської області.

За цінами, які склались на кінець 2016 року, та даним рівнем урожайності культур виробництво зерна було рентабельним при всіх технологіях вирощування. Не дивлячись на те, що врожайність ячменю ярого за ґрунтозахисної технології була нижчою на 2,4 ц/га, чистий прибуток отримали більшим на 748 грн. з 1 га порівняно з традиційною технологією (табл. 16). На цьому ж варіанті відмічена нижча собівартість 1 ц зерна – 52,5 грн., тоді як за традиційної технології вона становила 54,6, а за прямого висіву найнижча - 48,0 грн. Рівень рентабельності складав відповідно 259; 263 та 285%.

Незважаючи на вищу урожайність зерна за традиційної і ґрунтозахисної технологій вирощування (на 0,51 та 0,52 т/га) порівняно з прямим посівом рівень рентабельності за прямого посіву був навпаки найвищим 285%

Таблиця 16

Економічна ефективність різних технологій вирощування ячменю ярого

Показники	Варіанти технологій		
	традиційна	ґрунтозахисна	прямий висів
Урожайність, ц/га	49,6	47,2	46,3
Ціна 1ц, грн	400	400	400
Вартість продукції, грн.	19840	18880	18520
Витрати на 1 га, грн., всього	5465	5253	4805
В т.ч. на			
Обробіток ґрунту	1040	813	-
Засоби захисту рослин та їх внесення	585	585	1050
Мінеральні добрива та їх внесення	1500	1500	1500
Насіння і посів	1500	1500	1500
Збирання врожаю	525	525	525
Інші витрати	315	330	230
Чистий прибуток, грн.	14375	13627	13715
Собівартість 1 ц, грн.	110,2	111,3	103,8
Рівень рентабельності, %	130	122	132

При вирощуванні пшениці озимої найкращі економічні показники було отримано за ґрунтозахисної технології вирощування (мілкий обробіток ґрунту), тут отримано практично однаковий врожай зерна порівняно з традиційною технологією та максимальні економічні показники (максимальний чистий прибуток - 13625 грн/га та рівень рентабельності виробництва – 122%).

Аналіз економічної ефективності показав, що виробництва зерна за традиційною технологією є найменш рентабельним через високі витрати на вирощування культури (5465 грн/га), а особливо на обробіток ґрунту (1040 грн./га). (табл. 17)

Зниження врожайності кукурудзи за ґрунтозахисної технології, як відмічалось вище, пов'язано із більшою забур'яненістю.

Досягти високої економічної ефективності ґрунтозахисних технологій можна лише за умови своєчасної боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами . (табл. 18)

Таблиця 17

Економічна ефективність різних технологій вирощування пшениці озимої

Показники	Варіанти технологій		
	традиційна	грунтозахисна	прямий висів
Урожайність, ц/га	43,8	46,2	39,6
Ціна 1ц, грн	350	350	350
Вартість продукції, грн.	15330	16170	13860
Витрати на 1 га, грн., всього	5330	5090	4585
в т. ч. на			
Обробіток ґрунту	1050	800	-
Засоби захисту рослин та та їх внесення	600	600	1000
Мінеральні добрива та їх внесення	1650	1650	1650
Насіння і посів	1200	1200	1200
Збирання врожаю	520	520	520
Інші витрати	310	320	215
Чистий прибуток, грн.	10000	11080	9275
Собівартість 1 ц, грн.	121,6	110	115
Рівень рентабельності, %	82	100	80

Таблиця 18

Економічна ефективність різних технологій вирощування кукурудзи на
силос

Показники	Варіанти технологій		
	традиційна	грунтозахисна	прямий висів
Урожайність, ц/га	184	168	203
Вартість продукції, грн.	1547	1459	1611
Витрати на 1 га, грн., всього	1547	1459	1611
В т.ч. на			
Обробіток ґрунту	189	140	-
Засоби захисту рослин та їх внесення	179	179	508
Мінеральні добрива та їх внесення	657	657	650
Насіння і посів	43,4	43,4	43,4
Збирання врожаю	80,6	75,4	85,6
Інші витрати	398	364	324
Собівартість 1 ц, грн.	8,4	8,6	7,9

5.2. Урожайність сільськогосподарських культур

Агрономічна

ефективність

технологій

вирощування

сільськогосподарських культур визначається величиною урожаю. Отримання стабільних врожаїв сільськогосподарських культур високої якості є головним завданням сучасного агропромислового комплексу. Основною зоною виробництва зерна є Степ. По продуктивності у зерновому господарстві Степу України основне місце посідає пшениця озима. Друге місце у групі зернових за ячменем ярим. Він є страховою культурою .

Облік урожаю сільськогосподарських культур визначався в умовах фермерського господарства “Красноармеец”, де знаходиться тривалий дослід. Урожайність ячменю ярого наведена в таблиці 19.

