

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

“ _____ ” _____ 2021 р.

**ВПЛИВ МІНІМАЛІЗАЦІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
«СТАВКИ» ПАВЛОГРАДСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти: _____ Липарь О.А.

Керівник дипломної роботи:
доцент _____ Рудаков Ю.М.

Консультант з економіки:
професор _____ Приходько І.П.

Консультант з охорони праці:
доцент _____ Деркач О.Д.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

(підпис)

“ _____ ” _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти
Липаря Олександра Андрійовича

1. Тема роботи: ВПЛИВ МІНІМАЛІЗАЦІЇ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «СТАВКИ» ПАВЛОГРАДСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру “ _____ ” _____ 2021 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Ставки»
- сільськогосподарська культура – пшениця озима

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити) провести моніторинговий аналіз динаміки росту і розвитку пшениці озимої; виявити закономірності формування врожайності зерна пшениці озимої від прийомів обробітку ґрунту; встановити економічну ефективність та обсяги виробничих витрат вирощування пшениці озимої.

4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов’язкових креслень)

книга історії полів, карта забур’яненості, схема сівозмін, генплан господарства

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

Розділи	Завдання видав	Завдання прийняв
Економіка		
Охорона праці		

6. Дата видачі завдання: _____Керівник _____
(підпис)Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Огляд літератури з теми	03.09.2020 15.09.2020	виконано
2.	Умови проведення досліджень	02.10.2020 20.10.2020	виконано
3.	Експериментальна частина	02.05.2021 25.08.2021	виконано
4.	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.09.2021 09.10.2021	виконано
5.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	02.11.2021 25.11.2021	виконано

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
1.1. Розвиток застосування прийомів основного обробітку ґрунту при вирощуванні пшениці озимої	9
1.2. Вплив обробітку ґрунту на забур'яненість посівів сільськогосподарських культур	16
2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	21
2.1. Схема досліду та методика досліджень	21
2.2. Коротка характеристика ґрунтово-кліматичних умов степової зони України та умов проведення досліджень	22
2.3. Характеристика землекористування господарства, місця проведення досліджень	23
2.4. Погодні умови у роки проведення досліджень	24
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
3.1. Характеристика зволоженості ґрунтового профілю залежно від способів обробітку ґрунту	27
3.2. Вплив обробітків ґрунту на щільність складання чорнозему звичайного	29
3.3. Вплив обробітку ґрунту на врожайність і якість зерна пшениці озимої	36
4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ДОСЛІДЖУВАНИХ АГРОПРИЙОМІВ	40
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	42
5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві	42
5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві	44
5.3. Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю	46
5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві	50
5.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях	50

ВИСНОВКИ	53
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив мінімалізації обробітку ґрунту на врожайність пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Ставки» Павлоградського району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення. Формування продуктивності пшениці озимої залежно від способу основного обробітку ґрунту.

Предмет дослідження. Сорт пшениці озимої Житниця одеська.

Методи дослідження. Методологія дослідження ґрунтується на глибокому аналізі наукових праць та розробок вітчизняних та зарубіжних авторів та комплексному підході до вивчення поставленої проблеми. У ході виконання роботи застосовувалися аналітичні, експериментальні, математичні, статистичні, емпіричні, економічні та інших методи досліджень. Лабораторні та польові досліді проводилися за загальноприйнятими методиками.

Наукова новизна досліджень полягає у виявленні закономірностей трансформації агрофізичних характеристик оброблюваного шару чорнозему звичайного з використанням сучасних систем обробітку ґрунту, спрямованих на мінімалізацію техногенного навантаження. При застосуванні технології прямого посіву доведено суттєва деградація агрофізичних властивостей ґрунту чорнозему звичайного. Проведено економічну оцінку вирощування пшениці озимої в залежності від прийомів основного обробітку ґрунту, що показує перевагу поверхневого обробітку в порівнянні з прямою сівбою.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 61 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць. Список використаних джерел складається з 68 найменувань.

Ключові слова: ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ВИРОЩУВАННЯ, СОРТ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Головною зерновою продовольчою культурою, як в Україні, так і за кордоном є озима пшениця. У зв'язку з цим, збільшення валового виробництва зерна цієї культури є основною стратегічним завданням, що забезпечує продовольчу та економічну безпеку країни. При вирішенні цієї найважливішої народно-господарського завдання необхідно прагне до зниження собівартості виробленої продукції.

Теоретичні та практичні питання обробки ґрунту в Степу України посідає центральне місце наукових тематик багатьох науково-дослідних установ. В результаті проведених робіт було запропоновано, кілька мало витратних прийомів, у тому числі поверхневі, безполицеві, комбіновані та ін.

У традиційній системі землеробства оранка є основним прийомом основного обробітку ґрунту. Але її застосування залишається досить енергоємним та витратним. В останні роки все ширше ведуться пошуки мінімалізації прийомів основної обробки ґрунту і в тому числі, активне просування застосування технології прямого посіву. У науковій літературі та виробничих колах немає єдиної думки про ефективність та доцільність цього способу обробітку ґрунту. Не знайшла належного підтвердження гіпотези використання мульчі на поверхні ґрунту. Багато виникло дискусійних питань про зміну, насамперед агрофізичних показників ґрунту, що визначають його ефективність.

У зв'язку з цим вивчення впливу прийомів мінімалізації обробки ґрунту на продуктивність пшениці озимої та показники родючості є одним з актуальних завдань, що стоять перед сучасним землеробством.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження за темою дипломної роботи були складовою частиною науково-дослідної роботи кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, яка виконується за єдиною тематикою: «Наукове обґрунтування адаптації систем

землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу України». Науково-дослідна тема затверджена в УкрІНТЕІ (реєстраційний номер 0120U007128).

Мета досліджень – виявити вплив прийомів мінімалізації обробки чорнозему звичайного на родючість ґрунту та врожайність зерна пшениці озимої.

Досягнення поставленої мети вирішувалися такі:

1. Вивчити вплив систем основного обробітку ґрунту, включають застосування прямого посіву на агрофізичні властивості ґрунту.

2. Встановити зміну вологозабезпеченості рослин під впливом прийомів мінімалізації обробітку ґрунту.

3. Виявити зміну щільності складання чорноземів.

5. Вивчити вплив прийомів обробітку ґрунту на врожайність та якість зерна пшениці озимої.

6. Провести економічну оцінку досліджуваних прийомів обробітку ґрунту.

Об’єкт вивчення. Формування продуктивності пшениці озимої залежно від способу основного обробітку ґрунту.

Предмет дослідження. Сорт пшениці озимої Житниця одеська.

Методи дослідження. Методологія дослідження ґрунтується на глибокому аналізі наукових праць та розробок вітчизняних та зарубіжних авторів та комплексному підході до вивчення поставленої проблеми. У ході виконання роботи застосовувалися аналітичні, експериментальні, математичні, статистичні, емпіричні, економічні та інших методи досліджень. Лабораторні та польові дослідження проводилися за загальноприйнятими методиками.

Наукова новизна досліджень полягає у виявленні закономірностей трансформації агрофізичних характеристик оброблюваного шару чорнозему звичайного з використанням сучасних систем обробітку ґрунту, спрямованих на мінімалізацію техногенного навантаження. При застосуванні технології прямого посіву доведено суттєва деградація агрофізичних властивостей

грунту чорнозему звичайного. Проведено економічну оцінку вирощування пшениці озимої в залежності від прийомів основного обробітку ґрунту, що показує перевагу поверхневого обробітку в порівнянні з прямою сівбою.

Практична цінність отриманих результатів. Отримані дані дозволяють розширити теоретичні та практичні знання фізичних процесів застосування технології прямого посіву в умовах Степу України на чорноземі звичайному. Отримані характеристики про трансформацію агрофізичних ознак є важливими для оцінки спрямованості фізичної деградації чорноземних ґрунтів регіону. На основі отриманих даних розроблено прогноз мінливості агрофізичних властивостей чорнозему при агрогенному впливі. Матеріали досліджень можуть бути використані при розробці енергозберігаючих технологій при вирощуванні пшениці озимої. Проведені дослідження дозволяють рекомендувати виробництву прийоми поверхневого обробітку ґрунту, що забезпечують отримання зерна пшениці озимої 4,42 т/га з високими якісними показниками та рентабельністю виробництва.

Особистий внесок полягає в проведенні лабораторних, польових дослідів, аналізі експериментальних даних, проведенні їх статистичного аналізу, формулюванні висновків і рекомендацій виробництву.

Апробація результатів дипломної роботи. Протягом 2020-2021 рр. матеріали дипломної роботи систематично доповідались, розглядались і затверджувались на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 62 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць. Список використаних джерел складається з 75 найменувань.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Розвиток застосування прийомів основного обробітку ґрунту при вирощуванні пшениці озимої

Питання обробітку ґрунту, створення пухкого насінневого ложа було одним з основних завдань землероба протягом всієї історії розвитку людства. Початок розвитку примітивних систем землеробства належить ще до часів стародавнього світу. У момент свого зародження вона розвивалася на основі існуючої на той час практики та народних прикмет, передаючи свої знання усно від одного покоління до іншого. Поява землеробства призвело до серйозного перетворення та зміни первинних ландшафтів. Історичний аналіз показав, що перші основи землеробства з'явилися одночасно у багатьох місцях та незалежно один від одного [1-3].

Тимчасовий період відноситься до 5-3 до 8-6 тис. років до н.е. З появою писемності знання, накопичені людством стали викладатися у писаннях та літописах. Ще з часів Стародавньої Греції відомі трактати Аристотеля, які узагальнюють перший землеробський досвід.

Другий період розвитку землеробства пов'язаний з розвитком феодалізму для якого було характерно застій у розвитку природничих наук. Цей період продовжувався до XVIII століття, коли почали швидшими темпами розвиватися виробничі відносини, що дали серйозний поштовх до розвитку продуктивних сил [4-6].

В Україні перші роботи з обґрунтування прийомів та глибини обробітку ґрунту відносяться до 18-го століття і належать А.Т. Болотова та І.М. Комову. Вони наголошували, що необхідно проводити основну обробку якнайглибше. Питаннями обробітку ґрунту в 19-му столітті в Україні займався цілий ряд дослідників. І.А. Стебут у своїх працях відзначав благотворний вплив збільшення глибини зяблевого обробітку ґрунту для активізації процесів накопичення вологи та її сприятливому впливі на рослини [7-10].

Початкові етапи розвитку. Питанням обробітку ґрунту належить низка робіт Д.І. Менделєєва. На його думку, збільшення глибини оранки сприяє підвищення вмісту вологи у ґрунті та поліпшення фізичних властивостей [1, 2-4].

При цьому висловлював застереження від надмірного глибокого захоплення оранкою і не розглядав її як обов'язковий прийом підвищення ґрунтової родючості. Позитивну роль глибокої оранки відзначав у своїх працях В.В. Докучаєв В.В. (1936). Еволюція систем обробітку ґрунту нерозривно пов'язана з розвитком ґрунтообробних знарядь. Механічна обробка належить до найважливіших факторів впливу людини на ґрунт у процесі її сільськогосподарського освоєння. Водночас, як зазначає Пабат І.А. агротехнічні заходи, включаючи обробіток, вироблялися досвідом, а теорія, що виникла згодом, використовувалася головним чином для їхнього обґрунтування. Необхідно відзначити багатогранність питання обґрунтування систем обробки ґрунту, глибини, термінів обумовлених багато в чому біологією культури та фізико-механічними властивостями ґрунту. Найбільш активно питання обробітку ґрунту почали ставитися з другої половини минулого століття пов'язані з розвитком ґрунтообробних знарядь та технічних засобів. К.С. Хвиля зазначав, що різні автори висувають прямо протилежні пропозиції щодо глибини та періодичності оранки та підкріплюють їх відповідними експериментальними даними. Але практичне використання цих даних можливо тільки при знанні сутності тих змін у ґрунті, які досягаються дією на неї плуга та інших ґрунтообробних знарядь [8-11].

У зв'язку з цим, основним прямим завданням науково-дослідних установ країни, що займаються вирішенням питань землеробства, на протязі багатьох десятиліть продовжує залишатися розробка диференційованої системи обробки ґрунту для різних ґрунтово-кліматичних та ландшафтних умов.

Головна мета відвальної оранки, вважає О.І. Циліорик, полягає, перш за все, у переміщенні верхнього родючого шару ґрунту в зону можливого

розміщення коренів. Тим часом, за даними Ревута, переважна більшість (70,0 – 90,0 %) коренів рослин розташовується у верхній частині орного шару, причому у складі цієї кореневої маси переважна більшість діяльних коренів. Одна з головних причин глибокого вкорінення рослин, як зазначав Н.А. Качинський, - штучна зміна ґрунтових умов, зокрема перемішування орного шару ґрунту. Таким чином, глибоке вкорінення культурних рослин, що часто є мотивуванням глибокої полицевої оранки, є не причиною останньої, а, швидше, її наслідком (не завжди сприятливим) [12-15].

