

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

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

_____ Олександр ІЖБОЛДІН

« _____ » _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
ЕФЕКТИВНІСТЬ НУЛЬОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД
ПШЕНИЦЮ ОЗИМУ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ВВС АГРОСЕРВІС» ПАВЛОГРАДСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач: _____ Сергій САВЧУК

Керівник кваліфікаційної роботи
д. с.-г. н., професор _____ Олександр ЦИЛЮРИК

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

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

_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

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

Савчуку Сергію Олександровичу

1. Тема роботи: **Ефективність нульового обробітку ґрунту під пшеницю озиму в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ВВС Агросервіс» Павлоградського району Дніпропетровської області»**
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 01.12.2023 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 - с.-г. підприємство товариство з обмеженою відповідальністю «ВВС Агросервіс» Павлоградського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – пшениця озима
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
 - Вивчити особливості росту і розвитку пшениці озимої за нульового обробітку ґрунту;
 - Дослідити формування врожайності зерна пшениці озимої під впливом нульового обробітку ґрунту;

- Вивчити економічну ефективність технології вирощування пшениці озимої за нульового обробітку ґрунту.

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

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

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Олександр ЦИЛЮРИК

Завдання прийняв
до виконання _____ Сергій САВЧУК

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Огляд літератури	05.10.2022– 30.11.2022	виконано
2	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	25.01.2023– 28.10.2023	виконано
3	Методика та результати проведення досліджень	24.01.2023– 23.10.2023	виконано
4	Економічна оцінка	27.10.2023– 29.10.2023	виконано
5	Охорона праці	27.10.2023– 29.10.2023	виконано
6	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	29.10.2023– 30.10.2023	виконано

Здобувач _____ Сергій САВЧУК

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Олександр ЦИЛЮРИК

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1. Економічне значення озимої пшениці.....	9
1.2. Біологічні характеристики озимої пшениці	13
1.3. Врожайність озимої пшениці під впливом мілкового та нульового обробітку ґрунту	15
РОЗДІЛ 2. Умови при проведенні досліджень	19
РОЗДІЛ 3. Методика експерименту	27
РОЗДІЛ 4. Результати досліджень	30
4.1 Вологозабезпеченість пшениці озимої.....	30
4.2 Забур'яненість пшениці озимої.....	36
4.3 Урожайність зерна.....	42
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА	47
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	50
6.1 Організація заходів з охорони праці в ТОВ «ВВС Агросервіс»	50
6.2 Виробничий травматизм у ТОВ «ВВС Агросервіс».....	52
6.3 Охорона праці за обробітку ґрунту й внесенні добрив.....	53
6.3.1 Загальні правила.....	53
6.3.2 Охорона праці перед початком робіт.....	56
6.3.3 Охорона праці під час виконання робіт.....	58
6.3.4 Охорона праці після закінчення робіт.....	60
6.3.5 Вимоги безпеки після проведення робіт.....	61
6.4 Покращення умов охорони праці ТОВ «ВВС Агросервіс».....	62
6.5 Охорона праці при надзвичайних умовах.....	63

Висновки та рекомендації товаровиробникам Степу.....	66
Список літератури.....	68

РЕФЕРАТ

Тема роботи: Ефективність нульового обробітку ґрунту під пшеницю озиму в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ВВС Агросервіс» Павлоградського району Дніпропетровської області.

Об'єкт дослідження: водний режим, забур'яненість посіву, процес зміни основних показників формування продуктивності озимої пшениці.

Предмет дослідження: озима пшениця та різні способи основного обробітку ґрунту.

Мета і завдання досліджень: вивчити особливості формування водного режиму ґрунту, забур'яненості посівів, формування врожайності озимої пшениці та її економічної ефективності під впливом різних способів основного обробітку ґрунту. В сучасних економічних умовах, мінливих кліматичних умовах, появі технологій нульового обробітку ґрунту та no-till, енергозбереження та неоднозначного ставлення виробників до нульового обробітку ґрунту потребують подальших детальних досліджень з удосконалення елементів технології вирощування озимої пшениці за різних режимів зволоження, забур'яненості ґрунту та технологій обробітку ґрунту.

Робота складається зі вступу, шести розділів, висновків і рекомендацій виробництву та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи – 75,0 сторінок, у тому числі 15 таблиць. Список використаних джерел містить 77,0 найменувань.

У роботі проаналізовано вплив різних технологій обробітку ґрунту на водний режим, забур'яненість, врожайність зерна та економічну ефективність вирощування озимої пшениці.

На основі детального аналізу встановлено, що різні способи обробітку ґрунту під озиму пшеницю мають значний вплив на запаси продуктивної вологи, забур'яненість та показники врожайності зерна.

Ключові слова: озима пшениця, no-till, обробіток ґрунту, вологість ґрунту, забур'яненість, економічна ефективність, охорона праці.

ВСТУП

У сучасній економічній ситуації, пов'язаній зі зміною кліматичних умов, появою технології no-till та мінімізацією обробітку ґрунту, економією енергоресурсів та неоднозначним ставленням виробників до різних способів обробітку ґрунту, способів обробітку ріллі, особливо до режиму вологості, забур'яненості ґрунту та агротехнічних прийомів для підвищення врожайності озимої пшениці в посушливих умовах Степу України, актуальним є питання підвищення ефективності вирощування озимої елементарні поліпшення в умовах Степу України потребують більш детального вивчення.

Мета і завдання дослідження: вивчити особливості формування водного режиму ґрунту під впливом різних технологій вирощування, забур'яненості посівів, формування врожайності пшениці озимої та її економічної ефективності.

Методи дослідження Польовий - доповнювався візуальним та вимірювально-ваговим для визначення продуктивності пшениці озимої; аналітичний - для визначення водних властивостей ґрунту та забур'яненості посівів; математично-статистичний - для встановлення достовірності отриманих даних; розрахунковий - для оцінки економічної ефективності способів обробітку ґрунту.

Предметом дослідження є процес формування агрофізичного стану, водного режиму ґрунту, забур'яненості перелогів і посівів та продуктивності озимої пшениці. Дослідження проводили на посівах озимої пшениці і розглядали взаємозв'язок між біотичними та абіотичними факторами навколишнього середовища.

Наукова новизна отриманих результатів Вперше виявлено комбінований вплив нульового та мінімального обробітку ґрунту на режим зволоження,

забур'яненість та продуктивність озимої пшениці в умовах степу на півночі України в зв'язку зі зміною клімату.

Практичне значення одержаних результатів Мінімальні технології обробітку ґрунту, рекомендовані для впровадження в умовах степової зони України з метою економії води, енергії та ресурсів, сприяють підвищенню врожайності зерна озимої пшениці. Впровадження цих агротехнічних заходів сприятиме збільшенню щорічного виробництва зерна та забезпечить зростання валового внутрішнього продукту України.

Особистий внесок. Автором спільно з науковим керівником розроблено програму та схему експерименту. Автором самостійно проведено дослідження, теоретично обґрунтовано, проаналізовано та узагальнено отриману наукову інформацію, сформульовано висновки, здійснено перевірку результатів досліджень у виробничих умовах та опрацьовано вітчизняну і зарубіжну літературу.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, шести розділів, висновків і рекомендацій виробництву та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи – 75,0 сторінок, у тому числі 15 таблиць. Список використаних джерел містить 77,0 найменувань.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Економічне значення озимої пшениці

Озима пшениця є однією з найдавніших сільськогосподарських культур. Археологічні дані свідчать, що пшеницю вирощували в Азії, Європі та Єгипті за 5-6 тисяч років до нашої ери. Її зерно також було знайдено в єгипетських пірамідах. На території України ця культура була відома за 3-4 тисячі років до нашої ери, а понад 2500 років тому історик Геродот писав, що скіфські селяни займали всю територію від Дніпра до Дону, сіючи хліб не тільки для власного споживання, а й для продажу в інші країни. Своє вміння вирощувати зернові культури скіфи передали слов'янам. Як відомо з історії, за часів Давньої Русі хлібні злаки сіяли на великій території від Чорного та Азовського морів до Новгороду [1].

Вирощування слов'янами озимої пшениці та інших культур згадується у відомому історичному документі "Руська правда", складеному за часів правління короля Ярослава Мудрого. У той час вже використовувалися дерев'яні сохи, плуги, мотики, серпи та інші знаряддя праці, а до 11 століття в Київській Русі було досить поширене трипільне землеробство [1].

Озима пшениця, на відміну від інших культур, має велике агрономічне та економічне значення для сільського господарства [2, 3]. Її врожайність і валовий збір є запорукою не лише стабільного розвитку сільськогосподарського виробництва в цілому, а й національної продовольчої безпеки [4, 5].

Озима пшениця є основною продовольчою культурою в Україні. Її посівні площі зосереджені в степовій та лісостеповій зонах. За поживною цінністю зерно озимої пшениці найкраще задовольняє харчові потреби людини. Зерно є джерелом борошна, крупи та крохмалю. Пшениця містить багато природних речовин, необхідних для нормального розвитку людини і тварин. Її

використовують не тільки в хлібопекарській промисловості, але і в круп'яній, макаронній, кондитерській та комбікормовій галузях. Зерна пшениці містять половину необхідних людському організму білків і вуглеводів, 70-80% вітаміну В1 (тіаміну), вітаміни РР і Е, жири і мінеральні речовини. На відміну від інших рослинних продуктів, пшениця містить білок клейковину, який дозволяє випікати дріжджовий хліб [6].

М'яка пшениця в основному використовується для випікання хліба, а тверда - для виробництва макаронних виробів та вермішелі. Більшість сортів, що вирощуються в Україні, є озимою м'якою пшеницею.

Основним продуктом, що виробляється з борошна, є хліб. Якість борошна значною мірою залежить від вмісту клейковини, яка визначає силу і високі хлібопекарські якості борошна; за даними Р.С. Литвинюка і П.П. Махоніна [7], найбільш цінними є так звані сильні пшениці, які містять в ядрі не менше 14% білка і 28% клейковини. Борошно з цих багатих на клейковину пшениць не тільки дає об'ємний хліб, але й покращує хлібопекарські властивості слабшого борошна з відносно низьким рівнем фальсифікації. Здатність цього поліпшувача пов'язана зі структурою та фізико-хімічними властивостями клейковини. Фізичні властивості клейковини пов'язані з хімічним складом білків клейковини. Коли пшеничний білок набухає у воді, він утворює еластичну, пружну клейковину, яка є біополімером. Молекула білка складається з поліпептидного ланцюга приблизно з 20 амінокислот, з'єднаних у послідовності, унікальній для окремих білків.

Цінність пшеничного хліба залежить від його сприятливого хімічного складу. З усіх зернових зерно пшениці є найбагатшим на білок. Залежно від сорту та умов вирощування, вміст білка в м'якій пшениці в середньому становить 13-15%. Зерно пшениці містить велику кількість вуглеводів, в тому числі до 70% крохмалю, вітаміни В-І, В2 РР, Е, провітаміни А і D і до 2% зольних мінеральних речовин. Він містить всі незамінні амінокислоти, які легко

засвоюються людським організмом, включаючи лізин, триптофан, валін, метіонін, треонін, фенілаланін, гістидин, аргінін, лейцин та ізобудецин. Однак у білку не вистачає таких амінокислот, як лізин, метіонін і треонін, а це означає, що пшеничний білок має лише 50% поживної цінності від загального білка. Це означає, що якщо, наприклад, вміст білка в зерні становить 14%, ми використовуємо лише 7%. Саме тому важливо вирощувати високобілкову пшеницю: 400-500 г пшеничного хліба та хлібобулочних виробів покривають близько третини харчових потреб людини, половину вуглеводів, третину (40%) повноцінного білка, 50-60% вітамінів групи В і 80% вітаміну Е.

Співвідношення білка до крохмалю в борошні зазвичай становить 1:6-7, що є найбільш сприятливим для підтримання нормальної ваги і працездатності людини.

Пшеничний хліб висококалорійний, в 1 кг міститься 2000-2500 ккал. Це свідчить про те, що він поживний і є надійним джерелом енергії. Особливо якісний хліб та хлібобулочні вироби виготовляються з борошна твердих сортів пшениці - різновиду м'якої пшениці. Згідно з національними стандартами, ядро такої пшениці, віднесене до вищого, першого і другого класу, містить 36%, 32% і не менше 28% сирової клейковини першої групи відповідно, має натурну масу не менше 755 г/л, склоподібність не менше 60%.

Хліб з борошна твердих сортів є не тільки джерелом поживних речовин, але і своєрідним каталізатором, що покращує травлення і засвоєння інших продуктів харчування.

Сильна пшениця є одним з модифікаторів м'якої пшениці. Змішування борошна сильної пшениці з 25-30% борошна слабкої пшениці покращує хлібопечення і дозволяє отримати об'ємний, пористий, високоякісний хліб.

Уряд заохочує вирощування твердих сортів пшениці.

Група високосортних пшениць також широко використовується у виробництві; вони класифікуються як зерно класу 3, групи 2, що містить 23-28%

сирої клейковини, з силою борошна менше 280 о.а. (до 200 о.а.). Пшеничне борошно вищого ґатунку використовується для виробництва хліба хорошої якості, але не покращує якість слабого борошна.

Пшениця з вмістом клейковини в ядрі менше 23% (максимум 18%) відноситься до четвертого класу і має найнижчу якість з точки зору хлібопекарських характеристик і класифікується як слабка пшениця.

Сорти пшениці 5 класу з вмістом сирої клейковини нижче 18% вирощують на корм худобі.

М'які сорти твердої пшениці з низьким вмістом білка (9-11%) і високим вмістом крохмалю використовуються в кондитерській промисловості, особливо для випікання тортів. Однак в Україні ці сорти поки що недоступні.

Пшеничні висівки є висококонцентрованим кормом для всіх видів тварин. Певну кормову цінність мають також солома та полова. Солома у подрібненому, запареному або хімічно обробленому вигляді широко споживається великою рогатою худобою та вівцями; у 100 кг соломи міститься 0,5-1,0 кг перетравного протеїну та 20-22 кормових одиниць. Солома використовується як органічне добриво, будівельний матеріал, папір та підстилка для худоби. У деяких регіонах України озима пшениця використовується як сидерат [8].

Озима пшениця має велике сільськогосподарське значення в сівозмінах. Озима пшениця є просапною культурою і належить до культур з високою конкурентоспроможністю проти бур'янів. Добре розвинена озима пшениця може починати рости ранньою весною, затінюючи і пригнічуючи однорічні бур'яни та деякі багаторічні бур'яни і витісняючи їх з агрофітоценозу [9].

Умови вологості ґрунту після сівби озимої пшениці є сприятливими, оскільки озима пшениця використовує вологу у верхніх шарах ґрунту (0-100 см). Волога, накопичена в глибших шарах ґрунту протягом осені та зими, зберігається. Це створює сприятливі умови для наступних культур у сівозміні.

Тому озима пшениця є ідеальним попередником для високоврожайних культур, таких як цукровий буряк, кукурудза та соняшник. Крім того, раннє збирання озимої пшениці дозволяє вчасно і якісно обробити ґрунт, створюючи умови, необхідні для отримання високих врожаїв наступних культур.

