

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
к.с.-г.н., доцент Мицик О.О.

“ _____ ” _____ 2022 р.

**ВПЛИВ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА
ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«АГРОМАЙСТЕР» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти: _____ Шестак С.М.

Керівник дипломної роботи:
доцент _____ Шевченко С.М.

Консультант з економіки:
професор _____ Приходько І.П.

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

Дніпро 2022

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)

“ _____ ” _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти

Шестак Світлани Миколаївни

1. Тема роботи: Вплив способів основного обробітку ґрунту на врожайність зерна пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агромайстер» Дніпровського району Дніпропетровської області

Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру “ _____ ” _____ 2022 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – товариства з обмеженою відповідальністю «Агромайстер»

- сільськогосподарська культура – пшениця озима

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) оцінити комплексний вплив способів основного обробітку ґрунту, норм мінеральних добрив та гербіцидів на агрофізичні показники ґрунту: об’ємну масу, твердість, структуру та водоміцність, вологість та запаси продуктивної вологи в ґрунті; виявити вплив досліджуваних агроприйомів на врожайність та якість зерна озимої пшениці.

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

книга історії полів, карта потенційної та актуальної забур’яненості полів генеральний план земельних ресурсів фермерського 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	04.09.2021 20.09.2021	виконано
2.	Умови проведення досліджень	04.09.2021 20.09.2021	виконано
3.	Експериментальна частина	01.10.2021 02.11.2021	виконано
4.	Економіка. Охорона праці в господарстві	03.05.2022 24.08.2022	виконано
5.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	03.09.2022 10.11.2022	виконано

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

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. ЗНАЧЕННЯ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ У ПІДВИЩЕННІ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ ТА ВРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР (Огляд літератури)	10
1.1. Вплив системи основного обробітку ґрунту на агрофізичні показники	10
1.2. Захист посівів пшениці озимої від бур'янів	19
2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	26
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови	26
2.2. Схема та методика досліджень	29
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
3.1. Динаміка щільності складення ґрунту залежно від прийомів її обробітку	34
3.2. Динаміка зміни твердості ґрунту залежно від його обробітку	36
3.3. Вплив прийомів основного обробітку ґрунту на вагову вологість	37
3.4. Вплив прийомів основного обробітку ґрунту на запаси продуктивної вологи	40
3.5. Вплив досліджуваних факторів на кількісний та видовий склад бур'янів	42
3.6. Динаміка висоти рослин пшениці озимої	44
3.7. Площа листкової поверхні пшениці озимої	46
3.8. Врожайність зерна пшениці озимої	47
3.9. Якість зерна пшениці озимої	48
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ	50
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	52
5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві	52

5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві	53
5.3. Вимоги охорони праці під час обробітку та збирання продукції землеробства	54
5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві	62
ВИСНОВКИ	63
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив способів основного обробітку ґрунту на врожайність зерна пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агромайстер» Дніпровського району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення. Процес формування урожайності і якості пшениці озимої залежно від способу обробітку ґрунту.

Предмет дослідження. Сорт пшениці озимої Оптіма одеська.

Методи дослідження. Методологія досліджень заснована на вивченні наукової літератури вітчизняних та зарубіжних авторів. Методи досліджень: теоретичні – опрацювання результатів досліджень методом статистичного аналізу; емпіричні – польові досліді, графічне та табличне відображення отриманих результатів.

Наукова новизна досліджень. На чорноземі звичайному проведено вивчення комплексного впливу ресурсозберігаючої системи основного обробітку ґрунту, раціональний спосіб захисту рослин від бур'янів на агрофізичні властивості ґрунту, біометричні показники, врожайність та якість зерна нового сорту пшениці озимої.

Експериментально доведено наявність залежності показників агрофізичних властивостей ґрунту та зростання рослин пшениці озимої від різного поєднання досліджуваних агроприйомів, виявлено їх оптимальні поєднання, що дають змогу отримувати стабільно високу врожайність зерна пшениці озимої.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 75 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 13 таблиць. Список використаних джерел складається з 78 найменувань.

Ключові слова: СОРТ, ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ, ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ВРОЖАЙНІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Пшениця озима є основною зерною культурою майже всіх господарств степової зони України. Площа її посівів в Дніпропетровській області становить 1,2 – 1,3 млн га, займаючи у структурі посівних площ багатьох господарств понад 40 %. Від стабільності отримання високих урожаїв зерна пшениці з хорошими хлібопекарськими якостями залежить як економічне добробут господарств, а й у значною мірою стабільність агропромислового комплексу степової зони України загалом та її роль забезпеченні продовольства України з допомогою вітчизняного виробництва.

У степовій зоні України значна частина посівів озимих колосових культур розміщується за пізnozбиральних попередників, у тому числі і соняшнику. Соняшник, як, відомо, розвиває велику вегетативну масу, споживає з ґрунту значну кількість вологи та поживних речовин. У зв'язку з цим при порушенні обробітку ґрунту після цього попередника і пізніх термінах сівби в осінній період озима пшениця, як правило, не встигає розкуститися і часто йде в зиму в ослабленому стані.

Крім цього, для отримання високих урожаїв колосових культур після соняшника, як відомо з літературних джерел, необхідне внесення підвищених доз мінеральних добрив і особливо азотних, що далеко не завжди є економічно та екологічно виправданим.

Однак у сформованих соціально-економічних умовах багато сільськогосподарських підприємств, а тим більше фермерські господарства не в змозі закупити в повному обсязі добрива, засоби захисту тощо. Тому технологія обробітку озимої пшениці за пізніми попередниками часто не дотримується.

Створені в Селекційно-генетичному інституті - Національного центру насіннєзнавства та районовані сорти пшениці озимої відрізняються великою різноманітністю не тільки по морфологічних, фізіологічних, а й за якісними

показниками. Вони здатні формувати зерно високої якості на рівні цінних та сильних пшениць. Для цього необхідні відповідні технології вирощування, які передбачають цілеспрямований підбір попередників, раціональну систему обробітку ґрунту, застосування добрив та захисту рослин.

Комплексне вивчення цих питань щодо вдосконалення технологій обробітку озимої пшениці, розробки та впровадження енерго- та ресурсозберігаючих агроприймів, що забезпечують дохідність культури та її екологічність, є актуальними та мають велике практичне значення. У зв'язку з цим виникла необхідність комплексного вивчення впливу різних способів обробітку ґрунту, внесення мінеральних добрив, застосування засобів захисту рослин під цю культуру. При обробітку озимої пшениці після соняшнику способом основного обробітку ґрунту, збалансоване використання мінеральних добрив та гербіцидів дозволяє вдосконалити технологію її обробітку озимої пшениці стосовно конкретних ґрунтово-кліматичних умов, забезпечити збільшення врожайності зерна цієї культури та підвищення її рентабельності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження підтверджуються експериментальними даними, отриманими в польовому досліді та лабораторних аналізах з використанням методів кореляційної та дисперсійної обробки результатів досліджень та позитивним економічним ефектом. Наукова робота виконувалася за єдиною тематикою кафедра загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету: «Наукове обґрунтування адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу України». Науково-дослідна тема затверджена в УкрІНТЕІ (реєстраційний номер 0120U007128).

Мета роботи – вдосконалення елементів технології вирощування озимої пшениці за попередником соняшника, які забезпечують максимальну реалізацію потенційної продуктивності інтенсивного сорту Оптима одеська на основі найбільш раціональної системи обробітку ґрунту, системи захисту посівів від бур'янів.

До **завдань** досліджень входило:

- оцінити комплексний вплив способів основного обробітку ґрунту та гербіцидів на агрофізичні показники ґрунту: об'ємну масу, твердість, структуру та водоміцність, вологість та запаси продуктивної вологи в ґрунті;
- порівняти біометричні показники озимої пшениці: густоту стояння, висоту рослин, площу листків при різних поєднаннях факторів, що вивчаються;
- вивчити вплив способу основного обробітку ґрунту на засміченість посівів пшениці озимої;
- визначити вплив системи основного обробітку ґрунту та мінеральних добрив на елементи структури врожаю;
- виявити вплив агроприємів на врожайність і якість зерна озимої пшениці;
- дати оцінку економічній ефективності досліджуваних агроприємів.

Об'єкт вивчення. Процес формування урожайності і якості пшениці озимої залежно від способу обробітку ґрунту.

Предмет дослідження. Сорт пшениці озимої Оптіма одеська.

Методи дослідження. Методологія досліджень заснована на вивченні наукової літератури вітчизняних та зарубіжних авторів. Методи досліджень: теоретичні – опрацювання результатів досліджень методом статистичного аналізу; емпіричні – польові досліді, графічне та табличне відображення отриманих результатів.

Наукова новизна досліджень. На чорноземі звичайному проведено вивчення комплексного впливу ресурсозберігаючої системи основного обробітку ґрунту, раціональний спосіб захисту рослин від бур'янів на агрофізичні властивості ґрунту, біометричні показники, врожайність та якість зерна нового сорту пшениці озимої.

Експериментально доведено наявність залежності показників агрофізичних властивостей ґрунту та зростання рослин пшениці озимої від різного поєднання досліджуваних агроприємів, виявлено їх оптимальні

поєднання, що дають змогу отримувати стабільно високу врожайність зерна пшениці озимої.

Практична цінність отриманих результатів. Виробництву запропоновано вдосконалену ресурсо-енергозберігаючу технологію вирощування озимої пшениці за попередником соняшник із застосуванням ефективною системи основного обробітку ґрунту та внесенням гербіцидів, що забезпечують отримання планованої врожайності озимої пшениці.

Особистий внесок здобувача вищої освіти полягав у розробці методики, закладанні польових дослідів, відборі зразків рослин, здійсненні обліків та спостережень, математичній, економічній та графічній обробці аналізованих даних, описі та публікації отриманих результатів, оформленні висновків та рекомендації виробництву.

Апробація результатів дипломної роботи. Матеріали дипломної роботи доповідалися на конференції молодих вчених та спеціалістів «Інноваційні розробки молодих вчених» (Дніпро, 2022) та розглядалися і затверджувалися на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 75 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 13 таблиць. Список використаних джерел складається з 78 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ЗНАЧЕННЯ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ У ПІДВИЩЕННІ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТУ ТА ВРОЖАЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР (Огляд літератури)

1.1. Вплив системи основного обробітку ґрунту на агрофізичні показники

Озима пшениця – важлива харчова зернова культура. Цінність її визначається високим урожаєм та великим вмістом у зерні повноцінних білків, вуглеводів та інших речовин, необхідних для нормального розвитку організму людини.

Озима пшениця широко використовується у хлібопеченні. Пшеничний хліб та хлібні вироби відрізняються високими смаковими та поживними якостями гарною перетравністю та засвоюваністю.

Від кількості та головним чином якості клейковини залежить сила борошна, тобто здатність її давати при випіканні хліб з великим обсягом та гарною пористістю.

Сильна пшениця повинна містити не менше 14 % протеїну і 28 % клейковини, мати натуру не нижче 785 г/л, склоподібність не менше 60 % та ін. особливості сорту та ін.

Озима пшениця має кормове значення. Для кормових цілей використовують висівки, м'якіну, а також подрібнену солому в суміші із соковитими або концентрованими кормами. На значній площі в краї озима пшениця висівається на зелений корм у суміші з бобовими компонентами – озимою викою та горохом, що зимує, і є найважливішою складовою зеленого конвеєра.

Озима пшениця має технічне використання. З неї одержують спирт, крохмаль, клейковину, клей та інші речовини.

Велике агротехнічне значення озимої пшениці. В результаті швидкого зростання вона добре пригнічує бур'ян. Озима пшениця рано дозріває, що дає звільнені поля використовувати під посів пожнивних культур.

Озима пшениця є однією з найвибагливіших до умов життя зернових культур. У зв'язку з цим для отримання високих урожаїв її зерна необхідні сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, дотримання технології вирощування із застосуванням оптимальної системи добрив та ефективних прийомів захисту рослин.

В даний час, один із найважливіших напрямів розвитку вітчизняного рослинництва – застосування енергозберігаючих технологій. Їхнє широке впровадження, особливо у зерновому виробництві, дозволяє забезпечити стійке виробництво зерна. На сучасному етапі в рослинництві в умовах дефіциту фінансових та матеріальних ресурсів належить вирішити низку найважливіших проблем: підвищити врожайність основних сільськогосподарських культур, знизити витрати на виробництво продукції, забезпечити відновлення та збереження ґрунтової родючості, збільшити виробництво та покращити якість продукції. І тут проблема енергозбереження та зниження витрат набуває першорядного значення.

У сучасних умовах, коли більшість господарств мають проблеми з придбанням техніки, пального, добрив та засобів захисту рослин, керівникам важливо вибрати таку систему основного обробітку ґрунту, яка дозволяла б використовувати природну родючість ґрунту та можливості сучасних високопродуктивних сортів.

В даний час розробці прийомів обробітку озимої пшениці, які одночасно зберігають родючість ґрунту та забезпечують отримання високих урожаїв зерна, приділяють велику увагу [10].

Основні завдання обробки ґрунту під озимі культури – це створення дрібнокомкуватого посівного шару з вирівняною поверхнею та ущільненим насіннєвим ложем, очищення полів від бур'янів, накопичення достатньої кількості вологи та доступних для рослин поживних речовин [8].

Технологія обробітку озимих колосових культур по просапним попередникам характеризується низкою особливостей, які дозволяють застосовувати технологію з урахуванням відвальної оранки. По-перше, терміни збирання попередників найчастіше збігаються з оптимальними термінами посіву озимих колосових культур, а іноді навіть настають пізніше за них. По-друге, зазвичай після збирання просапних попередників ґрунт характеризується низькою вологістю та підвищеною щільністю та твердістю. Оранка такого ґрунту, як правило, призводить до підвищеного глибокоутворення та потребує великих витрат часу та енергії для доопрацювання ґрунту відповідно до агротехнічних вимог. Цього можна досягти лише багаторазовими проходами машинно-тракторних агрегатів, що порушує фізичний стан ґрунту [15].

Майже до кінця минулого століття в агрономії панувала система відвального обробітку ґрунту, яка рекомендувала необхідність глибокого щорічного оранки [16].

Роль полицевого обробітку ґрунту загальновідома. Вона сприяє створенню основних умов інтенсивного зростання, розвитку та формування високої врожайності озимої пшениці та інших сільськогосподарських культур у сівозмінах. Але відвальна обробка ґрунту дуже енергоємна, активізує процес деградації ґрунтів, розвитку ерозійних процесів у зоні вітрової активності [8, 15, 29].