Сучасна сільськогосподарська наука накопичила величезний практичний матеріал, що характеризує ефективність, доцільність та раціональність застосування того чи іншого способу основної обробки ґрунту. Поряд з цим представлені в літературних джерелах дані та висновки у багатьох випадках виявляються найнесподіванішими, а нерідко і суперечливими [16-19].

Початок критичної переоцінки глибокої обробки ґрунту був покладено США роботами Е. Фолькнера (1959) проведеними в 40-х рр. В Україні оснащення сільського господарства потужною ґрунтообробною технікою в післявоєнні роки дозволило Т.С. Мальцеву (1956) створити систему обробки ґрунту, засновану на чергуванні глибокого безполицевого та поверхневого обробки ґрунту. У гострозасушливих умовах для ефективної боротьби з вітровою ерозією ґрунту розроблена ґрунтозахисна вологозберігаюча система обробки без застосування полицевих плугів та з широким використанням плоскорізних гармат. В умовах інтенсивного землеробства безплужний обробіток ґрунту отримав подальший розвиток у Полтавській області (Моргун Ф.Т., Шікула Н.К., Тараріко А.Г., 1983) [19-24].

З другої половини ХХ ст., про що свідчить велике зведення наукових праць, наведена А.Л. Шенявським (1965), у світовому землеробстві намітився крутий поворот від практики багаторазових та ретельних обробітків ґрунту до їх можливого скорочення. Набули поширення ідеї так званих «мінімальної» та «нульової» обробітків ґрунту, яких зводиться, перш за все, до можливого

зменшення шкідливого антропогенного впливу на ґрунт та значному зниженню непродуктивних матеріальних витрат.

Вирішуючи питання про основну мету оранки, не можна ухилятися у бік посилення іншої її мети (боротьба з бур'янами, шкідниками та ін.). Головне завдання обробітку, на його думку, полягає в переміщенні верхнього, багатого на рослинні залишки, ґрунтового шару в глибше розташовану зону, де за умовами вологості ця поживна маса може використовуватися найефективніше [24-28].

Аналогічної погляду дотримувалися інші вчені подібного роду аргументація прихильників безполицевої оранки зустрічається і зараз. Початок другої половини минулого сторіччя охарактеризувався наполегливими спробами вітчизняних та зарубіжних дослідників дати теоретичне обґрунтування систем механічного обробітку ґрунтів з урахуванням ґрунтово-кліматичних та інших умов.

У 50 - 60-х роках. багато дослідників першорядним агроприйомом, забезпечує максимально можливе накопичення вологи в осінньо-зимово-весняний період, вважали глибокий основний обробіток ґрунту. Великий експериментальний матеріал не залишає сумнівів щодо великого значення глибокого обробітку ґрунту для накопичення ґрунтової вологи в холодну пору року [2, 5, 25-30].

Більшість авторів дотримуються точки зору, що головна причина накопичення підвищеної кількості ґрунтової вологи в холодний час полягає у помітному зростанні інфільтрації ґрунтів у міру збільшення їх пористості, що досягається глибоким основним обробітком. Разом з тим, не у всякій залежності від осіннього характеру зволоження ґрунту протягом зимового періоду ґрунтова волога пересувалася з глибинних шарів у верхні, зволожуючи ґрунт більше польової вологості [6, 26, 31].

На підставі узагальнення великого обсягу даних, отриманих для умов Степу України, що як надмірно щільне, так і надмірно пухке складення чорноземних ґрунтів надають шкідливий вплив на ріст і урожайність

сільськогосподарських культур. Тим часом досягти стійкості фізичних параметрів чорноземів, включаючи здатність ґрунтів, в умовах систематичного глибокого полицевої оранки та інтенсивного використання мобільної сільськогосподарської техніки нині практично неможливо. За даними українських вчених, в умовах довгострокових культурних пасовищ з часом формується (переважно за рахунок поверхневого зосередження коренів) досить стійка при випасу дернина. Слід зазначити, що навантаження великого рогатої худоби набагато перевищує питомий тиск на ґрунт ходових частин машинно-тракторних агрегатів. Висвітлено також (Kley, 1982), що рослини з добре розвиненою кореневою системою утворюють стійку до впливу машин дернину, посилюють біологічну активність і покращують фізичні властивості ґрунтів. Таким чином, в умовах комплексного механічного обробітку сільськогосподарських культур у сівозміні і багаторазового проходу по полю машинно-тракторних агрегатів глибока оранка не забезпечує стійкості фізичного стану орних ґрунтів та багато в чому обумовлює їх суттєве погіршення [25-34].

Існує безліч даних про високу ґрунтозахисну ефективність способів безполицевого, плоскорізного та чизельного, а також поверхневого обробітку ґрунту, протиерозійна роль яких визначається захисним впливом стерні та інших післязбиральних залишків на поверхні ґрунту.

За даними Судака В.І., можна зробити висновок, що мінімалізація осіннього та передпосівного обробітку ґрунту, а також в цілому скорочення до мінімуму механічних обробок, із збереженням рослинних залишків та стерні на поверхні, застосування ґрунтових гербіцидів, що дозволяють повністю виключити міжрядні обробки, забезпечують зниження непродуктивного витрачання вологи, що значно позначається на кількості врожаю соняшнику в умовах посушливої зони Степу України [35-37].

На превеликий жаль, у наукових колах немає єдиної думки про вплив різних прийомів обробітку на фізичний стан ґрунту. Зазначається, що плоскорізний обробіток розпорошує поверхневий шар ґрунту та погіршує

структурний склад орного шару. При зменшенні глибини обробки збільшується щільність ґрунту, погіршується водоміцність ґрунтових агрегатів, порушується водно-повітряний режим.

Застосування нульового обробітку призводить до збільшення щільності складення, зниження пористості, зрештою і врожайності пшениці.

Існуючі протиріччя в оцінці ефективності нульового і поверхневого обробітку свідчать про недоцільність їх застосування. Необхідно враховувати погодні умови, попередники, вирощувану культуру, тип ґрунту та його стан. Відзначається суттєва залежність ефективності способів обробітку ґрунту від умов зволоження. При використанні мінімального обробітку ґрунту існує своєрідний рубіж, що знаходиться поблизу $ГТК = 1,5$. При $ГТК$ менше 1,5 врожайність ячменю з мінімальної обробки завжди була більше, ніж за оранкою. При $ГТК$ більше 1,5 мінімальний обробіток завжди поступалася оранці, і, чим далі від цього рубежу, тим різниця в врожайності ячменю була більшою при рівних кількостях, що вносяться добрив. Збільшення щільності складення ґрунту від 1,16 до 1,32 г/см³ надавало негативний вплив практично на всі характеристики рослин, що визначаються в досліджах [37-39].

Досліджені прийоми основного обробітку ґрунту показали, що в умовах степової зони України полицева оранка має перевагу перед безполицевою оранкою і мілким обробітком ґрунту.

За даними Шапки В.В. плоскорізний обробіток ґрунту в умовах Дніпропетровської області не призводить до ущільнення орного шару вище біологічного оптимуму та порушення аерації. При цьому істотно знижується собівартість вирощування соняшнику.

Основними показниками деградації фізичного стану орного шару є погіршення його структурного стану та підвищення щільності складення, яке проявляється у збільшенні вмісту глиняних фракції (агрегати >10 мм при сухому розсіві) і відповідному зменшенні вмісту агрегатів агрономічно цінного розміру (0,25-10 мм), зменшенні пористості ґрунтових агрегатів розміром 5-7 мм та підвищенні рівноважної щільності складення ґрунту.

Застосування різних систем у досліджах ННЦ НДП ДДАЕУ обробітку ґрунту у ланці сівозміни горох - пшениця озима незначно вплинуло на агрофізичні властивості ґрунту (щільність складення та твердість). У період весняного поновлення вегетації культури не встановлено суттєвої різниці та за вмістом продуктивної вологи в шарах 0-20 та 0-100 см

Способи обробітку ґрунту не мали істотного впливу на рівень врожайності культури, різниця між варіантами з різною обробкою ґрунту була незначною і знаходилася в межах помилки досвіду. Зазначається, що основні елементи технології обробітку пшениці озимої (обробіток ґрунту, мінеральні добрива, гербіциди і регулятори росту) не мали істотного впливу на твердість ґрунту. Щільність складення ґрунту в середньому за три роки була рівнозначною і знаходилася в оптимальних параметрах для вирощування пшениці озимої. Достовірної різниці щодо накопичення та використання ґрунтової вологи між варіантами з різним обробітком ґрунту також не встановлено. Застосування мінеральних добрив під озиму пшеницю з різними системами обробітку ґрунту підвищувало вміст клейковини в зерна. Системи обробітку ґрунту не мали істотного впливу на рівень урожайності культури, різниця між варіантами з різною обробітком ґрунту була незначною і знаходилася в межах помилки досвіду. У той самий час зазначає, що проведені дослідження у цих умовах встановили зниження продуктивності гороху та озимої пшениці при застосуванні щорічного плоскорізного розпушування у сівозміні [39-42].

Дослідженнями у північному Степу України на чорноземі звичайному встановлена висока ефективність, комбінованого обробітку ґрунту, збільшується врожайність цукрових буряків та забезпечується висока ефективність добрив. Фізичні властивості при цьому зазнали незначних змін і не залежали від способів основного обробітку ґрунту.

Окремою, досить серйозною проблемою у технологіях прямої сівби стоїть екологічна складова технологій без обертання скиби. На деяких пропагандистів даних прийомів замовчують негативний вплив застосовуваних

хімічних засобів захисту на ґрунтове середовище, якість одержуваної продукції, яка зрештою виявляється на нашому столі.

Зосередження більшої маси рослинних рештків, що не розклалися у верхньому шарі при поверхневій обробці ґрунту перешкоджає нормальному заглибленню сошників, оптимальній глибині загортання насіння, можливо, надає токсичну дію на проростки та кореневу систему рослин гороху та сої.

1.2. Вплив обробітку ґрунту на забур'яненість посівів сільськогосподарських культур

Поряд із накопиченням вологи важлива роль прийомам механічної обробки відводиться у боротьбі з бур'янами, враховуючи, що вона завжди розглядалася як одне з головних завдань системи обробітку ґрунту у всіх ґрунтово-кліматичних зонах. Не можна не відзначити, що застосуванні для боротьби з бур'янами прийоми механічного обробітку найчастіше вступають у повне протиріччя з агротехнічними заходами, спрямованими на забезпечення оптимального складення верхнього шару ґрунту. При обробці ґрунту або слідом за ним (без розриву в часі) слід забезпечувати його оптимальне ущільнення. У зв'язку з цим ряд вчених, небезпідставно приходять до висновку, що оптимальна щільність ґрунту може бути досягнута обробітком тільки тоді, коли буде позитивно вирішено питання боротьби із бур'янами [43-49].

Багато науково обґрунтованих агроприймів механічного обробітку ґрунту здатні не тільки забезпечити сприятливе для культурних рослин складення її, але і стати дієвим фактором боротьби з бур'янами. Т.С. Мальцев, як відомо, рекомендував свою систему обробітку ґрунту на площах, вільних від бур'янів, водночас вона сама виявилася досить ефективною у боротьбі з ними.

Дослідження 33-річного періоду показали, що різними видами основного обробітку ґрунту можна змінювати тільки один, але дуже важливий елемент родючості ґрунту – засміченість посівів. Інші елементи родючості

грунту, можливо, змінити лише за рахунок оптимальної конструкції сівозмін, накладаючи на них оптимальні види основної обробки ґрунту [50-53].

В гострозасушливих умовах не змінюючи продуктивність гороху, обробіток ґрунту з оборотом скиби призводив до зниження засміченості. В умовах Запорізької області встановлено негативний вплив No-till на продуктивність ярої пшениці та засміченість посівів. Застосування оранки сприяло зменшення потенційної засміченості ґрунту насінневими та вегетативними органами розмноження бур'янів. При застосуванні ресурсозберігаючих прийомів основного обробітку ґрунту щодо оранки спостерігалось підвищення рівня засміченості посівів ярої пшениці на 27,0-58,6% [54-57].

Прихильники прямого посіву багато уваги приділяють питанням утворення мульчі на поверхні ґрунту. Термін «мульча» відбувається, як вважають, від німецьких слів «м'який», «починаючий розкладатися».

Мулльою, як вважають Д. Джеке та співавтори (1958), може бути будь-який матеріал, який покриває поверхню ґрунту та служить для придушення бур'янів, попередження втрат води на випаровування, вирівнювання температур та підвищення продуктивності ґрунтів. Як мульча широко використовуються солома та інша побічна продукція рослинництва, торф, подрібнена деревна кора, відходи паперового виробництва, гній та інші органічні матеріали. Вказані вище автори ставили питання про селекції культур, що дають велику масу матеріалу, що мульчує [25, 58].