1.2. Біологічні характеристики озимої пшениці

Пшениця - це злак роду *Triticum* родини злакових (*Gramineae poaceae*). На сьогодні відомо 27 видів пшениці, які можна розділити на чотири групи за кількістю хромосом. В Україні вирощують сорти, що належать до двох основних груп: м'яка пшениця (*Triticum aestivum*) та тверда пшениця (*Triticum durum* L.). М'яка і тверда пшениця відрізняються за морфологічними характеристиками, хімічним складом, технічними якостями та сферами використання.

Озима пшениця має довший вегетаційний період, ніж яра, краще використовує ґрунтову вологу та поживні речовини і дає вищі врожаї в основних регіонах вирощування.

Озима пшениця розвиває потужну кореневу систему і кущистий ріст протягом теплої, довгої осені. У суху весну вона краще використовує зимову вологу, ніж ярі зернові, навіть якщо висіяна раніше. Озима пшениця висівається восени і збирається раніше, ніж яра, що дозволяє господарствам краще використовувати трудові ресурси та засоби виробництва. На родючих ґрунтах врожайність озимої пшениці вища, ніж озимого жита або ярої пшениці.

Види пшениці Пшениця належить до роду *Poacea*, *Friticum* L. і є найпоширенішим видом зернових культур. Всього налічується 22 види, які класифікуються на чотири генетичні групи.

Основою групування пшениці є кількість соматичних хромосом: диплоїдні (14), тетраплоїдні (28), гексаплоїдні (42) та октоплоїдні (56). Види, що належать до однієї групи, можуть легко схрещуватися і давати фертильні гібриди, тоді як види, що належать до різних груп, можуть схрещуватися і давати стерильне або малоплідне потомство.

Всі види пшениці можна розділити на дві групи на основі їх морфологічних характеристик: остисті та плівчасті. Важливою характеристикою окультуреної плівчастої пшениці є те, що колос не ламається і зерно легко відділяється від колоскової луски під час обмолоту. Всі інші пшениці (тверда пшениця і дика пшениця) легко розпадаються разом з колосковими лусками на окремі колоски, коли колосся дозріває. Ядра цих пшениць не відокремлюються від квіткових і колосових лусок під час обмолоту.

Два найважливіші види пшениці у виробництві - це м'яка пшениця (звичайна пшениця) і тверда пшениця. М'яка пшениця є найбільш широко вирощуваним сортом.

Карликова пшениця, карфагенська пшениця, пшениця тургідум, пшениця Тимофєєва, польська пшениця, пшениця спельта, однозернянка та інші пшениці вирощуються на невеликих площах у всьому світі.

М'яка або звичайна пшениця. Її вирощують у багатьох частинах світу, від Арктики до тропіків. М'яка пшениця характеризується високою пластичністю і великою різноманітністю форм. Існує 250 сортів м'якої пшениці та тисячі різновидів. Поширеним є виробництво озимої та ярої пшениці.

М'яка пшениця має великі, вільні колоски, передня частина яких ширша за бічні. Деякі з них мають остюки, а деякі ні. Остюк, що відходить від зовнішньої квіткової луски, коротший за колос і розгалужений під значним кутом. Квіткова луска колоса широка і така ж довга, як і колос або трохи коротша за нього. Кіль квіткової колоскової луски розвинений слабо і закінчується добре розвиненим зубцем або остюкоподібним придатком.

Квіткові колоски багатоквіткові. Залежно від умов вирощування та особливостей сорту утворюється 2-4 невизначені квітки, які формують по 2-4 зернини в колосі. Зернівки чітко виражені, напівскловидні і склоподібні. Пшенична солома порожниста по всій довжині.

1.3. Врожайність озимої пшениці під впливом мілкового та нульового обробітку ґрунту

Обробіток ґрунту має велике значення в науково обґрунтованих інтенсивних системах землеробства, які забезпечують підвищення врожайності сільськогосподарських культур на основі ефективного підвищення родючості ґрунту [10]. У загальному технологічному циклі вирощування польових культур основною ланкою системи обробітку ґрунту є основний обробіток. Основний обробіток ґрунту змінює агрономічні властивості ґрунту та покращує умови життя рослин.

За результатами досліджень, проведених науковим інститутом СТЕП, основний обробіток ґрунту під озиму пшеницю повинен відрізнятися широким спектром ґрунтообробних знарядь і різними попередніми технологіями та ґрунтуватися на основних принципах енерго- і вологозбереження та енергоощадності.

Обробіток ґрунту під озиму пшеницю в степовій зоні України повинен забезпечувати якісне подрібнення післяжнивних решток і формування протиерозійної поверхні поля, створення умов для проростання насіння та своєчасних сходів. Запаси вологи при посіві повинні становити 10-15 мм у шарі 0-10 см та 30-40 мм у шарі 0-30 см. Різні способи основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю мають різний вплив на врожайність зерна.

Для поверхневого обробітку ґрунту використовуйте культиватор, обладнаний плоскорізом, який запобігає надмірному руйнуванню мульчі та

перемішуванню сухих і вологих шарів ґрунту, а також утримує вологу на глибині, на яку вноситься насіння. Пружинні борони FlexiCoil, ZBR-24-02M та BPV-21 ефективні на фонах без полиць. Щоб уникнути переущільнення верхнього шару ґрунту, використовуйте широкі косарки, переважно в поєднанні з гусеничними або колісними тракторами, оснащеними радіальними або здвоєними шинами з низьким питомим тиском на ґрунт.

Своєчасність, послідовність та узгодженість технічних операцій мають вирішальне значення при підготовці ґрунту під парові культури (озимі на сидерат, зернові суміші) та непарові попередники (горох, соя, ріпак, колосові культури): важкі тандемні двогусеничні дискові борони (БДТ-7, БДП-6,3, БГР-4,2 "Солоха", БДВП-3,8 "Краснянка", Містраль, Полімаг) на лущення стерні на 8-10 см, обробіток ґрунту на 10-12 см комбінованими агрегатами (ПШН-2,5, КР-4,5, АКП-5, АКШ-5,6), паровий культиватор на глибину загортання насіння. Розпушування ґрунту на глибину до 10 см. Для поліпшення якості обробітку ґрунту також використовують зубові борони, мотики та котки.

Якщо насіннєвий шар повністю зневоднений, наступну оранку слід відкласти до випадання опадів. Ні в якому разі не можна спалювати стерню.

Ділянки під багаторічні трави готують за енергозберігаючою технологією. За цією технологією фон орють важкою бороною, а потім (з часовим лагом у 2-3 дні) ґрунт неглибоко (12-16 см) розпушують комбінованими агрегатами КР-4,5 та АКШ-5,6. Відповідно до агротехнічних норм, такий спосіб обробітку виключає можливість повторного відростання люцерни та еспарцету і забезпечує збереження та накопичення залишкової вологи навіть при невеликій кількості (5-10 мм) літніх опадів.

Після збирання грубостеблових культур (кукурудза на силос) на ґрунтах середнього або важкого механічного складу - поверхневе мульчування дисковими знаряддями в день збирання врожаю з подальшою культивацією для вирівнювання поверхні поля; на схилах до 3° - комбінованим агрегатом АРП-

3,6, Multitiller M-. Перспективним є чизелювання агрегатом 400. Після соняшнику на момент посіву озимої пшениці верхній шар ґрунту досить пухкий і придатний для поверхневого обробітку ґрунту, який переважно проводять дисковою бороною з широким захватом або бороною-луцильником. За необхідності проводять передпосівний обробіток ґрунту за допомогою КПС-4. При вологості ґрунту в межах 15-20% ротаційна культиваторна сівалка AMAZONE гарантує якісний обробіток ґрунту і посів за один прохід, в результаті чого на поверхневому шарі утворюється дрібногрудкова структура.

За даними І.М. Нікульнікова, О.К. Боронтова та В.В. Ситникової [12], плоскорізний обробіток ґрунту погіршував силу борошна та хлібопекарські властивості озимої пшениці як після чорного пару, так і в шарах багаторічних трав. Є дані, що оранка, плоскорізний або поверхневий обробіток ґрунту суттєво не впливали на вміст білка і клейковини та інші показники якості зерна озимої пшениці, вирощеного після будь-якої попередньої культури, окрім чорного пару, де перевага надавалася оранці [13].

Передпосівна культура озимої пшениці повинна становити 6-8 см безпосередньо перед посівом, а сам посів слід проводити на глибину 4-6 см у вологу осінь і 7-8 см у суху осінь. Відхилення від цієї агротехнічної вимоги призведе до зависання зерна над напівсухим шаром ґрунту та зріджених сходів. Серед більш досконалих знарядь для передпосівного обробітку ґрунту є культиватори зі стрілчастими лапами на S-подібних пружинних стояках (наприклад, КБМ-10,8ПС, КБМ-9,6ПС-4Д, КБМ-14,4ПС-Д).

Застосування нульового обробітку ґрунту та систем no-till при вирощуванні озимої пшениці є економічно доцільним лише на чистих від бур'янів полях з продуктивною вологою в посівному шарі 10-15 мм. Після стерньових попередників, силосної кукурудзи та соняшнику краще використовувати спеціальні сівалки, обладнані дисковими лапами (Great Plains, Kuhn SDM-2223). Це пов'язано з тим, що вони забезпечують рівномірне

розміщення насіння та оптимальну глибину, навіть у вологих ґрунтах, що є важливим фактором для отримання достатньої врожайності озимих культур у степових районах. Прямий посів ефективний на перелогах, дрібно оброблених землях або землях з нульовим обробітком, де ґрунти швидко висихають, а також наприкінці періоду, коли посів пшениці є прийнятним. З наведених вище даних можна зробити висновок, що обробіток ґрунту під озиму пшеницю слід проводити своєчасно з мінімальною кількістю технічних операцій, використовуючи комбіновані ґрунтообробні агрегати або ґрунтообробно-посівні комплекси, які заощаджують енергоресурси та орієнтовані на збереження ґрунтової вологи.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилося на території товариства з обмеженою відповідальністю «ВВС Агросервіс» Павлоградського району Дніпропетровської області.

Кліматичні умови. Клімат регіону, де розташоване господарство, формується переважно під впливом атлантичного та азійського континентальних впливів. Клімат помірно континентальний, з жарким і сухим літом, помірно холодною зимою, частим сніготаненням і нестійким сніговим покривом. Однак континентальна Азія все ще переважає. Саме тому південний схід України має найбільш континентальний клімат. Як наслідок, часто трапляються випадки проникнення в регіон повітряних мас арктичного походження, що спричиняють зимові хвилі холоду та пізні весняні заморозки. Як правило, ці холодні повітряні маси тримаються три-чотири дні, після чого змінюються на континентальне полярне повітря і затримуються на довший період.

Ключовою особливістю клімату регіону є нерівномірний розподіл водних і теплових ресурсів по території. Коливання середньомісячних і річних температур наведені в таблиці 1. Ці дані свідчать про те, що умови є сприятливими для вирощування сільськогосподарських культур.

Таблиця 1 показує, що найхолоднішими місяцями року є січень і лютий, а найтеплішими - липень і серпень. Середньорічна температура становить 10,3°C, з місячними коливаннями від -7,6°C (січень) до +25,2°C (липень-серпень). Деякі місяці можуть відхилятися від середньомісячної температури.

Весна зазвичай починається в третій день березня і в перший день квітня; перші 10 днів квітня збігаються з першим посівом ярих культур і початком

вегетації озимих культур. Абсолютні мінімальні температури $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ і максимальні температури $+39\text{ }^{\circ}\text{C}$ вказують на те, що озима пшениця може вимерзнути в безсніжну зиму, а озимі та інші культури можуть згоріти в посушливе літо.

Таблиця 1

Середньомісячна та середньорічна температура повітря, $^{\circ}\text{C}$
(за даними метеостанції Дніпро)

Рік	Місяці											Температура, $^{\circ}\text{C}$ (середнє)	
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад		грудень
2021	-7,60	-3,50	2,40	10,80	15,60	21,40	21,60	24,10	17,30	11,30	4,00	2,50	9,90
2022	3,10	-1,70	5,30	9,90	19,20	22,70	25,20	25,20	17,60	12,00	2,70	-0,10	11,80
2023	1,00	-3,20	0,30	11,10	18,20	19,40	22,10	23,50	18,70	10,90	4,00	0,60	10,60
Багато- річна (середнє)	-1,70	-3,50	2,70	10,10	17,70	19,10	22,30	22,90	17,20	10,80	4,00	1,10	10,30

Замерзання ґрунту починається наприкінці листопада - на початку грудня. Середня глибина промерзання ґрунту становить 59 см. Мінімальна температура на глибині залягання ґрунту під озимими культурами становить $-16,3^{\circ}\text{C}$ у лютому. Останні весняні заморозки припиняються в першій декаді травня, а перші осінні заморозки починаються в першій декаді жовтня.

Середня тривалість вегетаційного періоду з квітня по листопад становить 207 днів. Відносна вологість повітря коливається в широких межах протягом вегетаційного періоду і протягом доби. Влітку вона становить 44-50%. В окремі дні відносна вологість повітря падає до 30%, що пов'язано зі швидким випаровуванням вологи та суховіями. Переважаючими напрямками вітру є східний і південно-східний. Вітри цього напрямку приносять сухі повітряні маси (суховії) і сприяють частим посухам.

Взимку погода нестійка. Мінусові температури можуть досягати $-6-7^{\circ}\text{C}$. Танення снігу з максимальними температурами, що досягають $9-10^{\circ}\text{C}$, пов'язане з впливом теплих вологих повітряних мас.

Згідно з багаторічними даними, наведеними в таблиці 2, середня багаторічна кількість опадів становить 505,9 мм.

Таблиця 2

Середньомісячні та середньорічні опади, мм
(метеостанція Дніпро)

Роки	Місяці											Опади за рік, мм	
	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад		грудень
2021	41,00	80,00	20,00	16,00	10,40	73,00	60,00	14,40	11,00	58,00	67,00	82,00	532,80
2022	36,00	23,00	54,00	14,00	71,00	55,00	37,00	26,60	28,00	27,40	41,00	1,40	414,40
2023	39,00	13,00	31,00	18,00	10,30	39,00	4,00	5,90	67,00	81,00	48,00	27,00	383,20
Багато-річні опади (середнє)	50,60	41,70	30,10	18,01	44,90	65,90	52,00	33,70	29,30	52,00	48,40	39,30	505,90

Більшість опадів (до 68% річної кількості) випадає в теплий період року (квітень-жовтень). Через велику кількість опадів у цей період зрошення є дуже неефективним, а низька відносна вологість і високі температури призводять до значних втрат води на випаровування.

Ґрунтовий покрив території В основі пухких відкладів лежать гранітні та гранітно-строкаті породи Українського кристалічного щита. Кристалічні породи перекриті критичною товщею дрібнозернистих кварцових пісків потужністю 8-28 м. Критичний поклад перекритий червонувато-коричневою глиною, що містить велику кількість гіпсу. Над глиною залягає бурувато-блідий пористий карбонатний лес. Він містить велику кількість карбонатів, не містить шкідливих для рослин солей і має найбільш сприятливі фізичні та хімічні властивості. Волога в ґрунт надходить за рахунок атмосферних опадів, оскільки ґрунтові води на вододілах і схилах залягають на глибині 12-20 м [14].