У той же час, при вирішенні питання оптимізації способів обробітку ґрунту слід мати на увазі, що для розвитку сучасних методів інтенсивного рослинництва надзвичайно важливим є розробка та впровадження енерго- та ґрунтозберігаючих технологій. В якості нових систем обробітку ґрунту, спрямованих на оптимізацію умов обробітку сільськогосподарських культур і на збереження ґрунтової родючості, в даний час застосовується «енергоощадна» система, різні способи мінімалізації обробітку та нульова обробка [17, 35, 47].

Один із шляхів попередження деградації ґрунту ґрунтозахисні енергозберігаючі обробки, що передбачають зменшення глибини, значне скорочення механічних розпушень та впливу на ґрунт [11].

Результати багаторічних досліджень дозволяють зробити висновок, що мінімалізація систем обробітку ґрунту із застосуванням засобів комплексної хімізації забезпечує практично рівну з відвальною обробкою продуктивність ріллі та врожайність зернових, а також надійно захищає ґрунт від вітрової ерозії [15, 26].

У дослідженнях Шевченко М.С. [19, 63, 64] виявлено, що під озимою пшеницею щільність горизонту ґрунту 0 – 30 см на початку весняної вегетації мало залежала від системи основної обробки ґрунту та становила 1,28 – 1,30 г/см³. До закінчення вегетації цей показник збільшувався на 0,08 – 0,12 г/см³ та досягав максимального значення (1,42 г/см³) при поверхневій системі основного обробітку ґрунту у ланці кукурудза на зерно – озима пшениця. У той же час відвальна обробка під озиму пшеницю за щільністю орного шару не мала помітних переваг перед поверхневою на фоні оранки під кукурудзу.

В результаті багаторічних досліджень було виявлено, що перехід від традиційних прийомів відвальної обробки ґрунту до мінімалізації – поверхневий та особливо нульовий призводить до помітних змін агрофізичних властивостей ґрунту. Так, на варіантах з нульовою обробкою після 6 років у шарі 0 – 30 см об'ємна маса ґрунту навіть на початку весни (при достатньому вмісті вологи у ґрунті – 24 %) досягала 1,35 г/см³, а твердість – 37 кг/см². Це перевищувало варіант з відвальною обробкою відповідно на 0,04 г/см³ та 9 кг/см². У більш глибоких шарах ґрунту при мінімалізації обробітку вона досягала 1,42 – 1,45 г/см³, що перевищувало оптимальні показники для всіх культур [20, 33].

Безполицева (плоскорізна) обробка зменшує деякі негативні сторони відвальної обробки, запобігає утворенню плужної підшви, поверхневий органомінеральний шар зі стернею добре поглинає та утримує вологу, захищає від руйнування структуру та сприяє зменшенню щільності ґрунту [9, 17, 28, 4].

Скорочення кількості та зменшення глибини обробок, без зниження врожайності сільськогосподарських культур, можливе лише на тих ґрунтах, де рівноважна щільність близька до оптимального – $1,1 - 1,3 \text{ г/см}^3$. Ця величина, зазвичай, відповідає $55 - 60\%$ пористості [1, 24]. Тому ефективність мінімальної обробки ґрунту визначається не лише ґрунтово - кліматичними умовами, а й агрофізичними умовами у ґрунті протягом усієї вегетації озимої пшениці. Вивчення агрофізичних властивостей ґрунту під озимою пшеницею після кукурудзи на зерно показало, що безвідвальна обробка на $12 - 14 \text{ см}$ та поверхнева на $6 - 8 \text{ см}$ розпушували верхній шар ґрунту (об'ємна маса $0 - 20 \text{ см}$ шару ґрунту $1,22 - 1,26 \text{ г/см}^3$), але ущільнювали нижній горизонт $1,45 - 1,48 \text{ г/см}^3$ [37]. При збільшенні щільності ґрунту з $1,11$ до $1,43 \text{ г/см}^3$ врожайність зерна пшениці озимої знижувалася з $4,83$ до $3,85 \text{ т/га}$, а при щільності $1,52 \text{ г/см}^3$ врожайність відповідно становила до $3,25$ і $3,04 \text{ т/га}$.

Внаслідок високої енергоємності робочого процесу комбінованих агрегатів за порівняно невеликої ширини захвату комплексу «Конкорд» – 9 м його агрегують з трактором тягового класу 5 т (К-701), що створює високий питомий тиск на ґрунт (до 200 кПа). Сумарна ширина сліду коліс цього трактора становить $1,4 \text{ м}$ (16% від ширини захоплення агрегату). Переущільнення ґрунту досягає $1,6 \text{ г/см}^3$ (замість допустимих $1,25 - 1,30 \text{ г/см}^3$) на глибину до 70 см , що призводить до суттєвих втрат урожаю пшениці озимої - в середньому $0,18 \text{ т/га}$ [34].

Дослідженнями встановлено, що найменша щільність складання ґрунту відзначена у випадках з безвідвальною обробкою ґрунту ($1,06 \text{ г/см}^3$). Щорічне оранка призводила до ущільнення орного горизонту до $1,17 \text{ г/см}^3$, при чергуванні оранки з безвідвальним розпушуванням цей показник зменшувався до $1,09 \text{ г/см}^3$ [14, 25].

Тривалі спостереження показують, що різноглибинна обробка в сівозміні сприяє збільшенню біологічної активності всього шару, що обробляється. Внаслідок меншої аерації активність целюлозорозкладних мікроорганізмів у шарі $20 - 30 \text{ см}$ значно нижча, ніж у верхньому шарі ($0 - 20$)

[11]. Висока активність ґрунтового дихання при мілкій обробці пояснюється накопиченням рослинних залишків у верхньому шарі ґрунту, де активізація мікробіологічних процесів викликає посилене продукування вуглекислого газу [41].

Мінімалізація обробки ґрунту із залишенням рослинних залишків на поверхні або її поверхневому шарі призупиняє техногенне переущільнення. Однак, вона прийнятна лише на ґрунтах з невисокою природною щільністю, близькою до оптимальної для зростання польових культур. В іншому випадку неминуче переущільнення навіть за невисокого техногенного навантаження [8, 15, 24].

Результати досліджень показують, що ґрунти із вмістом гумусу 3,7 % і більше здатні до розущільнення рівня оптимальної для культурних рослин об'ємної маси (1,0–1,25 г/см³). На ґрунтах із вмістом гумусу менше 3,7 % регулювання агрофізичних властивостей вкрай необхідне. Засобом такого регулювання в першу чергу повинні бути прийоми дрібної обробки, що мульчує, внесення органічних добрив і т.п. [39].

Застосування щорічної безвідвальної обробки ґрунту у багатьох випадках сприяє покращенню структурно-агрегатного складу її в орному шарі. Агрономічно цінних агрегатів (0,25–1,00 мм) у шарі ґрунту 0–30 см на варіантах з різноглибинною та дрібною безвідвальною обробкою, було на 4–7% більше, ніж на різноглибинній відвальній обробці, і становило відповідно 64 та 67 % маси сухого ґрунту. У випадках з комбінованою системою обробки кількість агрономічно цінних агрегатів ґрунту незначно відрізнялася від такого при різноглибинному оранці і становила 61%.

Зі структурою ґрунту тісно пов'язана її об'ємна маса, яка у верхньому шарі (0 – 10 см) перед посівом суттєво не відрізнялася за способами обробки та знаходилася в межах норми – 1,08 – 1,10 г/см³. У шарі ґрунту 10 – 30 см вона була дещо вищою при безвідвальній обробці та становила перед посівом озимої пшениці 1,27 г/см³, а після різноглибинного оранки – 1,21 г/см³ [37].

У дослідях, проведених на початку вісімдесятих років, встановлено вплив різних способів обробітку ґрунту на щільність ґрунту. Щільність ґрунту в шарах 0 - 12 і 12 - 30 см при відвальній обробці дорівнювала 0,9 - 1,03 г/см³, при мінімалізації обробітків наближалася до оптимального значення 1,10 г/см³. Сквашність у шарі 12 – 27 см за мінімальною обробкою становила 57,8%, а за оранкою - 61,4% [12, 48].

Дослідженнями інших авторів встановлено, що у варіантах з розпушуванням підорного шару рослини розвивалися краще, ніж при поверхневих обробках, так у шарі 20 – 40 см створювалися сприятливі умови: об'ємна маса ґрунту знижувалася у фазу виходу в трубку озимої пшениці – на 0,09 – 0,17 г/см³ порівняно з недоторканим шаром [19].

Обробка ґрунту впливає на розмір ґрунтових агрегатів, форму їх розташування з урахуванням гранулометричного складу, що забезпечує кращий стан об'єктів твердої, рідкої та газоподібної форми, а в результаті регулює фізико-хімічні, хімічні та біологічні процеси у ґрунтового середовищі та забезпечує прискорення чи уповільнення процесів синтезу чи руйнування органічної речовини [13].

Вивчення впливу різних способів основної обробки ґрунту та їх поєднань на агрофізичні показники ґрунту в тривалому стаціонарному досвіді у 8-пільному сівозміні показало, що при проведенні способів обробки, що вивчаються, в мінімальній кількості добре зберігається структура ґрунту. Хороша оструктуренність ґрунту і визначила його оптимальну щільність весь період вегетації культур [17]. Дрібніші агрегати, що оточують насіння, що забезпечують кращий контакт його з ґрунтом, покращують тим самим умови набухання та проростання насіння [15].

Величина агрегатів впливає на водопідйомну здатність ґрунтів, що дуже важливо за недостатньої вологості верхнього шару та наявності великих запасів води в поживних шарах [18].

Однією з головних завдань основної обробітку ґрунту є накопичення та збереження води. У стаціонарному досвіді кафедри землеробства та

грунтознавства ДДАЕУ порівнювали обробіток ґрунту: відвальне оранку, безвідвальне розпушування, роторну та поверхневу обробіток. Середній за роками урожай був однаковим при відвальному оранці та роторній обробці. Урожай залежить від вологозабезпеченості. Зміст продуктивної вологи у ґрунті більшою мірою залежало від погодних умов, ніж від способу обробітку ґрунту. Доведено, що застосування основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю після кукурудзи на силос слід диференціювати в залежності від вологозабезпеченості та ступеня засміченості поля: у роки з посушливою восени доцільно застосовувати плоскорізню обробку, у роки з достатнім зволоженням – роторну, а в роки з високою засміченістю [35].

Головне завдання обробітку ґрунту в степовій зоні України – забезпечити отримання своєчасних, повноцінних за густотою, дружних сходів за рахунок накопичення та заощадження вологи в орному шарі ґрунту та сприяти відновленню до весни запасів вологи в кореневмісному шарі (0 – 200 см) [10, 22].

Тому доведення ґрунту до оптимального стану відразу ж після збирання попередньої культури зі створенням вологозахисного поверхневого шару, застосування найбільш підходящих робочих органів ґрунтообробних машин та сівалок – основні умови отримання добрих урожаїв.

При обробітку озимої пшениці після пізніх просапних попередників традиційні 4 технологічні операції: дискування (1 – 3 рази в залежності від попередника), культивація (або плоскорізна обробка), посів та коткування (залежно від вологості ґрунту). Лімітуючий фактор для проростання насіння та отримання дружних сходів озимої пшениці – вологість ґрунту [13, 22, 41].

Дослідження систем обробітку ґрунту в стаціонарному досліді на чорноземі вилуженому малогумусному деградованому показують, що такі прийоми безвідвальної обробки ґрунту, як чизельна на 40 см, плоскорізна на 12 – 14 см і поверхнева на 6 – 8 см мають істотну перевагу за збереженням та в період перед відвальним оранкою після кукурудзи на зерно. Ця перевага зазначена, насамперед у шарі 0 – 20 см. Так, якщо запаси продуктивної вологи

становили на відвальному оранці 2,6 мм, то на чизельній, плоскорізній та поверхневій відповідно 16,3; 12,0; 14,8 мм. Це послужило гарантією отримання дружніших сходів озимої пшениці [45].

За даними Матюхи Л.П. та інших у дослідженнях на дослідній станції ІЗК НААН у 1993 – 1999 роках врожайність озимої пшениці при безвідвальному обробітку ґрунту у сівозміні знижувалася порівняно з рекомендованим та відвальним з періодичним глибоким розпушуванням відповідно на 2,4 та 4,3 ц/га незалежно від рівня плоду, норми добрив та системи захисту рослин. Це, мабуть, зумовлювалося як вищою засміченістю посівів, так і деяким збільшенням щільності складання орного та підорного шарів ґрунту [46].

Виключення механічного розпушування ґрунту після збирання попередника, дозволяє додатково накопичити в ґрунті до кінця осені в середньому 26 мм вологи. Але все це суперечить «золотому правилу»: негайному обробітку ґрунту після збирання сільськогосподарських культур, що забезпечує збереження та накопичення ґрунтової вологи [38].

Даний факт цілком зрозумілий з точки зору давно відомої «теорії диференціальної вологості», згідно з якою при зволоженні ґрунту вище константи «вологості розриву капілярів» (ВРК) переважає механізм підтоку вологи до поверхні, що випаровує. При висиханні ґрунту нижче величини ВРК переважне значення має конвекційно-дифузний механізм. У першому випадку для скорочення випаровування потрібне розпушування, у другому – ущільнення ґрунту.

Величина ВРК залежить від структурності ґрунту та може коливатися в широких межах. Нижня межа дорівнює 0,6 - 0,7 часток від найменшої вологості (НВ), характерний для малоструктурних ґрунтів, такими є каштанові, а верхній - 0,90 - 0,95 НВ, типовий для структурних чорноземів [6, 49].

Таким чином, у степовій зоні України на всіх типах ґрунтового покриву від збирання попередників до настання зими ступінь зволоження ґрунтів

знаходиться нижче за значення константи ВРК. Отже, в режимі переважаючого в цих умовах конвекційно-дифузного механізму випаровування вологи, переважним є щільне додавання ґрунту, що забезпечується нульовою обробкою [46, 63].

Дослідження Цилюрика О.І. показали, що в умовах Степу України обробіток ґрунту під озиму пшеницю дисковими знаряддями на глибину 10 – 12 см дозволяв зберегти у ґрунті значно більше вологи та забезпечити своєчасні дружні сходи озимої пшениці в порівнянні з оранням на глибину 20 см [19].