Таблиця 19

Урожайність ячменю ярого залежно від технологій вирощування, ц/га

Рік	Варіант технології					НІР _{0,5}
	традиційна	грунтозахисна		прямий висів		
	урожайність	урожайність	± до традиційної	урожайність	± до традиційної	
2014	41,8	43,0	+ 1,2	40,8	-1,0	1,2
2015	45,1	43,0	-2,1	41,2	-3,9	1,8
2016	49,6	47,2	-2,4	46,3	-3,3	0,9
Середнє за 3 роки	45,5	44,1	-1,4	42,8	-2,7	

Урожайність ячменю мало відрізнялась по варіантах технологій. Найменша урожайність ячменю отримана в 2018 р. Це пов'язано з метеорологічними умовами року: заморозки в кінці квітня значно пошкодили посіви ячменю. Крім того, налив зерна відбувався в досить жорстких погодних умовах. Високі температури повітря (30-35 °С), відсутність опадів, майже щоденні суховії значно скоротили тривалість міжфазних періодів у рослин. Різниця з 2020 р. складала в залежності від технологій вирощування 12,1-18,7%.

Пшеницю озиму вирощували в 2019 та 2020 рр. (табл. 20).

Таблиця 20

Урожайність пшениці озимої залежно від технологій вирощування, ц/га

Рік	Варіант технології	НІР ₀₅
-----	--------------------	-------------------

	традиційна урожайність	ґрунтозахисна		прямий висів		
		урожайність	± до традиційної	урожайність	± до традиційної	
2019	48,6	46,9	-1,7	43,2	-5,4	2,7
2020	43,8	46,2	+2,4	39,6	-4,2	2,8
Середнє	46,2	46,6	+0,4	41,4	-4,8	

По роках досліджень ґрунтозахисна і традиційна технології відрізнялись по врожайності. Так, у 2020 р. на ґрунтозахисній технології приріст врожаю відносно традиційної склав 2,4 ц/га, тоді як у 2019 р. врожайність на ґрунтозахисній технології була нижчою на 1,7 ц/га. На технології прямого висіву урожайність пшениці озимої була нижчою на 4,2-5,4 ц/га порівняно з традиційною і на 3,7-6,6 ц/га відносно ґрунтозахисної технології.

Урожайність кукурудзи на силос залежала як від технологій вирощування, так і від погодних умов року (табл. 21).

Найвища урожайність зеленої маси кукурудзи 184-203 ц/га отримана за технології прямого висіву. На цьому варіанті прирости врожаю відносно традиційної технології склали 6,4-50 ц/га.

Таблиця 21

Урожайність кукурудзи на силос залежно від технологій вирощування, ц/га

Рік	Варіант технології					НІР 0,5
	традиційна	ґрунтозахисна		прямий висів		
	урожай- ність	урожай- ність	± до тра- диційної	урожай- ність	± до тра- диційної	
2018	165	165	0	184	+19	9,5
2019	167	147	-20	217	+50	14,8
2020	184	168	-16	203	+19	15,9
Середнє за 3 роки	172	160	-12	201	+29	

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Організація охорони праці в ФГ “Красноармеец”

Охорона праці в ФГ “Красноармеец” регулюється основними положеннями охорони праці в Україні і регламентуються конституцією України (основним законом), кодексом законів про працю, законом „Про охорону праці”, а також розробленими на їхній основі і відповідних їм нормативно-правовими актами (Укази президента, постанови уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами й іншими документами).

В ФГ “Красноармеец” питаннями по охороні праці займається безпосередньо керівник. В господарстві виділені окремі галузі виробництва: відділ рослинництва, відділ тваринництва, комплекс переробки зерна, служба обслуговування сільгосптехніки, керівниками яких є головні фахівці. Вони також несуть відповідальність по охороні праці.

Згідно чинному законодавству кожен робітник перед початком роботи повинен пройти перевірку знань з охорони праці. Навчальні програми з охорони праці передбачають практичне і теоретичне навчання. Теоретичне навчання проводять по програмі спеціального предмета “Охорони праці”. Після навчання, по охороні праці працівників до яких висувають додаткові вимоги по безпеці, проводять іспит. Фахівець з охорони праці проводить вступний інструктаж з працівниками, яких приймають на роботу незалежно від освіти, стажу роботи з данної спеціальності, чи посади, що прибули у відрядження з різних організацій, а також зі студентами й учнями, що проходять виробничу практику, навчання або виконують певні роботи. Проводять вступний інструктаж у кабінеті по охороні праці відповідно програм із застосуванням сучасних технічних засобів навчання, плакатів, зразків, макетів, кіно і діафільмів та ін.

Первинний інструктаж на робочому місці проводять із всіма працівниками, яких уперше приймають на роботу, переведеними з інших робіт, командированими, студентами й учнями, що прибули для проходження

практики чи навчання, а також з іншими працівниками, що будуть виконувати нову для них роботу.