Ґрунти на території господарства складаються з чорноземів звичайних з низьким вмістом гумусу (близько 70%) та слабо еродованих чорноземів (близько 25%). Невелику площу (близько 5%) займають середньо- і сильно еродовані та змиті чорноземи південні.

Загальні характеристики основних ґрунтів господарства наведені в таблиці 3. Забезпеченість гумусом і азотом середня, а фосфором і калієм - висока.

Таблиця 3

Характеристика основних ґрунтів в ТОВ «ВВС Агросервіс»

Ґрунти	Гумус, %	мг на 100 г ґрунту		
		NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем звичайний малогумусний незмитий	3,620	3,040	12,100	11,380
Чорнозем звичайний малогумусний слабозмитий	3,510	2,850	11,860	10,43

Аналізуючи цю таблицю, можна зробити висновок, що земля в господарстві досить родюча, але для підвищення родючості необхідно вносити азотні добрива та впроваджувати необхідні агротехнічні практики для збільшення вмісту гумусу в ґрунті.

Склад посівних площ та система сівозміни Гороб'янківське господарство вирощує пшеницю, ячмінь, кукурудзу, соняшник та ріпак. На озиму пшеницю припадає 60% посівних площ, а на інші культури - 30%. Таблиця 4 показує, що господарство приділяє особливу увагу виробництву зернових у структурі посівних площ.

Таблиця 4

Структура земель в ТОВ «ВВС Агросервіс»

Земельні угіддя і групи культур	Площа, га	Відсоток, %		
		від загальної площі	від сільськогосподарських угідь	від ріллі
1. вся площа ферми	544,70	–	–	–
2. сільськогосподарські угіддя	544,70	100,0	73,20	–
3. оброблювані землі	398,90	73,20	0,50	–
4. багаторічні насадження	2,80	0,50	26,30	–
5. природні пасовища та луки	143,00	26,30	57,70	57,70
6. зернові та зернобобові	230,20	57,70	37,30	37,30
7. технічні просапні культури	148,70	37,30	4,00	4,00
8. чорний пар	16,00	4,00	1,00	1,00
9. кормові угіддя	4,00	1,00	1,00	1,00
10. використання ріллі	96,0	1,10	1,10	1,20

Господарство ТОВ «ВВС Агросервіс» запровадило систему сівозміни, наведену в таблиці 5.

Системи сівозмін та їх впровадження у ТОВ «ВВС Агросервіс»

Сівозміна	Чергування культур	№ полів	Розміщення польових культур по полях за останні три роки (по факту)		
			2021	2022	2023
Польова, 399 га	Пар (чорний)	1	Пшениця озима	Кукурудза	Ячмінь ярий
	Пшениця озима	2	Кукурудза	Ячмінь ярий	Соняшник
	Кукурудза	3	Ячмінь ярий	Соняшник	Кукурудза на силос
	Ячмінь ярий	4	Соняшник	Кукурудза на силос	Пшениця озима
	Соняшник	5	Кукурудза на силос	Пшениця озима	Ріпак озимий
	Кукурудза на силос	6	Пшениця озима	Ріпак озимий	Пшениця озима
	Пшениця озима	7	Ріпак озимий	Пшениця озима	Кукурудза
	Ріпак озимий	8	Пшениця озима	Кукурудза	Пар (чорний)
	Пшениця озима	9	Кукурудза	Пар (чорний)	Пшениця озима
	Кукурудза	10	Пар (чорний)	Пшениця озима	Кукурудза

Ця польова сівозміна є науково обґрунтованою травопільною сівозміною, де майже всі культури розміщені таким чином, що вони не мають спільних хвороб та шкідників.

Система обробітку ґрунту ТОВ «ВВС Агросервіс» показана в таблиці 6.

Системи обробітки ґрунту в польових сівозмінах

Культура	Обробка ґрунту
Пар (чорний)	Попередник (кукурудза) БДГ-7 луцать після збирання врожаю на 10-12 см, потім луцать повторно на 10-12 см. Основний обробіток ґрунту восени ПЛН-5-35 25-27 см, або дискування 10-12 см БГР-4.2 "Солоха", або плоскорізне розпушування 12-14 см КШН-5.6 "Житель".
Пшениця озима	Передпосівна підготовка Коткуючий посів Оптимальний термін (15-25.09), 6-8 см, NW-3,6; ранньовесняний посів при фізичній стиглості ґрунту, 2-4 см СГ-21
Кукурудза	Луцання після збирання врожаю, 6-8, ЛДГ-20, за потреби двічі; культивування через 2-3 тижні, 27-30 см, ПЛН-5-35; вирівнювання посівного ложа при фізичній стиглості культури, ВП-8. Обробіток ґрунту перед посівом, 6-8 см, РВК-3,6; посів при температурі ґрунту 10-12°C, 6-8 см, СУПН-8. Коткування після посіву, СП-11+ЗККШ-6.
Ячмінь ярий	Луцання після збирання врожаю, 6-8, ЛДГ-20, за потреби двічі; культивування через 2-3 тижні, 27-30 см, ПЛН-5-35; вирівнювання посівного ложа при фізичній стиглості культури, ВП-8. Обробіток ґрунту перед посівом, 6-8 см, РВК-3,6; посів при температурі ґрунту 10-12°C, 6-8 см, СУПН-8. Коткування після посіву, СП-11+ЗККШ-6.
Соняшник	Луцання після збору врожаю ЛДГ-20. оранка через 2-3 тижні після луцання, 27-30 см, ПН-5-35. вирівнювання канав при фізичній стиглості ґрунту. передпосівна культивування на 6-8 см, КПС-4. посів на глибину загортання насіння 6-8 см.
Кукурудза на силос	Луцання після збирання врожаю, 6-8, ЛДГ-20, за потреби двічі; культивування через 2-3 тижні, 27-30 см, ПЛН-5-35; вирівнювання посівного ложа при фізичній стиглості культури, ВП-8. Обробіток ґрунту перед посівом, 6-8 см, РВК-3,6; посів при температурі ґрунту 10-12°C, 6-8 см, СУПН-8. Коткування після посіву, СП-11+ЗККШ-6.
Пшениця озима	Нульовий обробіток ґрунту, восени обприскали 4,0 л/га Раундапу. Висівається сівалкою прямого посіву Great Plains SRN2000. Оптимальний сезон (15-25.09), глибина 6-8 см.
Ріпак озимий	Післязбиральне луцання стерні, 6-8 см, LDG-20. 20-22 см, ПЛН-5-35 або БГР-4,2 "Солоха", основна оранка через 2-3 тижні після луцання чизельним плугом. Сіють сівалкою точного висіву з прикочуванням. Оптимальний час (20.08-05.09),

	2-3 см; висівають ранньою весною, коли ґрунт фізично стиглий, 2-4 см SG-21
Пшениця озима	Нульовий обробіток ґрунту, восени обприскали 4,0 л/га Раундапу. Висівається сівалкою прямого посіву Great Plains SRN2000. Оптимальний сезон (15-25.09), глибина 6-8 см.
Кукурудза	Лущення після збирання врожаю, 6-8, ЛДГ-20, за потреби двічі; культивація через 2-3 тижні, 27-30 см, ПЛН-5-35; вирівнювання посівного ложа при фізичній стиглості культури, ВП-8. Обробіток ґрунту перед посівом, 6-8 см, РВК-3,6; посів при температурі ґрунту 10-12°C, 6-8 см, СУПН-8. Коткування після посіву, СП-11+ЗККШ-6.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ЕКСПЕРИМЕНТУ

Дослідження проводили у 2023 році у польовому досліді, закладеному в ТОВ «ВВС Агросервіс» Павлоградського району Дніпропетровської області.

Дослід включав три основні технології обробітку ґрунту:

1. нульовий обробіток ґрунту, сівба з використанням сівалки Great Plains CPN 2000;

2. мілкий обробіток ґрунту (8-10 см розпушування БДТ-7, 10-12 см розпушування КШН-5,6 "Резидент" та 6-8 см передпосівний обробіток ґрунту КПС-4); посів сівалкою Great Plains SRN 2000;

3. мілкий обробіток ґрунту (8-10 см - БДТ-7, 10-12 см - КШН-5,6 "Резидент" та 6-8 см - КПС-4), сівба сівалкою СЗ-3,6;

Сівозміна включає 10 ділянок, що чергуються в часі та місці (чистий пар - озима пшениця - кукурудза - ярий ячмінь - соняшник - кукурудза - озима пшениця - горох - озима пшениця - кукурудза).

Пестициди, включаючи гербіциди, вносили відповідно до вимог для всіх технологій обробітку ґрунту: під час весняного обробітку ґрунту вносили естерон - 1,2 л/га. У варіанті 1 застосовували змішаний гербіцид (Раундап - 4 л/га + Естерон - 1 л/га) після збирання попереднього врожаю та відростання бур'янів (серпень). Система боротьби зі шкідниками була однаковою для всіх варіантів досліді.

Добрива та інсектициди вносили переважно іноземними машинами відомих брендів.

Озиму пшеницю сорту Антонівка було висіяно 22.09.2022 р. з нормою висіву 5 млн. шт./га; в кінці періоду кушіння навесні 2023 р. посіви було підживлено аміачною селітрою (N35) шляхом розкидання. Загальна площа

досліді становила 12 га. Площа ділянки за варіантом технології вирощування - 1,13 га. Збирання врожаю проводили звичайним зернозбиральним комбайном, площа ділянки становила 130 м².

У досліді використовувався середньоранній сорт озимої пшениці Антонівка, який належить до сімейства сильних зернових пшениць і має високу холодостійкість. Висота травостою становить 92,0-96,0 см. Середня врожайність у степовій зоні в рік проведення досліді становила від 48,60 до 87,50 ц/га, з масою тисячі зерен від 36,3 до 44,5 г. Середня врожайність у степовій зоні становила від 48,7 до 87,6 ц/га. Борошномельні та хлібопекарські характеристики цього сорту від хороших до відмінних. Вміст білка в ядрі 14,1, клейковини 28,5-33,7%, сила борошна 380,0-450,0 о.а., об'єм хліба із ста грам борошна 1420,0-1470,0 см³. Сорт занесений до Реєстру сортів рослин України.

Озиму пшеницю збирали безпосередньо зернозбиральними комбайнами. Вага зерна вимірювалася окремо з кожної ділянки. Врожайність насіння була перерахована на стандартну вологість та 100 % чистоту. Польові та лабораторні дослідження проводили за загальноприйнятими методиками. Зокрема, показники вологості, забур'яненості та врожайності зерна пшениці визначали за такими методиками:

- Вологість ґрунту вимірювали в шарі ґрунту товщиною 1,50 м методом зважування термостатом [15]. Зразки відбирали через кожні 10,0 см у трьох точках поля та двох несуміжних повтореннях восени перед посівом озимої пшениці, навесні, коли відновився ріст і розвиток, та наприкінці вегетації;

- Ділянки (один м²) надземної забур'яненості парів та озимої пшениці закладали після кожного обробітку парів та при появі сходів пшениці, бур'яни одночасно видаляли та визначали види і масу бур'янів у повітряно-сухому стані. Облікові рамки встановлювали в 10 точках по діагоналі ділянок [16-20];

- Збирання врожаю проводили у фазі стиглості шляхом прямого обмолоту зернозбиральним комбайном. Вимірювали забрудненість і вологість зерна, а

врожайність перераховували на 100 % чистоту і 14 % вологість. Дані врожайності озимої пшениці обробляли методом дисперсійного аналізу з використанням комп'ютерної техніки за Б. А. Доспеховим [21];

- Розрахунки економічної ефективності досліджуваних заходів проводили згідно з рекомендаціями Інституту аграрної економіки та Інституту сільського господарства степової зони (В. С. Рибка) [22].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Вологозабезпеченість пшениці озимої

Вологість ґрунту є важливим фактором у забезпеченні росту надземної частини та кореневої системи озимої пшениці. Вона збільшує або зменшує механічний опір ґрунту і є важливим фактором в основних процесах вирощування: за даними К. А. Тімірязєва [27], забезпечення вологою є однією з найважливіших умов життя рослин. Продуктивність озимої пшениці прямо пропорційна забезпеченості вологою. Достатня вологість ґрунту створює сприятливі умови для росту і розвитку пшениці, що в кінцевому підсумку збільшує врожайність зерна.

Вологість ґрунту визначає умови життєдіяльності мікроорганізмів, біогенність ґрунту, інтенсивність розкладання рослинних решток та органічних сполук, а також накопичення рухомих поживних речовин у ґрунті. Нестача вологи є лімітуючим фактором у визначенні рівня врожайності сільськогосподарських культур. Тому регулювання режиму зволоження є найважливішим завданням землеробства і його центральної ланки - рослинництва [28].

У свою чергу, за умови своєчасних і повних сходів, високу продуктивність майже всіх сільськогосподарських культур формує волога, яка накопичується в глибоких шарах ґрунту впродовж осені та зими. Весняні та літні опади значно менші за водоспоживання та фізичне випаровування рослинами, а коефіцієнт корисної дії в цій зоні сягає 25-30%. Ґрунти південної частини українського степу характеризуються непротоплюваним режимом, тобто зволоженням за рахунок опадів без замочування [26].

Обробіток ґрунту також впливає, в першу чергу, на його агрофізичні властивості, які значною мірою визначають рівень родючості.

За даними Моргуна Ф.Т. та Шикули М.К., в період інтенсифікації землеробства збільшення частоти механічного розпушування, деформація ґрунту під дією ваги машин і тракторів та розпорошення гумусу внаслідок високих норм внесення мінеральних добрив спричинили агрофізичну деградацію орного шару ґрунту. Агрофізичні властивості ґрунту можна значно покращити, якщо не чергувати обробіток ґрунту, залишаючи стерню та пожнивні рештки на місці.

Збільшення глибини обробітку ґрунту та потужності пласта посилює такі негативні явища, як розпорошення ґрунтових агрегатів, підвищення мінералізації органічної речовини, надмірне розпушення орного шару та ущільнення підорного шару, втрату вологи, водну та вітрову ерозію. Мінімальний обробіток ґрунту покращує агрофізичні властивості ґрунту.

Щільність ґрунту є важливою характеристикою умов, в яких ростуть і розвиваються рослини. Вона залежить від механічного та мінералогічного складу, структури ґрунту та вмісту органічної речовини.

Твердість ґрунту є однією з найважливіших фізико-механічних властивостей чорноземів і трактується в сучасній науці як опір проникненню твердих тіл під тиском. Це один з показників стану ґрунту, придатного для росту і розвитку кореневої системи сільськогосподарських культур. Загальноприйнято вважати, що твердість ґрунту до 10 кг/см² в посівному шарі (0-10 см) і 21 кг/см² в орному шарі є оптимальною для оптимального розвитку кореневої системи більшості сільськогосподарських культур. Твердість ґрунту широко варіюється залежно від типу ґрунту, при цьому опір після висихання досягає 150-180 кг/см² у важких глинистих ґрунтах, а твердість українських чорноземів може досягати 40 кг/см² і більше за певних умов.

Структура ґрунту є одним з основних факторів родючості. Структуровані ґрунти створюють оптимальні умови для водного, повітряного та теплового режимів, що сприяє розвитку мікробіологічної активності, мобілізації та доступності поживних речовин для рослин.