Аналогічну закономірність отримано на дослідному полі ДДАЕУ. Враховували запаси засвоюваної вологи в ґрунті у шарі 0 – 100 см навесні та наприкінці вегетації при оранку на глибину 20 – 22 см та поверхневій обробці на 8 – 10 см. Навесні в середньому вони становили відповідно 131,5 та 134,5 мм у посівах озимої пшениці, до часу збирання – 72,0 та 81,1 мм [43, 47].

Таким чином, в даний час в аграрному виробництві як першочергове завдання висувається впровадження ресурсозберігаючих екологічно безпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур. До них відносяться технології з мінімальною і так званого нульового обробітку ґрунту. Використання цих технологій дає можливість суттєво знизити витрати енергії на одиницю продукції, що виробляється.

Досліджень щодо вивчення нульової та мінімальних обробок під озиму пшеницю після просапних попередників у центральній зоні Степу проведено мало. Це і стало підставою для проведення цих досліджень.

1.2. Захист посівів пшениці озимої від бур'янів

Одним із найважливіших шляхів інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є його раціональна хімізація при збалансованому використанні добрив та засобів захисту рослин. Тому ведення сучасного сільського господарства неможливо уявити без використання пестицидів, зокрема гербіцидів.

У зоні Степу України у середньому щорічно витрачається близько 6 тис.т пестицидів, з них близько 2 тис. т гербіцидів. Середнє пестицидне навантаження в краї в останні роки становить близько 1,7 кг/га, а гербіцидне – 0,53 кг/га, що вище за середньоукраїнське в 7,5 і 4,2 рази відповідно. Усього на 1 гектар оброблюваної площі посівів сільськогосподарських культур припадає близько 1 кг/га гербіцидів, оскільки з 3,7 млн.га ріллі обробляється ними близько 2 млн.га. Цього недостатньо, щоб забезпечити науково обґрунтовану систему застосування гербіцидів, тим більше в умовах засміченості посівів, що постійно збільшується.

За даними ФАО, потенційні втрати врожаю від бур'янів, шкідників, хвороб становлять 25-30%, але можуть досягати 60% і більше [49].

За роки реформування сільського господарства в Україна обсяги застосування ЗЗР значно знизилися (з 51,8 млн. га 1990 р. до 27,8 млн. га 1995 р). І лише 2018 року обсяг обробок збільшувався до 32,4 млн.га, а 2003 року - 34,6 млн. га. На думку фахівців нині потрібно обробляти щонайменше 120 – 130 млн. га посівів [42, 49].

У структурі обсягу заходи захисту рослин понад 57 % посідає боротьбу з бур'яном, але вони становлять 23,4 % посівних площ країни [6].

За даними ІЗК НААН встановлено, що втрати врожаю від бур'янів досягають 25 – 40 % [4, 35]. Щорічні втрати врожаю зерна від бур'янів становлять загалом 10 – 12 млн.т [15]. Результати спостережень проведених за останні 5 років ІЗК НААН у різних регіонах країни показали, що крива засміченості посівів неухильно зростає [17]. Більше 70% посівів зернових засмічено сильною та середньою мірою. На цьому фоні засміченості втрати врожаю, навіть щодо стійких до конкуренції бур'янів зернових культур, що досягають значних величин – 4 – 6 ц/га та більше [18, 26].

Для всіх бур'янів характерний нижчий, ніж для культурних рослин, рівень вимог до факторів зростання, а тому і більш висока конкурентна здатність у боротьбі за умови життя (поживні речовини ґрунту та добрив, вода, світло, простір). До того ж, вони створюють серйозні перешкоди при збиранні

та переробці врожаю. Тому їх негативний вплив на врожайність і якість рослинницької продукції є величезним [32, 41].

Важливим засобом боротьби з бур'янами є дотримання правильного чергування культур у сівозміні. Тільки науково обґрунтованих сівозмінах можна забезпечити озиму пшеницю хорошими попередниками і уникнути засмічення її посівів бур'янами [6].

Відомо, наприклад, чистота посівів у сівозміні в 3 – 5 і більше разів вища, ніж за монокультури. Велике значення мають знищення бур'янів на попередніх озимій пшениці культурах та вміст ґрунту в чистому (від бур'янів) стані [12].

До значного збільшення засміченості ґрунту (на 20 – 25 %) та посівів (на 35 – 40 %) призводить відмова від парів, особливо на полях, засмічених коренепаросткових та кореневищними бур'янами. Наявність у посівах на 1 м² одного бодяка польового веде до недобору зерна пшениці озимої до 32 %, двох до 43 %, трьох до 53 % [13]. Зниження врожайності залежить не тільки від кількості бур'янів на одиницю площі, але, головним чином, від їх маси, а отже, і винесення поживних речовин [8].

Величезну роль знищенні бур'янів має диференційована високоякісна обробка ґрунту. Луцення, наприклад, найбільш ефективно проти бур'янів у зонах з більш теплою та тривалою осінню. Необхідно луцення і там, де після збирання врожаю не можна відразу провести оранку. Важливо не тільки підрізати бур'яни, що ростуть, а й спровокувати проростання їх насіння, що знаходиться у верхньому шарі ґрунту.

Завдяки оранці потенційні запаси насіння бур'янів у ґрунті зменшуються на 50 – 85 %. При цьому найбільша ефективність глибокого зяблевого оранки у всіх зонах досягається при періодичному її застосуванні. Завдяки системі механічних прийомів протягом усієї ротації сівозміни вдається знизити засміченість ґрунтів, у тому числі і від кореневищних та коренепаросткових бур'янів [17, 45].

Система комбінованої відвально-безвідвальної обробки забезпечувала найменшу засміченість посівів сівозміни. У порівнянні з різноглибинним оранкою вона зменшувала засміченість полів на 34-38%, а потенційну засміченість ґрунту на 37-41% [17].

Системи обробки з умовними назвами «нульова» і «плоскорізна» характеризується дуже слабким регулюючим впливом на бур'яну компонент агрофітоценозу. У цьому випадку виникає необхідність додаткового антропогенного впливу на бур'яни. При мінімалізації обробітку ґрунту ефективний регулюючий вплив на бур'яни мають гербіциди, особливо при багаторічному систематичному їх застосуванні в сівозміні [29].

У дослідженнях, проведених, у центральній зоні Степу України з'ясовано, що прийоми основного та передпосівного обробітку ґрунту надали

Суттєвий вплив на розвиток бур'янів: найбільша їх кількість відзначалося у випадках, де не проводилася основна обробка ґрунту. У середньому за 2 роки суттєвих відмінностей щодо впливу на продуктивність сільськогосподарських культур не виявлено [10, 48].

Однак високих позитивних результатів у боротьбі з бур'янами лише одними агротехнічними прийомами у системі комплексу заходів протягом вегетаційного періоду вдається не завжди, оскільки сільськогосподарськими знаряддями та машинами неможливо знищити бур'яни у вузькорядних посівах зернових культур.

Тому в даний час єдиним реальним, швидким та ефективним засобом збереження врожаю є застосування гербіцидів [16], які дозволяють як зберігати врожай культур, а й скорочувати витрати на боротьбу із нею, принципово змінювати технології вирощування сільськогосподарських культур [44, 45, 64].

В посівах озимих зернових культур гербіциди застосовують переважно у весняний період, коли вже ясно, як перезимувала культура та можна оцінити стан посівів, їх засмічення. Однак і в осінній період, особливо при достатньому зволоженні ґрунту та теплій погоді в перший місяць після посіву озимої

пшениці, посіви можуть так сильно заростати, що без хімічного прополювання можливі великі втрати врожаю [54]. У цьому випадку ефективно застосування гербіцидів, воно дозволяє суттєво (на 3 – 4 ц/га та вище) збільшити врожай зерна культури [38]. Осіннє застосування гербіцидів дозволяє захистити посіви озимих зернових культур від бур'янів на ранніх стадіях їх розвитку, запобігти суттєвим втратам врожаю зерна [39].

У степовій зоні України проводились випробування гербіциду Сатіс. Він повністю пригнічував гірчицю польову, гречку в'юнкову, дискуранію Софії, мак самосійку і падалицю соняшника. Слід зазначити, що чисельність підмаренника та марі білої різко зменшувалася, а окупність препарату становила 400 % [14].

Застосування лінтура забезпечувало зниження засміченості посівів озимої пшениці пікульником, фіалкою польовою, гречка в'юнковою на 97 – 100 %, забезпечуючи збільшення врожаю до 6,7 ц/га [11, 77].

Порівняно новим прийомом застосування гербіцидів є нанесення їх на поверхню насіння культурних рослин способом інкрустації та дражування [38].

Нове покоління гербіцидів досить ефективно у невеликих дозах і, як правило, вони швидко розкладаються у ґрунті за рахунок його мікробіологічної активності або хімічного гідролізу, що сприяє збереженню природної чистоти ґрунтів [27].

Випробування, що проводяться в центральній зоні Степу України показали, що при внесенні у фазі кушіння з витратою 0,15 і 0,1 кг/га секатор ефективно пригнічував дводольні однорічні та багаторічні бур'яни, знижував їх кількість та масу на 95 - 97%. Урожайність становила 55,2 - 54,0 ц/га, на контролі 47,2 ц/га. Додавання лувараму до зниженої дози секатора підвищувало його біологічну ефективність та забезпечувало найвищу врожайність – 56,4 ц/га [7, 39, 54].

Важливо використовувати прийоми, які дають змогу зменшити вартість захисних заходів. Одним з них є застосування гербіцидів у бакових сумішах з

добривами завдяки збігу термінів обробки, де норму витрати препаратів можна знизити, без зміни їх біологічної активності. Використовуються азотні чи калійні добрива. Спільне застосування гербіцидів з добривами дозволяє заощадити до 20 - 25% препаратів або до 30% всіх витрат на хімпрополку [25, 36, 77]. При цьому забезпечується оптимізація умов життєдіяльності культурних рослин, задоволення їх потреб у поживних речовинах і зберігається або зростає ґрунтова родючість [20], і як наслідок підвищується врожай культур, що захищаються, скорочується пестицидне навантаження [18].

Досягти максимальної ефективності хімічної прополювання можна тільки в тому випадку, якщо вона проводиться з урахуванням видового складу бур'янів, їх чисельності, спектра дії препаратів, погодних умов та інших факторів [56].

В даний час велика увага приділяється одержанню високоякісного зерна пшениці озимої. Більшість дослідників не відзначає негативного впливу гербіцидів на якісні показники зерна [16, 19, 12], проте внаслідок усунення негативного впливу бур'янів якість зерна може незначно підвищуватися [42, 49].

За темпами розвитку ринок засобів захисту рослин можна порівняти лише з комп'ютерними технологіями. А в порівнянні з розвитком агротехнічних прийомів пестицидний сектор розвивається в десятки разів швидше, і ті препарати, які були високоефективними та сучасними, через 4 – 6 років можуть бути застарілими та знятими з виробництва [63].

Тому необхідні постійні дослідження та порівняння різних сучасних технологій із захисту посівів сільськогосподарських культур, щоб допомогти розібратися у різноманітті цих систем сільгоспвиробникам та запропонувати їм найбільш ефективні та недорогі системи захисту.

Усі наведені вище дослідження мають нестачу, є «однoboкими», тобто. вивчення ефективності різних агроприйомів велося з одного боку: оцінювався їхній вплив на агрофізичні чи біометричні показники, засміченість посівів чи

врожайність, чи економія матеріалів щодо вивчення їх ефективності для озимої пшениці в сукупності з іншими агроприйомами, такими як основна обробка ґрунту, норми добрив, гербіцидів і т.д. з проведенням обліків одночасно за агрофізичними, біометричними та економічними показниками, вкрай мало.

Існують рекомендації, в яких все це враховано, але інформація для них взята з різних дослідів, а матеріалів вивчення цих показників протягом ряду років на тому самому полі практично немає.

У зв'язку з цим виникла необхідність у проведенні подібних досліджень, і метою даної роботи було встановлення залежності комплексу всебічних показників від способів основного обробітку ґрунту, норми мінеральних добрив, гербіцидів їх зв'язку зі структурою врожаю озимої пшениці в умовах центральної зони Степу України.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

У 2021 – 2022 роках проводились дослідження в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агромайстер» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Ґрунти представлені чорноземом звичайним потужним легкоглинистим із середньою потужністю гумусового горизонту – 97 см. Ґрунтоутворюючими породами послужили лесоподібні важкі суглинки з реакцією водного середовища 6,8 – 7,2. Структура ґрунту: механічної глини – 63–4 %, піску – 3–6%. Зміст гумусу в орному шарі невисоке 2,5 - 2,9%, але з-за більшої потужності гумусового горизонту валові запаси його становлять 307 т/га, а двох метровому шарі – 357 т/га.

Про високу потенційну родючість цих ґрунтів свідчить вміст валового запасу азоту 0,19-0,24% у орному горизонті, що говорить про середню забезпеченість цих ґрунтів азотом і знаходиться відповідно до вмісту гумусу у двометровому шарі який становить 413 т/га.

Оснащеність вилуженого чорнозему в орному шарі ґрунту рухомим фосфором та обмінним калієм характеризується від підвищеного до дуже високого. У верхньому шарі переважає нейтральна або рідше слабокисла реакція (рН 6,8-7,0).

Вилужений чорнозем має високу ємність поглинання. Сума поглинених основ 33,0-34,3 мг-екв. на 100 г ґрунту, частку Са припадає до 80%. Ступінь насиченості ґрунтів основами 96-98%.

Істотного впливу на водний режим ґрунту в кореновому шарі не надають ґрунтові води, так як глибина їх залягання 8-12 метрів.

Високу вирівняність рівня родючості забезпечує мікрорельєф дослідного поля, нівелює негативні ефекти водної ерозії та забезпечує рівномірний розподіл вологи та поживних речовин [19].

Таким чином, чорнозем звичайний відрізняється високою родючістю і придатний для вирощування пшениці озимої.

Центральна зона Степу України характеризується помірно-континентальним, помірно-вологим та теплим кліматом. Середньорічна температура повітря становить 10,0–10,8 °С. Середня місячна температура найспекотнішого місяця – липня – становить 22–24 °С, а найхолоднішого місяця – січня –1,5–3,5 °С. Тривалість безморозного періоду триває 175-225 днів.

Перша половина осені суха, друга – волога. Зимовий період помірно м'який, з частими відлигами. Весна характеризується як рання, затяжна із уповільненим наростанням тепла, літо спекотне, часто посушливе.