Керівник виробничої ділянки проводить первинний інструктаж індивідуально з кожним працівником чи із групою працівників, що виконують одну і ту роботу, по типовій програмі. При цьому особливу увагу приділяють на небезпечні виробничі фактори, правильні прийоми праці при використанні технічних засобів. Після перевірки знань і навичок інструктованих допускають до самостійної роботи. Через 6 місяців після первинного інструктажу на робочому місці працівники проходять повторний інструктаж із програми інструктажу на робочому місці. При виконанні робіт з підвищеною небезпекою його проводять через 3 місяці.

Позаплановий інструктаж проводять: при введенні в дію нових чи перероблених стандартів по охороні праці; при зміні технологічного процесу, чи модернізації устаткування, інструментів і матеріалів та інше; при порушенні правил техніки безпеки, що привели чи можуть призвести до травми, вибуху, пожежі, аварії, при вимогах органів контролю; якщо перерви в роботі з підвищеною небезпекою склали 30 календарних днів, для інших 60 днів.

Цільовий інструктаж проводять із працівниками не зв'язаними з прямими обов'язками за фахом. Первинний інструктаж на робочому місці, повторний позаплановий і цільовий проводить безпосередній керівник робіт.

6.2 Аналіз виробничого травматизму в ФГ “Красноармеец”

Виробничий травматизм визначається такими показниками:

1) коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{ч}} = T/P \cdot 1000$$

де, T- кількість нещасних випадків;

P- середня чисельність працівників, чол.;

1000- перерахування на 1000 працівників.

2) коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_T = D/T$$

де, D – кількість днів непрацездатності.

3) коефіцієнт втрати робочого часу;

$$K_P = D/P * 1000$$

Зробимо аналіз виробничого травматизму і причин нещасних випадків в ФГ “Красноармеец”.

Таблиця 22

Аналіз виробничого травматизму в ФГ “Красноармеец”

Показники	2018 р	2019 р	2020 р
Середня кількість роб.	378	436	477
Кількість нещасних випадків	1	3	2
Кількість днів непрацездатності	7	21	11
Коефіцієнт частоти травматизму	5,29	11,46	6,2
Коефіцієнт важкості травматизму	3,5	4,2	3,66
Коефіцієнт втрат робочого часу	18,51	48,16	23,06

Аналіз таблиці показує, що порівнюючи з 2018 роком середньорічна кількість робітників збільшилась в 2019 році на 58 чоловік, а в 2020 році – на 99 чоловік. Нещасних випадків у 2018 році було 1, у 2019 – 3. Кількість днів непрацездатності у 2018 році було 7, у 2019 – 21, у 2020 – 11.

Переважає більшість нещасних випадків сталася при проведенні хімічної обробки культур механізованого збирання врожаю та проведення ремонту господарських приміщень. У 2020 році мав місце випадок ураження працівника токового господарства електричним струмом. При внесенні пестицидів внаслідок необережного поводження з препаратом робітники, які заправляли

обприскувач отримали отруєння середньої тяжкості. Під час косовиці часто порушується умови перевезення пасажирів і як наслідок чотири нещасних випадки, за три роки, сталися під час руху автотранспортних засобів.

Коефіцієнт частоти травматизму у 2018 році був рівний 5,29, що є найнижчим показником за три роки, у 2019 р. – 11,46, а у 2020 р. – 6,2. Коефіцієнт важкості травматизму у 2018 р. та у 2019 р. майже однаковий і складає відповідно 3,5 та 3,66, а у 2018 р. він дорівнює 4,2. Найбільше робочого часу було втрачено у 2019 р. – 48,16 днів, а в 2018 р. та 2020 р. відповідно 18,51 та 23,06. (табл. 22)

6.3 Безпека при проведенні робіт з отрутохімікатами

6.3.1 Загальні положення

У сільському господарстві до особливо небезпечних робіт відносять роботи з отрутохімікатами. використання яких є шкідливим для людини та сільськогосподарських тварин . В зв'язку з цим потрібно чітко виконувати усі заходи безпеки згідно розроблених інструкцій , основними з яких є:

- до роботи з отрутохімікатами допускаються працівники, які досягли 18 років;
- громадяни, які направлені на роботу з отрутохімікатами , повинні пройти попередній медичний огляд та інструктаж про токсичні властивості отрути і про засоби роботи з ними ;

6.3.2 Вимоги безпеки перед початком роботи

- спецодяг та засоби захисту перед їх повторним використанням слід піддати очистці;
- працюючих з отрутохімікатами слід забезпечити спецодягом з щільної, пилонепроникної тканини , спеціальним взуттям, респіраторами ,протигазами, захисними окулярами , рукавицями;

6.3.3 Вимоги безпеки під час виконання роботи

- уникати контакту очей, шкіри, одягу з препаратом та робочим розчином.
Не вдихати пил та аерозольні випари;

- робота з отрутохімікатами повинна проводитись під керівництвом спеціалістів з захисту рослин або агрономів ,які мають підготовку по заходам безпеки при роботі з отрутохімікатами ;

- для приготування робочих розчинів пестицидів, агрохімікатів використовуйте пересувні агрегати або стаціонарні станції для заправки типу СЗС-10. Не допускайте приготування робочих розчинів пестицидів вручну.