Озима пшениця повинна мати, на думку Р. Nordquist (1981), високий стебло для придушення бур'янів, снігозатримання та мульчування ґрунту [59].

За даними J. Debruch (1971), середня маса сухих рослинних залишків, які можуть бути використані як органічні добрива та мульчуючого матеріалу, наступний: бадилля цукрових буряків - 7,5 т/га, солома зернових культур - 5 т/га, пожнивний сидерат - 2,5 т/га. Маса сухих стрижневих та пожнивних залишків зазвичай порівняно невелика, рідко перевищує 1-2 т/га. Як зазначає F. Rollard (1977), після збирання, наприклад, ячменю на 1 га поверхні ґрунту

(включаючи стерню, зрізану на 13 см) зберігається лише близько 1,79 т рослинних залишків. За цією причини ґрунтозахисна роль стерньових та пожнивних залишків обмежується переважно міжвегетаційним періодом. В ході передпосівної обробки та посіву, а також у процесі догляду за культурними рослинами стерня, що втратила механічну міцність, легко подрібнюється, і перемішується з ґрунтом, втрачаючи, таким чином, свою ґрунтозахисну роль [60].

Залишення на поверхні необробленої або обробленої безвідвальним знаряддям ґрунту мульчуючого шару рослинних рештків сприяє затриманню на полях снігу та накопиченню ґрунтової вологи в холодну пору року, що належним чином компенсує, а часто й перевищує функціональну роль глибокої основної обробки. Показано, що на стерньовому фоні висота снігового покриву може більш ніж у 2 рази перевищувати його потужність в умовах полицевої оранки. Порівняно з полицевою оранкою плоскорізна обробка в холодну пору збільшує запас ґрунтової вологи на 20,0–30,0%, а мінімальна та нульова – більше ніж 60 мм. На полях Казахстану та Сибіру, як відмічає А.І. Бараєв, по фоні плоскорізної обробки із залишенням стерні на поверхні весняні запаси продуктивної вологи ґрунту часто бувають у 2 - 3 рази, а в малосніжні зими у 3 - 4 рази вищі, ніж при осінній полицевій оранці. Основний фактор інтенсифікації вологонакопичувального ефекту ґрунту в умовах мульчувального обробітку – підвищена інфільтрація, яка значно збільшується головним чином завдяки відсутності на поверхні ґрунту ущільненого шару [61].

Встановлено, наприклад (Amerman, 1977), що мінімальна обробка тільки за рахунок знищення поверхневої кірки підвищує швидкість інфільтрації вологи у ґрунт на 50,0 %. Показано також значний вплив залишеної на поверхні поля стерні на рівень водопроникності ґрунту. У дослідях при плоскорізній обробці в порівнянні з полицевою оранкою водопроникність ґрунту збільшувалася у 2,5 - 3,5 рази. Цьому значною мірою сприяє менша

глибина промерзання ґрунту під покривом шару, що мульчує, а також формування капілярних безперервних пір вертикальної орієнтації.

Слід визнати, що в умовах мінімальної обробки вміст некапілярних пор у верхній частині ґрунтового профілю знижується, в результаті ускладнюється інфільтрація мерзлих ґрунтів під час танення снігу.

У цьому випадку продовжують діяти так шляхи інфлюкції, представлені у ґрунті головним чином ходами дощових черв'яків, чисельність та маса яких при мінімальній обробці помітно збільшуються. На першому етапі освоєння цієї технології (особливо на схилах) ефективним буває і щілини.

Солом'яна мульча, що залишається на поверхні ґрунту при прямому посіві, підвищує польову схожість, збереження та виживання ярої пшениці, але виділяє алелопатичні речовини та надається інгібуюча дія на проростки та молоді рослини ярої пшениці. Це явище підтверджується тим, що на варіантах із солом'яною мульчею сходи пшениці мають блідо-зелений або навіть жовтуватий (хлорозний) колір. Зазначається затримка у появі сходів озимої пшениці на 2 дні.

Технологія прямої сівби, поряд із зміною фізичних параметрів ґрунтів, що призводить до збільшення засміченості посівів.

При цьому це більшою мірою стосується однорічних бур'янів. При впровадженні технологій нульового обробітку ґрунту необхідно враховувати великий комплекс проблем.

Результати досліджень свідчать про значне збільшення засміченості посівів у міру мінімізації обробітку ґрунту незалежно від хімізації фону. Без застосування добрив біомаса бур'янів на "нульовому" фоні обробки збільшилася в порівнянні з відповідним на фоні оранки у 2,8 рази, при комплексній хімізації – у 2,6 рази. Тільки в надземній фітомасі бур'янів при "нульовій" обробці ґрунту азоту утримувалося на 10—15 кг/га більше, ніж за щорічної оранки. За даними ДУ Інститут зернових культур НААН, у міру мінімізації обробки ґрунту винесення азоту бур'янами в агрофітоценозі зростає вдвічі і становить 27 кг/га. Таким чином, якщо різниця в потенційній

мінералізації вуглець- та азотовмісних сполук ґрунти між крайніми варіантами обробки (оранка - "нульова") становлять лише 10,0-12,0 %, то різниця у засміченості їх посівів у 2-2,5 в рази більше. Звідси можна зробити висновок, що саме засміченість посівів (а не відмінності в мінералізації органічної речовини ґрунту) виступає як фактор, здатний суттєво погіршити азотне харчування рослин за мінімальних способів обробітку ґрунту. Щорічно поглинаючи значну частку мінерального азоту, бур'яни стримують і низхідну міграцію нітратів за профілем ґрунту, що через багато років і призводить до значно меншому їх вмісту у ґрунтовій товщі на мінімальних фонах у порівнянні з оранкою [63].

Мінімалізація основного обробітку ґрунту (заміна полицевого обробітку на безполицевий, мілкий обробіток ґрунту або передпосівну мінімальну обробку, суміщену з посівом) сприяє збільшенню чисельності бур'янів у посівах сільськогосподарських культур, у тому числі коренепаросткових.

У досліджах М.С. Шевченко проведених у ДУ Інститут зернових культур НААН при полицевій оранці посіви пшениці були засмічені менше в порівнянні з іншими варіантами на 516-709%. Найбільша засміченість відзначена при нульовій обробці. Вона перевищувала за кількістю бур'янів оранку втричі і більше [64-75].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Схема досліду та методика досліджень

Польові досліді були закладені на полях фермерського господарства «Ставки» Павлоградського району Дніпропетровської області у 2020-2021 рр.

Об'єктом досліджень був чорнозем звичайний середньопотужний середньогумусовий з наступною агрохімічною характеристикою: гумус - 4,67-4,91-%; обмінний кальцій - 27,4-35,5 мг-екв/100 г ґрунту; обмінний магній – 5,1-8,8 мг-екв/100 г; загальний азот – 0,275%; валовий фосфор - 0,164%; валовий калій – 1,86%; рН водної витяжки – 6,78-7,08, рН сольової витяжки - 6,43-7,09, кислотність гідролітична Нг-0,70-4,65 мг-екв/100 г ґрунту.

Культура – пшениця озима. Сорт – Житниця одеська. Норма посіву – 5 мл. схожого насіння на 1 га. Попередник – горох.

Варіанти основного обробітку ґрунту: Оранка на 18-20 см (МТЗ-1221 + ПЛН-3 * 35); Безполицевий (глибокорозпушувач) на глибину 18-20 см (Нью Холлонд) (9-ої серії) + Artiglio); Поверхневий (дискатор) на 8-10 см (ХТЗ-17221 + БДМ-4 * 4); Прямий посів (сівалка прямого посіву) (Джон-Дір (9-ої серії) + Amazone DMC 9000).

Глибина загортання насіння – 3-5 см.

Перед посівом вносили мінеральні добрива з розрахунку 60 кг/га д.в. азоту, фосфору та калію. Схема розташування ділянок – систематична.

Посівна площа дослідної ділянки – 225 м². Площа облікової ділянки 175 м². Повторність - 4-х кратна.

Щільність ґрунту визначалася методом ріжучого кільця (буром Качинського). Об'єм циліндра 200 см³. Повторність 4-кратна.

Структурно - агрегатний стан за Савіновим. Відбір ґрунтових зразків двічі за вегетацію – відновлення весняної вегетації та перед збиранням.

Вологість ґрунту – термостатно – ваговим способом до глибини 1,0 м

з відбором ґрунтових проб через 10 см. Відбір проб 5 разів за вегетацію – сходи, час відновлення весняної вегетації (ВВВ), трубкування, колосіння, стиглість.

Вміст рухливих елементів мінерального живлення у ґрунті: NNO_3 – дисульфофеноловим методом; P_2O_5 та K_2O – за В.Ф. Чирікова з однієї витяжки [65].

2.2. Коротка характеристика ґрунтово-кліматичних умов степової зони України та умов проведення досліджень

Особливості клімату степової зони України обумовлені чергуванням вологих та сухих континентальних помірних повітряних мас. Континентальність території збільшується з південного заходу на північний схід. Загалом, клімат регіону є середньоконтинентальним, що проявляється в помірно м'якій та холодній, досить сніжній та помірно тепломому літі.

У Дніпропетровській області коефіцієнт зволоження (КУ) зменшується із північного заходу на південний схід від 0,85 до 0,65 – 0,67. Близько 70,0–75,0 % області мають КУ нижче 0,80, більша частина площ на півдні та південному сході – нижче 0,70. Імовірність вологих років змінюється від 10,0 % на південному сході до 25,0 % на північному заході, напівзасушливих та посушливих років - Від 35,0% на північному заході до 70,0% на південному сході (включаючи 5,0 - 7,0% ймовірності сухих років) [66].

Дніпропетровська область знаходиться в широкому інтервалі теплозабезпечення. На північному заході суми температур вище 10°C становлять 2400 $^\circ\text{C}$, на південному сході - 2800 $^\circ\text{C}$, в центральній частині - 2550-2650 $^\circ\text{C}$.

Коефіцієнт континентальності клімату варіюється від 170 на північно-заході до 182 на південному сході. Сільськогосподарська продуктивність клімату зменшується у цьому напрямі від 78 до 60 балів.

Область включає п'ять агрокліматичних районів: північно-західний, найбільш вологий та прохолодний; південно-західний, теплий, помірно-

посушливий; центральний, південно-східний – найбільш теплі та посушливі; північно-східний – помірно-теплий, помірно-посушливий. Понад 80% території Дніпропетровської області покривають чорноземи – найродючіші ґрунти на Землі. Земельний фонд області дорівнює 3,22 млн. га.

Сільськогосподарські угіддя займають 78,8% земель. Під ними домінують чорноземні ґрунти (84,0 %). Це чорноземи звичайні, південні, опідзолені, вилужені, типові, солонцюваті, лугово-чорноземні. Заплавні лучні ґрунти (4,6 %) також мають високу родючість. На низькопродуктивні піщані, засолені ґрунти, солоді та солонці, ґрунту ярів і балок припадає десята частина сільгоспугідь.

Дніпропетровська область розорана на 62,7%. На душу населення припадає близько 1,3 га ріллі.

Територія області ділиться за характером ґрунтів на лісостепову та степову частини. Ґрунти Дніпропетровської області зональні, що простежується у зміні підзон типових та звичайних чорноземів з північного заходу на південно-схід. У кожній підзоні ґрунтовий покрив підпорядкований місцевим закономірностям: висоті місцевості, минулої та справжньої природної рослинності, експозиції схилів, ґрунтоутворюючим породам, рівнем ґрунтових вод, господарської діяльності людей.

2.3. Характеристика землекористування господарства, місця проведення досліджень

Фермерське господарство «Ставки» Павлоградського району Дніпропетровської області розташоване у північній частині Дніпропетровської області і територіально відноситься до Північного Степу України.

Землекористування господарства представлено єдиним масивом, протяжністю із півночі на південь на 12 км та із заходу на схід 4 км. За господарством закріплено 3056 га земель, їх ріллі 2714 га.

Клімат господарства середньоконтинентальний. За даними Павлоградської метеостанції середньорічна температура повітря $7,3^{\circ}\text{C}$, мінімальна (лютий) - $11,6^{\circ}\text{C}$; максимальна (липень) $+35^{\circ}\text{C}$.

Тривалість безморозного періоду – 159 днів. Загальний вегетаційний період - 194 дні, з них період активної вегетації складає 159 днів. Кількість річних опадів становить 488 мм. Панують південно-східні хуртові та суховеїні вітри. Землекористування господарства значною мірою розчленовано долинами, балками та ярами. Близько 14,0% території ріллі розташоване на схилах з ухилом понад 3°C - це погіршує, а здебільшого випадків, виключає можливість виробництва просапних культур на цих землях.

Ґрунтовий покрив земель фермерського господарства «Ставки» представлений переважно чорноземами звичайними, переважно середньосуглинистого гранскладу, по берегах балок сформувалися ґрунти балкових схилів різного ступеня змитості, а по днищах балок поширені дерновонамиті ґрунти. На землях господарства інтенсивно розвинені ерозійні процеси.