Максимальний дефіцит вологи зазвичай відзначається у липні та серпні. Оподи в даний період у більшості випадків у вигляді злив, і максимальна їх частина йде на поверхневий стік та випаровування. Відносна вологість повітря в середині літа до 60-65%, а в окремі дні - до 20-30% і менше. Нестача опадів у поєднанні з високими температурами визначають сухість повітря та ґрунту, що сприяє більшій повторюваності посух та суховіїв.

Панівні вітри на території східні та західні. Негативно впливають на клімат північно-східні та східні вітри, що призводять влітку до сухості та підвищеної температури повітря, а навесні – висушенню орного горизонту та пиловим бурям. Кількість днів із слабкими суховіями за теплий період – 46,9, з інтенсивними – 4,5 [3, 4].

Загалом кліматичні умови центральної зони Степу України сприяють вирощуванню великої кількості сільськогосподарських рослин, у тому числі озимої пшениці, та отримуватимуть високі врожаї зерна гарної якості.

Метеорологічні умови у роки досліджень наведено в таблицях 1, 2.

2020 – 2021 рр. Агрокліматичні умови були оптимальними для зростання та розвитку озимої пшениці у 2020-2021 сільськогосподарський рік. Температурний режим у вересні був перевищений у середньому на 2,1 °С, а в

жовтні на $-0,5$ °C при незначному недоборі опадів у вересні та першій половині жовтня, не забезпечило своєчасну появу сходів озимої пшениці, проте, сильні опади у другій декаді жовтня (48,4 % від норми) сприяли появі сходів через 15 – 20 днів. Температурні умови осінньої вегетації були хорошими, тепла погода зберігалася до початку грудня, що сприяло розвитку посівів та покращенню їхнього стану. Погодні умови для перезимівлі пшениці озимої склалися сприятливо. Аномально тепла погода у лютому сприяла ранньому поновленню вегетації пшениці озимої на 15 – 20 днів раніше звичайного терміну. Середньомісячна температура перевищувала норму на 6,2 °C, а кількість опадів була в 2,5 рази вищою за багаторічне значення. Недобір тепла у квітні – травні уповільнив темпи розвитку посівів, але випередження у термінах розвитку на 10 – 15 днів зберіглося до колосіння. У другій декаді травня температура повітря, хоч і перевищувала норму на 0,9 °C, але кількість опадів була близько 183% від норми. Загалом погодні умови влітку були сприятливими дозрівання зерна озимої пшениці.

Таблиця 1

**Температура повітря, °C
(за даними метеостанції)**

Роки досліджень	Місяці												Середнє за рік
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	
2020/2021	21,9	17,9	12,4	4,6	-3,1	0,4	0,4	1,2	11,5	20,3	22,3	21,9	10,7
2021/2022	22,4	13,5	11,8	5,2	-1,6	-1,5	-1,2	4,0	10,0	18,7	18,7	22,7	10,2
Норма	21,2	16,1	8,7	2,6	-2,1	-5,1	-4,2	0,6	9,5	16,2	19,5	21,4	8,9

Таблиця 2

**Кількість опадів, мм
(за даними метеостанції)**

Роки досліджень	Місяці												Сума за рік
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	
2020/2021	15,1	23,5	3,9	14,2	20,1	65,2	35,6	54,3	45,1	55,2	50,3	39,8	525,1
2021/2022	19,3	26,9	9,5	18,3	26,8	66,3	45,9	68,5	45,9	66,3	45,2	40,2	584,2
Норма	37,2	38,1	35,0	41,2	50,3	16,0	36,7	35,7	38,1	45,9	54,2	42,3	503,2

2021 – 2022 рр. За погодними умовами був також сприятливим для зростання рослин озимої пшениці 2021-2022 с.-г. рік. Умови осінньо – зимового періоду були сприятливими для зростання та розвитку озимої

пшениці. Відновлення весняної вегетації настало на два тижні раніше за середні багаторічні терміни. Середньомісячна температура березня на 4,8 °С перевищувала норму за підвищеної кількості опадів (181 %). У квітні – травні температура повітря перевищувала середньобагаторічні значення на 0,7 – 1,2 °С, завдяки сильним опадам (97 – 222 % від норми), не мало негативного впливу перебіг формування врожаю озимої пшениці. У червні середня температура повітря була вищою за норму на 1,6 °С, кількість опадів, що випали, склала 109 % від норми. Все це сприятливо вплинуло на формування врожаю зерна озимої пшениці.

Таким чином, за 2020 – 2022 сільськогосподарські роки досліджень склалися оптимальні умови для підготовки ґрунту до посіву озимої пшениці. Посів був проведений у всі роки в оптимальні терміни для центральної зони Степу України (25 вересня) і умови його проведення склалися сприятливо. Найбільш сприятливі умови склалися у 2020-2021 сільськогосподарському році.

2.2. Схема та методика досліджень

Однофакторний досвід представлений такими фактором: - прийом основного обробітку ґрунту.

У досліді вивчався вплив фактора обробітку ґрунту на зміну агрофізичних показників ґрунту, засміченість посівів та особливості зростання, розвитку та продуктивності озимої пшениці.

Фактор– прийоми основного обробітку ґрунту:

A0 - нульовий обробіток (пряма сівба);

A1 – чизелювання (20 – 22 см);

A2 - оранка (20-22 см);

A3 -дискове лушення (контроль) (8 - 10 см).

Загальна площа ділянки 105м² (4,2x25), облікова 50 м². Повторність досліді триразова. Варіанти розташовувалися рендомізовано. Попередник – соняшник.

За контроль у досліді був взятий варіант з дисковим луценням.

Методика досліджень. У досліді проводилися такі спостереження, обліки та аналізи:

1. Відбір проб для визначення об'ємної маси ґрунту проводився патроном об'ємом 200 см³ у п'ятикратній повторності на глибину 0 – 10, 1 – 20 та 20 – 30 см у наступні терміни: на початку весняної вегетації, у фазу колосіння та перед збиранням [54].

2. Вимірювання твердості ґрунту проводилося твердоміром Ревякіну на глибину 30 см у 15-кратній повторності: на початку весняної вегетації, у фазу колосіння та перед збиранням.

3. Агрегатний склад визначався методом Н.І. Савінова у модифікації АФІ. Зразки ґрунту масою 1,5 – 2,0 кг відбирали перед посівом, на початку весняної вегетації та перед збиранням у 3-кратній повторності у шарі 0 – 10, 10 – 20 та 20 – 30 см. Проводили сухе фракціонування зразків. Загальну пористість та ступінь аерації визначали розрахунковим шляхом.

4. Вологість ґрунту та запаси продуктивної вологи відбиралися у шарі ґрунту 0 – 200 см через кожні 0 – 20 см перед посівом, на початку весняної вегетації, у фазу колосіння та перед збиранням. Вологість ґрунту визначали термостатно – ваговим методом.

5. Засміченість посівів озимої пшениці визначали за методикою ІЗК [53].

6. Фенологічні спостереження здійснювали за методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [54]. Відзначали такі фази вегетації: сходи, кушіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, молочну, воскову та повну стиглість зерна.

7. Густання стояння рослин та кількість стебел - за методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур на постійно закріплених майданчиках довжиною 111 см дві суміжні рядки, розташовані у трьох місцях по діагоналі ділянки [57].

8. Площу листкової поверхні визначали за методикою А.А. Ничипоровича на 40 рослинах з кожного варіанта (по 20 із двох несуміжних

повторень) у такі фази: кущіння (навесні), початок виходу в трубку, колосіння – молочна стиглість [55].

9. Біометричні показники – висоту рослин та кількість пагонів визначали у такі фази: кущіння, вихід у трубку, колосіння та молочну стиглість за методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [57].

10. Структуру врожаю – за загальноприйнятою методикою [57] за пробними снопами, відібраними у трьох місцях по діагоналі ділянки на майданчиках загальною площею 1 м^2 з двох несуміжних повторень кожного варіанта досвіду перед збиранням. При аналізі снопа враховували: кількість всіх та продуктивних стебел на 1 м^2 ; висоту рослин та елементи продуктивності колосу (довжину колосу, кількість колосків у колосі, число зерен у колосі) на 50 рослинах з кожного варіанту (по 25 із двох несуміжних повторень; масу 1000 зерен; масу снопу (окремо зерна та соломи).

11. Збирання врожаю проводили прямим комбайнуванням комбайном «Сампо – 500» у фазу повної стиглості зерна з подальшим очищенням та приведенням зерна до 14 % вологості.

12. Визначення технологічних та хлібопекарських якостей зерна проводили в лабораторії технологічної оцінки якості зерна згідно з ДСТУ.

13. Економічна ефективність досліджуваних агроприємів розраховували відповідно до рекомендацій щодо визначення економічної ефективності використання наукових розробок у землеробстві [59].

14. Статистична обробка результатів досліджень проводилася методом покрокового множинного регресійного аналізу обчислювальному центрі ДДАЕУ, дисперсійний аналіз – за Б.А. Доспіхову [60].

Агротехніка у досліді. У досліді використовувався сорт пшениці озимої Оптіма одеська.

Після збирання попередньої культури - соняшника (наприкінці серпня) на полі залишилися пожнивні залишки, які подрібнювали за допомогою дискових знарядь (БДТ-2) у 2 – 3 сліди.

На варіанті з прямим посівом, де вивчався вплив норм добрив та системи боротьби з бур'янами на продуктивність озимої пшениці, замість основного та передпосівного обробітку ґрунту застосовували гербіцид Секатор Турбо за 15 днів до посіву озимої пшениці в дозі 0,075 кг/га.

У варіанті з чизельною обробкою ґрунту після збирання соняшника проводили дискове лушення в два сліди на глибину 8 – 10 см. У день посіву провели передпосівну культивуацію на 4 – 5 см.

У варіанті з оранкою проводили розпушування на глибину 20 - 22 см після збирання попередника соняшнику, а також у день посіву проводилася передпосівна культивуація на 4 - 5 см.

На контрольному варіанті з дисковим лушенням після збирання попередника провели дискове лушення в два сліди на глибину 8 - 10 см, передпосівну культивуацію на 4 - 5 см на день посіву.

Під основну обробку ґрунту вносили аміачну селітру, амофос та калійну сіль.

Посів проводили в оптимальні для центральної зони Степу України терміни 25 вересня. Норма висіву – 5,0 млн. схожого насіння на 1 га. Посів проводився сівалкою Great Plains SPH-15, відрегульованою на глибину 5 см.

Перед поновленням весняної вегетації озиму пшениці підгодовували аміачною селітрою N30.

Збирання пшениці озимої проводилося за допомогою прямого комбайнування комбайном «Терріон 2010», при вологості зерна 13-14 %.

Сорт Оптима одеська – короткостебельний, нижчий, ніж стандартний на 10 см. Середньостиглий, дозріває одночасно зі стандартним і на 4 дні пізніше за скоростиглий. Стійкість до вилягання та осипання висока. Висока врожайність. У середньому за 2016-2018 роки вивчення за чотирма попередниками в ІЗК інституту вона склала 96,3 ц зерна з га, перевищивши стандартний сорт на 4,4 ц зерна з 1 га. Відноситься до сильних пшениць. У середньому за 2016-2018 роки вміст білка в зерні становив 15,0%, сирої клейковини 27,6%, що вище, ніж у стандартного сорту, відповідно на 0,8% та

1,6%. За хлібопекарськими якостями на рівні стандартного сорту. На фоні штучного зараження патогенами володіє високою стійкістю до жовтої, стеблової іржі, септоріозу, стійкий до бурої іржі. До борошнистої роси, фузаріозу колоса виявляє помірну сприйнятливість. Сприйнятливий до твердої сажки. Морозостійкість та посухостійкість сорту високі. Рекомендується для випробування у степовій зоні України. Оптимальні для зони, допускається посів пізніше за оптимальні терміни. Норми висіву 5 млн. схожого насіння на 1 га.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Динаміка щільності складення ґрунту залежно від прийомів її обробітку

Щільність ґрунту впливає на багато факторів, що визначають загальні показники родючості ґрунту та значною мірою зумовлює життєдіяльність коренів рослин озимої пшениці. Пухкий ґрунт більше втрачає вологи і, осідаючи, ушкоджує кореневу систему. Щільний ґрунт має низьку водо- і повітропроникність і чинить пригнічуючу дію на зростання кореневої системи рослин і, зрештою, дуже впливає на продуктивність озимої пшениці, різко знижуючи її в роки з дефіцитом опадів у період вегетації [19].

Проведені нами спостереження за об'ємною масою ґрунту в досвіді показали, що системи основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю певною мірою впливає на цю величину (таблиця 3).

Таблиця 3

Динаміка об'ємної маси ґрунту (d_0 , г/см³) та вологості ґрунту (B_0 , %) у шарі 0 – 30 см залежно від прийомів основної обробки ґрунту, (в середньому за 2021 – 2022 рр.)

Прийом основного обробітку ґрунту	Фаза вегетації					
	весняне кущення		вихід в трубку		повна стиглість	
Чизелювання (20-22 см)	1,30	28,0	1,35	19,3	1,40	18,5
Пряма сівба	1,39	27,0	1,42	18,9	1,39	18,2
Оранка (20-22 см)	1,35	28,7	1,39	19,7	1,40	18,9
Дисковий лушення (контроль) (8-10 см)	1,32	27,5	1,42	19,2	1,37	18,7
НІР _{0,95}	0,04		0,03		0,06	

Об'ємна маса ґрунту не залишалася постійною протягом весни та літа, а змінювалася при проходженні фаз вегетації озимої пшениці. Найменші показники об'ємної маси були відзначені на всіх варіантах, що вивчаються на початку весняної вегетації, і вони варіювали в оптимальних межах для даної

грунтово-кліматичної зони і культури. У цей час коливання перебували у вузькій межі - від 1,24 г/см³ на оранці до 1,28 г/см³ на ділянках із прямим посівом. Контрольний варіант займав проміжне положення.

У період подальшої вегетації озимої пшениці об'ємна маса помітно збільшувалася і в наступний термін визначення на варіанті з оранкою вона склала 1,32 г/см³, що нижче порівняно з прямим посівом на 0,07 г/см³, а контролем – на 0,04 г/см³. До моменту збирання озимої пшениці найменш щільний ґрунт був відзначений на ділянках, де проводилося відвальне орання – 1,38 г/см³, що нижче порівняно з контролем та прямим посівом на 0,04 та 0,07 г/см³ відповідно.