- під час заповнення резервуарів обприскувачів знаходьтеся з навітряного боку. Не допускайте попадання пестицидів на взуття, одяг і відкриті частини тіла. При випадковому попаданні пестициду на відкриті частини тіла терміново видаліть його за допомогою ватних тампонів, а потім ці місця промийте мильною водою.

- не проводьте ремонт і регулювання апаратури при наявності в ній пестицидів. Ремонтні роботи виконуйте при зупинці всіх механізмів з обов'язковим застосуванням засобів індивідуального захисту. Під час роботи механізмів не підтягуйте болтів, сальників, ущільнень, хомутів, магістралей, ланцюгів тощо.

- не відкривайте люки й кришки бункерів і резервуарів, які знаходяться під тиском, не розкривайте нагнітальні клапани насосів, запобіжні й редуційні клапани, не вигвинчуйте манометри.

- не залишайте без охорони пестициди або приготовлені з них робочі розчини.

- під час хімічної обробки сільськогосподарських культур ранцевою апаратурою знаходьтеся із навітряного боку з розрахунком виключення попадання пестицидів у зону дихання працюючих. Витримуйте віддаль між працюючими не менше 10 м і обробляйте ділянку в одному напрямку.

- при роботі слідкуйте за показаннями манометра. Підтримуйте тиск системи в межах, вказаних в технічному паспорті апарату.
- перед прочищенням розбризкувача зрівняйте тиск усередині резервуара обприскувача з атмосферним шляхом відкриття контрольної пробки або інших пристроїв, що дозволяють з'єднати внутрішню порожнину резервуара з атмосферою. Під час прочищення розбризкувача направляйте сопло в бік від себе.
- не носіть у кишенях пакети й флакони з пестицидами, не працюйте на самоті.
- не використовуйте ранцеву апаратуру й інші прилади хімічного захисту для інших господарських потреб.
- не проводьте обприскування пестицидами рослин ранцевою апаратурою при швидкості вітру понад 3 м/с.

6.3.4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

- під час роботи з пестицидами й консервантами при з'явленні тріщин у ємностях, резервуарах, трубопроводах, пошкодженні гумових шлангів, порушенні герметичності виключіть насос і двигун змішувального апарата.
- якщо усунути несправність власними силами не можете, повідомте керівника робіт.
- розлиті на землю пестициди, консерванти обробіть хлорним вапном і перекопайте.
- якщо під час роботи з пестицидами, агрохімікатами й консервантами трапилось порушення захисних властивостей засобів захисту органів дихання, терміново зупиніть обладнання, вийдіть із зони проведення хімічних робіт.
- при виникненні пожежі викличте пожежну команду, повідомте керівництво і приступіть до ліквідації осередку загорання згідно з інструкцією про заходи пожежної безпеки.

- при виникненні пожежі у виробничому приміщенні відключіть систему вентиляції, повідомте пожежну охорону, керівника робіт і візьміть участь у ліквідації пожежі.

- під час гасіння пожежі вилучіть із зони можливого попадання води пестициди, взаємодія з водою яких недопустима (фосфід цинку тощо), або, в крайньому разі, закрийте брезентом, засипте піском, землею.

- особливих заходів дотримуйтесь під час гасіння пестицидів, що затарені в металеві бочки, барабани, каністри, які від надмірного тиску при підвищенні температури можуть вибухнути, розлитися на великі відстані.

- гасіння локальних вогнищ загорання пестицидів виконуйте у протигазах із коробками, які мають фільтр.

- аміачну селітру, що загорілась на складі, гасіть великою кількістю води у протигазах із коробками марки “В” і “М”.

- при появі напруги на металевих частинах машин, обладнанні у складах або приміщеннях необхідно припинити роботу (відключити їх) і повідомити про це чергового електрика або керівника робіт.

6.3.5 Вимоги безпеки після закінчення роботи

- при роботі з отрутохімікатами потрібно дотримуватись правил особистої гігієни, на місцях роботи не приймати харчі, не пити, не курити. Перед харчуванням треба зняти спецодяг, вимити з милом руки і лице, прополоскати рот. Після роботи слід добре витряхнути одяг і прийняти душ.;

6.4 Заходи по поліпшенню умов праці в ФГ “Красноармеец”

У ФГ “Красноармеец” із забезпеченням працівників засобами індивідуального захисту були деякі проблеми та й технічний стан деякої техніки не зовсім відповідав технічним нормам. Привести таку техніку з відповідністю КРРМ.