За даними досліджень, структурний стан чорноземів звичайних, визначений перед сівбою озимої пшениці та в період весняного обробітку ґрунту, за шкалою С.І. Долгова та П.Ю. Бахтіна - відмінний; за шкалою П.Ю. Бахтіна, щодо передпосівної підготовки поля та сівби. залишався практично незмінним під впливом різних технологічних схем. Верхній шар ґрунту на дослідних ділянках у цей час містив 91-93% і 85-86% агрономічно цінних агрегатів розміром 10-0,25 мм, відповідно, і не більше 5% пилюватих агрегатів розміром менше 0,25 мм. Аналіз зразків, відібраних перед збиранням врожаю, показав, що ґрунти з нульовим агрофоном мали велику кількість (25,4%) грудкуватих часток діаметром 10 мм і більше, а також знижений вміст (9,4-12,2%) і коефіцієнт структурності (в 1,4-2,0 рази) агрономічно корисних часток розміром від 10 до 0,25 мм порівняно з ділянками мілкового обробітку (Таблиця 8).

Восени, перед сівбою озимини, щільність поверхневого шару ґрунту (0-10 см) на необробленій ділянці була вищою, ніж на мілкорозпушеному фоні, але не перевищувала оптимально допустимого значення (1,30 г/см³). Проведення трьох технічних операцій у період до сівби у варіанті мілкового обробітку ґрунту призвело до формування більш ущільненого шару 10-30 см. На час відновлення вегетації навесні об'ємна маса орного шару дещо зменшилася порівняно з початковим визначенням, але вищезазначена закономірність збереглася. У період дозрівання, коли верхній шар ґрунту був зневоднений, ґрунт був надмірно ущільнений (1,38 г/см³ порівняно з 1,32-1,33 г/см³ за мілкового поверхневого обробітку), особливо на ділянках, де безпосередньо висівали Грейт Плейнс СРН 2000.

Твердість орного шару ґрунту під час сівби, обробітку ґрунту та збирання врожаю озимих культур у всіх випадках була вищою за умовний оптимум 10 кг/см² (в 1,3-2,0 рази за мілкого обробітку та в 1,7-2,1 рази за нульового обробітку), але нижчою за граничне значення 25 кг/см². Підвищення опору ґрунту не призвело до пригнічення рослин, що, на нашу думку, пояснюється тим, що можливі негативні наслідки цього явища були нівельовані за рахунок оптимізації структурного стану та вологості чорнозему.

Станом на 1 жовтня 2017 року запаси продуктивної вологи в посівному та орному шарах ґрунту становили 9,9-10,2 мм і 36,4-37,5 мм відповідно за мілкого обробітку та 14,8 мм і 42,6 мм відповідно за нульового обробітку. Іншими словами, необроблений агрофон краще утримував опади у верхньому 0-10 см шарі, що важливо для отримання повноцінних сходів, укорінення та розвитку озимої пшениці на початку вегетації; в шарі 1 м вміст вологи мало відрізнявся між дослідними сортами, коливаючись в межах 71-72 мм (близько 60% від багаторічного стандартного значення).

Протягом холодного періоду продуктивна волога в шарі 0-100 см поповнилася до рівня 119-120 мм незалежно від підготовки ґрунту та способу сівби; рясні дощі в травні значно покращили водну систему чорнозему і культура була добре забезпечена вологою до кінця червня. На момент дозрівання культура повністю використала доступну ґрунтову вологу. Це пояснюється значним вегетативним покривом і відносно високою врожайністю зерна

(Таблиця

7)

Таблиця 7

Агрофізичні властивості чорнозему в посівах озимою пшеницею за 2023 рік

Елементи технологій	Шар ґрунту, см	Щільність, г/см ³			Твердість, кг/см ²			Структурний склад, %								
		сівба	кущення навесні	збирання	сівба	кущення навесні	збирання	сівба			кущення навесні			збирання		
								>10	10-0.25	<0.25	>10	10-0.25	<0.25	>10	10-0.25	<0.25
Нульовий обробіток (посів Great Plains SRN 2000)	0,0– 10	1,26	1,24	1,42	16,3	17,7	17,9	4,6	92,2	3,5	5,8	88,2	6,3	27,6	68,4	4,3
	10 – 20	1,30	1,27	1,38	17,1	19,9	22,3	5,4	91,6	3,2	9,5	87,6	3,2	25,1	70,8	4,2
	20 – 30	1,32	1,31	1,36	16,9	19,8	22,8	5,5	90,5	4,3	13,3	83,1	3,9	23,9	72,4	3,8
	0,0 –30	1,29	1,27	1,39	16,8	19,1	20,9	5,1	91,5	3,7	9,5	86,3	4,5	25,5	70,6	4,2
Мілкий обробіток (посів Great Plains SRN 2000)	0 – 10	1,17	1,18	1,37	11,6	14,1	15,6	4,3	92,7	3,3	10,9	85,6	3,8	17,4	76,8	5,9
	10 – 20	1,30	1,28	1,31	13,9	18,2	22,4	5,2	91,9	3,1	11,7	85,9	2,6	11,9	82,9	5,4
	20 – 30	1,32	1,32	1,30	14,9	17,9	22,5	5,3	90,8	4,2	12,9	83,9	3,4	14,5	79,8	5,8
	0 – 30	1,27	1,25	1,33	13,5	16,8	20,2	4,9	91,9	3,5	11,7	85,2	3,3	14,6	79,8	5,7
Мілкий обробіток (сівба СЗ-3,6)	0 – 10	1,16	1,19	1,36	11,7	12,9	13,2	3,8	93,5	2,9	9,9	85,8	4,6	10,8	83,9	5,6
	10 – 20	1,31	1,27	1,33	14,1	17,7	22,3	4,7	92,6	2,9	10,2	86,9	3,2	12,9	81,6	5,8
	20 – 30	1,33	1,30	1,32	14,9	17,5	22,3	4,5	92,3	3,5	11,3	85,1	3,9	11,8	82,8	5,7
	0 – 30	1,26	1,25	1,34	13,6	16,1	19,3	4,3	92,8	3,2	10,4	85,9	3,9	11,8	82,8	5,7

Таблиця 8

Волога в ґрунті під озимою пшеницею за 2022-2023 рр. (мм)

Елементи технологій	Шар ґрунту, см	Посів	Вегетація на весні	Збирання
Нульовий обробіток (посів Great Plains SRN 2000)	0-10	14,80	9,20	3,70
	0-30	42,60	34,10	0,00
	0-50	56,90	61,30	0,00
	50-100	13,80	57,80	0,00
	0-100	70,70	119,10	3,70
Мілкий обробіток (сівба Great Plains СРН 2000)	0-10	10,20	9,00	4,50
	0-30	37,50	34,90	0,00
	0-50	61,80	63,50	0,00
	50-100	9,90	56,10	0,00
	0-100	71,70	119,60	4,50
Мілкий обробіток (сівба СЗ-3,6)	0-10	9,90	10,20	5,90
	0-30	36,40	36,50	7,20
	0-50	62,10	60,40	0,00
	50-100	10,00	58,40	0,00
	0-100	72,10	118,80	7,20

4.2 Забур'яненість пшениці озимої

Забур'яненість агроценозів є одним з найбільш негативних факторів, що знижують ефективність усіх заходів, спрямованих на підвищення врожайності польових культур. Взаємозв'язок між культурними рослинами та бур'янами дуже глибокий і пояснюється еволюційними умовами та особливостями цих рослин в агроценозі [29-31].

Біологічне різноманіття бур'янів дуже широке і налічує майже 1 500 видів, з яких близько 30 є найбільш небезпечними для сільськогосподарських культур. Близько 100 видів є помірно небезпечними, а решта не становлять значної конкуренції культурним рослинам. Це пояснюється тим, що вони походять з природних біологічних екосистем і не витримують конкуренції в агроекосистемах, тому не заселяють польові культури на постійній основі [32].

Бур'яни затіняють і заглушають культурні рослини своєю надземною масою. Це призводить до уповільнення росту культурних рослин, зменшення асиміляційної поверхні листків, зниження інтенсивності фотосинтезу та продукування органічної речовини. Бур'яни також посилюють негативні наслідки посухи, споживаючи велику кількість цінної води і зменшуючи її запаси на 14-16% порівняно з чистими посівами. Крім води, бур'яни використовують велику кількість поживних речовин і сприяють розмноженню шкідників і хвороб сільськогосподарських культур [33-38].

В останні десятиліття внаслідок кризових явищ та занепаду агрокультури в степовому землеробстві чорноземі в орному шарі ґрунту все частіше засмічуються вегетативною (150 000-300 000 рослин/га) та насінневою зародковою плазмою (0,5-1 млрд. рослин/га) бур'янів. У той же час, ґрунти (культурний стан ґрунту) зазвичай вважаються чистими, якщо у верхньому шарі ґрунту міститься менше 1 000 багаторічних коренів/га і 10 млн схожих насінин/га однорічних бур'янів. На перелогах і просапних культурах, де ґрунт може бути надмірно забруднений, протягом вегетації може з'явитися 1,5-2,0 тис. сходів дрібних бур'янів і 15-30 пагонів або паростків багаторічних

коренепаросткових бур'янів на м² [39-45]. Причинами значного зростання потенційного забруднення чорноземів на пасовищах є: висока насіннева продуктивність та регенерація бур'янів:

- Висока насіннева продуктивність і регенераційна здатність бур'янів на оброблюваних і необроблюваних землях, а також недостатня боротьба з бур'янами;

- порушення науково обґрунтованих сівозмін, оптимальних строків проведення польових робіт та систем обробітку ґрунту;

- спрощеність систем догляду за посівами та відсутність контролю за бур'янами на необроблюваних землях.

Основний обробіток ґрунту відіграє важливу роль в удосконаленні практики землеробства та контролю забур'яненості посівів з урахуванням розвитку ерозійних процесів, біології культур, попередників, погодних умов, а також характеру і ступеня забур'яненості посівів. Вищезазначені фактори визначають і обумовлюють наявність конкретних способів і систем основного обробітку ґрунту [46-47].

Багатьма вченими доведено, що післязбиральне лушення стерні з наступним обробітком ґрунту при вирощуванні озимих культур є найефективнішим заходом захисту посівів від бур'янів за рахунок загортання насіння в підорний шар ґрунту, що призводить до того, що насіння не проростає [48-51]. За даними З.Б. Борисоник, обробіток ґрунту на 20 см до 30 см може зменшити забур'яненість посівів озимої пшениці вдвічі [52]. Проте М.К. Шикіула не погоджується з цією думкою і вважає, що насіння бур'янів, яке було заорюване на певну глибину при наступному обробітку і рівномірно розподілене в профілі ґрунту, знову вийде на поверхню в зоні проростання [53]; Н.Ф. Бенедичук, Ф.А. Льорінець [54], С.П. Карабжей [55], А.К. Лисенко [56], Б.А. Смирнов [57], В.В. Яровенко [58] та інші вчені дотримуються такої ж думки і стверджують, що застосування нульового обробітку ґрунту, за умови щорічного внесення гербіцидів, не збільшує забур'яненість посівів порівняно з постійним обробітком. Вони стверджують, що не збільшує

Як видно з короткого огляду літератури, серед науковців немає однастайності щодо впливу обробітку ґрунту на забур'яненість посівів озимої пшениці. Тому подальші дослідження цього питання залишатимуться актуальними, особливо з огляду на тенденцію останніх десятиліть до мінімізації обробітку ґрунту та появу високоефективних гербіцидів, які нівелюють частину впливу обробітку ґрунту на забур'яненість посівів польових культур в цілому.

Дослідження, проведене у 2023 році в товаристві з обмеженою відповідальністю «ВВС Агросервіс» Павлоградського району Дніпропетровської області, показало, що базові практики мілкої обробітку ґрунту мають значний вплив на показники забур'яненості ґрунту. Результати першого обліку забур'яненості посіву, проведеного на початку появи сходів культури до повного виходу в трубку, характеризують дані, наведені в таблиці 9.

Як свідчить аналіз, на цей час у посівах пшениці в агротипі Горчак-Десант-Силіцети було виявлено 18 видів бур'янів, а еколого-економічний поріг забур'яненості формували шість видів. Знищення цих конкретних видів бур'янів окупило б економічну ефективність хімічного захисту цієї культури.

Поряд з цим, слід зазначити, що забур'яненість посівів дослідних сортів була майже однаковою (45,6-49,8 рослин/м²). Це свідчить про те, що вони формувалися переважно під впливом потенційної забур'яненості ґрунту та погодних умов весняного періоду (зокрема, недостатньої кількості активних нічних температур та продуктивної вологості ґрунту через відсутність опадів у квітні). Згодом (у першій декаді травня) випали сильні дощі. Ці дощі сприяли активному росту та кущенню пшениці. На той час культура перебувала в оптично густому стеблості (500,0-600,0 продуктивних стебел на м² поля, з енергоємністю 0,250-0,300 калорій на м² підземного освітлення посіву).

Таблиця 9.

Забур'яненість пшениці озимої в фазу кушіння (шт./м²).

Бур'яни	Кількість бур'янів, шт./м ²		
	Нульовий обробіток (посів Great Plains SRN 2000)	Мілкий обробіток (сівба Great Plains SRN 2000)	Мілкий обробіток (сівба СЗ-3,6)
1. Амброзія полинолиста.	0,30	0,70	3,90
2. Гірчак березковидний	20,70	27,70	21,60
3. Грицики звичайні.	2,00	1,40	5,30
4. Дескуренія Софії.	4,80	8,10	6,00
5. Злінка канадська.	1,30	0,20	0,70
6. Кульбаба лікарська.	1,30	2,20	1,80
7. Коренепаросткові.	1,10	1,00	2,20
8. Підмареник чіпкий.	0,10	0,20	0,00
9. Сокирки польові.	0,20	0,10	0,10
10. Стоколос покрівельний.	1,10	0,10	0,20
11. Талабан польовий.	2,10	4,00	3,30
12. Щириця (всі види)	10,20	2,70	4,50
13. Інші.	0,30	0,00	0,10
Всього	45,50	48,40	49,70

Такі умови освітлення та подальша посуха в травні та червні призвели до того, що більшість весняних сходів дрібних бур'янів загинули через сухість верхніх 0-10 см ґрунту та брак ЗЗР. Вони також не цвіли і не утворювали життєздатного насіння.

Зважаючи на ці обставини, було прийнято рішення не застосовувати хімічні засоби боротьби з бур'янами; слід підкреслити, що в 2023 році досліджувані способи обробітку ґрунту (мілкий і нульовий) та посіву (Great Plains SRN 2000; СЗ-3.6) були майже однаково ефективними проти забур'яненості. За даними другого передзбирального обстеження, наступні шість бур'янів були найбільш витривалими (стійкими) з 18 видів бур'янів, які забур'янювали посіви пшениці в період від кушіння до ранньої появи колосків (Таблиця 10).

Таблиця 10.