У 2021 році об'ємна маса на початку весняної вегетації на варіанті з відвальним оранкою склала 1,23 г/см³, що нижче в порівнянні з дисковим луценням на 0,02 г/см³, а прямим посівом на 0,06 г/см³. Найвищі значення густини ґрунту в даний термін визначення були відзначені у 2022 році. У фазу колосіння за рахунок великої кількості опадів у 2021 році відбулося розущільнення орного шару і об'ємна маса в цьому році була найнижчою і склала 1,31 г/см³ на відвальному оранці, тоді як на варіанті дискового луцення вона склала 1,35 г/см³, а за прямому посіви – 1,37 г/см³.

Показник вагової вологості орного шару мав аналогічну тенденцію, як і об'ємна маса. Найбільша вагова вологість спостерігалася на початку весняної вегетації і склала на оранці 28,7%, що вище порівняно з контролем та прямим посівом на 0,7 – 1,7% відповідно. На момент настання фази колосіння озимої пшениці вагова вологість значно знизився. Найбільше її значення було відзначено на варіанті з відвальним оранкою і склала 19,7%, що вище порівняно з прямим посівом на 0,8%. Контрольний варіант займав проміжне положення. Перед прибиранням зміна вагової вологості мала аналогічну закономірність, що у попередні терміни визначення.

Математична обробка отриманих даних показала, що на початку весняної вегетації суттєвої різниці варіанта з дисковим луценням із оранням та прямим посівом не відзначено. У цей період визначення спостерігається

різниця між варіантами з оранкою та прямим посівом ($НСР_{0,95} = 0,04$). У фазу колосіння озимої пшениці між усіма варіантами обробітку ґрунту спостерігається істотна різниця ($НСР_{0,95} = 0,03$), а до збирання озимої пшениці простежується така ж тенденція, що й у перший термін визначення об'ємної маси на початку весняної вегетації.

Таким чином, різні прийоми основного обробітку ґрунту значною мірою впливали на щільність складання орного шару в основні фази вегетації озимої пшениці.

Слід зазначити, що показники об'ємної маси та вагової вологості ґрунту в період активної вегетації озимої пшениці були близькі до оптимальних значень за всіма способами обробки ґрунту, що вивчалися, що сприяло гарному зростанню та розвитку культури, і в кінцевому підсумку зумовило досить високий рівень врожайності зерна, особливо на фон застосування мінеральних добрив.

3.2. Динаміка зміни твердості ґрунту залежно від його обробітку

Для нормального росту коренів, а, отже, і для зростання самої рослини, важлива оптимальна твердість ґрунту, оскільки зі збільшенням твердості особливо уповільнюється ріст та розвиток кореневої системи. Твердість ґрунту помітно зменшується із збільшенням глибини обробітку ґрунту (таблиця 4).

Таблиця 4

Твердість ґрунту залежно від прийомів основного обробітку ґрунту у шарі 0–30 см $\text{кг}/\text{см}^2$, (в середньому за 2021–2022 рр.)

Прийом основного обробітку ґрунту	Строк визначення		
	на початку весняної вегетації	фаза колосіння	повна стиглість
Чизелювання (20-22 см)	16,2	23,9	32,7
Пряма сівба	19,1	27,0	34,0
Оранка (20-22 см)	15,3	22,4	28,5
Дисковий луцення (контроль) (8-10 см)	15,3	23,8	31,5
$НІР_{0,95}$	3,0	2,4	3,3

Аналіз таблиці 4 показав, що твердість ґрунту змінювалася в такій же закономірності, як і об'ємна маса. Найменші її значення спостерігалися у весняний період і знаходилися в межах 15,3 – 19,1 кг/см² за варіантами обробки, що вивчаються. До фази повної стиглості озимої пшениці твердість ґрунту збільшилася вдвічі і склала 28,5 кг/см² на варіанті з оранкою, 34,0 кг/см² на прямому посіві та 32,7 кг/см² на варіанті з дисковим луценням. У всі терміни визначення великі показники твердості ґрунту відзначалися у варіанті з прямим посівом пшениці.

Математична обробка даних щодо твердості ґрунту показала, що на початку весняної вегетації різниця між оранням та дисковим луценням склала 1,9 кг/см², а прямим посівом – 3,8 кг/см² (НСР_{0,95} = 3,0). Це свідчить про те, що різниця між прямим посівом та дисковим луценням не суттєва, помітно підвищувався цей показник лише на варіанті без обробки ґрунту. У фазі колосіння озимої пшениці твердість ґрунту на варіанті з прямим посівом склала 27,0 кг/см², що вище ніж на відвальному оранці і дисковим луценням на 5,6-3,3 кг/см² (НСР_{0,95} = 2,4). Тобто математично доведено, що у критичний період для озимої пшениці (фаза колосіння) найкращі умови для зростання та розвитку культури спостерігаються на варіантах з відвальним оранкою і дисковим луценням. Оскільки показник твердості ґрунту цих випадках досвіду були сприятливішими.

3.3. Вплив прийомів основного обробітку ґрунту на вагову вологість

Вода є постійно діючим фактором, від якого найбільшою мірою залежить врожайність усіх сільськогосподарських культур, у тому числі й озимої пшениці. З усіх чинників життя рослин у зонах нестійкого і більше недостатнього зволоження Степу України волога майже завжди перебуває у мінімумі. Встановлено, що в Дніпропетровській області високу та сталу врожайність зерна рослини дають у тому випадку, якщо вологість ґрунту не опускається під час вегетації нижче 75 – 80 % від найменшої вологоємності. Тому в успішному регулюванні водного режиму ґрунту важливу роль відіграє

обробіток ґрунту, за допомогою якого забезпечує створення такої будови орного шару, що забезпечує оптимальну будову в умовах даної ґрунтово-кліматичної зони та пори року [19].

Вагова вологість ґрунту протягом вегетації озимої пшениці у 2021 – 2022 рр. представлена у таблиці 5.

Встановлено, що перед посівом пшениці озимої вологість ґрунту в 200 см шарі була низька і знаходилася в межах 17,0 – 18,1 % за всіма досліджуваними варіантами. Така невисока вологість обумовлена тим, що, як відомо, попередник у нашому досвіді був соняшник, який сильно висушує ґрунт на глибину більше 3 м, а осінні періоди у всі роки проведення досвіду був посушливим. Ці умови значно ускладнювали обробіток ґрунту.

Таблиця 5

Вагова вологість ґрунту (V_0 , %) залежно від прийомів основного обробітку ґрунту (в середньому за 2021 – 2022 рр.)

Прийом основного обробітку ґрунту	Вагова вологість в шарі ґрунту, см		
	0-100	100-200	0-200
1	2	3	4
перед сівбою			
Чизелювання (20-22 см)	17,8	17,8	17,8
Пряма сівба	16,3	17,8	17,2
Оранка (20-22 см)	17,2	18,2	17,9
Дисковий лушення (контроль) (8-10 см)	17,3	17,7	17,5
НІР _{0,95}	0,4	1,4	0,6
на початку весняної вегетації			
Чизелювання (20-22 см)	24,4	21,0	22,7
Пряма сівба	23,3	21,4	22,4
Оранка (20-22 см)	25,4	22,4	23,9
Дисковий лушення (контроль) (8-10 см)	25,8	22,8	24,2
НІР _{0,95}	0,5	0,7	0,4
фаза колосіння			
Чизелювання (20-22 см)	19,9	19,1	20,2
Пряма сівба	19,2	19,8	19,1
Оранка (20-22 см)	18,9	19,4	20,1
Дисковий лушення (контроль) (8-10 см)	19,8	19,3	19,8
НІР _{0,95}	0,9	1,7	2,0

1	2	3	4
фаза повної стиглості			
Чизелювання (20-22 см)	18,3	17,7	17,3
Пряма сівба	17,2	16,7	17,1
Оранка (20-22 см)	18,9	18,1	17,8
Дисковий луцення (контроль) (8-10 см)	17,9	17,5	16,9
НІР _{0,95}	0,4	0,9	1,1

До початку весняної вегетації озимої пшениці вагова вологість ґрунту значно збільшилася за всіма варіантами обробітку ґрунту в основному за рахунок випадання зимових опадів. Вагова вологість у 200 см шарі ґрунту на варіанті з відвальним оранкою склала 23,9%, що перевищувало контроль і прямий посів на 1,2 і 1,5%, відповідно.

До фази колосіння озимої пшениці спостерігається значне зменшення вагової вологості ґрунту за всіма варіантами досвіду через високе біологічне висушення. Вагова вологість ґрунту знизилася проти попереднім терміном визначення на 2,7 – 3,4 % за всіма варіантами досвіду.

Під час збирання озимої пшениці вологість ґрунту в 200 см шарі була близька до вологості зав'ядання та коливалася від 17,0 до 18,4 %.

Обробка отриманих даних методом дисперсійного аналізу показала, що різниця в шарі ґрунту 0–100 см між варіантами з відвальним оранкою і дисковим луценням не виявлено. Істотне зниження вмісту вологи в цьому шарі ґрунту зазначено у варіанті з прямим посівом.

До початку весняної вегетації озимої пшениці спостерігаються деякі відмінності між відвальним оранням та іншими варіантами обробітку ґрунту, при цьому різниця між контролем і прямим посівом не суттєва для шару 100–200 см. Ще більш згладжуються показники вагової вологості ґрунту до фази колосіння, а до часу у озимої пшениці дещо кращі умови зволоження склалися на варіанті з відвальним оранкою в порівнянні з іншими варіантами.

3.4. Вплив прийомів основного обробітку ґрунту на запаси продуктивної вологи

Встановлено, що на відміну від вагової вологості ґрунту запаси продуктивної вологи в перший термін визначення (перед посівом пшениці озимої) були досить високі для цієї пори року і коливалися від 83,8 мм на варіанті з прямим посівом до 97,1 мм на варіанті, де проводили відвальне оранку. Контрольний варіант займав проміжне положення (таблиця 6).

Таблиця 6

Запаси продуктивної вологи ($W_{пр}$, мм) залежно від прийомів основного обробітку ґрунту (у середньому за 2021 – 2022 рр.)

Прийом основного обробітку ґрунту	Вагова вологість в шарі ґрунту, см		
	0-100	100-200	0-200
перед сівбою			
Чизелювання (20-22 см)	44,7	40,4	85,1
Пряма сівба	41,8	42,0	83,8
Оранка (20-22 см)	48,9	48,2	97,1
Дисковий луцення (контроль) (8-10 см)	48,3	48,8	97,9
на початку весняної вегетації			
Чизелювання (20-22 см)	87,6	78,1	165,7
Пряма сівба	84,6	77,6	162,2
Оранка (20-22 см)	96,2	97,6	193,8
Дисковий луцення (контроль) (8-10 см)	95,8	98,1	192,2
фаза колосіння			
Чизелювання (20-22 см)	63,4	63,1	126,5
Пряма сівба	53,6	60,4	114,0
Оранка (20-22 см)	74,9	62,9	137,8
Дисковий луцення (контроль) (8-10 см)	62,9	63,5	127,8
фаза повної стиглості			
Чизелювання (20-22 см)	25,1	24,5	49,6
Пряма сівба	24,0	24,6	48,6
Оранка (20-22 см)	27,2	25,0	52,2
Дисковий луцення (контроль) (8-10 см)	26,2	24,2	50,3

До початку весняної вегетації пшениці озимої запаси продуктивної вологи на всіх варіантах досвіду значно збільшилися. Цей факт, безумовно,

надалі сприяв активному зростанню та розвитку озимої пшениці та зумовив досить високу її продуктивність. Найбільші запаси продуктивної вологи при цьому були на варіанті з оранкою на 20 - 22 см - 193,8 мм, що було більше контролю та варіанти прямого посіву на 31,6 і 28,1 мм відповідно.

До фази колосіння запаси продуктивної вологи знизилися проти попереднім терміном визначення. Це можна пояснити тим, що з інтенсивному зростанні озимої пшениці волога активніше витрачалася формування високої біологічної маси рослин.

До збирання озимої пшениці запаси продуктивної вологи практично не відрізнялися за варіантами досвіду, що вивчаються, коливаючись від 48,6 до 52,2 мм.

Різке зниження продуктивної вологи до збирання, як показали спостереження, привели не тільки біологічне, а й фізичне висушення ґрунту через глибокі тріщини, що з'явилися при пересиханні верхнього шару ущільненого ґрунту.

Слід зазначити, що запаси продуктивної вологи значно відрізнялися за роками досвіду. Найбільш високі запаси продуктивної вологи були відзначені у 2020 – 2021 сільськогосподарському році. Перед посівом їх значення у шарі ґрунту 0 – 200 см знаходилися в межах, за досліджуваними варіантами обробітку ґрунту, від 88,9 мм до 101,8 мм, що вище порівняно з 2021 – 2022 с/г роках на 10,6 – 9,7 мм.

За рахунок великої кількості опадів, що випали, в осінній і зимовий період вологонакопичення в 2021 – 2022 році запаси продуктивної вологи на початку весняної вегетації коливалися за варіантами обробітку ґрунту від 204,4 до 224,5 мм. Така сама тенденція спостерігалася надалі вегетації озимої пшениці. До збирання пшениці озимої запаси продуктивної вологи при різних прийомах обробітку ґрунту в роки проведення досліджень були приблизно однаковими.

В цілому можна відзначити, що прийоми основної обробки ґрунту, що вивчаються, під озиму пшеницю надали помітний вплив на вологість ґрунту і

запаси продуктивної вологи в ній. З досліджуваних у досліді прийоми обробітку ґрунту перевага за вмістом продуктивної вологи в ґрунті залишалася за системою відвальної обробкою (оранням на глибину 20 – 22 см).

3.5. Вплив досліджуваних факторів на кількісний та видовий склад бур'янів

Бур'яни знижують урожай та якість продукції культурних рослин, завдаючи прямої шкоди у боротьбі за основні фактори життя рослин – світло, воду та поживні речовини. Численні прояви непрямой шкоди бур'янів погіршують зростання, розвиток культурних рослин, що призводять до зниження врожайності і якості продукції.

Своєчасна та якісна проведена основна обробіток ґрунту ефективний агроприйом боротьби із засміченістю полів. Однак поряд з ними широке поширення має хімічний метод знищення бур'янів. За сучасної технології абсолютна більшість полів озимої пшениці в Краснодарському краї обробляється гербіцидами [19, 22].

Облік засміченості на варіантах нашого досвіду проведений до внесення та після внесення гербіцидів показав, що кількісний та видовий склад бур'янів значною мірою змінювався під впливом різних способів основного обробітку ґрунту та застосування гербіцидів (таблиця 7).