2.4. Погодні умови у роки проведення досліджень

Аналіз погодно-кліматичних умов вказує на досить їх суттєву контрастність. Для оцінки гідротермічних умов нами було розраховано коефіцієнт зволоження. Середньорічні значення коефіцієнта зволоження (за Івановим) у роки проведення досліджень було вище одиниці. Загалом можна говорити про досить сприятливі умови вологозабезпеченості. Але, аналіз характеру зволоження у найбільш відповідальні етапи розвитку рослин озимої пшениці, говорить про нестачу атмосферного зволоження. У весняно-літній період розвитку культурних рослин відчувався гострий нестача вологи. Коефіцієнт зволоження не перевищував значення 0,74. За винятком квітня 2021 р, коли цей показник дорівнював 1,73. Найбільш критичні умови зволоження відзначені під час сівби. В умовах 2019 та 2020 рр. коефіцієнт зволоження дорівнював лише 0,02-0,08.

Рясні дощі у вересні 2019 року призвели до затримки посівних робіт, посів був проведений пізно (на початку жовтня) в дуже несприятливі погодні умови. Сходи були отримані на другий декаді жовтня, що є винятковим випадком для умов Північного Степу України. Припинення осінньої вегетації відмічено 20 листопада. Рослини пішли в зиму практично не розкустилися. Зимовий період 2019-2020 років був сприятливим для перезимівлі озимої пшениці. Достатня кількість снігового покриву при оптимальних температурах сприяли хорошему збереженню рослин пшениці озимої.

Березень видався досить теплим із великою кількістю опадів. Наприкінці березня (21-23 числа) відзначено поновлення вегетації рослин озимих. У першій половині квітня при невисокій температурі повітря та достатній кількості опадів відзначена виключно сприятлива обстановка для зростання та розвитку пшениці озимої. Рослини добре розкустилися. На початку травня відмічено кілька днів із нічними зниженнями до мінусових значень. Але з середини травня встановилася дуже спекотна погода. У зв'язку з цим відзначено швидке проходження міжфазних періодів. Початок колосіння та цвітіння з мінімальним розривом – 20-23 травня. Відзначено ознаки ґрунтової посухи (сильні тріщини) та повітряної (в'янення рослин). Лише дощі, що випали в у другій половині червня, поліпшили становище. Створили сприятливі умови для формування та наливання зерна. Усього за червень випало більше місячної норми опадів (148,6%). Збирання пройшло в оптимальних умовах.

Умови вересня та жовтня 2020 року були вкрай несприятливими для посівних робіт. За вересень випало лише 2,0 мм атмосферних опадів. Температурний фон був вищим за середньо багаторічні значень. Все це негативно позначилося на зволоженні ґрунту, привело практично до її повного висушення. Незважаючи на те, що посів був проведено в оптимальні терміни, сходи були отримані неповноцінні.

Кінець вегетації було відзначено у другій декаді листопада (14-16 числа).

Рослини пішли в зиму такими, що не розкустилися, багато у фазі «шилець». В кінці листопада було відзначено зниження температури до $-19,0^{\circ}\text{C}$. Але сніг випав лише на початку грудня, який добре вкрив посіви озимини. Зниження температури повітря на початку січня 2021 року не зробило негативного впливу на перезимівлю. В цілому зимові умови 2021 роки були сприятливими для рослин озимої пшениці. Температурний фон був досить м'яким. Схід снігу відзначений наприкінці другої декади березня. Відновлення весняної вегетації відзначено 26-28 березня. У квітні випали рясні дощі. Загалом випало майже три місячні норми опадів. Температурне режим було невисоким, що сприятливо позначилося на весняному куштинні та формуванні рослин озимих культур.

Температура повітря в травні була вищою за середньо багаторічні значення. Опади дещо нижчі за норму. Особливо жаркі умови відзначені у червні. Середня температура місяця була на $2,4^{\circ}\text{C}$ вище за норму. Опадів випало майже вдвічі менше за норму. У липні місяці температурний режим і кількість опадів були лише на рівні середньобагаторічних значень. Опади випадали у вигляді локальних злив, що сприяло гарній вологозабезпеченості рослин. У серпні склалися оптимальні умови для проведення збиральних робіт.

Таким чином, аналіз погодних умов показав на них достатньо високу контрастність. Підвищений температурний фон із малою кількістю опадів сприяв швидкому проходженню міжфазних періодів. Особливості погодних умов в осінній період не дозволяли провести посівні роботи у оптимальні терміни. Але м'які умови перезимівлі сприятливо відбилися на збереженні рослин озимої пшениці.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика зволоженості ґрунтового профілю залежно від способів обробітку ґрунту

Вологозабезпеченість рослин одна із основних лімітуючих факторів ґрунтової родючості. Особливо гостро ця проблема стоїть у степових умовах України. В останні роки у літній період у найбільш відповідальні фази розвитку рослин відзначається незадовільна зволоженість ґрунтового профілю.

Матеріали спостережень за вологість ґрунту нами був підданий обробці, в результаті якої було отримано середні величини вологості та екстремні пошарові запаси продуктивної вологи. Результати проведених спостережень свідчать про суттєві відмінності умов зволоження, що складаються. Як правило, останнім десятиліття, найвищі значення вологості чорноземів відзначаються на початку відновлення весняної вегетації. В осінній період та початок зими поповнення запасів ґрунтової вологи йде дуже повільними темпами.

Ці процеси насамперед пов'язані з недостатньою кількістю атмосферних опадів в осінній період та сильним висушенням ґрунтового профілю у другій половині літа. Внаслідок цього перед настанням зимового періоду може відзначатись висушування ґрунтової товщі на значну глибину.

За кількістю продуктивної вологи, доступної для рослин, слід зазначити таке. Вищі значення цього показника відзначені на варіантах з механічними обробками орного шару ґрунту та були близькі до оптимальних значень, властивих чорноземам. У фазу відновлення весняної вегетації вміст доступної вологи на варіантах без обороту скиби у верхньому 0-20 см шарі ґрунту були практично рівновеликі і склали 26,6 - 27,7 мм (табл. 1).

Застосування технології без обробки ґрунту (пряма сівба) сприяло меншого накопичення вологи – 20,7 мм (на 25,6-32,3 %). Ще більш суттєві відмінності відзначені по всьому досліджуваному шару ґрунту.

Відмінності у шарі 0-100 см становили 51,2 – 55,2 мм (53,3 – 57,5 %). При цьому необхідно зазначити, що при оранці кількісні показники були близькі до безполицевого та поверхневого обробку ґрунту.

Таблиця 1

**Вміст продуктивної вологи залежно від способів
основного обробітку ґрунту, мм (середнє за 2020-2021 рр.)**

Глибина, см	Оранка	Безполицевий обробіток	Поверхневий (дискування)	Пряма сівба
відновлення весняної вегетації (ВВВ)				
0-20	25,6	27,4	26,6	20,7
0-50	73,1	72,2	69,5	52,1
0-100	146,3	151,2	147,2	96,0
вихід в трубку				
0-20	17,6	18,6	19,6	16,0
0-50	55,1	52,4	53,5	36,8
0-100	113,9	126,7	118,9	73,6
колосіння				
0-20	4,3	6,8	5,7	2,8
0-50	22,1	22,0	18,8	7,3
0-100	67,4	62,6	40,3	14,3
повна стиглість				
0-20	6,5	6,0	7,9	3,1
0-50	13,7	12,3	15,8	4,6
0-100	28,7	29,5	31,7	6,5

У міру зростання та розвитку рослин озимої пшениці відбувалися природні процеси зниження вологозабезпеченості рослин. Мінімальна кількість обумовленої продуктивної вологи характерна для фази повної стиглості рослин озимої пшениці. При цьому збереглася закономірність вологозабезпеченості рослин, зазначена у початкових етапах органогенезу, але виражена у більш контрастній формі. Верхній кореневмісний шар (0-20 см) за запасами доступної вологи відрізнявся більш ніж удвічі. Так, якщо при

поверхневому обробітку (дискатор) її величина становила 7,9 мм, то при прямій сівбі знижувалося до 3,1 мм. І при цьому практично весь шар 0-100 см був висушений до мінімальних значень. Вміст продуктивної вологи становило при цьому всього 6,5 мм. За іншими обробітками ґрунту вологозабезпеченість метрового шару ґрунту був у рази кращий. При поверхневому обробітку вона становила 31,7 мм, безполицевому 29,5 і оранці 28,7 мм. Таким чином, оцінка вологозапасів посівів пшениці озимої вмісту продуктивної вологи показала перевагу варіантів обробітку ґрунту з механічним обробітком орного шару.

Застосування технології прямої сівби призводить до суттєвого зниження діапазону активної вологи та сильному висушенню ґрунту. Найбільш критичні умови зволоження складаються у генеративну фазу розвитку рослин пшениці озимої.

3.2. Вплив обробітків ґрунту на щільність складання чорнозему звичайного

Щільність складання є одним з важливих складових фізичних показників родючості ґрунтів. Оптимальна величина рівноважної щільності для основних підтипів орних чорноземів становить 1,10–1,25 г/см³ у важкосуглинистих та 1,0 – 1,20 г/см³ у легкоглинистих різновидах, що обумовлює оптимальні або близькі до них показники інших фізичних властивостей.

Нижні межі названих діапазонів оптимальної щільності необхідні більш вимогливих до щільності складання просапних культур і особливо коренеплодів, а також для умов підвищеного зволоження. Верхні межі щільності оптимальні для менш вимогливих до цього показника зернових культур суцільної сівби та умов зниженого зволоження.

Створення оптимальної щільності орного шару – найважливіший прийом підвищення урожайності. За даними С.М. Танчика, оптимальна щільність ріллі дає наступне збільшення врожаю в порівнянні з переущільненими ґрунтами: яра пшениця 1,5, просо 2,5, кукурудза на силос 25–40, цукрові буряки 8–10, картопля 1,5 т/га. На основі вивчення ґрунтів

встановлено, що максимальні врожаї сільськогосподарських культур одержують на чорноземах із щільністю в горизонті АВ порядку 1,30-1,35 при інших оптимальних показниках ґрунтових властивостей. Тому межа оптимальних значень щільності нижньої товщі ґрунту визначається величиною 1,35. Послідовне збільшення щільності ґрунту веде до поступового зниження врожайності. Зазвичай збільшення щільності ґрунту в її кореневмісному шарі на 0,1 знижує врожай зернових культур на 10,0-15,0%.

Аналіз отриманих експериментальних даних вказує на значний діапазон значень щільності складання чорнозему звичайного залежно від методів основного обробітку ґрунту. При цьому середні значення були близькі до оптимальних, але їх варіювання мало суттєві відмінності. Відзначається також значний розкид щільності складання між мінімальними та максимальними значеннями.

Більш щільний стан ґрунтового профілю у випадках без обороту скиби нами було відзначено морфологічно при морфогенетичному опис ґрунтових розрізів.

Головною особливістю при аналізі даних щодо щільності складання чорнозему звичайного залежно від способів обробітку ґрунту, на якій необхідно загострити увагу, є таке. По перше, відзначається наявність агрогенно-ущільненого шару в підпосівному ґрунтовому шарі, найбільш чіткого виявляється у варіанті прямого посіву та поверхневій обробці. По-друге, внаслідок цього можна відзначити формування цих варіантах ущільнених ґрунтових горизонтів із щільністю близькою до верхньої межі оптимальних значень.

При цьому максимальні значення часто знаходяться вище критичних значень. Визначення щільності складання чорнозему звичайного, проводилося нами у два терміни - після відновлення весняної вегетації та в фазу стиглості. У ранньовесняний період (відновлення весняної вегетації) значення щільності додавання мали менші показники в порівнянні з періодом збирання. Обробіток ґрунту з оборотом скиби (оранка) сприяла формуванню посівного та

оброблюваного шару з мінімальними значеннями. У шарі 0-10 см щільність складання дорівнювала $0,98 \pm 0,057$ г/см³ (табл. 2). Рівновеликі значення відзначені при поверхневому та безполицевому обробітку - $1,00 \pm 0,114$ г/см³ та $0,99 \pm 0,067$ г/см³ відповідно. При технології прямої сівби відбувається підвищення щільності складання до вищих значень - $1,08 \pm 0,143$ г/см³. При цьому максимальні значення досягають критичних величин $1,36$ г/см³, що набагато вище інших способів обробітку ґрунту.