Забур'яненість озимої пшениці перед збиранням зерна в 2023 році

Елементи технологій	Показник забур'яненості	
	шт./м ²	г/м ² (ц/га)
Нульовий обробіток (посів Great Plains SRN 2000)	2,60	8,80 (0,880)
Мілкий обробіток (сівба Great Plains СРН 2000)	2,50	7,70 (0,770)
Мілкий обробіток (сівба СЗ-3,6)	3,40	8,20 (0,820)

Примітка.* Рясність бур'янів (середнє по досліді) у посівах перед збиранням урожаю (шт/м²)

1. Берізка польова – 0,80
2. Бромус покрівельний – 0,10
3. Дескуренія Софії – 0,20
4. Злинка канадська – 0,70
5. Латук дикий – 0,40
6. Осот рожевий – 0,20

Лише поодинокі рослини на ділянках цього досліді (берізка польова, латук дикий, злинка канадська) вийшли до середнього та верхнього ярусів стеблостою пшениці. Вони сформували незначну надземну біомасу і кількість насіння. За цих умов врожайність сухого зерна пшениці по варіантах досліді відрізнялась від контролю на 0,07-0,16 т/га, тобто знаходилась у межах похибки цього досліді.

Одержані в досліді дані по вивченню кількісно-видового складу і шкодочинності бур'янів дозволяють зробити наступні висновки:

При надходженні за вегетаційний період озимої пшениці у 2023 р. атмосферних ресурсів (волога, світло, тепло) на рівні, наближеному до багаторічної норми, вона добре розкущилась і сформувала оптично щільний стеблостій, який забезпечив у фазах виходу в трубку-колосіння цієї культури достатньо ефективного затінення і біологічне пригнічення бур'янів на ділянках як при мілкому, так і нульовому обробітку ґрунту без внесення гербіцидів.

Окрім бур'янів в посівах озимої пшениці шкодили, головним чином, злакові мухи, рослини уражувались борошнистою росою, корневими гнилями, септоріозом.

За мілкою обробітку ґрунту та сівби сівалкою SZ-3.6 пошкодження рослин плодовою мухою (пшеничною, шведською та гессенською) в період обробітку ґрунту було на 4,4-4,9% вище, ніж при використанні сівалки прямого висіву Great Plains SRN 2000. Це можна пояснити меншою глибиною загортання насіння та привабленням рослин колоніями шкідників (Таблиця 11).

Таблиця 11

Захворюваність та пошкодженість хворобами і шкідниками озимої пшениці у 2023 році.

Фази розвитку пшениці	Захворювання та шкідники	Одиниці вимірювання	Елементи технології		
			Нульовий обробіток (посів Great Plains SRN 2000)	Мілкий обробіток (сівба Great Plains SRN 2000)	Мілкий обробіток (сівба СЗ-3,6)
кущення	злакова муха	пошкоджено рослин, %	1,40	1,90	6,30
початок цвітіння	борошниста роса	уражено рослин, %	6,80	6,70	8,10
		ступінь ураження, %	0,10	0,10	0,30
молочно-воскова стиглість	кореневі гнилі	уражено рослин, %	28,70	30,20	33,70
		ступінь ураження, %	8,30	8,20	9,30
	септоріоз	ступінь ураження, %	4,40	4,20	5,40

Тенденція до зростання захворюваності борошнистою росою та корневими гнилями на контрольній ділянці (засіяній звичайною сівалкою СЗ-3,6 з мілким рихленням рисового лушпиння) пояснюється більш щільним

розміщенням рослин у рядках та більшою шкодою, що завдається зерною мухою, відповідно.

Загалом, в умовах 2023 р. чисельність хвороб та шкідників у посівах пшениці озимої не становить загрози, а відмінності в їх шкідливості за різних способів обробітку ґрунту та сівби не є суттєвими і не вважаються визначальними з точки зору їх потенціалу впливу на формування врожайності зерна.

4.3 Урожайність зерна

Врожайність та загальний збір озимої пшениці визначають загальний рівень виробництва та продовольчої безпеки в Україні. Тому використання сучасних технологій, включаючи вибір оптимального внесення добрив і правильних методів обробітку ґрунту, разом з іншими факторами технології та кліматичними умовами, гарантує максимальний рівень продуктивності рослин.

Думки різних авторів щодо впливу способів обробітку ґрунту на врожайність озимої пшениці неоднозначні, а іноді й суперечливі. Так, К.М. Демешко[60], Л.М. Десятник, І.В. Кротінов[61], Г.Г. Дуда[62], С.С. Сдобніков[63], Ф.А. Попов [64], І.П. Максимчук[65], А.Г. Яровського[66] та ін., найвищі врожаї отримують за глибокого полицевого та безполицевого обробітку ґрунту, який рекомендується застосовувати виробникам продукції лувівництва у поєднанні з оранкою. Згідно з дослідженням М.О. Цандура з Одеського інституту сільськогосподарського машинобудування, застосування полицевого та плоскорізного обробітку ґрунту на глибину 25-27 см не має переваг перед мілким основним обробітком ґрунту по пару, а озима пшениця дає приблизно однакову врожайність за мілкою та глибокою обробітку ґрунту [67]. Такої ж думки дотримуються й інші вчені з різних науково-дослідних інститутів [68]. За даними А.Ф. Вітера [69], А.С. Ізвекова [70] та В.І. Щербакова [71], плоскорізний безполицевий обробіток ґрунту сприяв формуванню навіть вищої врожайності зерна озимої пшениці порівняно з полицевим обробітком.

У наших дослідженнях у товаристві з обмеженою відповідальністю «ВВС Агросервіс» Павлоградського району Дніпропетровської області формування продуктивності рослин пшениці озимої визначалося сукупним впливом метеорологічних факторів та досліджуваних агротехнічних прийомів (удобрення, способів обробітку ґрунту).

На момент сівби озимої пшениці (01.10) посівний шар ґрунту (0-10 см) містив достатню для проростання насіння продуктивну вологу: середньодобові температури за першу декаду жовтня становили $+13,8^{\circ}\text{C}$, другу декаду $+11,0^{\circ}\text{C}$ і третю декаду $+8,0^{\circ}\text{C}$, що відповідно на $3,0^{\circ}\text{C}$, $2,2^{\circ}\text{C}$ і $2,2^{\circ}\text{C}$ вище за середні багаторічні показники. Таким чином, сходи рослин були вчасними та дружніми. На 7-й день (8 жовтня) на ділянках, засіяних озимою пшеницею по нульовому обробітку ґрунту з використанням Грейт Плейнс SRN 2000 (один сорт) і через два дні, тобто на 9-й день (10 жовтня) на ділянках, засіяних по мілкому обробітку ґрунту з використанням Грейт Плейнс SRN 2000 (два сорти) і СЗ-3,6 (три сорти), рослини з'явилися. Повні сходи рослин спостерігалися на 2-й день, тобто на 9-й день (10 жовтня).

Фазу кушіння озимої пшениці спостерігали 27 жовтня на варіанті 1 та 28 жовтня на варіантах 2 і 3. Осіння вегетація озимої пшениці проходила в умовах помірного волого- і теплозабезпечення; кількість опадів з 1 по 31 жовтня становила $34,7$ мм, що на $3,7$ мм вище за середню багаторічну норму для цього місяця; осіння вегетація була тимчасово перервана різким зниженням середньодобової температури 7 листопада 2017 року. Проте вже через чотири дні (11 листопада) середньодобова температура підвищилася, що сприяло відновленню фізіології рослин та ростових процесів. Коливання середньодобової температури на рівні $+5^{\circ}\text{C}$ тривало до 9 грудня 2022 року, коли було зафіксовано остаточне завершення осінньої вегетації. Лабораторні дослідження показали, що рослини озимої пшениці на той час перебували в доброму фізіологічному стані. Вони накопичили достатню кількість цукру як у листках ($24,62$ - $24,70\%$), так і в вузлах кушіння ($31,97$ - $32,98\%$). Аналіз біометричних даних показав незначну затримку росту і розвитку рослин у сорту

3, висіяного сівалкою СЗ-3,6, порівняно з сортами 1 і 2 (висіяними сівалкою Great Plains SRN 2000). У той же час, використання сівалки Great Plains SRN 2000 сприяло формуванню вузлів кущіння у озимої пшениці на 0,12-0,30 см глибше, ніж при використанні звичайних сівалок мілкового обробітку ґрунту (табл. 12).

Таблиця 12.

Біометричні параметри та вміст вуглеводів у тканинах рослин озимої пшениці при весняному відновленні вегетації за різних систем обробітку ґрунту та сіви, відібрані 9 квітня 2023 р.

Елементи технології	Висота пшениці, см	Кількість, шт./рос.			Глибина зал. вузла кущіння, см	Площа листків з рослини, см ²	Маса ста сухих рослин, г	Уміст вуглеводів, %	
		стебел	листіків	коренів				листках	вузлах кущіння
Нульовий обробіток (посів Great Plains SRN 2000)	21,1	3,7	11,	8,9	2,27	6,14	47,1	24,8	31,98
Мілкий обробіток (сівба Great Plains SRN 2000)	22,1	4,1	10,9	8,1	2,45	5,61	46,1	24,7	32,99
Мілкий обробіток (сівба СЗ-3,6)	19,8	3,7	11,3	7,5	2,15	5,17	41,1	24,7	31,98

Відновлення весняної вегетації озимої пшениці спостерігалось 30 березня, що близько до середнього багаторічного показника. Озима пшениця добре перезимувала завдяки досить сприятливим погодним умовам взимку. Загальний фізіологічний стан рослин та сходів на момент відновлення весняної

вегетації оцінювався як добрий. Це підтвердили результати досліджень озимої пшениці, вирощеної в монолітах.

Аналіз відібраних зразків показав, що кількість пошкоджених і загиблих рослин під час зимового спокою становила 2,1% для варіанту 1 та 1,9% і 1,4% для варіантів 2 і 3 відповідно. Короткочасне зниження температури (від -10 до 12°C) у третій декаді лютого не мало негативних наслідків і суттєво не вплинуло на показники виживання озимої пшениці Це не так.

Протягом осінньої/ранньої весняної вегетації спостерігалася незначна затримка в рості та розвитку озимої пшениці на другому та третьому дослідних варіантах порівняно з першим. Це було пов'язано з мілким обробітком ґрунту та затримкою появи сходів у сортах, посіяних сівалками Great Plains SRN2000 та NW-3.6, що, очевидно, пояснюється обробкою ґрунту, яка, на відміну від прямого посіву (нульовий обробіток ґрунту), ускладнює безпосередній контакт висіяного насіння з поверхнею ґрунту на посівному ложі.

На всіх дослідних ділянках проростання в пробірках було підтверджено 10 травня. З цього часу відмінності в початковому розвитку популяції рослин у досліджуваних варіантах поступово нівелювалися. У цей період на ділянках з різними способами обробітку ґрунту та сівби спостерігається збіг у габітусі рослин.

Для всіх сортів у досліді фаза виходу в трубку спостерігалася 3 червня, а фаза дозрівання - 7 липня. Аналіз структурних компонентів продуктивності рослин озимої пшениці шляхом відбору зразків стручків у передзбиральний період показав, що безполицевий обробіток ґрунту сівалкою Great Plains SRN 2000 мав тенденцію до збільшення кількості продуктивних стебел на одиниці площі, коефіцієнта продуктивного обробітку ґрунту та коефіцієнта подовження колоса. З іншого боку, сівба по мілкому обробітку ґрунту сівалкою Great Plains SRN2000 та сівалкою СЗ-3.6 зменшила значення вищезазначених показників, тоді як маса зерна з колоса та маса 1000 зерен з колоса значно збільшилися. Сукупність і співвідношення цих показників визначають рівень сформованого врожаю (табл. 13).

Таблиця 13.

Основні структурні елементи та врожайність зерна озимої пшениці за технологіями обробітку ґрунту та сівби у 2023 р.

Елементи технології	Висота пшениці см	Кількість продуктивних стебел у пшениці, шт./м ²	Коефіцієнт куціння (продуктивного)	Довжина колоска, см	Кількість зернин з колоска, шт.	Маса зернин з колоска, г	Маса тисячі зернин, г	Урожайність пшениці, т/га
Нульовий обробіток (посів Great Plains SRN 2000)	93,4	518,8	1,8	7,2	29,3	1,07	37,2	5,51
Мілкий обробіток (сівба Great Plains SRN 2000)	92,5	480,4	1,7	7,1	29,4	1,18	39,8	5,63
Мілкий обробіток (сівба СЗ-3,6)	95,6	410,6	1,5	7,1	31,9	1,34	41,9	5,47

Отже, проведення прямої сівби пшениці озимої сівалкою Great Plains SRN 2000 сприяло збільшенню значень показників щільності продуктивного стеблостою на 7,4 і 20,9% та зменшенню маси зерна з колоса на 0,11-0,27 г, а маси тисячі зерен на 2,8-4,7 г порівняно з використанням мілкового обробітку ґрунту і сівби сівалками Great Plains SRN 2000 і СЗ-3,6. Найбільша врожайність зерна пшениці озимої сформована у варіанті, що передбачав мілкий обробіток ґрунту і сівбу сівалкою Great Plains SRN 2000 і становила 5,62 т/га, що на 0,12 та 0,16 т/га перевищує варіанти з використанням сівалки Great Plains SRN 2000 по нульовому обробітку і сівалки СЗ-3,6 по мілкому обробітку ґрунту.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІКА ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА

В сучасних умовах ведення сільськогосподарського виробництва важливе значення має економічна ефективність агротехнічних прийомів та економне використання енергетичних та виробничих ресурсів. Поява на ринках менш енерговитратних тракторів і більш сучасних сільськогосподарських машин та агрегатів, а також збільшення в світовому масштабі процесів урбанізації населення викликає збільшення зацікавленості до мінімального обробітку ґрунту як фактора значного підвищення продуктивності праці в землеробстві.

Загальновідомо, що одним з найбільш енерговитратних етапів механізованих робіт при вирощуванні пшениці озимої в зоні південного Степу є основний обробіток ґрунту (особливо полицева оранка), на який припадає до 50 % паливно-енергетичних витрат у рослинництві [72].

Значним фактором економії енергії в сільському господарстві є застосування мінімального обробітку ґрунту порівняно з полицевою оранкою. Економічно обґрунтовано, що при використанні лише безполицевих знарядь значно знижується енергетична ємкість технології вирощування культур, адже одним з головних критеріїв мінімального обробітку ґрунту є значна економія пального, ніж при застосуванні оранки. З літературних джерел [73] відомо, що при застосуванні мінімального обробітку ґрунту економія пального складає до 50 %. За дискового та чизельного розпушування скиби економія пального на відміну від полицевої оранки складає 9,5 л/га. А за даними R. Allen, D. Ermich, B. Hoffman, Н. К. Шикули, Г. В. Назаренка [74] мінімізація обробітку ґрунту дозволяє скоротити затрати часу, енергії та матеріально-грошових ресурсів на 30-70 %.

Роль мінімального обробітку ґрунту в підвищенні продуктивності праці полягає у виключенні або комбінуванні технологічних операцій, зменшенні глибини і періодичності обробітку, а також застосуванні широкозахватних

агрегатів. Про значне зниження трудових витрат при застосуванні мінімального обробітку ґрунту засвідчує багато українських та іноземних вчених [75].

Великі затрати праці, як показує F. Erplin et. al. [76] спостерігається при застосуванні полицевого обробітку ґрунту (3,1 люд. год./га), при чизельному обробітку цей показник складає 2,5, а при дисковому близько 1 люд. год/га. Слід також відмітити те, що ефективність мінімального обробітку ґрунту в багатьох випадках залежить від ґрунтових та погодних умов. Науковцями також доведено, що при мілкому обробітку ґрунту значно збільшується ефективність мінеральних добрив, а особливо фосфорних [77].