Оцінка засміченості свідчить про переважання на полях однорічних злакових та дводольних бур'янів. На ділянках зайнятих озимою пшеницею зустрічалися такі бур'яни: куряче просо - *Echinochloa crus galli*, мишій сизий - *Setaria glauca*, підмаренник чіпкий - *Gallium aparine*, ясколка польова - *Cerastium arvense* і мак самосійка - *Paver польового* - *Convolvulus arvensis* і бодяка польового (осота рожевого) - *Cirsium arvense*.

Спостереження за динамікою засміченості посівів пшениці озимої в нашому досвіді показав, що максимальна кількість бур'янів на всіх варіантах досвіду відзначалося в кінці фази весняного кущіння, коли поряд з озимими і зимуючими видами з'явилися масові сходи різноманітних видів ярих бур'янів.

Кількісний облік бур'янів у період весняного куціння озимої пшениці показав, що за роки дослідження на варіанті досвіду з дисковим луценням, на варіантах де вносили мінеральні добрива від 209 до 219 шт./м² бур'янів. Це вище порівняно з варіантами з прямим посівом та відвальним оранкою в 4 рази. Слід зазначити також, що систематичне застосування гербіцидів під усіма культурами сівозміни призвело до помітного зниження потенційної засміченості ґрунту насінням бур'янів. Таку високу засміченість посівів озимої пшениці на контрольному варіанті обробітку ґрунту можна пояснити тим, що відвальна оранка передбачає боротьбу з бур'янами, переміщуючи їх насіння з поверхневого шару в глибші шари ґрунту збільшувалася.

Таблиця 7

**Засміченість посівів озимої пшениці залежно від прийомів
основного обробітку ґрунту (середнє за 2021 – 2022 рр.)**

Прийом основного обробітку ґрунту	Фаза вегетації					
	весняне куціння		колосіння		повна стиглість	
	багато- річні бур'яни, шт./м ²	однорічні бур'яни, шт./м ²	багато- річні бур'яни, шт./м ²	однорічні бур'яни, шт./м ²	багато- річні бур'яни, шт./м ²	однорічні бур'яни, шт./м ²
Чизелювання (20-22 см)	0	49	0	3	0	12
Пряма сівба	0	48	0	3	0	41
Оранка (20-22 см)	0	49	0	3	0	10
Дисковий луцення (контроль) (8-10 см)	0	157	0	3	0	6

Озима пшениця має високу конкурентну здатність по відношенню до бур'янів, причому, чим кращі умови для зростання та розвитку даної культури, тим сильніше це проявляється. Тому проведений кількісний облік бур'янів через 30 днів після внесення гербіцидів показав, що на контролі, де гербіцид застосовували засміченість посівів порівняно з попереднім терміном визначення знизилася на 20,6%. Найменша засміченість після внесення

гербіцидів була відзначена на варіанті, де проводили відвальне оранку і вносили гербіцид Секатор Турбо. Загалом застосування цього гербіциду призвело до зниження засміченості посівів озимої пшениці на 93,7 – 95,5 % на варіанті оранки, чизелювання та дискове луцення та 25 % на варіанті прямого посіву (нульова обробіток ґрунту). Найбільш шкідливим бур'яном у роки проведення досліджень виявився підмаренник чіпкий, який розвивався у верхньому ярусі агрофітоценозу. Хоча здебільшого він припинив вегетувати, його стебла, як і раніше, обплутували рослини пшениці озимої, сприяючи частковому її виляганню, і негативно впливали не тільки на формування врожаю, а й на якість збирання.

3.6. Динаміка висоти рослин пшениці озимої

Зростання - найважливіший інтегральний процес у житті рослин, що є результатом узгодженої взаємодії численних фізіолого-біохімічних процесів і полягає в незворотному збільшенні розмірів та маси рослин, зумовлених розподілом, диференціюванням клітин та збільшенням інтенсивного обміну речовин.

Висота рослин є генетичною ознакою сорту. Під впливом погодних умов та технології обробітку вона може змінюватись [34].

У наших дослідженнях виявлено певні закономірності процесів формування та зростання рослин озимої пшениці (таблиця 8).

Аналізуючи дані по висоті рослин у перший термін визначення (кущіння) зазначено, що на даному етапі росту та розвитку озимої пшениці прийоми основного обробітку ґрунту практично не впливали на висоту рослин.

У наступний термін визначення у фазу виходу озимої пшениці в трубку, коли спостерігається інтенсивне зростання стебла, варіанти дослідів, що вивчаються, справили значний вплив на висоту рослин.

Так, на варіантах з вивченням прийомів основного обробітку ґрунту найбільш високі рослини озимої пшениці були відзначені з її вирощуванням

на тлі відвального оранки на 20 – 22 см, де вони перевищували контрольний варіант на 1 – 2 см, а варіант з прямим посівом – на 2 – 3 див.

Таблиця 8

Висота рослин озимої пшениці залежно від прийомів основного обробітку ґрунту, см (середнє за 2021 – 2022 рр.)

Прийом основного обробітку ґрунту	Фаза вегетації			
	весняне кущення	вихід в трубку	колосіння	молочна стиглість
Чизелювання (20-22 см)	27,0	55,0	79,9	89,5
Пряма сівба	27,2	53,6	85,5	87,5
Оранка (20-22 см)	27,2	55,1	88,1	89,7
Дисковий лушення (контроль) (8-10 см)	27,3	54,7	86,5	89,4

Вплив гербіцидів цей показник було незначним. Так, у випадках, де не застосовували хімічний захист від бур'янів, рослини озимої пшениці були нижчими на 1 – 2 см у порівнянні з ділянками, на яких вносили гербіцид.

У фазу колосіння рослини озимої пшениці досягли висоти 80 см, що приблизно на 30 см вище порівняно з фазою виходу у трубку. При цьому було встановлено, що формування висоти рослин у фазі колосіння за досліджуваними варіантами досвіду спостерігалася така ж тенденція, що і у фазі виходу рослин у трубку, тобто більш значний вплив на даний показник надавали мінеральні добрива.

Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено, що на висоту рослин озимої пшениці значною мірою надавали прийоми основного обробітку ґрунту, що вивчаються, також надавали значно менший вплив на цей показник.

3.7. Площа листкової поверхні пшениці озимої

Листок – основний орган, який у процесі фотосинтезу створює органічні речовини, що становлять основну частину маси врожаю сільськогосподарських культур. Тому продуктивність посівів значною мірою залежатиме від розмірів асиміляційної поверхні та інтенсивності її роботи [15].

Так як величина листкової поверхні - ознака динамічна, безперервно змінюється в процесі росту і розвитку рослин, зміна її площі проводилося нами за досліджуваними варіантами досвіду основні фази вегетації озимої пшениці.

Спостереження показали, що незалежно від умов вирощування процес листкоутворення мав загальну закономірність. За період від фази кушіння до колосіння асиміляційна поверхня збільшувалася від 13,0 до 58,8 тис. м²/га. До фази молочної стиглості площа листків значно скоротилася і становила 17,0 – 21,6 тис. шт./м², що було на 63,3 – 71,1% від максимальної її величини, що спостерігалася у фазі колосіння (таблиця 9).

Таблиця 9

Динаміка зміни площі листків пшениці озимої залежності від прийомів основного обробітку ґрунту та норм мінеральних добрив, тис. м²/га (середнє за 2021– 2022 рр.)

Прийом основного обробітку ґрунту	Фаза вегетації			
	весняне кушення	вихід в трубку	колосіння	молочна стиглість
Чизелювання (20-22 см)	14,4	29,8	52,6	20,1
Пряма сівба	13,9	28,2	50,8	18,6
Оранка (20-22 см)	14,6	29,7	52,8	20,0
Дисковий лушення (контроль) (8-10 см)	14,2	29,2	51,7	19,2

Зниження площі фото синтезуючої листкової поверхні посіву на початку весняної вегетації відбувалося внаслідок загибелі частини рослин під час перезимівлі, а також відмирання у частини рослин, що перезимували, окремих

листіків. Зниження ж площі листкової поверхні після фази колосіння пояснюється відмиранням частини пагонів і нижнього листа, що у результаті конкуренції між рослинами за несприятливих погодних умов.

Аналізуючи дані статистичної обробки можна відзначити, що варіанти, що вивчаються в досліді, мали істотний вплив на площу листкової поверхні озимої пшениці і в першу чергу.

3.8. Врожайність зерна пшениці озимої

Урожайність озимої пшениці формується під впливом складного комплексу умов, кожна з яких впливає на його величину. Висіваючи нові високопродуктивні сорти, покращуючи водний, поживний та світловий режим, і зрештою – застосовуючи досконалішу технологію обробітку, можна значно підвищити продуктивність культури [41].

У нашому досліді врожайність озимої пшениці залежала від прийомів основного обробітку ґрунту та погодних умов (таблиця 10).

Встановлено, що величина врожайності залежала від прийомів основного обробітку ґрунту. Видно, що в середньому була приблизно однакова врожайність отримана при застосуванні чизелювання і дискового лушення. Середня врожайність при застосуванні оранки дещо перевищувала продуктивність рослин порівняно з дискуванням та чизелюванням. Це багато в чому пояснюється тим, що при підготовці ґрунту восени за всі роки досліджень випадала достатня кількість опадів, що сприяло отриманню оптимального стану ґрунту для посіву пшениці озимої.

Таблиця 10

Урожайність зерна озимої пшениці залежно від прийомів основного обробітку ґрунту та норми мінеральних добрив (середнє за 2021–2022 рр.)

Прийом основного обробітку ґрунту	Врожайність, т/га
Чизелювання (20-22 см)	4,89
Пряма сівба	4,45
Оранка (20-22 см)	4,90
Дисковий лушення (контроль) (8-10 см)	4,66
НІР _{0,95}	0,18

Встановлено, що величина врожайності залежала від прийомів основного обробітку ґрунту. Видно, що в середньому за фактором обробітку ґрунту приблизно однакова врожайність отримана при застосуванні чизелювання та дискового луцення. Середня врожайність при застосуванні оранки дещо перевищувала продуктивність рослин порівняно з дискуванням та чизелюванням. Це багато в чому пояснюється тим, що при підготовці ґрунту восени за всі роки досліджень випадала достатня кількість опадів, що сприяло отриманню оптимального стану ґрунту для посіву пшениці озимої.

Найбільша врожайність була відзначена у 2021 році, а найменша у 2022 році. Це в основному пов'язано з погодними умовами і в першу чергу з кількістю опадів.

Математична обробка врожайних даних озимої пшениці показує істотне збільшення врожаю зерна пшениці озимої між усіма досліджуваними в досліді варіантами обробки ґрунту.

Таким чином, озима пшениця позитивно відгукувалася на прийоми обробки ґрунту. Максимальна врожайність отримана на варіанті із застосуванням оранки. За роки досліджень продуктивність рослин при проведенні прямого посіву поступалася варіантам із застосування інших видів обробітку ґрунту.

3.9. Якість зерна пшениці озимої

На якість зерна озимих культур великий вплив мають попередники, що, передусім, пов'язані з кількістю азоту у ґрунті [23, 34].

Дослідженнями Н.Г. Малюги, Я.П. Губанова переконливо доведено, що збільшення зерна від добрив, якість отриманої продукції значною мірою залежать від видів, доз, термінів їх внесення, а також від збалансованості основних елементів живлення [46].

Об'ємна маса одного літра зерна, або натура зерна, є одним із найпоширеніших показників якості зерна на міжнародному ринку. Високонатурне зерно добре розвинене та виконане.

У наших дослідях якість зерна пшениці озимої різнилася за варіантами дослідів (таблиця 11).

Результати досліджень показали, що способи основної обробки ґрунту, що вивчаються, незначно впливали на об'ємну масу зерна. Аналізуючи накопичення білка залежно від застосовуваних прийомів обробки ґрунту видно, що цей фактор мало менший вплив на вміст білка в зерні.

Склоподібність є одним із основних показників фізичних властивостей зерна. Високо склоподібні пшениці дають високий вихід борошна та крупи, а при випіканні хліб має великий обсяг порівняно з низькосклоподібними пшеницями. Вважається, що між склоподібністю зерна та вмістом білка, а також хлібопекарськими властивостями борошна є значний прямий зв'язок.

Таблиця 11

Якість зерна озимої пшениці залежно від прийомів основного обробітку ґрунту, норм мінеральних добрив та гербіцидів (середня за 2021–2022 рр.)

Приєм основного обробітку ґрунту	Скловидність, %	Вміст, %		Натура зерна, г/л
		білок	ІДК	
Чизелювання (20-22 см)	60	12,5	70	810
Пряма сівба	61	13,1	70	813
Оранка (20-22 см)	61	12,9	71	813
Дисковий лушення (контроль) (8-10 см)	58	12,5	68	807

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що способи обробітку ґрунту покращують якісні показники зерна пшениці озимої.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Підвищення ефективності сільського господарства є однією з найважливіших проблем, успішне вирішення якої є умовою надійного постачання країни сільськогосподарськими продуктами та переробну промисловість – сировиною.

Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва та живої праці, віддачі сукупних вкладень. При впровадженні нового агроприймання важливе значення має зниження прямих витрат, собівартості продукції і на зростання рентабельності виробництва [3, 32].

Для виявлення резервів підвищення економічної ефективності технології вирощування пшениці озимої важливо виявити ступінь впливу кожного елемента впроваджуваної технології.

У наших дослідженнях розрахунок економічної ефективності проводився відповідно до методичних рекомендацій щодо визначення економічної ефективності використання наукових розробок у землеробстві [17, 32].

Виробничі витрати на вирощування озимої пшениці розраховувалися за технологічною картою.

Нормативи на виконання окремих робіт та ціни на матеріально-технічні засоби визначалися станом на 01 листопада 2022 року.

При вирощуванні озимої пшениці з внесенням мінеральних добрив та гербіциду при зростанні виробничих витрат збільшується вартість валової продукції за рахунок вищого врожаю та ціни реалізації (таблиця 12).

Найбільш високий чистий дохід на оранці спостерігався 14133,5 грн/га, а найнижчий при прямій сівбі без застосування добрив і становить – 12351,8 грн/га.

На контрольному варіанті обробітку ґрунту розрахунок економічної ефективності показав 13065,7 грн/га.

Таблиця 12

Економічна ефективність обробітку озимої пшениці залежно від прийомів основного обробітку ґрунту, норм мінеральних добрив, (2021 – 2022 рр.)

Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Чизельний (20-22 см)					
4,89	27384	13250,5	2709,7	14133,5	106,7
Пряма сівба					
4,45	24920	12568,2	2824,3	12351,8	98,3
Оранка (20-22 см)					
4,90	27440	13920	2840,8	13520,0	97,1
Дискове лушення (контроль) (8-10 см)					
4,66	26096	13030,3	2796,2	13065,7	100,3

Таким чином, з способів вирощування озимої пшениці, що вивчаються, найбільш економічно вигідно її вирощувати на варіанті з чизельним обробітком ґрунту.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агромайстер» Нікопольського району Дніпропетровської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується «Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації [11].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор товариства з обмеженою відповідальністю «Агромайстер», який в межах службової компетенції та посадових обов'язків діє згідно «Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів» [11].

У відповідності з «Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників. Своєчасність навчання з охорони праці контролює керівник господарства» [11].

Спеціалісти господарства свою роботу з охорони праці виконують відповідно до «існуючого законодавства з охорони праці, наказів, розпоряджень вищих органів і керівника господарства, відповідають за стан охорони праці в галузях, які їм підпорядковані. Вони забезпечують здорові і безпечні умови праці відповідно до вимог правил і норм з охорони праці; спрямовують всю роботу на запобігання аваріям, пожежам, травмам і захворюванням на виробництві, розробляють і здійснюють відповідні заходи; організовують придбання необхідних захисних засобів та забезпечення ними працюючих» [11].

В товаристві з обмеженою відповідальністю «Агромайстер» 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» [11]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [11].

5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

В ході виконання завдання дипломної роботи з аналізу виробничого травматизму в господарстві «Агромайстер» було зафіксовано один нещасний випадок за період 2021-2022 рр. Аналіз було виконано на підставі «Річного звіту про нещасні випадки на виробництві»

Для аналізу виробничого травматизму в господарстві було застосовано стандартний статистичний метод за останні два роки. За останні два роки кількість працівників була незмінною, а саме: 41 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2021 році.

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. Вихідні данні заносимо в таблицю 13 та розраховуємо за відповідними формулами з розрахунку коефіцієнта частоти травматизму, коефіцієнта важкості травматизма, коефіцієнта втрати робочого часу.

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{чт}} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{41} \times 1000 = 24,4$$

де Т – кількість нещасних випадків;

Р – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{Т} = \frac{15}{1} = 15$$

де Д – кількість непрацездатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{чт}} = \frac{Д}{Р} \times 1000 = \frac{15}{41} \times 1000 = 365$$

Таблиця 13

Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму в господарстві

Показники травматизму	2021 рік	2022 рік
Кількість працюючих людей	41	41
Кількість нещасних випадків	1	-
Кількість днів непрацездатності, діб		-
- від травматизму	15	-
- від захворювання		-
Втрати, тис. грн:		-
- від травматизму	26,6	-
- від захворювання		-
Коефіцієнт травматизму	24,4	-
Коефіцієнт важкості травматизму	15	-
Коефіцієнт втрати робочого часу	365	-

В результаті аналізу виробничого травматизму в господарстві було встановлено, що працювало в 2021-2022 році 41 працівник, в 2021 році стався нещасний випадок з одним працівником. Керівництво господарства посилило роботу в напрямку охорони праці, що дало змогу уникнути в наступному році виробничий травматизм працівників. Наразі керівництво господарства приділяє велику увагу питанням охорони праці.

5.3. Вимоги охорони праці під час обробітку та збирання продукції землеробства

1. Вимоги цього розділу Правил поширюються на процеси оброблення, збирання та післязбиральної обробки зернових, зернобобових, технічних, кормових, олійних, ефіроолійних, прядильних культур, коренеплодів, бульбоплодів, баштанних та овочевих культур, а також обробітку лікарських

рослин, квітів, виноградників, промислових садів у відкритому або захищеному ґрунті;

2. Польові сільськогосподарські роботи повинні проводитись землекористувачами з урахуванням охоронних зон електричних мереж, які встановлюються вздовж повітряних ліній електропередачі у вигляді земельного ділянки та повітряного простору, обмежених вертикальними площинами, віддаленими по обидва боки лінії від крайніх проводів.

3. Формування машинно-тракторних агрегатів повинно проводитись у відповідно до вимог технологій з оброблення сільськогосподарських культур, технічних описів та експлуатаційної документації виробників.

4. Комплектування та налагодження машинно-тракторних агрегатів повинні здійснюватися трактористом-машиністом під керівництвом та за участю механіка відділення (бригадира, помічника бригадира, агронома) з залученням у разі потреби допоміжних працівників та застосуванням інструменту та підйомних пристроїв, що забезпечують безпечне виконання цих операцій. Зміна трактористом-машиністом складу агрегату без дозволу вищезгаданих осіб не допускається.

5. Ширина колії колісних сільськогосподарських тракторів при виконання конкретного виду робіт має відповідати величинам, встановленим технічними описами та експлуатаційною документацією виробників.

6. Гальмівна та гідравлічна системи агрегованих сільськогосподарських машин повинні бути підключені до трактора. Причіпні сільськогосподарські машини, обладнані постійними робочими місцями, повинні мати справну систему двосторонньої сигналізації, з'єднану в час роботи із трактором.

7. Для з'єднання машин, що агрегуються з трактором (плуги, сівалки, культиватори, косарки, борони) та з'єднання між окремими машинами (зчіпки, зчіп борін, гідравлічне обладнання) повинні застосовуватися стандартні засоби, що входять до комплекту тракторів та машин. З'єднання повинні бути надійними і виключати мимовільне їхнє роз'єднання та включення.

8. Сільськогосподарські машини мають бути укомплектовані необхідні засоби для очищення робочих органів. Очищення або технологічне регулювання робочих органів повинні проводитися при зупиненому агрегаті та (або) при вимкненому двигуні трактора.

9. Зміна, очищення та регулювання робочих органів навісних сільськогосподарських знарядь і машин, що у піднятому стані, повинна проводитися тільки після вжиття заходів, що запобігають мимовільне їхнє опускання.

10. Маркери повинні бути надійно з'єднані з рамою сільськогосподарської машини, що фіксують пристрої повинні виключати можливість їхнього мимовільного опускання.

11. У зоні можливого руху маркерів або навісних машин при розворот машинно-тракторних агрегатів не повинні знаходитися люди.

12. Для виключення (зменшення) впливу на працівників шкідливих та небезпечних виробничих факторів (пил, вихлопні гази), відстань між самохідними сільськогосподарськими машинами, що рухаються один за одним і машино-тракторними агрегатами має бути не менше:

- 1) орними (плужними), посівними, посадковими, збиральними агрегатами – 30 м;
- 2) агрегатами з роторними (крім контурного обрізання гілок) робітниками органами – 50 м;
- 3) машин контурного обрізання гілок плодкових дерев – 75 м.

13. При зустрічному напрямку вітру відстань між агрегатами має бути збільшено до величини, при якій відсутня взаємна дія на операторів шкідливих та небезпечних виробничих факторів.

14. Під час проведення робіт на сільськогосподарських полях чи ділянках при ухилі понад 9° повинні застосовуватись спеціальні машинно-тракторні агрегати та машини, пристосовані для роботи в гірських умовах. Гранично допустимі кути ухилу полів, при яких допускається робота

спеціальних машин, що встановлюються експлуатаційною документацією виробників.

15. Робота на ділянках із крутими схилами понад 9° самохідних сільськогосподарських тракторів та машин загального призначення не допускається.

16. Самохідна сільськогосподарська техніка, що працює на схилах, має бути забезпечена противідкатними упорами (черевиками). При виникненні несправності в гальмівній системі або ходовій частині машина повинна бути відбуксована на жорсткому зчипці на горизонтальний майданчик або рівну ділянку дороги. Буксирування має здійснюватися трактором, маса якого не менше ніж в 1,5 - 2 рази більше маси машини, що буксирується.

17. При роботах на схилах ширина розворотної смуги має бути не менше подвійний ширини захоплення машинно-тракторного агрегату.

18. Машини та механізми, призначені для роботи в безпосередньої близькості від крон дерев, повинні бути обладнані захисними огороженнями, що запобігають нанесенню травм трактористу та працівникам гілками.

19. Садові платформи або агрегати, призначені для підйому та переміщення працівників, які повинні утримуватися у справному стані. Перед початком робіт повинні бути перевірені справність поручнів, а також наявність страхувальних ланцюжків на поручнях трапів.

20. На ділянках з ухилом понад 8° та на терасах не повинні допускатися до роботи садові платформи, а також машини для контурного обрізання плодкових дерев.

21. При поводженні з пестицидами та агрохімікатами на робочих місцях забороняється куріння тютюну, користування відкритим вогнем, їда. Куріння тютюну допускається під час відпочинку на спеціально встановлених місцях після ретельного миття рук, полоскання порожнини рота та носа.

22. Земельні ділянки для роботи сільськогосподарських машин та машинно-тракторних агрегатів повинні бути заздалегідь підготовлені:

1) прибрано велике каміння, залишки соломи, засипані ями та інші перешкоди;

2) встановлені вішки біля великого каміння, розмитих ділянок та інших перешкод, небезпечні місця на ділянках мають бути позначені попереджувальними знаками;

3) поля розбиті на загінки, обкошені та підготовлені прокоси (проходи);

4) проведено контрольні борозни;

5) підготовлені поворотні смуги;

6) позначені місця для відпочинку.

23. Край поля має бути позначений борозна по периметру. Відстань від краю поля до межі перешкоди (обриву, крутого спуску, лісосмуги) має бути достатнім для здійснення розвороту працюючої техніки.

24. При роботах на схилах та поблизу ярів ширина розворотної смуги має бути не менше величини, що дорівнює подвійному мінімальному радіусу повороту машини чи машинно-тракторного агрегату;

25. На ділянках полів та доріг, над якими проходять лінії електропередач, повинні бути вивішені покажчики безпечного проїзду машин під лінією електропередач.

26. На полях, призначених для подальшого машинного збирання, вивідні та глибокі поливні борозни, перемички та інші нерівності, повинні бути засипані та вирівняні. Поверхня ділянок (чеків) до посіву рису має бути вирівняно шляхом зрізування свального гребеня та закладення свальних борозен.

27. У процесі підготовки машинно-тракторних агрегатів до проведення робіт з обробітку ґрунту тракторист-машиніст повинен переконатися у повному справності та комплектності агрегатованої ґрунтообробної машини, а також у наявності та справності пристроїв для очищення робочих органів, перевіривши:

1) надійність з'єднань агрегатованих ґрунтообробних машин з трактором та між окремими знаряддями;

2) правильність розміщення та надійність кріплення робочих органів у плугів, луцильників, культиваторів, борін та інших використовуваних ґрунтообробних знарядь;

3) відсутність підтікання олії з гідросистеми, наявність та справність розривних муфт у маслопроводах гідросистеми у причіпних машин, на яких встановлені силові циліндри.

28. Перед початком руху у загоні машинно-тракторний агрегат повинен бути переведений з транспортного положення до робочого та зроблений пробний заїзд, в процесі якого має бути проведене регулювання глибини обробки, кут установки робочих органів дискових луцильників та борін, виліт маркерів.

29. При використанні тракторів, що мають роздільно-агрегатну гідросистему, не допускається підйом ґрунтообробної машини в транспортне положення з увімкненим валом відбору потужності трактора.

30. Під час роботи машинно-тракторних агрегатів забороняється сідати на баластові ящики дискових луцильників, дискових борін чи інших знарядь.

31. Поворот машинно-тракторних агрегатів на кінцях гону повинен здійснюватися лише з піднятим у транспортне положення знаряддям. Подача агрегату назад із заглибленими робочими органами забороняється.

32. Очищення зубових борін повинно здійснюватися шляхом підйому та струшування окремих борін, за допомогою металевого стрижня з гачком на наприкінці.

33. Транспортування причіпних культиваторів має здійснюватися тільки після фіксації механізму підйому транспортними тягами.

34. При включенні гідроциліндрів маркерів гребнегрядоробника необхідно переконатися у відсутності людей на шляху руху маркера та за його розвороті.

35. При заміні робочих органів (лемешів, лап культиваторів, дисків та тощо) рама ґрунтообробної зброї (або окремої секції) має бути встановлена на міцні підставки, що виключають опускання знаряддя.

36. При виявленні під час проведення робіт з обробітку ґрунту вибухонебезпечних предметів (снарядів, мін, гранат та інших вибухових речовин) всі роботи на ділянці повинні бути негайно припинені, межі ділянки позначені застережливими знаками «Обережно! Небезпека вибуху!». На ділянці має бути організована охорона, до відповідних органів бути негайно надіслано повідомлення.

37. Механізовані сільськогосподарські роботи з обробітку ґрунту на ділянках з крутими схилами не повинні проводитися:

- 1) вологості ґрунту, що викликає сповзання машини (агрегату);
- 2) видимості не більше 50 м;
- 3) мерзлому ґрунті;
- 4) темний час доби.

38. Протруювання насіння слід проводити у спеціально обладнаних приміщеннях, розташованих на відстані не менше 500 м від житлових споруд, громадських будівель, тваринницьких комплексів, джерел водопостачання, або у спеціально обладнаній секції складу для зберігання зерна. Протравні пункти мають бути забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями, загальнообмінною вентиляцією та місцевими відсмоктувачами.

39. Процес протруювання насіння має бути повністю механізований. При засміченні магістралей розпилювачів, вихідних отворів патрубків необхідно зупинити протруйник і вжити заходів щодо усунення несправностей.

40. Протруювання насіння шляхом ручного перелопачування та перемішування забороняється. Децентралізоване протруювання насіння допускається у господарствах на відкритих майданчиках, що мають ухил для відведення зливових вод, навіс, тверде покриття (асфальт, бетон).

41. Централізоване протруювання насіння має здійснюватися на спеціально обладнаних централізованих пунктах (цехах) протруювання, насінневих заводів з підробітку насіння цукрових буряків, відділеннях насінневих та кукурудокалібрувальних заводів. При протруюванні насіння

необхідно використовувати обладнання підвищеної герметичності, що виключає безпосередній контакт працівників із пестицидами. Забруднений

42. Пестициди повітря перед викидом в атмосферу підлягає очищенню.

43. Заповнення мішків протруєним насінням, ущільнення насіння мішку в блоці вібрації, їх зашивка на завантажувально-пакувальному устаткуванні.