Таблиця 2

**Щільність складання ґрунту залежно
від способу основного обробітку ґрунту, г/см³**

Шар ґрунту, см	Період відбору зразків	
	відновлення весняної вегетації	повна стиглість
Оранка		
2-7	0,98	1,10
10-15	1,10	1,15
20-25	1,14	1,16
30-35	1,19	1,23
Безполицевий обробіток		
2-7	0,99	1,09
10-15	1,17	1,17
20-25	1,19	1,26
30-35	1,18	1,32
Поверхневий обробіток (дисковий)		
2-7	1,00	1,06
10-15	1,27	1,24
20-25	1,16	1,25
30-35	1,16	1,26
Пряма сівба		
2-7	1,08	1,24
10-15	1,22	1,29
20-25	1,20	1,25
30-35	1,19	1,28

У горизонті ґрунту 10-20 см щільність складання при прямому посіві. досягала значень $1,22 \pm 0,021$ г/см³, що перевищує аналогічні показники за оранкою на $0,13$ г/см³, за безполицевою та поверхневою на $0,05$ та $0,09$ г/см³ відповідно. У підорному горизонті зберігається така сама закономірність з формуванням більш високих показників щільності при технології прямої

сівби. Поряд з тим, намічається формування агрогенно-ущільненого горизонту, який більш контрастний проявляється у пізні фази розвитку рослин.

У верхньому посівному шарі ґрунту (0-10 см) у фазу повної стиглості найменші середні показники щільності відзначені при безвідвальному та поверхневому (дискатору) способі. Вони дорівнювали відповідно $1,09 \pm 0,107$ та $1,06 \pm 0,124$ г/см³. Близькі значення відзначені і по оранці ($1,1 \pm 0,052$ г/см³). Таким чином, за цими обробками ґрунту значення щільності знаходилися в нижній частині кордону оптимальних значень. Виключення механічних обробок орного шару чорнозему з технологічних операцій призводило до помітного збільшення щільності до $1,24 \pm 0,028$ г/см³. Ці значення були близькі до верхньої межі оптимальних значень. Відзначено серйозні відмінності у варіюванні інтервалу min-max значення. Мінімальний інтервал характерний для варіанти з оранкою. У цьому випадку значення min дорівнювало 1,02 г/см³, max - 1,16 г/см³, тобто інтервал відмінностей дорівнював 0,14 г/см³. Більш суттєві відмінності властиві технологіям безвідвальної та поверхневої обробки ґрунту, у тому числі і прямої сівби. На безвідвальной обробці діапазон значень становив від 0,95 до 1,27 г/см³ (0,32 г/см³), по дискатору від 0,85 до 1,24 г/см³ (0,39 г/см³), і за технології прямої сівби від 1,08 до 1,41 г/см³ (0,32 г/см³). При цьому при оранці 50,0% значень знаходилося в інтервалі 1,07-1,15 г/см³, з безвідвальної обробки – 1,03-1,15 г/см³, з дискатора – 0,98-1,15 г/см³, пряма сівба – 1,14-1,31 г/см³. Таким чином, на варіанті з обертанням скиби складаються умови для формування більш гомогенноскладеного шару.

У нижчих горизонтах ґрунту відбувається природне збільшення щільності складання оброблюваного шару ґрунту. Найбільший стрибок у зміні щільності відзначений при поверхневому способі обробки. У шарі 10-20 см у порівнянні з вищерозташованим горизонтом збільшення склало 0,18 г/см³ при абсолютному середньому значенні $1,24 \pm 0,15$ г/см³. Обробка ґрунту з оборотом пласта не викликала настільки різких змін та значення щільності двох сусідніх шарів ґрунту (0-10 та 10-20 см) були близькі – $1,10 \pm 0,015$ г/см³ та $1,15 \pm 0,10$

г/см³. При безвідвальному способі основного обробітку ґрунту збільшення щільності було більш помітне. Середнє значення змінилося від $1,09 \pm 0,11$ г/см³ (шар 0-10 см) до $1,18 \pm 0,11$ г/см³.

Максимальні значення щільності складання в горизонті 10-20 см були характерні для технології прямої сівби. Вона дорівнювала $1,30 \pm 0,11$ г/см³, що істотно відрізняється від інших обробок. Різниця в порівнянні з оранкою склали 0,2 г/см³, безвідвальною обробкою 0,12 г/см³ та поверхневою 0,06 г/см³. За ступеня збільшення мінімальних та максимальних значень способи обробітку ґрунту можна розташувати в наступний ряд: оранка - $\min = 0,98$, $\max = 1,27$ г/см³; безвідвальна - $\min = 0,99$, $\max = 1,33$ г/см³, поверхнева - $\min = 1,01$, $\max = 1,48$ г/см³, нульова - $\min = 1,1$, $\max = 1,46$ г/см³.

Вищі значення щільності складання чорнозему звичайного в технологіях, що виключають обертання скиби, були характерні і для підорного шару. Середнє значення за оранкою в шарі ґрунту 20-30 см склали $1,16 \pm 0,149$ г/см³, по безвідвальному та поверхневої збільшувалися до $1,25 \pm 0,043$ г/см³ - $1,26 \pm 0,135$ г/см³ та нульовий - $1,22 \pm 0,108$ г/см³. У горизонті 30-40 см відповідно $1,24 \pm 0,093$ г/см³, $1,32 \pm 0,109$ г/см³, $1,26 \pm 0,048$ г/см³ та $1,28 \pm 0,078$ г/см³.

Таким чином, проведені дослідження щільності складання чорнозему звичайного дозволили встановити різний ступінь впливу на ґрунтову матрицю та формування різноякісного оброблюваного та посівного шару. У технологіях виключають механічне перемішування оброблюваного шару різко зростає небезпека підвищення показника щільності до критичних значень та вище. Це може створити реальну загрозу наростання деградацій. Ризиків та зниження продуктивності ріллі. Існує думка про умовно незворотний характер цих змін (Медведєв В.В., 1990). При цьому втрати врожаю зернових культур можуть досягати 50,0 – 75,0 % залежно від питомого тиску агрегату та вологості ґрунту. Ще один важливий аспект виявлених нами процесів ущільнення чорнозему - утворення переущільнення підорного шару. Воно отримало назва накопичувального, або підґрунтового, ущільнення.

В умовах зниження механічних обробітків ґрунту, що виключають оборот оброблюваного шару, що збільшуються багаторазових проходів важкої сільськогосподарської техніки в технологіях прямої сівби ущільнення буде відбуватися все глибше та глибше. Зазначається формування ущільнених підорних, погано водо- і повітропроникних ґрунтових горизонтів. Вся складність при цьому полягає у неможливості контролю внутрішньоґрунтового ущільнення з поверхні ґрунту.

Механізм переущільнення різних ґрунтів під впливом зовнішнього впливу полягає, перш за все, у трансформації пор великого розміру (повітря - і вологопровідних), у дрібні пори, суттєвим чином утруднюють повітря - і вологообмін і містять велике кількість недоступної рослинам вологи. Наслідком цих процесів є погіршення водно-фізичних властивостей ґрунтів. При цьому переущільнення ґрунтів з високим вмістом органічної речовини настає при нижчих значеннях щільності (1,2-1,3 г/см³) порівняно з ґрунтами, збідненими органічною речовиною. У них переущільнення спостерігається при більш високих значеннях щільності (1,4-1,5 г/см³).

Таким чином, досягнуті значення щільності чорнозему звичайного у наших дослідженнях понад 1,2 г/см³ вважатимуться критичною величиною, що викликають деградаційні зміни орного горизонту.

Спостерігається тенденція збільшення щільності ґрунту до осені, особливо після тривалої посухи та зменшення – при повному насиченні ґрунту вологою. Наші спостереження підтверджують висловлювання деяких дослідників про те, що чим вологіше ґрунту, тим об'ємна вага її менша. Це відбувається в результаті розсування мінеральних частинок у ґрунті при набуханні колоїдів, а також у результаті переміщення ґрунту у вертикальному напрямку при замерзанні ґрунтового вологи. На об'ємну вагу ґрунту в шарі 20 - 40 см різні способи обробки впливу не надали, він залишався практично постійним (1,66-1,67 г/см³).

Аналіз об'ємної вологості (у фазу стиглості) також підтверджує перевага варіантів з кришенням скиби. Мінімальна обробка ґрунту призводила до

істотного зниження даного показника. Так, у верхньому посівному шарі, значення об'ємної вологості в цьому випадку дорівнювала 22,3%, підвищуючись до значення 24,3% з безвідвальної обробки, до 24,4% на оранці. Поверхнева (дискатор) обробка характеризувалася значенням вологості 22,8%.

Вниз по профілю ґрунту зволоженість природно, знижувалася, досягаючи мінімальних значень за прямого посіву – 18,3-19,4 % (шар 20-40 см). Технологія обробітку ґрунту з обертанням скиби формувала у цьому випадку вологість лише на рівні 18,3-20,2 %. Безвідвальна та поверхнева відповідно 20,3-21,6 та 19,1-19,3 %.

Паралельне визначення вологості у відсотках від ваги ґрунту показала також перевагу варіантів з поверхневою та безвідвальною способами обробітку ґрунту. У посівному горизонті вологість дорівнювала середньому фазу стиглості 22,3-22,8 %. Виняток механічних обробок у технології прямої сівби істотно зменшувало зволоженість ґрунту – до 17,9 %.

При цьому необхідно відзначити великий діапазон між мінімальними та максимальними значеннями в оброблюваному шарі ґрунту. У підорному ці відмінності суттєво знижувалися.

Так щодо безвідвальної обробітку у шарі ґрунту 0-10 см значення *min* склали 11,1 %, *max* – 30,2 %.

При прямому посіві відповідно 10,5 та 26,8 %. У шарі 20-40 см інтервал змін істотно змінювався. У першому випадку він варіював від 14,0 до 19,8%, у другому від 12,0 до 17,8%. Таким чином, аналіз зволоженості показує зменшення абсолютних показників вологості у технології прямої сівби.

3.3. Вплив обробітку ґрунту на врожайність і якість зерна пшениці озимої

Озима пшениця є однією з найважливіших зернових продовольчих культур, що має першорядне стратегічне значення та значною мірою визначальна продовольчу безпеку країни. Її зерно використовується в хлібобулочній, макаронній, кондитерській промисловості під час виробництва продуктів харчування.

Продуктивність озимої пшениці визначається впливом цілого ряду факторів. Насамперед до них можна віднести сортові особливості та якість насінневого матеріалу, мінеральні добрива, сівозміна, стимулятори росту, боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами.

Істотне місце у підвищенні продуктивності культури займають способи основного обробітку ґрунту.

Результати наших досліджень свідчать про залежність продуктивності від факторів, що вивчаються. Вона визначалася особливостями метеорологічних умов року, агрофізичних параметрів ґрунту, вологозабезпеченості рослин вологою та елементами живлення. В період проведення досліджень поєднання зазначених факторів було різним. У результаті врожай зерна відрізнявся за роками досліджень та варіантами досвіду.

Прийоми мінімалізації основного обробітку ґрунту оптимізують параметри фізичного стану ґрунту, вологозабезпеченості, забезпеченості елементами мінерального живлення.

Біохімічні процеси сприяють зростанню врожайності. У середньому за роки проведення досліджень максимальний збір зерна з одиниці площі забезпечував варіант із поверхневою обробкою ґрунту дискатором – 4,42 т/га (табл. 3). Обробіток ґрунту з обертанням скиди (оранка) поступалася в цьому відношенні поверхневій обробці, і збирання зерна становив 4,09 т/га. Близьке значення відзначено при безполицевому обробітку – 4,03 т/га.

Технологія прямої сівби, що призводить до деградаційних змін оброблюваного шару, що не сприяє підвищенню продуктивності озимої пшениці. Як зазначалося вище, у цьому випадку підвищується щільність чорнозему до критичних значень, частка глибистої фракції становить понад 40%. Дуже напружено складається при цьому режим зволоженості. Урожайність у технології прямого посіву склала всього 3,67 т/га, що на 0,75 т/га поступається поверхневій обробці.

Таблиця 9

**Врожайність зерна пшениці озимої залежно від способів
основного обробітку ґрунту, т/га**

Варіанти дослідів	Роки досліджень		Середнє
	2020	2021	
Оранка	4,39	4,72	4,06
Безполицевий обробіток	4,20	4,36	4,03
Поверхневий обробіток	4,89	5,35	4,42
Пряма сівба	4,02	4,36	3,67
НІР _{0,05} т/га	0,14	0,16	

Таким чином, застосування технології прямого посіву на чорноземах звичайних важкого гранулометричного складу не сприяє зростанню врожайності зерна пшениці озимої. Це зумовлено погіршенням практично всіх основних показників родючості, зниженням активності біохімічних процесів, зменшенням накопичення у ґрунті доступних форм макроелементів, що погіршувало харчування культури. В умовах недостатнього атмосферного зволоження максимальну врожайність забезпечив варіант із поверхневою обробкою дискатором. Це з створенням у разі найбільш оптимальних умов кореневе харчування рослин озимої пшениці. Відомо, що якість зерна визначається такими основними ознаками, які можна розбити на три групи: 1) фізичні – натура, маса 1000 зерен, склоподібність, форма та розмір зерна, питома вага; 2) хімічні - вміст білка, клейковини, крохмалю, клітковини, розчинних вуглеводів, вітамінів, каротиноїдів; 3) технологічні та хлібопекарські властивості пшениці.