Обробіток ґрунту є важливим заходом, який забезпечує оптимальні умови для росту й розвитку рослин пшениці озимої та сприяє реалізації позитивного впливу інших технологічних агрозаходів. Тому пошук раціональних способів обробітку ґрунту з точки зору забезпечення оптимальних умов для вирощування культури в посушливих умовах Степу, а також економії енергії та грошово-матеріальних витрат є надзвичайно актуальним особливо за щорічного подорожчання матеріальних ресурсів, що в кінцевому рахунку призводить до зростання собівартості зерна пшениці озимої та зниження рентабельності його виробництва.

За результатами досліджень проведених у товаристві з обмеженою відповідальністю «ВВС Агросервіс» Павлоградського району Дніпропетровської області в умовах 2023 р. аналіз економічної ефективності досліджуваних агроприймів (табл. 14) засвідчив, що пряма сівба пшениці озимої по гороху в необроблений ґрунт комплексом Great Plains SRN 2000 забезпечує, порівняно із загальноприйнятою технологією вирощування зернової культури, економію палива (14,5 л/га) і зниження затрат праці на 30,5 %.

Разом з тим, за нульового обробітку суттєво збільшуються загальні виробничі витрати коштів (за рахунок вартості гербіцидів), які не окупаються відповідним зростанням урожайності, що приводить до здорожчання продукції. Тому, навіть незважаючи на спрощення виробничого циклу, за прямої сівби

зростає собівартість 1 т зерна (на 269,0-296,0 грн) і знижується рівень рентабельності (на 34,60-41,80 п.п.).

Таблиця 14

Економічна ефективність різних способів обробітку ґрунту та сівби при вирощуванні озимої пшениці після гороху (2023 р.)

Економічні показники	Елементи технології		
	нульовий обробіток (посів Great Plains SRN 2000)	мілкий обробіток та сівба	
		Мілкий обробіток (сівба Great Plains SRN 2000)	СЗ-3,6
Урожай зерна, т/га	5,51	5,63	5,47
Ціна 1,0 т зерна	6000,0	6000,0	6000,0
Вартість валової продукції з гектара, грн.	33000,0	33720,0	32760,0
Виробничі витрати всього, грн/га:	12187,0	11042,0	10482,0
в тому числі на основний обробіток ґрунту	-	444,50	444,50
Витрати палива л/га	25,20	39,20	39,60
Собівартість 1 т зерна, грн	2215,0	1964,0	1919,0
Умовно чистий прибуток грн/га	20813,0	22678,0	22278,0
Рівень рентабельності, %	170,70	205,30	212,50
Окупність 1 грн. витрат, грн.	2,700	3,050	3,120

РОЗДІЛ 6.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Організація заходів з охорони праці в ТОВ «ВВС Агросервіс»

Охорона праці на ТОВ «ВВС Агросервіс» Павлоградського району Дніпропетровської області керується основними положеннями про охорону праці в Україні та регулюється Конституцією України (основний закон), Кодексом законів про працю, Законом "Про охорону праці" та прийнятими відповідно до них нормативно-правовими актами (указами Президента, постановами Уряду, правилами, положеннями, інструкціями, стандартами та іншими документами), які регулюються Конституцією України (основний закон). (укази президента, урядові накази, правила, положення, інструкції, стандарти та інші документи), які регулюються Конституцією України (основним законом).

В ТОВ «ВВС Агросервіс» Павлоградського району Дніпропетровської області питаннями охорони праці безпосередньо займається керівник підприємства. Господарство має окремі виробничі підрозділи - рослинництво, тваринництво, хлібопекарський комплекс та служба технічного обслуговування сільськогосподарської техніки, - керівники яких є головними експертами з охорони праці. Вони також несуть відповідальність за охорону праці та техніку безпеки.

Згідно з чинним законодавством, кожен працівник перед початком роботи повинен пройти перевірку знань з охорони праці та техніки безпеки. Навчальні програми з охорони праці включають як практичні, так і теоретичні заняття. Теоретичні знання набуваються після проходження спеціалізованої програми з охорони праці. Після навчання з охорони праці працівники проходять перевірку знань. Фахівці з охорони праці проводять вступні інструктажі для працівників, які прибувають з різних організацій, незалежно від їхньої освіти та професійної

підготовки, професії або інституційної приналежності, а також для студентів та учнів, які проходять виробничу практику, навчання або виконують конкретні завдання. Первинний інструктаж проводиться в кабінетах охорони праці відповідно до програми з використанням сучасних навчально-технічних засобів, плакатів, зразків, макетів, кінофільмів та інструкцій.

Первинний інструктаж на робочому місці проходять усі працівники, які вперше стають до роботи, працівники, переведені з іншої роботи, студенти та учні, які прибули на практику або навчання, та інші працівники, які вперше стають до роботи.

Після типізації програми керівник робочого місця проводить індивідуальний первинний інструктаж з кожним працівником або групою працівників, які виконують однакові завдання. Особлива увага приділяється небезпечним елементам на виробництві та правильним методам роботи при використанні технічного обладнання. Після перевірки знань і навичок слухачів допускають до самостійної роботи; через шість місяців слухачі проходять перепідготовку за первинною програмою навчання на робочому місці. Якщо стажер має виконувати завдання з підвищеною небезпекою, це відбувається через три місяці. Позапланові інструктажі проводяться при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів з охорони праці; при зміні технологічних процесів або модернізації обладнання, інструментів, матеріалів; при виявленні порушень нормативних актів з охорони праці, що призвели або можуть призвести до порушень, вибухів, пожеж або нещасних випадків; на вимогу контролюючих органів якщо перерва становила 30 календарних днів, а на роботах з підвищеною небезпекою - 60 днів.

Цільовий інструктаж проводять для працівників, які не беруть безпосередньої участі у виконанні спеціалізованих робіт. Безпосередній керівник робіт проводить первинний інструктаж на робочому місці, а також повторні та позапланові інструктажі.

Аналіз стану охорони праці в ТОВ «ВВС Агросервіс» Павлоградського району Дніпропетровської області виявив низку недоліків, серед яких проблеми

із забезпеченням засобами індивідуального захисту, технічний стан частини обладнання, що не відповідає технічним нормам, а також відсутність ємностей для води, миючих засобів та індивідуальних аптечок у місцях відпочинку.

6.2 Виробничий травматизм у ТОВ «ВВС Агросервіс»

Виробничий травматизм визначається такими показниками:

1) коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{ч}} = T/P * 1000$$

де, Т- кількість нещасних випадків;

Р- середня чисельність працівників, чол.;

1000- перерахування на 1000 працівників.

2) коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{т}} = Д/Т$$

де, Д – кількість днів непрацездатності.

3) коефіцієнт втрати робочого часу;

$$K_{\text{п}} = Д/Р * 1000$$

Зробимо аналіз виробничого травматизму і причин нещасних випадків в ФГ „Голов’янку” (табл. 15).

З таблиці видно, що в господарстві працює 108,0 працівників, незмінно протягом останніх трьох років; два нещасних випадки зафіксовано у 2021 та 2023 роках; нещасний випадок у 2021 році стався під час механізованого збирання врожаю, коли працівник травмував ногу під час ремонту комбайна, а у 2023 році працівник отруївся під час обприскування пестицидами. У 2021 році кількість днів непрацездатності становила 15,0, а в 2023 році – 10,0. Коефіцієнт частоти травматизму за рік становив 9,26, коефіцієнт важкого травматизму – 15,0 і 10,0 відповідно, а коефіцієнт втраченого часу - 138,9 і 92,7 відповідно.

Таблиця 15.

Аналіз виробничого травматизму в ТОВ «ВВС Агросервіс»
Павлоградського району Дніпропетровської області

Показники	2021р	2022р	2023р
Середня кількість роб.	108,0	108,0	108,0
Кількість нещасних випадків	1,0	0,0	1,0
Кількість днів непрацездатності	15,0	0,0	10,0
Коефіцієнт частоти травматизму	9,26	0,0	9,26
Коефіцієнт важкості травматизму	15,0	0,0	10,0
Коефіцієнт втрат робочого часу	138,9	0,0	92,7

6.3 Охорона праці за обробітку ґрунту й внесенні добрив

6.3.1 Загальні положення

Перед початком робіт з обробітку ґрунту керівники, провідні спеціалісти та працівники відділу охорони праці та безпеки життєдіяльності ТОВ «ВВС Агросервіс» повинні посилити застережні заходи щодо запобігання нещасним випадкам на виробництві, в тому числі

- Підвищити рівень проведення інструктажів з охорони праці на робочому місці для всіх працівників та перевірки знань працівників (механізаторів) щодо дотримання правил безпечного ведення робіт;

- Посилити контроль за дотриманням вимог правил внутрішнього трудового розпорядку, трудової і виробничої дисципліни та інструкцій з охорони праці;

- Не допускати працівників до роботи в стані алкогольного та наркотичного сп'яніння, хвороби або перевтоми;

- контролювати виконання робіт, що відповідають професійному рівню працівника. - Не залучайте молодь до робіт з підвищеним ризиком;

- перевіряти відповідність машин та обладнання вимогам правил охорони праці, пожежної безпеки, безпеки дорожнього руху та електробезпеки

- Забороняйте очищення робочих органів і технічне обслуговування машин без зупинки машини та вимкнення двигуна;

- допускати до роботи в сільськогосподарських підрозділах осіб віком до 18 років, які пройшли навчання і перевірку знань з питань охорони праці, мають допуск до виконання таких робіт, пройшли відповідний інструктаж з охорони праці на робочому місці, попередній медичний огляд і не мають медичних протипоказань;

- Дотримуватися стандартів безпечної експлуатації сільськогосподарської техніки;

- Дотримуються стандартів безпечної експлуатації сільськогосподарської техніки. Забезпечити ефективне навчання з охорони праці, включаючи підвищення кваліфікації механізаторів;

- Забезпечити належне функціонування служб охорони праці на сільськогосподарських підприємствах; та

- Розробити навчальні програми з охорони праці та суворо дотримуватися процедур навчання і перевірки знань з охорони праці всіх працівників сільськогосподарських підприємств;

- контролювати проходження навчання, інструктажів та перевірки знань з питань охорони праці всіма працівниками, в тому числі механізаторами;

- Забезпечити проходження працівниками обов'язкових попередніх (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів;

- Забезпечити контроль за дотриманням працівниками вимог охорони праці та трудової дисципліни протягом робочої зміни, а також відсторонення від роботи (заборону роботи) осіб, які перебувають у стані алкогольного або наркотичного сп'яніння, не пройшли навчання з питань охорони праці, порушують вимоги охорони праці та безпеки життєдіяльності;

- Встановлення обґрунтованого чергування періодів праці та відпочинку протягом робочої зміни;

- Забезпечення проходження сільськогосподарською технікою регулярних технічних оглядів у строки, визначені інструкцією з експлуатації;

- Забезпечити проведення ремонту та технічного обслуговування у спеціально відведених для цього місцях, з використанням інструментів, обладнання та пристосувань, передбачених технологіями ремонту та технічного обслуговування;

- закривати рухомі та обертові частини машин (кардани, ланцюги, ремені, шестерні та інші передачі) захисними кожухами, що забезпечують безпеку працівників;

- Підготувати необхідну нормативно-технічну документацію з охорони праці в кожній галузі сільськогосподарського підприємства;

- Впроваджувати організаційні, технічні та інші заходи для запобігання впливу несприятливих умов праці на працівників;

- інформувати працівників про можливі причини та обставини нещасних випадків на виробництві та їх наслідки.

6.3.2 Охорона праці перед початком робіт

Заздалегідь підготувати ділянку поля до роботи машинно-тракторних агрегатів.

Межа поля з боку долини повинна мати контрольну траншею на відстані не менше 10 м від краю. У місцях відпочинку повинні бути встановлені добре помітні знаки.

У разі виявлення вибухонебезпечних предметів (снарядів, мін, гранат тощо) всі роботи на полі повинні бути негайно припинені, а межа поля позначена написом "Увага. Вибухонебезпечно".

Перед наближенням трактора до машини (знаряддя) тракторист повинен подати звуковий сигнал і перед початком руху переконатися, що між трактором і машиною немає людей.

До машини (знаряддя) слід під'їжджати заднім ходом, на низькій передачі, плавно і без поштовхів. Водій трактора повинен стежити за допоміжним механізмом (причепом). Під час буксирування причіпного пристрою трактором причіпний пристрій не повинен потрапляти на шлях трактора.

Причіпний пристрій можна під'єднувати (або від'єднувати) тільки після повної зупинки трактора за вказівкою водія трактора.

Під час під'єднання машини водій трактора повинен поставити важіль перемикачів передач в нейтральне положення і тримати ногу на гальмі.

Гальмівна система причіпної машини повинна бути підключена до трактора.

Причіпна сільськогосподарська машина з постійним робочим місцем повинна мати справну двосторонню сигналізацію, підключену до трактора.

Транспортний засіб повинен бути додатково з'єднаний з трактором запобіжним ланцюгом.

Оператори (трактористи) перед початком роботи повинні пройти медичний огляд і відповідний інструктаж з охорони праці та техніки безпеки.

Якщо машиною керує група осіб, необхідно призначити старшого працівника:

машина - тракторний агрегат - тракторист-машиніст;

у виробничих приміщеннях (на виробничих ділянках) - механік.

Захисні огороження, робочі елементи, циліндри і шланги гідравлічної системи повинні бути справними і надійно закріпленими на машині.

Гайки осей дискової борони і котка повинні бути затягнуті і надійно закріплені.

Дискові скребки (скребки) повинні бути гострими і встановлені з зазором 2-4 мм від поверхні диска.

Борони Тупе повинні бути встановлені таким чином, щоб ріжуча кромка була спрямована в напрямку руху повітряного судна.

Не залишайте зуби борони спрямованими вгору, навіть якщо це відбувається лише на короткий час.

Перед переміщенням машини необхідно увімкнути гідравлічну систему або вал відбору потужності трактора, подати сигнал (або отримати сигнал заднього ходу, якщо машина обладнана двосторонньою сигналізацією) і переконатися у відсутності небезпеки для людей, перш ніж виконувати заплановані дії.

Працівники можуть заглиблюватися тільки під час руху машини.

Під час роботи з трактором, оснащеним машиною, забороняється піднімати машину з увімкненим валом відбору потужності або вмикати вал відбору потужності, коли машина (знаряддя) знаходиться в положенні для перенесення.

Заправку, заміну або регулювання машини від сторонніх предметів, ґрунту, налиплого ґрунту або рослинних залишків, а також очищення робочих органів необхідно проводити після вимкнення двигуна, використовуючи спеціальний очищувач.

Під час заповнення машини подрібненим добривом слід розташовувати бункер для добрива з навітряного боку машини. Під час заповнення бака

(бункера) розкидача добрив добривом, що утворює пил, станьте з навітряного боку, одягніть захисні окуляри та відповідний респіратор.

Перед початком маневрування (повороту або розвороту) машини переконайтеся, що в радіусі її руху немає людей, а потім переведіть машину (робочі органи) в транспортне положення.

У разі виникнення аварійної ситуації негайно зупиніть машину, зменшіть швидкість і вимкніть двигун трактора.

Не залишайте культиватор без нагляду з працюючим двигуном трактора.