Місця роботи майданчики для відпочинку з достатньою ємкістю для води, збільшити, та забезпечити миючими засобами та індивідуальними аптечками .

Проводити навчання з першої долікарської допомоги.

Допоміжних робітників, що обслуговують задіяні агрегати ознайомлені з умовами та правилами використання наявних машин .

Добитись щоб агрегати перед черговим виїздом в поле проходили щоденний технічний огляд та при потребі ремонтувалися.

Як видно з проведеного аналізу у 2020 році спостерігається зниження виробничого травматизму порівняно з 2019 роком . Це було досягнуто завдяки більш уважного ставлення керівництва до питань охорони праці : посилення пропогандиської роботи, покращення умов проведення навчання .

Для зменшення виробничого травматизму в майбутньому в ФГ “Красноармеец” необхідно:

- проводити більш детальні інструктажі та більш інтенсивну пропаганду охорони праці;
 - провести роз’яснювальну роботу при роботі з небезпечними для життя речовинами;
 - забезпечити працівників засобами індивідуального захисту;
 - вчасно проводити навчання і додаткові заняття по охороні праці;
- виділення коштів на заміну застарілого обладнання ,яке не відповідає вимогам техніки безпеки, на більш сучасне та безпечне.

6.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Загалом, ураження блискавкою досить не часте явище. Воно складає десятимільйонну долю ризику. Та все ж таки, за даними статистики, у світі щороку від її удару гине близько трьох тисяч людей. Ці сумні факти вимагають знання правил поведінки під час грози.

У ФГ “Красноармеец” працівники проінструктовані про правила поведінки під час грози.

Щоб знизити ризик під час грози на відкритій місцевості працівникам не можна ховатися під високі дерева, особливо поодинокі.

На відкритому просторі краще присісти у суху яму чи траншею. Тіло повинно мати якнайменше точок дотику із землею, не лягайте на землю, бо тим самим збільшуєте площу враження розрядом, а краще потрібно сісти, злегка нахиливши голову, щоб вона не була вище предметів, які знаходяться поряд; не ховайтеся в невеликих спорудах, хатинах, будинках, наметах, тим більше серед острівців дерев. Не потрібно бігти.

Якщо людей двоє, троє чи більше, – не можна скупчуватися в укритті разом, а ховатися поодиноці, бо розряд, як відомо, перебігає через контакт людських тіл.

Перебуваючи у сховищі, ноги тримайте вкупі, а не розкидано, тим самим звузивши площу можливого ураження розрядом; негайно слід позбавитись усіх металевих предметів, які є на вас чи при вас: лопати, сокири, ножі, браслети, навіть годинники - покладіть у захищеному місці далі від себе; під час грози припиніть прогулянку на велосипеді або верхи на коні – велосипед поставте якнайдалі від себе, а коня прив'яжіть, бажано до невисокого дерева і не до паркану; не потрібно купатися під час грози, але якщо гроза застала під час купання, то слід до берега добиратися повільно, спокійно, не вимахуючи руками, якщо гроза застала вас на човні, то слід вибратися на берег, а коли це зробити неможливо, то слід сидіти нерухомо, витягши з води весла.

У горах маємо уникати різних виступів і підвищень. небезпечними можуть бути й металеві предмети, отже, не варто перебувати поряд із ними.

Якщо ви знаходитесь в приміщенні: негайно зачиніть усі двері, кватирки, вікна і відійдіть подалі від них, також тримайтеся на відстані від електроприладів, труб, узагалі будь-якого металевого начиння; не користуйтеся водогоном, у жодному разі не слід митися у ваннах; утримайтеся дзвонити по телефону, при великій потребі робіть це швидко одразу ж опісля чергового грозового розряду.

Перша допомога полягає у звільненні потерпілого від джерела струму або шляхом знеструмлення ланцюга (вимикання рубильника, викручування

запобіжників, перерізання проводу – інструмент повинен бути заізолюваний, рятівник – у гумовому взутті чи стояти на ізолюючому матеріалі), або відтягання проводу від постраждалого (сухою палицею, рукою, закутаною щільним шаром сухого одягу). Поки потерпілий не відсунутий від джерела струму, він сам є джерелом струму для тих, хто надає допомогу!

Після цього треба приступити до штучного дихання і непрямого масажу серця, розстебнувши попередньо весь одяг, що стискує. Лише після оживлення приступають до перев'язки обпечених місць.

Особливим випадком електротравми є ураження блискавкою. У цьому випадку перша допомога буде полягати в штучному диханні й непрямому масажі серця. Уражений блискавкою не є джерелом струму.