В досліді вивчався вплив оранки, поверхневої обробки (дискатор), прями́й посів та безвідвальної обробки ґрунту на фізичні, хімічні, пшениці озимої сорту Житниця одеська.

Різні способи обробітку ґрунту не вплинули на фізичні ознаки зерна, так маса 1000 зерен була невисокою і перебувала в межах 32,3 – 34,0 г. Оцінюючи якості зерна визначення натури зерна заслуговує на особливу увагу через простоту аналізу та можливості його цифрового виразу. Варіювання натури було незначним і становило лише 5 г/л, причому мінімальна натура 772 г/л відзначена на варіанті з безвідвальним обробітком ґрунту, а максимальна 777 г/л – поверхнева обробка. З показником склоподібність зерна пов’язують особливості хімічного складу, фізико-хімічні та технологічні властивості зерна. До основних факторів, що визначають склоподібність, відносяться: погодно-кліматичні умови, склад добрив, сортові особливості. За загальною склоподібністю та кількістю повністю склоподібних зерен на всіх варіантах досвіду відзначені незначна різниця, і відповідало вимогам до цінних пшениць

Таблиця 4

Вплив обробітку ґрунту на фізичні ознаки пшениці озимої сорту Житниця одеська (середнє за 2020 – 2021 рр.)

Варіанти досліду	Маса 1000 зерен	Натура, г/л	Скловидність	
			загальна, %	скловидних зерен, шт.
Оранка	34,0	776	58,0	22
Безполицевий обробіток	32,3	772	59,3	26
Поверхневий обробіток	33,3	777	57,3	26
Пряма сівба	33,4	774	58,3	24

Седиментація (набухання) борошна, що визначається двома факторами - якістю клейковини та її змістом. Цей показник характеризує якість борошна загалом і є показником якості зерна, він добре корелює з основними властивостями зерна і вважається найбільш об’єктивним показником якості зерна.

Рядом авторів, встановлено, що вищий показник седиментації, тим вище якість зерна досліджуваного зразка. Для сильних пшениць цей показник повинен бути не нижче 40 мл, а для понад сильних пшениць – вище 60 мл. Результати нашого досвіду свідчать, що мінімальний (49 мл) показник седиментації отримано у варіанті з прямим просівом, що корелює з мінімальним вмістом білка в зерні (12,6%), а також сирі клейковини у зерні (25,8 %). Явна перевага з хімічних властивостям зерна зазначено у випадках оранки і безполицевого обробітку ґрунту, де показник седиментації та вміст білка в зерні було на одному рівні (табл. 5).

Таблиця 5

Вплив обробітку ґрунту на хімічні ознаки пшениці озимої сорту Житниця одеська (середнє за 2020 – 2021 рр.)

Варіанти досліджу	Седиментація, мл	Білок в зерні, %	Сира клейковина в зерні	
			%	ІДК
Оранка	64	13,2	28,3	81
Безполицевий обробіток	64	13,2	28,9	75
Поверхневий обробіток	59	12,6	26,2	78
Пряма сівба	49	12,7	25,8	63

При безполицевому обробітку ґрунту відмічено невелике перевага (на 0,6 %) вмісту сирі клейковини та якості клейковини у зерні (на 6 од. ІДК).

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОСЛІДЖУВАНИХ АГРОПРИЙОМІВ

Економічна ефективність виробництва - це результат, який може бути досягнутий за допомогою порівняння показників дохідності виробництва із загальними витратами. Якщо дохід перевищує вкладені кошти, це означає, що виробництво ефективно, всі потреби задоволені. Якщо ситуація протилежна, то економічного ефекту немає і, як наслідок, діяльність збиткова. Таким чином, економічна ефективність виробництва відображає результативність виробництва, тобто досягнення максимальних результатів при мінімальних ресурсах і витратах праці та засобів [67-68].

При розрахунку вартості продукції враховували середню за 2020–2021 рр. врожайність та ціну реалізації. Витрати визначали, використовуючи розроблені технологічні карти та калькуляцію витрат, з урахуванням особливостей технології вирощування соняшнику за різними варіантами досвіду. Усі розрахунки проводили на основі середніх чинних цін 2021 року (табл. 6).

Таблиця 6

Економічна оцінка вирощування пшениці озимої за різними способами обробітку ґрунту (2020-2021 рр.)

Врожай- ність, т/га	Валова вартість продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собіва- ртість 1 тони зерна, грн.	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рента- бельнос- ті, %
Оранка					
4,06	34510,0	13920,0	3428,6	20590,0	147,9
Безполицевий обробіток					
4,03	34255,0	13250,5	3288,0	21004,5	158,5
Поверхневий обробіток					
4,42	37570,0	13030,3	2948,0	24539,7	188,3
Пряма сівба					
3,67	31195,0	12668,2	3451,8	18526,8	146,2

Аналізуючи одержані наукові данні, щодо агротехнологій вирощування пшениці озимої, слід зазначити, що з розрахунку показників економічної ефективності технологій обробітку пшениці озимої, представлених у таблиці 6 видно, що найбільш ефективною технологією є поверхневий (дискатор) обробіток ґрунту, оскільки отримана найбільша врожайність 4,42 т/га з умовно чистим прибутком 24539,7 грн./га при рентабельності 188,3%.

На другому місці – технологія прямого посіву. Її собівартість склала - 3451,8 грн., рівень рентабельності – 146,2%, але отримана найменша врожайність із досліджуваних технологій – 3,67 т/га. Не висока собівартість продукції за технології прямого посіву, пояснюється найменшими витратами на утримання основних засобів, у тому числі: а) нафтопродукти; б) амортизацію основних засобів; в) ремонт основних засобів. коштів та витратами на оплату праці. Практично в рівній економічній ефективності знаходяться технології обробітку ґрунту з обігом пласта (оранка) та безвідвальна обробка ґрунту. Не дивлячись на те, що по витратній частини безполицевий обробіток є трохи дешевше оранки та рівень рентабельності перевищує на 18,0 %, то за врожайністю безполицевий обробіток поступається оранці на 0,03 т/га.

З вище сказаного можна дійти до загального висновку, що при вирощуванні пшениці озимої технологія поверхневого (дискатор) обробітку ґрунту є економічно більш вигідною та ефективною.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в фермерському господарстві «Ставки» базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується Конституцією України, а також обов'язковому порядку Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації.

За стан охорони праці відповідає керівник – директор фермерського господарства «Ставки», який в межах службової компетенції та посадових обов'язків діє згідно Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, дотримуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів [65].

Спеціалісти господарства при виконанні своєї роботи з охорони праці користуються відповідно до існуючого законодавства з охорони праці, наказів та особливо вказівок вищих органів і керівника господарства, відповідають за стан охорони праці в сільськогосподарських галузях. Вони забезпечують збереження здоров'я і необхідні безпечні умови роботи відповідно до вимог правил з охорони праці; спрямовують всю роботу на запобігання пошкодженням, пожежам, травмам і захворюванням на виробництві, розробляють і здійснюють відповідні заходи; організовують придбання необхідних захисних засобів та забезпечення ними працюючих [64,65].

Виходячи з відповідності до стандартним Типовим положенням про навчальний процес та перевірку знань і вмінь з питань охорони праці в сільськогосподарському підприємстві встановлено алгоритм і види навчального процесу з охорони праці працівників. Своєчасність проведення процесу навчання з охорони праці контролює керівник господарства.

В фермерському господарстві «Ставки» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його обов'язки входить проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на роботу. Проходження працівниками інструктажу відмічається в журналі для реєстрації першого (вступного) інструктажу з важливих питань охорони праці.

Первинний інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу (головний агроном та інші). Первинний інструктаж реєструється в журналі інструктажів з питань охорони праці.

Під час проведення первинного інструктажу розповідається про регламент робіт підрозділу, правила безпеки праці, пожежної безпеки, надання першої необхідної долікарської допомоги, тощо.

Повторний інструктаж проводиться також керівником виробничого підрозділу з працівниками на робочому місці в термін один раз на шість місяців, а на праці з особливо підвищеною небезпекою один раз в три місяці. Реєструється повторний інструктаж в тому ж журналі що і первинний. Повторний інструктаж проводиться не завжди у встановлені терміни.

Цільовий інструктаж проводиться з робітниками при: виконанні разових робіт.

Вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі проводяться відповідно до чинних нормативних актів із записом у журналі для реєстрації всіх необхідних інструктажів з питань охорони праці.

Забезпеченість господарства аптечками, а також забезпеченість працівників засобами індивідуального захисту (рукавиці, окуляри, респіратори) потребує покращення.

В господарстві наявний кабінет з охорони праці, де проводиться вступний інструктаж при прийомі на роботу. Але для покращання наглядної агітації бажано закупити стенди, плакати, брошури.

В господарстві здійснюється нагляд за виконанням працівниками вимог безпеки, перевіряється права та допуск на роботу на машинах та механізмах, вивчаються причини травматизму та розробляються заходи по їх усуненню.

Особливо небезпечні місця на території господарства обладнані попереджувальними знаками. Негативним моментом є зберігання отрутохімікатів у непристосованих для цього місцях і наявність травмонебезпечної техніки.

Освітленість та вентиляція робочих місць працівників не завжди відповідають нормативним вимогам. Опалення робочих місць останніми роками відсутнє. Спостерігалися випадки, коли для опалення використовували саморобні пристрої, що є неприпустимим, адже існує великий ризик виникнення пожежі.

В господарстві відсутні кімнати особистої гігієни. В теплий період року, коли проводяться роботи з хімічного захисту посівів, на території бригади функціонує душова кабіна.

В фермерському господарстві «Ставки», згідно із законом «Про охорону праці», на потреби з охорони праці виділяються кошти в розмірі не менше 0,5 відсотків від фонду оплати праці за попередній рік. У зв'язку з низькою рентабельністю фонду заробітної плати виробництва, фінансування необхідних заходів з охорони праці, в разі якщо і відбувається, то в останню чергу та виділяється недостатня сума коштів для повноцінного функціонування охорони праці.

5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Проведення аналізу виробничого травматизму здійснювалось на підставі річних звітів про нещасні випадки на виробництві за 2020-2021 рр. - за даний час зафіксовано один нещасний випадок.

Використовуючи статистичний метод проведемо аналіз виробничого травматизму в господарстві за останні три роки. Згідно цьому, маючи кількість працівників за три останні роки, відповідно: у 2020р. – 43, 2021р. – 41, 2021р. – 41 чоловік та один нещасний випадок у 2020 році розрахуємо та занесемо в таблицю наступні дані.

Коефіцієнт частоти травматизму, $K_{\text{ч}}$

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{43} \cdot 1000 = 23,$$

де T - кількість нещасних випадків; P - кількість працівників;

1000- перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму, $K_{\text{в}}$

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T} = \frac{15}{1} = 15,$$

де D - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу, $K_{\text{вт}}$

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} \cdot 1000 = \frac{15}{43} \cdot 1000 = 349$$

Таблиця 6

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники	2020 рр.	2021 рр.
Кількість працівників, чол.	43	41
Кількість нещасних випадків	1	-
Кількість днів непрацездатності (Д):		-
- від травматизму	15	
- від захворювання		
Втрати, тис. грн.:		-
- від травматизму	14,6	
- від захворювання		
Коефіцієнт частоти травматизму	23	-
Коефіцієнт важкості травматизму	15	-
Коефіцієнт втрат робочого часу	349	-

У зв'язку з тим, що у 2020 році при кількості працівників в господарстві 43 особи стався один нещасний випадок, керівництво господарства звернуло увагу на те, щоб уникнути травмування у наступні роки. У даний час

керівництво господарства приділяє достатньо уваги питанням охорони праці і їхня робота у цьому питанні є стабільною.

5.3. Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю

Загальні положення

До виконання робіт у рослинництві допускаються особи, які в обов'язковому порядку пройшли вступний інструктаж та первинний інструктаж вже безпосередньо на робочому місці.

Обов'язково виконувати потрібно роботу, яка доручена відповідним нарядом (крім екстремальних та аварійних ситуацій), не допускати на робоче місце сторонніх осіб і не передоручати свої безпосередні обов'язки іншим особам.

Спецодяг тракториста-машиніста повинен відповідати виду роботи, що буде виконуватись.

Не ховатися від дощу і грози під транспортними засобами, агрегатами, автомобілями, сільськогосподарськими машинами, під одинокими деревами й іншими предметами, які перевищують над навколишньою місцевістю.

До роботи приступати у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, які звисають або прилягають і можуть бути захоплені деталями, що обертаються.

Персонал, який приймає участь у обслуговуванні зернозбиральних машин та агрегатів, з врахуванням їхньої кваліфікації підбирають працівників. Право на керування трактором або комбайном надається робітникам не молодшим за 18 років, які мають відповідне посвідчення тракториста-машиніста та пройшли медичний огляд і обов'язкові навчання охорони праці та протипожежної безпеки.

Перевірити наявність медичної аптечки, її комплектність, бачок або термос зі свіжою водою, вогнегасник, засоби індивідуального захисту.