Якщо машина не буде використовуватися протягом тривалого періоду часу, опустіть робочий орган і вимкніть двигун.

Очищайте робочі органи, коли культиватор зупинений.

Під час заміни робочих органів (плуга, лап і т.д.) підпирайте раму трактора або навісної машини надійною опорою.

6.3.3 Охорона праці під час виконання робіт

Механізований обробіток ґрунту, сівбу, садіння, внесення добрив і догляд за посівами необхідно виконувати відповідно до вимог технічних (технологічних) карт та експлуатаційної документації.

Під час обертання машинно-тракторних агрегатів допоміжні працівники не повинні перебувати в зонах можливого переміщення маркерів і навісного обладнання.

Завантаження насіння, садивного матеріалу та добрив у сівалки та сівалки повинно здійснюватися механізованим способом. Ручне завантаження дозволяється тільки після зупинки сівалки або саджалки та вимкнення двигуна трактора, з використанням засобів індивідуального захисту.

Завантаження вручну дозволяється тільки після зупинки сівалки або висівного апарата і вимкненого двигуна трактора.

Не сідайте на машину під час її роботи та не злізайте з неї.

Манометри на розкидачах, які працюють під тиском, необхідно перевіряти заздалегідь, а також забороняється використовувати органи управління або вимірювальні прилади, термін калібрування яких закінчився.

Посівні та садильні машини повинні бути обладнані лопатями для очищення робочого органу, лопатями для вирівнювання насіння і добрив в ящику і гаками для усунення засмічень в посівному апараті або насіннепроводі.

- Препарати та робочі розчини не повинні потрапляти в очі, на шкіру або одяг. Не можна вдихати пил і аерозольні пари;

- Робота з пестицидами повинна проводитися під наглядом спеціаліста із захисту рослин або агронома, який пройшов навчання з техніки безпеки при роботі з пестицидами;

- Для приготування робочих розчинів пестицидів і агрохімікатів використовувати пересувну заправну установку або стаціонарну станцію типу СЗС-10; використовувати пересувну заправну установку або стаціонарну станцію типу СЗС-10 для приготування робочих розчинів пестицидів і агрохімікатів. Не готуйте робочі розчини пестицидів вручну.

- Під час заправки бака обприскувача пестицидами стояти з навітряного боку обприскувача. Не допускайте потрапляння пестицидів на взуття, одяг або відкриті частини тіла. Якщо пестициди випадково потрапили на відкриті частини тіла, негайно видаліть їх ватним тампоном і промийте ділянку мильною водою.

- Не намагайтеся ремонтувати або налаштовувати обладнання, якщо в ньому присутні пестициди. Ремонтні роботи проводьте при зупинених механізмах та в засобах індивідуального захисту. Не підтягуйте болти, ущільнення, хомути, троси, ланцюги тощо під час роботи механізму. - Не відкривайте люки або кришки бункерів або резервуарів, що знаходяться під тиском, не відкривайте нагнітальні клапани насосів, запобіжні клапани або редуційні клапани, не відкручуйте манометри.

- Не залишайте без нагляду пестициди або робочі розчини, приготовані на їх основі.

- Під час хімічної обробки посівів за допомогою ранцевого обладнання ставайте з навітряного боку, щоб запобігти потраплянню пестицидів в зону дихання оператора. Дотримуйтесь відстані між працівниками не менше 10 м і проводьте обробку в одному напрямку.

- Під час роботи слід стежити за показаннями манометрів. Підтримувати тиск в системі в межах, зазначених в технічному паспорті обладнання.

- Перед очищенням обприскувача відкрийте контрольну пробку або будь-який інший пристрій, що з'єднує внутрішню частину бака з атмосферою, щоб привести тиск в баку обприскувача до атмосферного. Під час чищення обприскувача тримайте розпилювач подалі від себе.

- Не носіть мішки або пляшки з пестицидами в кишенях і не працюйте наодинці.

- Не використовуйте ранцеве обладнання або інші засоби хімічного захисту для інших побутових потреб.

- Не розпилюйте пестициди на рослини за допомогою ранцевого обладнання, якщо швидкість вітру перевищує 3 м/с.

6.3.4 Охорона праці після закінчення робіт

Під час огляду машини/тракторного агрегату необхідно перевіряти такі компоненти

- Ходова частина
- Рульове управління.
- Гальмівна система.

Для визначення ступеня зносу необхідно порівняти фактичні розміри елементів з розмірами на кресленнях або виміряти розмір найменшої деталі на предмет зносу.

Рекомендується перевіряти працездатність всіх шарнірних з'єднань під час роботи або зупинки машинно-тракторного агрегату, а також перевіряти міцність з'єднань і легкість переміщення елементів рукою.

Перевірка наявності мастила в коробці передач зазвичай здійснюється за допомогою щупа, покажчика рівня масла або інших засобів контролю в залежності від конструкції коробки передач.

Рекомендується перевіряти вузли машинно-тракторного агрегату на наявність пошкоджень або дефектів (якщо такі є), як описано в керівництві з експлуатації та ремонту конкретного машинно-тракторного агрегату (якщо такий елемент вийшов з ладу).

У разі виникнення пожежі викличте пожежну команду, повідомте керівництво та дотримуйтесь інструкцій з пожежної безпеки. Якщо у виробничому приміщенні виникла пожежа, вимкніть вентиляційну систему, повідомте пожежну команду та керівника робіт і приєднайтеся до гасіння пожежі.

Під час гасіння пожежі приберіть пестициди, які не повинні взаємодіяти з водою (наприклад, фосфід цинку), з місць, куди може потрапити вода, або, в крайньому випадку, засипте брезентом, піском або землею.

Особливої обережності слід дотримуватися при гасінні пестицидів, що зберігаються в металевих бочках, барабанах і каністрах.

Для гасіння локальних загорянь пестицидів використовуйте протигази з фільтрами.

Пожежі аміачної селітри на складах слід гасити великою кількістю води, використовуючи протигаз з коробками "В" і "М".

При виявленні напруги на металевих частинах машин або обладнання на складі або в приміщенні слід припинити роботу (відключити) і повідомити про це чергового електрика або керівника робіт.

6.3.5 Вимоги безпеки після проведення робіт

- Після закінчення оранки та внесення добрив очистіть робочі органи машини від ґрунту та усуньте або замініть несправні робочі органи. Очистіть бункер сівалки або ґрунтообробної машини від залишків мінеральних добрив.

- Під час роботи з добривами та пестицидами не їжте, не пийте і не паліть на робочому місці, дотримуючись правил особистої гігієни. Перед їжею зніміть спецодяг, вимийте руки та обличчя з милом і прополощіть рот. Після роботи добре витрушуйте одяг і приймайте душ.

6.4 Покращення умов охорони праці ТОВ «ВВС Агросервіс»

В ТОВ «ВВС Агросервіс» існували проблеми із забезпеченням працівників засобами індивідуального захисту, а технічний стан частини обладнання не відповідав технічним нормам. Привести таке обладнання у відповідність до КМУЗ.

Збільшити кількість місць відпочинку з достатньою кількістю ємностей для зберігання води на робочих місцях, забезпечити миючими засобами та індивідуальними аптечками.

Провести навчання з надання першої медичної допомоги.

Переконайтеся, що допоміжні працівники, які обслуговують відповідну техніку, знають умови використання та правила експлуатації наявних машин.

Переконайтеся, що машини проходять щоденні технічні перевірки і, за необхідності, ремонтуються до наступного візиту на об'єкт.

Як показує аналіз, у 2022 році порівняно з 2021 та 2023 роками сталося менше нещасних випадків на виробництві; у 2022 році це було досягнуто завдяки більш уважному ставленню керівництва до питань охорони праці та промислової безпеки: підвищенню рівня обізнаності, покращенню умов навчання тощо. Однак у 2023 році один працівник знову отримав травму, і керівникам господарств необхідно більш ретельно та виважено підходити до питань охорони праці та промислової безпеки.

Для того, щоб зменшити рівень виробничого травматизму в майбутньому у ТОВ «ВВС Агросервіс» слід:

- Надавати більш детальні роз'яснення та інтенсивно пропагувати охорону праці;

- Проводити роз'яснювальну роботу при поводженні з небезпечними для життя речовинами; і

- Забезпечити працівників засобами індивідуального захисту;

- Своєчасно проводити навчання та додаткові інструктажі з охорони праці;

Виділення коштів на заміну застарілого обладнання, яке не відповідає вимогам безпеки, на більш сучасне та безпечне.

6.5 Охорона праці при надзвичайних умовах

Ефективний захист населення і території у разі радіологічного забруднення досягається за допомогою різноманітних заходів, передбачених Планом цивільного захисту. Розробка плану захисту ґрунтується на результатах прогнозування можливої радіологічної обстановки у разі аварії на атомній електростанції та викиду радіоактивних матеріалів в атмосферу.

Найбільшу загрозу для населення Дніпропетровської області становить Запорізька АЕС, визначимо напрямки планування та реалізації заходів радіаційного захисту у разі аварії на ЗАЕС.

Вихідні дані для прогнозування: швидкість вітру на висоті флюгера (10 м) - 2 м/с, напрямок вітру ψ - вітер у бік об'єкту, що захищається (ферма Гороб'янка), вертикальна стійкість атмосфери - конвекція, зміна вітру $\alpha\beta = 60^\circ$. Верхня межа дози опромінення D_0 , яка вимагає евакуації населення, відповідає 50 мілізівертам в перші 14 днів, 500 мілізівертам в перші 14 днів для дорослих і 50 мілізівертам в перші 14 днів для дітей і вагітних жінок (перші два тижні в НРБУ-97).

Глибина зони радіоактивного забруднення наступна:

$$L_{50} = 122 \text{ км}; L_{500} = 28 \text{ км}.$$

- Кути в секторі 2: $\alpha\beta = 40^\circ$; $\varphi_2 = 45^\circ$; $\varphi_1 = 180^\circ$.

Максимальна ширина кожної зони відносно конвекції ($a = 0.20$). Отже.

$$B_{50} = a \cdot L_{50} = 0,2 \cdot 122 = 24,4 \text{ км};$$

$$B500 = a \cdot L500 = 0,2 \cdot 28 = 5,6 \text{ км.}$$

Визначення розміру зони опромінення щитовидної залози

Зона опромінення щитовидної залози - це ділянка місцевості, обмежена ізольованою лінією дози, яку може отримати незахищене населення при вдиханні радіоактивного матеріалу під час проходження хмари.

Верхні пороги доз опромінення щитовидної залози, при яких необхідна йодна профілактика, є наступними.

- Дорослі: 500 мілізівертів;

- Діти: 200 мілізівертів.

Глибина зон опромінення щитовидної залози для дітей та дорослих.

$$L500w = 95 \text{ км; } L200w = 235 \text{ км.}$$

Максимальна ширина зони ($a = 0,2$ для конвекції), відповідно.

$$B500w = a \cdot L500w = 0,2 \cdot 95 = 19 \text{ км;}$$

$$B200j = a \cdot L200j = 0,2 \cdot 235 = 47 \text{ км.}$$

Визначення часу підходу радіаційної хмари

Відстань від аварійного реактора до ТОВ "Базавлук" вздовж осі сліду хмари становить $R_{np} = 68,44$ км. Відраховуючи від моменту початку викиду радіоактивних речовин в атмосферу, час підходу радіоактивної хмари визначається за формулою

$$t_n = \alpha \cdot (R_{np}/V_0) = 0,23 \cdot 68,44/2 = 7,87 \text{ год}$$

де V_0 - задана швидкість вітру на висоті флюгера (10 м), м/с;

α - коефіцієнт [(год·с)/(км·м)], який враховує розподіл швидкостей вітру з висотою та розміри R_{np} і V_0 .

Визначення потужності дози зовнішнього опромінення в слідах радіоактивної хмари.

Для реактора ВВЕР-1000 потужність дози гамма-випромінювання P_1 (мЗв/год) на осі сліду хмари визначається через годину після викиду.

$$P_1 (\text{ВВЕР-1000}) = 5,98 \text{ мЗв/год}$$

$$D = 1,5 \text{ мЗв для дози опромінення на землі}$$

Доза на щитовидну залозу для дорослого населення на відстані $R_{np} = 68,44$ км вздовж осі хмари.

$$= 680 \text{ мЗв}$$

Доза опромінення щитовидної залози для дітей на відстані $R_{np} = 68,44$ км вздовж осі хмарного сліду

$$= 2,7 \cdot 680 = 1836 \text{ мЗв}$$

Своєчасна йодна профілактика зменшує дозу опромінення щитовидної залози в 100 разів. **ВИСНОВОК:** Для захисту працівників фермерського господарства "Голоб'янка" та мешканців Нікопольського району в разі аварії необхідно зробити ін'єкції йоду дорослим і дітям, евакуювати їх у захисні споруди та запаситися герметичними пакетами з продуктами харчування та водою.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ.

1. агрофізичні властивості чорноземів не погіршуються при використанні технології обробітку ґрунту no-till та прямої сівби сівалкою Great Plains SRN 2000 в діапазоні вологості верхнього шару ґрунту 20-25%. При посіві та під час весняного обробітку ґрунту об'ємна вага і твердість необроблених ґрунтів дещо зростають порівняно з неглибоко розпушеними, але в обох випадках не перевищують допустимих значень ($1,30 \text{ г/см}^3$ і 25 кг/см^2).

2. запаси продуктивної вологи в шарі 0-10 см за нульового обробітку (4,6-4,9 мм) були вищими, ніж за мілкового обробітку (9,9-10,2 мм), коли перед сівбою озимої пшениці проводилося переміщення мульчі з післяжнивних решток; для шару ґрунту 1 м запаси продуктивної вологи в першій (сівба) та наступні періоди (весна, коли вегетація озимої пшениці) були вищими, ніж за мілкового обробітку (9,9-10,2 мм). Суттєвих відмінностей у накопиченні вологи між дослідними варіантами не виявлено, як у початковий період (відновлення вегетації та дозрівання зерна), так і в подальші періоди (відновлення вегетації навесні та дозрівання зерна).

3. порівняно з контролем (мілкий обробіток ґрунту + сівба сівалкою СЗ-3,6), застосування технології нульового обробітку ґрунту не призвело до погіршення ефективної родючості чорнозему. Крім того, оптимальний вміст рухомих форм азоту, фосфору і калію в ґрунті свідчить про те, що рослини добре збалансовані і забезпечені цими елементами. Гарне співвідношення N:P в основних продуктах прямого посіву сорту Грейт Плейнс SRN 2000 забезпечило умови для формування більш якісного зерна пшениці.

4. за сприятливих умов жаркого періоду звітного року озима пшениця сформувала оптично щільне стебло незалежно від обробітку ґрунту та способу сівби, з ефективним затіненням та пригніченням бур'янів на рівні 2,5-3,4 стебел/м² ($7,7\text{-}8,8 \text{ г/м}^2$) перед збиранням врожаю без застосування гербіцидів.

5. розвиток хвороб і шкідників у посівах пшениці озимої не становив загрози, а відмінності в показниках їхньої шкодочинності за різних способів

обробітку ґрунту та сівби були несуттєвими і не визначальними з точки зору їхнього потенціалу впливу на формування врожайності зерна у дослідних сортів.