Опіки можуть виникати або під дією відкритого вогню, або при потраплянні на шкіру гарячої рідини чи хімічних речовин. У будь-якому випадку першим заходом повинно бути припинення дії джерела опіку. Якщо на людині зайнявся одяг, слід збити полум'я. Звичайно в такій ситуації люди губляться, починають бігати, метушитися, сприяючи таким чином роздуванню полум'я. У цьому випадку потерпілого варто повалити на землю, накрити його щільною тканиною (ковдра, брезент) для припинення доступу повітря до вогню, а при відсутності такої можливості постраждалого потрібно катати по землі, збиваючи вогонь гілками, рушником, піджаком – будь-яким підручним матеріалом. Потім обгорілого звільняють від одягу. Ні в якому разі не слід "здирати" одяг, що пристав до тіла, його необхідно акуратно обрізати. Потім на звільнене місце накладають пов'язку, а якщо поверхня опіку велика – хворого накривають простирадлом чи ковдрою і транспортують у медичну установу. Важкість опіку залежить не тільки від його ступеня (1-й ступінь – почервоніння, 2-й ступінь – утворення пухирців, 3-й ступінь – обвуглювання, 4-й ступінь – глибоке обвуглювання), але і від розмірів ураженої поверхні тіла. Небезпечними для життя можуть бути навіть опіки легких ступенів, але великої поширеності. Потерпілого під час евакуації чи до неї треба забезпечити достатньою кількістю питва.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Ґрунтозахисні технології, що базуються на мінімальному обробітку ґрунту на 4-5 см, у Північному Степу України створюють сприятливі агрофізичні параметри для розвитку сільськогосподарських культур, підвищують родючість ґрунту, забезпечують отримання стабільних врожаїв, є енерго- та ресурсозберігаючими.

2. Врожайність культур залежала не тільки від технології, а й від біологічних особливостей культур. Так озима пшениця майже однакову врожайність показав при традиційній та ґрунтозахисній технологіях відповідно 43,8 і 46,2 ц/га,

3. Розрахунки економічної ефективності показали, що при вирощуванні пшениці озимої найбільшу рентабельність отримано при ґрунтозахисній технології обробітку ґрунту і забезпечило прибуток , відповідно 1810 грн/га,

4. Таким чином , як свідчать отримані результати для ФГ “Красноармеец” можливо рекомендувати вирощування пшениці озимої за ґрунтозахисною технологією обробітку ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Медведєв В.В. Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах / В.В. Медведєв. – Харків : ТОВ “ЕДЕНА”, 2010. – 202 с.
2. Единомышленники в «Агро-Союзе», журнал Зерно. – №8. – 2011.
3. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко // ННЦ «Інститут землеробства УААН». – К.: ВД «ЕКМО». – 2007. – 44 с.
4. «Агроресурс». No-till - аргентинський досвід та його впровадження на Україні. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zernoua.com/?p=9663>
5. Танчик С.П. No-till і не тільки Сучасні системи землеробства. – К.:Юнівєст Медіа, 2009. –160 с.
6. Козубенко О.С. Вплив варіантів основного обробітку ґрунту на запаси доступної вологи під посівами цукрових буряків, ячменю і кукурудзи // Аграрна наука і освіта ХХІ століття: Матер. міжнар. наук. конф. – Умань, 2006. – С.30–31.
7. Крижанівський В.Г. Щільність ґрунту на посівах гороху, пшениці озимої та буряків цукрових залежно від основного обробітку / В.Г.Крижанівський, П.В.Костогриз // Зб. наук. пр. Уманського НУС. –Умань, 2010. – Вип.74.– С.90–97.
8. No-till – шаг к идеальному земледелию: Под ред. В.Батурина. – К.: Вид-во “Зерно”, ЗАТ “Гроші та світ”, 2007. – 128 с.
9. Бейкер С.Д. Природа риска в no-till /С.Д.Бейкер, К.Е.Сэкстон// Посев по технологии no-till в рамках почвозащитного земледелия: Перев .с англ. – Днепропетровск, 2007. – С. 33–47.
10. Кроветто К. Технологія no-till, стерня і живлення ґрунту // Пропозиція. – 2005. – №1. – С. 72– 74.
11. Сайко В.Ф. Мінімальний та нульовий обробітки ґрунту, стан і перспективи їх запроваджень в Україні / В.Ф. Сайко, А.М.Малієнко // Посібник українського хлібороба. Науково-вирбничий щорічник. – К.: Урожай, 2009. – С.178–188