44. повинні проводитись при включеній вентиляції. Протруєне насіння повинні мати сигнальне забарвлення та зберігатися в мішках з написом «Протруєно» або в бункерах, що мають пристрої для подачі насіння автотранспорту сівалки.

45. Забороняється зберігання неупакованого протруєного насіння насипом на підлозі, а також їх зберігання на зернотоках та у складських приміщеннях, призначених для зберігання продовольчого чи фуражного зерна, товарів побутового призначення.

46. Прибирання протруєного насіння, що розсипалося, при розриві мішків повинно проводитись у відповідних засобах індивідуального захисту.

47. Відпустка протруєного насіння провадиться за письмовим дозволом роботодавця або іншої уповноваженої ним посадової особи з точним зазначенням їхньої кількості. Перевозитися протруєне насіння повинне в мішках із щільного матеріалу або в автотранспорту сівалок.

48. Вивантажувати протруєне насіння слід в автотранспорту сівалок, мають брезентові пологи або кришки, суцільнометалеві бункерні сховища або інше обладнання із засобами механізації для навантаження та вивантаження обробленого насіння.

49. Для вирівнювання протруєного зерна в автотранспорту сівалок слід користуватись дерев'яними лопатками.

50. Не допускається вирівнювати протруєне зерно руками.

51. Невикористане протруєне насіння має повертатися на склад за актом. Невикористане протруєне насіння повинно зберігатися в ізолюванні

приміщення. Не придатні для подальшого використання з призначенню протруєне насіння, піддаються знешкодженню в відповідно до вимог щодо застосування конкретних пестицидів.

52. При поводженні з протруєним насінням не допускається пересипати розфасоване протруєне насіння в іншу тару.

53. Не допускається піддавати протруєне насіння додаткового обробці (очищення, калібрування, сортування та інші способи обробки).

5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві

Для покращення стану охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрос» потрібно зробити:

- постійний контроль та проведення конструктивних рішень та прийомів, щодо зниження рівня вібрації агрегатів, зниження шумового тиску комбайнів, зерноочисних машин та інших агрегатів;

- з метою досягнення нормативних правил та вимог зробити удосконалення системи природного та штучного;

- провести інвентаризацію санітарно-побутових приміщень їх реконструкцію та забезпечення їх цілодобово працездатності;

- удосконалити обладнання для зручного та небезпечного виконання спеціальних видів робіт;

- забезпечити безпечну роботу працівників з шкідливими засобами захисту рослин;

- обладнати безпечні місця для працівників, для перебування їх, в період повітряної тривоги;

- удосконалення та виготовлення більш ефективних технічних засобів та заходів охорони праці.

ВИСНОВКИ

1. Різні прийоми основного обробітку ґрунту значною мірою впливали на об'ємну масу, вагову вологість та твердість ґрунту орного шару під посівом озимої пшениці. Найкращі показники об'ємної маси в період від початку весняної вегетації до збирання пшениці озимої склалися на варіанті з відвальним оранкою $1,24 \text{ г/см}^3$ - $1,38 \text{ г/см}^3$. Найбільш щільна ґрунт спостерігалася варіанті з прямим посівом і ці зміни були математично доведеними. Зміна твердості ґрунту мала таку ж закономірність.
2. Відвальна обробка ґрунту сприяла накопиченню запасів продуктивної вологи в ґрунті шарі 0–200 см, особливо в період у весняній та літній вегетації та перевищувала ці показники на варіантах з чизелюванням та дискуванням. Мінімальні запаси вологи відзначені з нульовою обробкою ґрунту при визначенні у різні періоди вегетації порівняно з іншими прийомами обробітку ґрунту.
3. Найменша засміченість після внесення гербіциду була відзначена на варіанті, де проводилося оранка. Застосування гербіциду за варіантами досвіду призвело до зниження засміченості у фазі колосіння на 93,7-99,5%.
4. Прийоми основного обробітку ґрунту мали незначний вплив на висоту. Найбільш високорослі рослини були відзначені на варіанті з відвальної оранки. Рослини пшениці озимої при прямому посіві слабо розвинені (82,0 см) і ці зміни математично достовірні в порівнянні з іншими прийомами обробки ґрунту.
5. Результати статистичної обробки показують, що максимальна площа листків у фазу колосіння відзначена при чизелюванні, оранку та дисковому лущення і ця закономірність збереглася і в наступну фазу вегетації.
6. Застосування різних прийомів основної обробки сприяло зміні врожайності. Найбільше збільшення врожаю отримано із застосуванням оранки і чизелювання і ці значення математично достовірні з іншими варіантами. Мінімальна врожайність (4,45 т/га) одержана при прямому посіві.

7. Різні прийоми основного обробітку ґрунту не мали істотного впливу на показники якості зерна.

8. Економічно найбільш доцільно вирощування озимої пшениці після соняшнику на фоні чизелювання, оранки та дискового луцення. Показник чистого доходу при прямому способі посіву значно поступається іншим прийомам обробітку ґрунту.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Північного Степу України при вирощуванні пшениці озимої сорту Оптима одеська після попередника соняшник:

– рекомендується проводити оранку та чизелювання на глибину 20 – 22 см та дворазове луцення на глибину 8 – 10 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Авраменко С. Розвиток кореневої системи формує урожай / С. Авраменко, С. Попов, М. Цехмейструк [та ін.] // Агробізнес сьогодні сьогодні. – 2011. – № 23 (222). – С. 29–31.
2. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в країні при глобальному потеплінні клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. – № 4. – С. 12–13.
3. Азаренкова А. Будемо з хлібом, якщо... / А. Азаренкова // Пропозиція. – 1999. – № 7. – С. 24–25.
4. Балюк С. А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 5–10.
5. 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.
6. 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.
7. Білик Д. П. Пшениця на Півдні / Д. П. Білик, І. С. Блінцов, П. П. Ведута [та ін.]. – Одеса : Маяк, 1965. – 157 с.
8. Вавилов П. П. Растениеводство / [Вавилов П. П., Гриценко В. В., Третьяков Н. Н и др.]. – М. : Колос, 1980. – 432 с.
9. Винокуров, И. Н., Н. М. Черноградская, and М. Ф. Григорьев. "Инновационные подходы к развитию сельского хозяйства." (2015).
10. Вовкодав В. В. Значення сорту у підвищенні ефективності зернового господарства / В. В. Вовкодав, О. М. Гончар, О. В. Захарчук, М. Ю. Климович // Зб. Наук. пр. / Ін-т землеробства УААН К. : ЕКМО, 2004. – С. 154–157.
11. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.

12. Гасанова І. І. Продуктивність та якість зерна різних сортів озимої пшениці по чорному пару / І. І. Гасанова, А. С. Бондаренко, О. О. Педаш // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2008. – № 1– С. 164–166.
13. 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.
14. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець-Шевченко, Н.В. Швець // *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*, 2021, 174
15. Городній М. М. Агрохімія : Підручник / М. М. Городній. – 4-те вид., переробл. та доп. – К. : Арістей, 2008. – 936 с.
16. Демешко К. Н. Обработка почвы под озимую пшеницу / К. Н. Демешко // *Озимой пшенице высокую агротехнику*. – Днепропетровск : Промінь, 1966. – С. 23–24.
17. 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.
18. Жемела Г. П. Заходи з поліпшення якості зерна / Г. П. Жемела // *Посібник українського хлібороба* – 2009. □ С. 31–37.
19. 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.
20. Жемела Г. П. Агротехнічні основи підвищення якості зерна / Г. П. Жемела, А. Г. Мусатов. – К. : Урожай, 1989. – 160 с.
21. 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.

22. Кернасюк Ю. Світовий ринок зерна: попит і пропозиція. Агробізнес сьогодні. 2018. № 1–2. С. 12–16.
23. 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.
24. Коломієць М. В. Агротехнологічні аспекти стійкої продуктивності озимої пшениці у повторних посівах [Електронний ресурс] / М. В. Коломієць // Історія науки і біографістика. – 2007. – № 2. – С.25-35.
25. 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.
26. 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.
27. Кузнецов В. В. Физиология растений / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – Изд. 2-е перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 2006. – 742 с.
28. Лебідь Є. М. Якість зерна і продуктивність озимої пшениці залежно від попередників та удобрення / Є. М. Лебідь, В. О. Білогуров, О. М. Суворінов, Ю. П. Загорулько, В. Д. Місюра // Степове землеробство : Респ. межвед. темат. науч. сб. – К., 1991. – Вып. 25. – С. 9–10.
29. Листкова В. Н. Оптимальні строки сівби / В. Н. Листкова, О. М. Сипливець, А. А. Клочко // Насінництво. – 2004. – № 8.– С. 20–23.
30. 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.
31. Мельничук Д. Якість ґрунтів та сучасні системи удобрення; за ред. Д. Мельничука. – К. : Аристотель, 2004. – 488 с.

32. 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.
33. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов НИР и ОКР, новой техники, изобретений и / Под руков. Г. М. Лозы. – М.: ВНИИПИ, 1983. – 149 с.
34. Минеев В. Г. Агрохимические основы повышения качества зерна пшеницы / В. Г. Минеев, А. Н. Павлов – М. : Колос, 1981. – 289 с.
35. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України : наукове видання. – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.
36. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України : Монографія. – Херсон : Олді- плюс, 2011. – 460 с.
37. Нетіс І. Т. Зміна клімату в зоні зрошення / І. Т. Нетіс // Зрошуване землеробство : Темат. наук. збірник. – 1994. – Вип. 39. – С 7–11.
38. 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.
39. Невмивако Г. В. Вплив попередників на врожайність і якість зерна озимої пшениці / Г. В. Невмивако // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2008. – № 4. – С. 74–76.
40. 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.
41. Никитишев В. И. Плодородие почвы и устойчивость функционирования агроэкосистем / [В. И. Никитишев] ; за ред. В. Г. Минеева. – М. : Наука, 2002. – 258 с.
42. 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.

43. 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.

44. Примак І. Д. Неприятливі 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.

45. Просунько В. Чого чекати від глобального потепління / В. Просунько // Пропозиція – 2001. – № 12. – С. 40–41.

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

47. 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.

48. 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.

49. Ремесло В. Н. Избранные труды. – М. : Колос, 1977. – 352 с.

50. 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.

51. Сайко В. Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В. Ф. Сайко // Вісн. аграрн. науки. – № 1. – 2011. – С. 5–12.

52. Самсонов М. М. Сильные и твердые пшеницы СССР / М. М. Самсонов. М. : Колос, 1967. – 168 с.

53. Серета І. І. Вплив попередників і мінеральних добрив на вміст вологи в ґрунті та продуктивність озимої пшениці / І. І. Серета // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2010. – № 39. – С. 156–158.

54. 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.

55. Солодушко М. М. Вплив мінерального живлення на якість зерна пшениці озимої в північному Степу / М. М. Солодушко, І. І. Гасанова, І. І. Серета // Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів «Агротехнології для сталого виробництва конкурентоспроможної продукції» Чабани, 2012. – С. 61–62.

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

57. Танчик С. Чи можливо отримати в Україні 80 млн т зерна / С. Танчик // Пропозиція. – 2012. – № 1. – С. – 58–60.

58. Трибель С. О. Стійкі сорти : проблеми і перспективи / С. О. Трибель // Засоби і методи. 2005. – С. 3–4.

59. Тухтаєв М. О. Продуктивність озимої пшениці по різних предшественниках / М. О. Тухтаєв // Аграрная наука. – 2012. – № 9. – С. 15–17.

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

61. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівоzmіни 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.

62. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівоzmіни 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, 174.

63. 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.

64. 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.

65. 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.

66. 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 ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 20 листопада 2020 р.). – Дніпро: ДДАЕУ, 2019. – 114–116 с.

67. Шевченко М., Десятник Л, Льоринець Ф., Шевченко С. Агросистемні методи регулювання волого-споживання в агроценозі. Науковий журнал Зернові культури. 2017. Т. 1. № 1. С. 119–123.

68. Шевченко С.М. Система інноваційних методів контролювання забур'яненості в степовому землеробстві Инновационные подходы к развитию сельского хозяйства : монография / [авт.кол. : Винокуров И.Н., Горшкова Л.М., Шевченко С.М. и др.]. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 – 114 с.

69. Шевченко О. М., Приходько В. І., Шевченко С. М., Швець Н. В. Технологічні прийоми підвищення ефективності регулювання поживного

режиму при вирощуванні кукурудзи. Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степ. зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. № 1. С. 46–50.

70. Шевченко С.М. Динамика всхожести семян кукурузы после различных предшественников и способов обработки почвы // С.М. Шевченко, О.М. Шевченко, М.С. Парликокошко // // Дальневосточный аграрный вестник. – Благовещенск, 2015. – Вып. № 3(35). – С. 63–68.

71. Шевченко О. М. Технологічні прийоми підвищення ефективності регулювання поживного режиму при вирощуванні кукурудзи / О. М. Шевченко, В. І. Приходько, С. М. Шевченко, Н. В. Швець // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. – 2011. – № 1. – С. 46–50.

72. Шевченко М.С. Вплив основної обробки ґрунту і мінеральних добрив на врожай пшениці озимої в умовах чекових зрошувальних систем / М.С. Шевченко, С.М. Шевченко, А.В. Поленок // Бюлетень Інституту зернового господарства НААН. – Дніпропетровськ, 2011. – №40. – С. 81-85.

73. Шерстобаєв О. В. Вплив попередників на врожайність пшениці озимої та інтродукцію діазотрофів / О. В. Шерстобаєв, Я. В. Чабанюк, В. В. Гармашов // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 11. – С. 33–35.

74. 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.

75. Romer W. Phosphorus Requirement of the Wheat plant in Various Stages of Its life Cycle / W. Romer, G. Schilling // Pant and Soil., 2019. – Vol. 91. – P. 221–229.

76. Osborne L. D. Screening Cerels for Genotypic Variations in Efficiency of Phosphorus Uptake and Utilisation / L. D. Osborne, Z. Rengel // Aust. J. Agric. Res., 2022. – Vol. 53. – P. 295–303.

77. Pollhamer E. Quaility of wheat in different agrotechnical trials / E. Pollhamer // Akademiai Kiado, Budapest. – 2019. – 199 p.

78. Tsyliuryk, O.I., Shevchenko, S.M., Shevchenko, O.M., Shvec, N.V., Nikulin, V.O., Ostapchuk, Ya.V. (2017). Effect of the soil cultivation and

fertilization on the abundance and species diversity of weeds in corn farmed ecosystems. *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(3), 154–159.