Дотримуватись допустимих нормових показників навантаження і передвигання вантажів: допустима максимальна вага вантажу для дівчат при

перенесенні та підняття вантажу при чергуванні з іншою роботою – десять кілограм. Переміщення вантажу при постійній роботі протягом робочої зміни – сім кілограм.

Протягом зміни слідкувати за самовідчуттям. Не примушувати себе продовжувати роботу, відчуваючи стомленість, сонливість, раптові болі. Зупинити агрегат, використати медичні препарати з аптечки або звернутися за допомогою до присутніх чи сторонніх осіб.

Вимоги, які виконуються перед початком збиральних робіт

При допущенні працівника до збиральних робіт необхідно провести детальний візуальний та інструментальний огляд всіх робочих елементів трактора та комбайну, а саме; керма та його механізмів, елементів зчеплення, ефективності гальмів, також необхідно перевірити наявність та роботоздатність звукової та світлової (фар, проблискових маячків) сигналізації, для попередження небезпеки, чи надійно закріплений заземлюючий ланцюг на передньому мосту збиральної машини і чи забезпечує його довжина, щоб 15-20 ланок торкалися землі;

Необхідно перевірити наявність та роботоздатність інструмента, який необхідний буде для виконання монтажу-демонтажу коліс та покришок. Обов'язково впевнитися, що всі стекла кабіни не мають пошкоджень, тріщин та забруднень і забезпечують повний огляд. Склоочисники дуже легко переміщаються без явних порушень, забезпечуючи максимальне очищення лобового скла.

В зернозбиральних комбайнах та іншої сільськогосподарської техніки не допускається підтікання палива, мастила. Протектор коліс не повинні мати явних порізів, значних розривів, розбиття каркаса. Всі робочі агрегати та механізми перевіряється на холостому ходу.

Виїзд сільськогосподарської техніки дозволяється після проходження водієм передрейсового медичного контролю та при наявності у нього посвідчення на право керування технікою та відповідним чином оформленого шляхового листа.

На спеціально відведених ділянках необхідно обладнати місця для відпочинку комбайнерів, трактористів та інших допоміжних працівників, також потрібно підготувати майданчики для зберігання техніки і паливо-мастильних матеріалів. Обов'язково на землекористуванні де буде проводитися збиральні роботи необхідно перевірити провисання проводів ліній електропередач над полем.

Охорона праці безпосередньо під час збирання врожаю

Необхідно забезпечити зовнішнім і внутрішнім освітленням території під час проведення ремонту та технічного обслуговуванням комбайну і автомобілів у темний час доби. Освітленість робочих зон має бути не менше 50 люкс.

Під час роботи усіх агрегатів не допускається: будь-яке підтікання дизельного палива та бензину, мастильних матеріалів, води, іскріння електричної проводки, гідравлічні шланги та електрична проводка не повинні торкатись рухомих деталей.

В період роботи зернозбирального комбайну та сільськогосподарської техніки на території поля категорично заборонено перебувати стороннім людям.

Не дозволяється під час руху зернозбирального комбайну та тракторів знаходитися та підійматися на сходи та кришу, забігати наперед, а також стояти на підніжці.

При заправці комбайна пальне наливати лише за допомогою насоса та шланга через лійку з мідною сіткою. Не встановлювати на комбайні додаткових місткостей з пально-мастильними матеріалами

На території, де проходять лінії високовольтних електропередач, проїзд сільськогосподарської техніки дозволяється при достатній відстані від найвищої точки машини чи вантажу до дроту тільки в залежності від сили току та напруги. В період збирання врожаю зерна або насіння швидкість комбайна в небезпечних місцях та на поворотах повинна не перевищувати 3-4 км/час.

Заборонено проводити ремонт комбайну на схилі, біля ярів та балок. Робота зернозбирального комбайна на схилах 9° заборонена.

Вимоги охорони праці під час аварійних ситуацій

В період збиральної кампанії основними знаннями надання першої медичної допомоги має ознайомлених і володіти кожен робітник. В разі надання першої необхідної медичної допомоги дотримувати такої черговості дій:

При травмуванні працівників припинити роботу, по можливості усунути або нейтралізувати джерело небезпеки і надати долікарську допомогу, повідомити медичний заклад і керівника робіт.

Потрібно бути обережними при виявленні вибухонебезпечних предметів (гранат, снарядів, мін тощо). При їх виявленні роботу зупинити, вивести людей на безпечну віддаль, організувати охорону цих предметів і повідомити керівника робіт.

В разі виникненні загоряння зернозбирального комбайну треба його зупинити і приступити до ліквідації осередку пожежі за допомогою спеціальних вогнегасників, ґрунту, води та обов'язково повідомити керівництво про небезпечну ситуацію. Комбайни повинні бути мати два вогнегасника, дві штикові лопати.

До самого початку збирання врожаю назначити 1-го відповідального працівника по протипожежній підготовці сільськогосподарської техніки та організацію протипожежного інструктажу робітникам. Категорично заборонено палити та поблизу комбайну та на полі розводити багаття.

Під час ремонту зернозбирального комбайну він повинен стояти не ближче 30 м до поля. Під час дощу з грозою, роботу в полі на сільськогосподарській техніці потрібно зупинити та відійти від неї на відстань, що найменше 50 м.

Охорона праці після закінчення зернозбиральних робіт

Виключити ріжучі та молотильні елементи комбайну і обережно виїхати з поля до місця стоянки техніки.

На стоянці обов'язково перевірити робочі органи зернозбирального комбайну та почистити його.

По закінченні всієї роботи працівник повинен зняти робочий одяг та за можливістю прийняти душ.

5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві

Для покращення стану охорони праці в фермерському господарстві «Ставки» потрібно звернути увагу на такі положення:

- розробити більш нові та ефективні технічні засобів охорони праці (огороження, електроблокування, засобів сигналізації та контролю тощо);
- реконструювати системи освітлення території з метою досягнення нормативних вимог щодо нормативної характеристики робочих місць на пункті приймання зерна;
- здійснити новітні конструктивні заходів, щодо забезпечення на діючому устаткуванні зниження до нормативного рівня шуму, вібрації, зерноочисних машин на току і пункті приймання зерна;
- виконувати роботи щодо застосування різних сигнальних знаків безпеки відповідно до стандартів охорони праці;
- обладнати спеціальними пристроями агрегати, що забезпечують безпечне виконання робіт на висоті в приміщенні зерноелеваторів елеватора;
- забезпечити заходи щодо усунення безпосереднього контакту працівників із шкідливими речовинами та матеріалами (дистанційне управління, герметизація устаткування тощо);
- упровадити більш безпечні і нешкідливі засоби логістики різних вантажів і матеріалів;
- розширити та реконструювати санітарно-побутові приміщення [65].

5.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Під час польових робіт та робіт на інших об'єктах господарства може виникнути надзвичайна ситуація, яка може загрожувати життю та здоров'ю людей, та втрати матеріальних цінностей, серед таких стихійних явищ може бути ураган. В разі отриманням грозового попередження необхідно провести

запобіжні роботи: зачинити двері, приміщення на криші, зчинити всі вікна та вентиляційні канали. Значно великі вітрина та вікна потрібно оббити фанерою або дошками. Шибки заклеїти різними варіантами смужками паперу або тканиною. По можливості двері з підвітряної сторони залишити відчиненими, щоб вирівняти внутрішній тиск повітря у приміщеннях. З криші, сходин, лоджій прибрати всі речі, які можуть заповдіяти травмуванню людей.

При можливості необхідно вимкнути енергетичні мережі, відкрити аварійні люки для пропускання води. Забезпечити укриття працівників в захисних спорудах або надійних міцних будівлях.

Обов'язково припинити всі зовнішні та частково внутрішні роботи, запаситися електричними ліхтарями та свічками. Раціонально буде запаситися питною водою на 2-3 доби, підготувати туристичні плитки, не забути за забезпечитися продуктами харчування та медичними препаратами, особливо бинтами та лейкопластирами; радіоприймачі за можливістю тримати постійно ввімкненими.

Під час перебування у приміщенні, слід остерігатися уламків скла, що розлітається при падінні. При цього потрібно встати впритул до простінку і відійти від вікон. Також можна використовувати міцні меблі. Найбезпечнішим місцем є підвали або внутрішні приміщення перших поверхів будинків. Виходити на вулицю не потрібно одразу після послаблення вітру тому, що повторення урагану може бети через декілька хвилин. При необхідності, треба триматися подалі від стовпів, дерев, опор, проводів, високих споруд.

Особливо забороняється знаходитись на газопроводах та шляхопроводах, наближатися до місць зберігання легкозаймистих речовин.

Обов'язково слід пам'ятати, що найчастіше в таких умовах сільськогосподарські працівники зазнають травмувань від уламів падаючого скла, шиферу, черепиці, покрівельного заліза, зірваних шляхових знаків, від частин фасадів і карнизів, від предметів, що зберігають на балконах.

Якщо ураган (смерч) застав вас в полі, краще за все сховатися у канаві, ямі та лягти на дно заглиблення і міцно прижатися до землі. Перебувати в

пошкоджених спорудах вкрай небезпечно - вони можуть обвалитися з новими поривами вітру.

Особливо необхідно остерігатися пошкоджених електропроводів виключена імовірність того, що вони ще під напругою.

Ураган (смерч) може супроводжуватися значною грозою. Відходити від ситуацій, при яких ймовірність ураження блискавкою збільшується: не ховатися під високими деревами, які стоять окремо; не підходьте до ліній електропередач та інш.

Найголовніша умова – діяти грамотно та свідомо, утримуватися від нерозумних вчинків, надавати допомогу потерпілим людям.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено вплив прийомів мінімалізації обробітку ґрунту на врожайність і якість пшениці озимої в умовах Північного Степу України.

2. Виявлено, що прийоми мінімалізації обробітку ґрунту змінювали фізичні властивості орного шару чорнозему звичайного, тим самим впливали на врожайність та якість зерна пшениці озимої.

3. В технології прямої сівби виявлено збільшення деградаційних процесів фізичних показників. Зазначалося формування агрогенно ущільнених ґрунтових шарів на глибині 10-20 см. Максимальна щільність складання у фазу повної стиглості склала $1,46 \text{ г/см}^3$ (середнє $1,30 \pm 0,105 \text{ г/см}^3$). У варіанті з обертанням скиби середнє значення щільності складання відповідали $1,15 \pm 0,095 \text{ г/см}^3$.

4. Встановлено, що технологія прямої сівби призводять до висушення ґрунтового профілю до критичних значень. У генеративну фазу розвитку вологість ґрунту дорівнювала вологості в'янення. Зміст доступної для рослин води в період стиглості пшениці озимої у шарі ґрунту 0-100 см при прямій сівбі склало 6,5 мм проти 28,7 – 31,7 мм за іншими способами обробітку ґрунту.

5. Найбільш високу врожайність зерна пшениці озимої (4,42 т/га) забезпечувала поверхнева технологія обробітку ґрунту з використанням дискаторів. Пряма сівба знижувала врожайність до 3,67 т/га, переважно, внаслідок деградаційних змін фізичних властивостей ґрунту.

6. Поверхневий обробіток ґрунту забезпечував отримання врожайності пшениці озимої 4,42 т/га з високими якісними показниками, умовно чистим доходом 24539,7 грн./га при рентабельності 188,3%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Північного Степу України рекомендується використовувати під пшеницю озиму після непарових попередників поверхневий обробіток ґрунту, що полягає у дискуванні на глибину 8-10 см (у день збирання), повторного дискування через 2-3 тижні (при необхідності) та передпосівної культивації комбінованими культиваторами для суцільного обробітку ґрунту на глибину сівби пшениці озимої (3-5 см).

Поверхневий обробіток ґрунту забезпечує збільшення врожаю 0,33-0,75 т/га зерна пшениці озимої з високими показниками якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Білик Д. П. Пшениця на Півдні / Д. П. Білик, І. С. Блінцов, П. П. Ведута [та ін.]. – Одеса : Маяк, 1965. – 157 с.
2. Черенков А. В. Пшениця озима – розвиток та селекція культури в історичному аспекті / А. В. Черенков, І. І. Гасанова, М. М. Солодушко // Бюлетень ІСГ НААН України. – 2013. – № 4. – С. 3–8.
3. Танчик С. Чи можливо отримати в Україні 80 млн т зерна / С. Танчик // Пропозиція. – 2012. – № 1. – С. – 58–60.
4. Самсонов М. М. Сильные и твердые пшеницы СССР / М. М. Самсонов. М. : Колос, 1967. – 168 с.
5. Примак І. Д. Несприятливі метеорологічні умови в землеробстві : захист від них культурних рослин / [Примак І. Д., Вергунов В. А., П. У. Ковбасюк та ін.] ; за ред. докт. с.–г. наук, професора І. Д. Примака. – К. : Кондор, 2006. – 314 с.
6. Нестерець В. Г. Агрометеорологічні умови вирощування озимої пшениці в північно-східній частині Степу протягом 2001–2005 рр. / В. Г. Нестерець, М. І. Пихтін, М. М. Солодушко [та ін.] // Бюлетень ІЗГ УААН. – 2006. – № 28–29. – С. 124–132.
7. Животков Л. О. 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. – 288 с.
8. Нетіс І. Т. Зміна клімату в зоні зрошення / І. Т. Нетіс // Зрошене землеробство : Темат. наук. збірник. – 1994. – Вип. 39. – С 7–11.
9. Просунько В. Чого чекати від глобального потепління / В. Просунько // Пропозиція – 2001. – № 12. – С. 40–41.
10. Кульбіда М. Глобальне потепління в природі може зумовити підвищення врожайності зернових і ймовірно погіршення якості білка та клейковини / М. Кульбіда // Зерно і хліб. – 2006. – № 3. – С. 3–4.