12. Рейкоски Д. Преимущества системы no-till в рамках почвозащитного земледелия / Д.Рейкоски, К.Е.Секстон // Посів по технологи по-till технології : Перев. с англ. – Днепропетровск, 2007. – С. 21–32.
13. Джон Бейкер -Что нужно культурам, посеянным по технологи по-till, чтобы стать высокоурожайными. 14. Хумберто Бланко -No-till уменьшает плотность почвы за счет увеличения содержания органического углерода.
15. Хумберто Бланко -Сохранение влаги.
16. Роберт Блекшоу -Постоянная разработка систем интегрированного управления сорняками в канадских преріях.
18. Том Годдард-Протоколы почвозащитного земледелия, направленные на нивелирование выбросов парниковых газов.
19. Скот Дей -Программа выращивания культур.
20. Амир Кассам Управление питательными элементами.
21. Роналдо Кулман-Сертифицированное сельское хозяйство: альтернатива самовосстанавливающемуся производству.
22. Айво Мелло-Влияние почвозащитного сельского хозяйства на американских континентах.
23. Диэнн Пресли-Качество почвы имеет значение: определение и демонстрация влияния методов управления на свойства почвы.
24. Ли Хонгвен-Влияние политики на устойчивое сельское хозяйство в Китае.
25. Гилёв С.Д., Курлов А.П.-Эффективность выращивания яровой пшеницы по минимальной и нулевой технологи // Сборник докладов VII Международной конференции Самовосстанавливающееся эффективное земледелие на основе системного подхода (No-till) . - Днепропетровск, 2009. - 159 с.
26. Tsyliuryk, A.I., Kozechko, V.I. (2017). Effect of mulching tillage and fertilization on maize growth and development in Ukrainian Steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 50–55.
27. Tsyliuryk, O.I., Shevchenko, S.M., Shevchenko, O.M., Shvec, N.V., Nikulin, V.O., Ostapchuk, Ya.V. (2017). Effect of the soil cultivation and fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 154–159.

28. Tsyliuryk, A.I., Shevchenko, S.M., Ostapchuk, Ya.V., Shevchenko, A.M., E.A. Derevenets-Shevchenko (2018). Control of infestation and distribution of Broomrape in sunflower crops of Ukrainian Steppe. *Ukrainian Journal of Ecology*, 8(1), 487–497
29. Tsyliuryk, A.I., Tkalich, Yu.I., Masliiov, S.V., Kozechko. (2017) Impact of mulch tillage and fertilization on growth and development of winter wheat plants in clean fallow in Northern Steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 7(4), 511-516
30. Tsyliuryk, A I; Shevchenko, S M; Gonchar, N V; Ostapchuk, Ya V; Shevchenko, O M; и другие. *Acta Technica Corviniensis - Bulletin of Engineering; Hunedoara* Том 12, Изд. 3, (Jul-Sep 2019): 111-114.
31. Tsyliuryk, O. I., Shevchenko, S. M., Shevchenko, O. M., Derevenets-Shevchenko, E. A., & Svets, N. V. (2019). Peculiarities of formation and regulation of potential weediness of different technobiogenous systems. *Agrology*, 2(1), 31–40. doi: 10.32819/2617-6106.2018.14015
32. О.І Циліорик, АГ Горобець, ВП Шапка, (2013). Чизельний обробіток ґрунту під ячмінь ярий в північному Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*, №4. С. 14-17
33. Горбатенко А. І., Горобець А. Г., Циліорик О. І. Мінімізація обробітку ґрунту при вирощуванні ярого ячменю в Степу. *Агроном.* – 2009. – №4 (26). – С. 40–45.
34. Циліорик О. І., Шапка В. П., Ефективність безполицевого обробітку ґрунту за вирощування ячменю ярого в північному степу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. № 1 • 2014 • С. 25-29
35. Циліорик О.І. Ефективність безполицевого обробітку ґрунту під соняшник у Північному Степу України / О.І. Циліорик, В.М. Судак // *Вісник Львівського національного аграрного університету*. – 2014. – №18 (агрономія). – С. 161-167.
36. Циліорик О.І. Ефективність мульчувального обробітку ґрунту під соняшник в північному Степу України / О.І. Циліорик, В.М. Судак // *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. – 2012.– № 2. – С. 82-87.

- 37.Циліорик А.И., Судак В.Н. Влияние мелкой обработки почвы и удобрений на биометрические показатели растений подсолнечника в Северной Степи Украины. Вестник Прикаспия №3, август 2016. С. 33-39.
- 38.Лебідь Є.М., Циліорик О.І. Відтворення родючості чорноземів та продуктивність короткоротаційних сівозмін Степу залежно від системи мульчувального обробітку ґрунту. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. №6. С. 8-14.
- 39.Циліорик О.І. Горбатенко А.І., Горобець А.Г. Мінімізація обробітку ґрунту при вирощуванні ярого ячменю в Степу. Агроном. №4 (26).
- 40.Циліорик О.І. Чумак В.С., Явтушенко В.В. Вплив погодних умов, попередників та добрив на продуктивність озимої пшениці. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2002. №18-19. С. 78-81.
- 41.Циліорик А.И., Шапка В.П. Минимализация обработки почвы под ячмень яровой всеукраинской степи Украины. Ştiinţa agricolă, nr. 2 (2013) S. 25-29
- 42.Циліорик О.І., Судак В.М., Шапка В.П. Продуктивність короткоротаційної сівозміни залежно від системи обробітку ґрунту на фоні суцільного мульчування післязливними рештками. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2015. №8. С. 66-72. С. 66-72.
- 43.Чумак ВС, Циліорик ОІ, Горобець АГ, Горбатенко АІ, Чабан ВІ, Коваленко ВЮ, Рибка ВС, Судак ВМ. Агроекономічна ефективність різних способів основного обробітку ґрунту під соняшник в Степу. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2011. №40. С. 56-59.
- 44.Горбатенко А.І. Горобець А.Г. Циліорик О.І. Ефективність різних способів основного обробітку ґрунту під ярий ячмінь в зоні Степу. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2009. №37. С. 12-15.
- 45.Циліорик О.І. Ефективність мінімального обробітку ґрунту під кукурудзу в умовах Північного Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2016. №2(40). С. 5-9.
- 46.Циліорик О.І. Система мульчувального обробітку ґрунту в сівозмінах Північного Степу: монографія. – Дніпро: Новий Світ – 2000, 2019. – 298 с.