6. Використання сівалки Great Plains SRN2000 має тенденцію до збільшення врожайності озимої пшениці та покращення якості завдяки рівномірному (за площею та глибиною) розміщенню насіння у вологих ґрунтах, вищій густоті стеблостою та оптимальному поєднанню і співвідношенню структурних елементів продуктивності рослин.

7. 7 Прямий посів озимої пшениці по гороху на необроблених ґрунтах забезпечує економію пального (14,5 л/га) та зменшує витрати праці на 30,5% порівняно з традиційною технологією вирощування зернових культур. У той же час, вирощування за нульовою технологією збільшує загальні виробничі витрати (через витрати на гербіциди), підвищує собівартість тонни зерна та знижує рентабельність виробництва.

8. результати, отримані у фермерському господарстві "Голов'янку" Онуфріївського району Кіровоградської області, свідчать про необхідність зміни технології обробітку ґрунту під озиму пшеницю, зокрема, більш мілкою основною обробітку ґрунту під озиму пшеницю восени; після передпосівного обробітку ґрунту на 6-8 см сівалкою Great Plains SRN 2000 сівалка використовується для посіву насіння. Ця технологія майже еквівалентна полицевому обробітку ґрунту з точки зору врожайності зерна, дозволяє заощадити 17,6 літрів пального та мастила на гектар і підвищити рентабельність виробництва зерна на 15 відсоткових пунктів (п.п.).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рубін С.С. Загальне землеробство. – К.: Державне видавництво сільськогосподарської літератури Української РСР. – С. 30-51.
2. Орлюк А.П. Ботанічний опис і біологічні властивості // Озимі зернові культури / Л.О. Животков, С.В. Бірюков, Л.Т. Бабаянець та ін.; За ред. Л.О. Животкова і С.В. Бірюкова. – К.: Урожай, 1993. – С. 5-7.
3. Федорова Н.А. Значение культуры и ее биологические свойства // Сортовая агротехника зерновых культур / Н.А. Федорова, В.Н. Гармашов, В.М. Костромитин и др.; Под ред. Н.А. Федоровой. – 2-е изд. перераб. и доп. – К.: Урожай, 1989. – С. 5-9.
4. Сайко В.Ф. Рациональное использование земельного фонда Украины // Аграрная наука. – 1997. – № 3. – С. 18-20.
5. Сайко В.Ф. Перспектива виробництва зерна в Україні // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 9. – С. 27-32.
6. Стрельникова М.М. Вплив умов вирощування на якість зерна озимої пшениці // Озима пшениця. – К.: Урожай, 1968. – С. 321-330.
7. Литвинюк Р.С., Махонин П.П. Зерновые как предшественники озимой пшеницы в условиях восточной части левобережной Лесостепи УССР // Вопросы биологии, экологии и агротехники полевых культур. – Харьков. – 1969. – С. 94-99.
8. Вавилов П.П., Грищенко В.В., Кузнецов В.С. Растениеводство / Под ред. П.П. Вавилова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 38.
9. Захист посівів озимої пшениці від бур'янів / В.М. Жеребко, Ю.В. Жеребко, П.О. Рябчун, О.П. Коноплянський // Забур'яненість посівів та засоби і метод її зниження. Матеріали конференції. – К.: Українське наукове товариство гербологів. – 2002. – С. 56-60.

10. Возделывание зерновых / Д. Шпаар, А. Постников, Г. Крацш, Н. Маковски / Под общей ред. А. Постникова. – М.: Аграрная наука, ИК Родник, 1998. – 336 с.
11. Хорішко А.І. Озима пшениця у сівозмінах Придніпров'я. – Дніпропетровськ.: Поліграфіст, 1997. – 134 с.
12. Никульников И.М., Боронтов О.К., Сытникова В.В. и др. Продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от агротехники в зерносвекловичном севообороте // Зерновые культуры. – 1998. – №1. – С. 9-10.
13. Жемела Г. П. Якість зерна озимої пшениці. – К.: «Урожай», 1973. – 184 с.
14. Бекаревич Н. Е. Структура почв и условия жизни растений // Изменение почв при окультуривании, их классификация и диагностика. – М.: Колос, 1965. – С.293-304.
15. Долгов С. И. Методы изучения водных свойств и водного режима почв / С. И. Долгов, А. Ф. Вадюнина, З. А. Нерсесова // Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – С 72-121.
16. Методические рекомендации по учёту засорённости посевов и почвы в полевых опытах. – Курск, 1983. – 64 с.
17. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів її контролювання в агрофітоценозах / Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пашенко та ін. – Дніпропетровськ, 2008. – 24 с.
18. Малиенко А. М. К теории механического контроля вредоносности сорняков в посевах полевых культур / А. М. Малиенко // Вісник аграрної науки. Спецвипуск до 100-річчя Інституту землеробства УААН. – 2000. – С. 19-24.
19. Методика и техника учёта сорняков. – Научные труды Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока. – Саратов, Вып. 26.

20. Івашенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Івашенко. – К.: Світ, 2001. – 235 с.
21. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
22. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванні / В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко [та ін.]. – Дніпропетровськ: Ін-т сільського господарства степової зони НААН України, 2012. – 172 с.
23. Пабат І. А. Ґрунтозахисна система землеробства / І. А. Пабат. – К.: Урожай, 1992. – 160 с.
24. Лебедь Е. М. Чёрные пары и стабильность земледелия в Степи Украины / Е. М. Лебедь, И. Е. Бабенко, В. С. Кружилин, А. П. Коваленко, Н. Н. Попов // Земледелие. – 1984. – №5. – С. 18-20.
25. Цандур М. О. Наукові основи землеробства Південного Степу України / М. О. Цандур. – Одеса.: Папірус, 2006. – 180 с.
26. Пікуш Г. Р. Чорний пар / Г. Р. Пікуш, А. Я. Гетманець, Є. М. Лебідь, І. А. Пабат. – К.: Урожай, 1992. – 168 с.
27. Тимирязев К. А. Избранные сочинения / К. А. Тимирязев. – М.: Сельхозгиз, 1948. – Т.2. – 404 с.
28. Кравченко М. С. Землеробство / М. С. Кравченко, Ю. А. Злобін, О. М. Царенко. – К.: Либідь, 2002. – 494 с.
29. Циков В. С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / В. С. Циков, Л. П. Матюха. – Дніпропетровськ.: ООО “ЕНЕМ”. – 2006. – 86 с.: 20 іл.
30. Циков В. С. Амброзія полинолиста / В. С. Циков, А. І. Хорішко, Л. П. Матюха, Ю. І. Ткаліч. – Дніпропетровськ.: “Нова ідеологія”. – 2010. – 58 с.: іл.
31. Циков В. С. Агротехнические и химические меры уничтожения осота розового (научно-производственное издание) / В. С. Циков. – Днепропетровск.: ООО “ЭНЭМ”. – 2009. – 88 с.: 5 ил.

32. Ларінов Д. К. Бур'яни і боротьба з ними / Д. К. Ларінов, І. А. Макодзеба. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1957. – 236 с.
33. Ступаков В. П. Довідник по бур'янам / В. П. Ступаков. – К.: Урожай, 1984. – 190 с.
34. Золотарёв А. А. Сорные травы и борьба с ними / А. А. Золотарёв. – М., 1914. – 76 с.
35. Щербак И. Д. Сорные травы. Меры борьбы / И. Д. Щербак. – Одесса: Наркозема України, 1922. – 217 с.
36. Яворський В. Г. Сорняки и меры борьбы с ними / В. Г. Яворський, И. В. Веселовский, А. В. Фисюнов. – К.: Урожай, 1979. – 192 с.
37. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах: проблеми практичної гербології / О. О. Іващенко. – К.: Світ, 2001. – 235 с.
38. Фисюнов А. В. Сорные растения / А. В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984. – 320 с., ил.
39. Іващенко О. О. Наші завдання сьогодні: матеріали конференції / О. О. Іващенко. – К., 2002. – С. 3-6.
40. Циков В. С. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України / В. С. Циков, Л. П. Матюха, Ю. І. Ткаліч. – Дніпропетровськ.: “Нова ідеологія”. – 2012. – 211 с.
41. Фисюнов А. В. Сорные растения: Альбом определитель / А. В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984. – 320 с.
42. Іващенко О. О. Резерви гербології / О. О. Іващенко // Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель. – К.: Колоб'іг, 2004. – С. 3-9.
43. Іващенко О. О. Альтернативні перспективи гербології і землеробства / О. О. Іващенко // Матеріали 5-ї науково-теоретичної конференції гербологів України. – К.: Колоб'іг, 2006. – С. 3-13.
44. Іващенко О. О. Гербологія – погляд у майбутнє / О. О. Іващенко // Матеріали 7-ї науково-теоретичної конференції. – К.: Колоб'іг, 2010. – С. 3-10.

45. Подопригора В. С. Борьба с сорняками при интенсивном земледелии / В. С. Подопригора, А. Л. Ткаченко, А. В. Фисюнов. – К.: Урожай, 1985. – 148 с.
46. Круть В. М. Теоретичні основи обробітку ґрунту / В. М. Круть. – К.: Урожай, 1986. – С. 5-24.
47. Шикула Н. К. Бесплужная обработка почвы на Украине / Н. К. Шикула // Земледелие, 1980. – №3. – С. 26-27.
48. Круть В. М. Теоретичні основи обробітку ґрунту / В. М. Круть // Обробіток ґрунту в системі інтенсивного землеробства. – К.: Урожай, 1986. – С. 5-24.
49. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах / О. О. Іващенко. – К.: Либідь, 2001. – 234 с.
50. Горбатенко А. І. Система обробітку ґрунту в сівозмiнах / А. І. Горбатенко, А. Г. Горобець, О. І. Циліорик // Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області. – Дніпропетровськ.: ІЗГ УААН, 2005. – С. 40-48.
51. Циков В. С. Борьба с сорняками при почвозащитных технологиях / В. С. Циков, Л. А. Матюха, М. С. Шевченко // Земледелие. – 1988. – №3. – С. 54-56.
52. Борисоник З. Б. Обробіток ґрунту і боротьба з ерозією / З. Б. Борисоник // Наукові основи землеробства і тваринництва в зоні Степу УРСР. – К.: Урожай, 1964. – С. 60-71.
53. Шикула Н. К. Бесплужная обработка почвы на Украине / Н. К. Шикула // Земледелие. – №3. – 1980. – С. 26-28.
54. Бенедичук Н. Ф. Севооборот и обработка почвы против сорняков / Н. Ф. Бенедичук, Ф. А. Леринец // Земледелие. – №8. – 1991. – С. 57-60.
55. Карабжей С. П. Вплив способів обробітку ґрунту на забур'яненість посівів культур ґрунтозахисної сівозміни / С. П. Карабжей, К. І. Шевченко // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – Вип. 3. – С. 7-11.

56. Лысенко А. К. Основная обработка почвы и засорённость посевов / А. К. Лысенко, А. М. Малиенко, Е. И. Дорошенко // Земледелие. – №9. – 1988. – С. 37-39.
57. Смирнов Б. А. Минимализация основной обработки почвы и засорённость посевов / Б. А. Смирнов, А. С. Мазохин // Земледелие. – 1990. – №2. – С. 43-45.
58. Яровенко В. В. Способи обробітку ґрунту і розміщення насіння бур'янів по шарах ґрунту / В. В. Яровенко // Вісник аграрної науки. – 1997. – №8. – С. 5-7.
59. Циков В. С. Захист зернових культур від бур'янів у Степу України / В. С. Циков, Л. П. Матюха, Ю. І. Ткаліч. – Дніпропетровськ.: “Нова ідеологія”. – 2012. – 211 с.
60. Демешко К. М. Ефективність основного обробітку ґрунту у Кіровоградській області / К. М. Демешко, М. І. Черячукін // Степове землеробство. – 1991. – №25. – С. 43-48.
61. Десятник Л. М. Структурно – агрегатний склад ґрунту після різних попередників та систем основного обробітку ґрунту у південно – східній частині степу України / Л. М. Десятник, І. В. Кротінов // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – 1999. – №10. – С. 25-29.
62. Дуда Г. Г. Вплив основного обробітку ґрунту на ефективність органічних і мінеральних добрив / Г. Г. Дуда // Обробіток ґрунту в Степу. – Дніпропетровськ, 1963. – 109 с.
63. Сдобников С. С. Обработка почвы и питание растений / С. С. Сдобников // Земледелие. – 1980. – №8. – С. 18-22.
64. Попов Ф. А. Обработка почвы под полевые культуры / Ф. А. Попов. – К.: Урожай, 1969. – 263 с.
65. Максимчук И. П. Влияние системы основной обработки почвы на плодородие и урожайность культур полевого севооборота Лесостепи

- Украины / И. П. Максимчук, Ю. П. Манько, А. П. Кротинов. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 153-162.
66. Яровский А. Г. Дифференцированная обработка почвы в Лесостепи Украины / А. Г. Яровский, И. П. Максимчук, Ю. П. Манько // Земледелие. – 1988. – №3. – С. 44-45.
67. Цандур М. О. Вплив інноваційних розробок Одеського інституту АПВ УААН на наукове забезпечення агропромислового комплексу Одеської області / М. О. Цандур // Лідер України. – Херсон, 2006. – №4-5. – С. 140-141.
68. Малярчук М. П. Вплив ґрунтозахисних систем обробітку в сівозміні на родючість ґрунту, забур'яненість посівів та продуктивність сільськогосподарських культур / М. П. Малярчук // Зрошуване землеробство. – 1992. – №37. – С. 13-19.
69. Витер А. Ф. Изменение плодородия обыкновенного чернозёма ЦЧЗ под влиянием приёмов основной обработки почвы / А. Ф. Витер // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1984. – №1. – С. 77-84.
70. Извеков А. С. Перспективы внедрения почвозащитных технологий / А. С. Извеков // Земледелие. – 1988. – №8. – С. 36-38.
71. Щербаков В. И. Совершенствовать основную обработку почвы в Донбассе / В. И. Щербаков, А. Г. Зуза, Р. Ф. Истомина // Земледелие. – 1984. – №11. – С. 18-20.
72. Johson R. N. Energy trends in EEC agriculture and horticulture / R. N. Johson // Energy Conservation and Use of Renewable Energies in the Bio.-industries, 1980, 295-306.
73. Михайлина В. Снижение потерь почвы от эрозии и общих затрат при выращивании с.-х. культур с помощью минимальной обработки / В. Михайлина // Землепользование, землеустройство, охрана почвы (РЖ). – 1978. – № 6.

74. Шикула Н. К. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия / Н. К. Шикула, Г. В. Назаренко. – М: Агропромиздат, 1990. – 320 с.
75. Полякова Н. В. Влияние сроков и способов обработки светло-серой лесной почвы на содержание органического вещества и урожайность культур / Н. В. Полякова, Ю. А. Малышева, А. Ю. Лисина. – Нижний Новгород, 2008. – С. 137-142.
76. Epplin F. et. al. Economics of conservation till. Systems for winter wheat production in Oklahoma / F. Epplin // J. Soil Water Conserv., 1983, 38, 3, 294-297.
77. Зинченко И. Влияние фосфорных удобрений на урожай яровой пшеницы в зернопаровом севообороте в зависимости от системы основной обработки / И. Зинченко, Н. Лысенко // Сб. научн. тр. ВНИИЗХ. Алма-Ата, 1979. Т. 8. Вып. 1