11. Пешкова А. А. Влияние климатических условий весеннего периода на урожайность озимой пшеницы / А. А. Пешкова, Н. В. Дорофеев // *Зерновое хозяйство.* – 2001. – № 3(6). – С. 16–19.
12. Скидан В. Озиму пшеницю на Херсонщині можна доволі прибутково вирощувати в рисових чеках / В. Скидан, М. Скидан // *Зерно і хліб.* – 2014. – № 3. – С. 22–23.
13. Алпатьев А. М. Влагообороты в природе и их преобразование / А. М. Алпатьев. Л. : Гидропромиздат, 1969. – 323 с.
14. Нетіс І. Т. Водний режим ґрунту на посівах озимої пшениці та його регулювання / І. Т. Нетіс // Інститут землеробства південного регіону УААН. – Херсон, 2009. – 60 с.
15. Жемела Г. П. Удосконалення технології вирощування екологічно чистого і якісного зерна озимої пшениці / Г. П. Жемела, П. В. Писаренко // *Зб. наукових праць Уманського держ. агр. ун-ту (Спец. випуск. Біологічні науки і проблеми рослинництва).* – Умань, 2003. – С. 702–707.
16. Жемела Г. П. Агротехнічні основи підвищення якості зерна / Г. П. Жемела, А. Г. Мусатов. – К. : Урожай, 1989. – 160 с.
17. Трибель С. О. Стійкі сорти : проблеми і перспективи / С. О. Трибель // *Засоби і методи.* 2005. – С. 3–4.
18. Гуляев Т. В. Производство семян на промышленной основе / Т. В. Гуляев. – М. : Россельхозиздат, 1979. – 223 с.
19. Азаренкова А. Будемо з хлібом, якщо... / А. Азаренкова // *Пропозиція.* – 1999. – № 7. – С. 24–25.
20. Бовсуновський О. М. Озима пшениця та цивілізаційний процес / О. М. Бовсуновський, М. О., Шепеля, С. О. Чорний // *Посібник українського хлібороба.* – 2008. – № 1. – С. 104–108.
21. Черенков А. В. Сортові особливості пшениці озимої залежно від умов вирощування в зоні Степу / А. В. Черенков, С. А. Хорішко, Н. С. Пальчук, О. М. Козельський // *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН.* – 2013. – № 5. – С. 43–47.

22. Рекомендації по виробництву високоякісного зерна озимих сортів пшениці і тритикале в північному Степу України / А. В. Черенков, І. І. Гасанова, М. М. Солодушко, Є. Л. Конопльова та ін. – Дніпропетровськ, 2011. – 22 с.
23. Листкова В. Н. Оптимальні строки сівби / В. Н. Листкова, О. М. Сипливець, А. А. Ключко // Насінництво. – 2004. – № 8. – С. 20–23.
24. Жемела Г. П. Заходи з поліпшення якості зерна / Г. П. Жемела // Посібник українського хлібороба – 2009. □ С. 31–37.
25. Бараболя О. В. Вплив попередників на врожайність та якість зерна сортів пшениці м'якої озимої / О. В. Бараболя // Зб. наук. пр. Уманського нац. ун-ту садівництва. Умань, 2011. – В. 76. – Ч. 1. – С. 102–106.
26. Вавилов П. П. Растениеводство / [Вавилов П. П., Гриценко В. В., Третьяков Н. Н и др.]. – М. : Колос, 1980. – 432 с.
27. Авраменко С. Розвиток кореневої системи формує урожай / С. Авраменко, С. Попов, М. Цехмейструк [та ін.] // Агробізнес сьогодні сьогодні. – 2011. – № 23 (222). – С. 29–31.
28. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в країні при глобальному потеплінні клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. – № 4. – С. 12–13.
29. Минеев В. Г. Агрехимические основы повышения качества зерна пшеницы / В. Г. Минеев, А. Н. Павлов – М. : Колос, 1981. – 289 с.
30. Серeda І. І. Вплив попередників і мінеральних добрив на вміст вологи в ґрунті та продуктивність озимої пшениці / І. І. Серeda // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2010. – № 39. – С. 156–158.
31. Ярчук І. І. Вміст вологи в ґрунті та строки сівби озимої пшениці / І. І. Ярчук // Бюл. Інституту зернового господарства УААН. – № 17. – Дніпропетровськ, 2001. – С. 59–62.
32. ЛЬоринець Ф. А. Вплив попередників та систем удобрення на урожай і якість зерна озимої пшениці / Ф. А. ЛЬоринець, Л. М. Десятник, О. О.

Шевченко // Бюлетень Ін-ту зерн. госпо-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2000. – № 14.– С. 29–34.

33. Прянишников Д. Н. Севооборот и его значение в поднятии наших урожаев / Д. Н. Прянишников – М. : Сельхозиздат, 1945. – С. 165–187.

34. Коломієць М. В. Агротехнологічні аспекти стійкої продуктивності озимої пшениці у повторних посівах [Електронний ресурс] / М. В. Коломієць // Історія науки і біографістика. – 2007. – № 2. – Режим доступу до журн. : <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/inb/2007-2/>.

35. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України : наукове видання. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.

36. Основы специализированных севооборотов по производству зерна в интенсивном земледелии / Е. М. Лебедь, Г. М. Белоус, И. И. Кулик [та ін.] // Пути повышения продуктивности зерновых культур в севооборотах степи УССР. – Днепропетровск. – 1986. – С. 8–9.

37. Тухтаев М. О. Продуктивность озимой пшеницы по различным предшественникам / М. О. Тухтаев // Аграрная наука. – 2012. – № 9.– С. 15–17.

38. Жемела Г. П. Вплив попередників на врожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої / Г. П. Жемела, С. М. Шакалій // Вісн. Полтавської держ. аграр. акад. – 2012. – № 3.– С. 20–22.

39. Когут І. М. Вплив попередників на якість товарного зерна озимої пшениці / Когут І. М., Жук М. М. // Таврійський науковий вісник: зб. наук. пр. – Херсон, 2009. – Вип. 67. – С. 30–36.

40. Цандур М. О. Використання парів у сівозмінах Степу південного / М. О. Цандур / Вісн. аграр. науки півд. Регіону : Міжвід. темат. наук. зб. – 2005. – Вип. 6. – С. 4–9.

41. Лебідь Є. М. Якість зерна і продуктивність озимої пшениці залежно від попередників та удобрення / Є. М. Лебідь, В. О. Білогулов, О. М. Суворінов, Ю. П. Загорулько, В. Д. Місюра // Степове землеробство : Респ. межвед. темат. науч. сб. – К., 1991. – Вип. 25. – С. 9–10.

42. Демешко К. Н. Обработка почвы под озимую пшеницу / К. Н. Демешко // Озимой пшенице высокую агротехнику. – Днепропетровск : Промінь, 1966. – С. 23–24.
43. Кудря С. І. Азотне підживлення пшениці озимої після різних попередників / С. І. Кудря, М. К. Клочко, Н. А. Кудря // Вісн. Харківського нац. аграр. ун-ту ім. В. В. Докучаєва : зб. наук. пр. – Х., 2010. – № 5. – С. 128–130.
44. Сайко В. Ф. Наукові основи землеробства в зв'язку зі світовою економічною кризою / В. Ф. Сайко // Посібник українського хлібороба 2010. – Київ, 2010. – С. 64–68.
45. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Вісн. аграрн. науки. – № 1. – 2011. – С. 5–12.
46. Ремесло В. Н. Избранные труды. – М. : Колос, 1977. – 352 с.
47. Балюк С. А. Грунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 5–10.
48. Солодушко М. М. Вплив мінерального живлення на якість зерна пшениці озимої в північному Степу / М. М. Солодушко, І. І. Гасанова, І. І. Середа // Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів «Агротехнології для сталого виробництва конкурентоспроможної продукції» Чабани, 2012. – С. 61–62.
49. Черенков А. В. Азотний режим ґрунту в посівах озимої пшениці та доцільність ранньовесняного підживлення в північному Степу України / А. В. Черенков, В. І. Чабан, В. Ю. Коваленко та ін. // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – 2008. – № 35. – С. 119–121.
50. Никитишев В. И. Плодородие почвы и устойчивость функционирования агроэкосистем / [В. И. Никитишев] ; за ред. В. Г. Минеева. – М. : Наука, 2002. – 258 с.
51. Кузнецов В. В. Физиология растений / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – Изд. 2-е перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2006. – 742 с.

52. Romer W. Phosphorus Requirement of the Wheat plant in Various Stages of Its life Cycle / W. Romer, G. Schilling // *Pant and Soil.*, 1986. – Vol. 91. – P. 221–229.
53. Мельничук Д. Якість ґрунтів та сучасні системи удобрення; за ред. Д. Мельничука. – К. : Аристотель, 2004. – 488 с.
54. Osborne L. D. Screening Cerels for Genotypic Variations in Efficiency of Phosphorus Uptake and Utilisation / L. D. Osborne, Z. Rengel // *Aust. J. Agric. Res.*, 2002. – Vol. 53. – P. 295–303.
55. Надежкин С. М. Фосфатный режим чернозема выщелоченого при длительном использовании удобрений / С. М. Надежкин, С. М. Сирота // *Агрохимия и экология : история и современность : материалы междунар. науч.-практ. Конф., 15–18 апреля 2008 г. Т 2. / Нижегородская гос. с/х. акад. – Н. Новгород : Изд-во ВВАГС, 2008. – С. 13–15.*
56. Клименко Н. И. Почвенные режимы гидроморфных почв Полесья УССР / Н. И. Клименко. – К. : Изд-во УСХА, 1990. – 176 с.
57. Вплив умов зовнішнього середовища на надходження поживних речовин у рослини [Електронний ресурс] // Пропозиція, 2005. – № 10. – Режим доступу до журн. : [http : // www.propozitsiya.com/page=149&itemid=1773&number=54](http://www.propozitsiya.com/page=149&itemid=1773&number=54)].
58. Городній М. М. Агрохімія : Підручник / М. М. Городній. – 4-те вид., переробл. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
59. Жемела Г. П. Повышение урожайности и улучшение технологических качеств зерна озимой пшеницы при помощи удобрений // *Агротехнические приёмы повышения качества зерна. / Жемела Г. П., Ищенко Р. Л. – Днепропетровск, 1978. – С. 50–54.*
60. Pollhamer E. Quaility of wheat in different agrotechnical trials / E. Pollhamer // *Akademiai Kiado, Budapest.* – 1973. – 199 p.
61. Негіс І. Т. Пшениця озима на півдні України : Монографія. – Херсон : Олді- плюс, 2011. – 460 с.

62. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування / Черенков А. В., Нестерець В. Г., Солодушко М. М. [та ін.] // За ред. А. В. Черенкова. Монографія. Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2015. – 548 с.

63. Кернасюк Ю. Світовий ринок зерна: попит і пропозиція. Агробізнес сьогодні. 2018. № 1–2. С. 12–16.

64. Методика проведення експертизи сортів рослин групи зернових, круп'яних та зернобобових на придатність до поширення в Україні / за ред. С. О. Ткачика. Київ: ТОВ Нілан-ЛТД, 2014. – 82 с.

65. Гирка А. Д. Ефективність вирощування пшениці озимої залежно від системи обробітку ґрунту та сівби / А.Д. Гирка, О.О. Винюков, Т.В. Гирка, О.І. Бокун, А.О. Кулик Зернові культури. 2019. Т. 3. № 1. С. 61–67. НОМ", 2005 – Ч. 2. – С. 6–8.

66. Танчик С. П. No-till і не тільки Сучасні системи землеробства / Танчик С. П. – К. : Юнівест Медіа, 2009. – 160 с.

67. Шевченко С.М. Домінування системних методів в регулюванні фітоценотичної та алергенної шкодочинності амброзії в складних біоландшафтах / С.М. Шевченко, О.М. Шевченко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 20 листопада 2020 р.). – Дніпро: ДДАЕУ, 2019. – 114–116 с.

68. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець-Шевченко, Н.В. Швець // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, №30. – С.105-117.