47. Tsyliuryk, O., Horshchar, V., Kotchenko, M., Rumbakh, M., & Izboldin, O. Soil moisture dynamics in sowings of grain-fallow-cutting crop rotations in the Northern Steppe of Ukraine. *Agrology*, 2019. 2(3), 170-180.
48. Tkalich Yuriy, Tkalich Igor, Masliiov. Sergiy Reserves for increasing the yield of sunflower seeds in the Ukrainian Steppe. *Agriculture and Forestry*. – 2019. – Podgorica, Vol 65, Issue :3. – P. 105-114.
49. Shevchenko, S M; Gonchar, N V; Ostapchuk, Ya V; Shevchenko, O M; Derevenets-Shevchenko E. A. Agrophysical and biotic factors of regulation of biological activity of soil in the crop rotation. *Acta Technica Corviniensis - Bulletin of Engineering; Hunedoara* . Tom 12, Изд. 3, (Jul-Sep 2019): 111-114.
50. Цілюрик О.І. Вплив основного обробітку ґрунту на ступінь пошкодження шкідниками та ураженість хворобами зернових культур. *Зернові культури*. Том 3. № 1. 2019. С. 93–101
51. Вплив систем основного обробітку ґрунту та удобрення на урожайність парової пшениці озимої в Північному Степу України. *Зернові культури*. Том. 3. № 1. 2019. С. 110–119.

ДОДІТКИ

Додаток А

Технологічна схема вирощування озимої пшениці в ФГ “Красноармеец”

№ п/п	Місяць проведення робіт	Операція Основна допоміжна	Агробіологічне обґрунтування	Енергосаби	Машини, знаряддя
1	8	Підвезення ЗЗР	Гербіцид Раундап 2 л/га + естерон 0,5	ЮМЗ-6	2ПТС-4
		Підвезення води	З розрахунку 100 л робочого розчину (вода + гербіцид) на 1 га.	Case 7220	МЖТ-11
		Обробка гербіцидами (предпосівна)	Проти багаторічних коренепаросткових бур'янів при їх масовому віростанні. не пізніше настання середньодобової температури 13 - 15 °С	HAGIE STS 12	
2	9	Протруювання насіння	Вітавакс 2,5 л	Протруювальний комплекс "Петкус"	
3	9	Підвезення насіння	Згідно норми висіву на 1 га (180-200 кг.)	КАМАЗ	
		Підвезення та заправка КАС		Case 7220	МЖТ-11
		Посів з внесенням мінеральних добрив	На глибину 2-3 см.	Case STX 500	Horsh Агро-Союз АТД 18,35
4	3-4	Підживлення посівів	КАС (20-30 к.г. Д.Р./га)	HAGIE STS 12	
4	5	Підвезення ЗЗР		ЮМЗ-6	2ПТС-4
		Підвезення води		Case 7220	МЖТ-11
		Обробка гербіцидами	Гранстар (0,02 кг/га) + Тренд (0,1 кг/га)	HAGIE STS 12	
5	5	Обробка інсектицидом	Базудин (1,5 л/га)	HAGIE STS 12	
6	5-6	Підживлення посівів	КАС (форсунки Нітробар)	HAGIE STS 12	
7	6	Обробка інсектицидом	Карате (0,2 кг/га)	HAGIE STS 12	
8	5	Обробка посівів фунгіцидом	Фалькон (0,6 л/га)	HAGIE STS 12	
9	6	Обкошування країв полів		ЮМЗ-6	КРН-2,1
10	7	Десикація	Раундап (2л/га)	HAGIE STS 12	
11	7	Збирання урожаю	При досягненні стиглості зерна	Lexion	Flexide
		Збір зерна на полі	Під час руху комбайна зерно вивантажується в зерно-накопичувач з якого потім вигружується поза межами поля в вантажні автомобілі.	Case 7240	Bourgault
		Послуги лабораторії	Для визначення вологості, маси, урожайності та якісних показників насіння.		
	7	Транспортування зерна	Залучається така кількість машин, при якій досягається безупиночна робота комбайнів	Камаз	

