МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д.с.-г.н., професор Олександр ЦИЛЮРИК
_____
“_____” _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ АГРОФІРМА «АГРОАЛЬЯНС» НОВОМОСКОВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач _____ Олексій МАТВЄЄВ

Керівник кваліфікаційної роботи
доцент _____ Олександр ІЖБОЛДІН

Дніпро – 2024

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри рослинництва
д.с.-г.н., професор Олександр ЦИЛЮРИК
_____
(підпис)
"_____" _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Матвєєва Олексія Анатолійовича

1. Тема роботи: Вплив попередників на урожайність пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю агрофірма «АГРОАЛЬЯНС» Новомосковського району Дніпропетровської області

2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру "___" 2024 р.

3. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – товариство з обмеженою відповідальністю «АГРОАЛЬЯНС»

- сільськогосподарська культура – пшениця озима м'яка сорту Житниця одеська та сорту Мудрість одеська

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) – встановити вплив ґрунтово-кліматичні умови на продуктивність пшениці озимої залежно від попередників; визначити особливості росту, розвитку та формування структурних елементів урожаю пшениці озимої сортів Житниця одеська та Мудрість одеська на різних агрофонах; дослідити вплив попередників на збереження вологи в ґрунті; порівняти врожайність зерна пшениці озимої за умов різних попередників; оцінити економічну ефективність вирощування пшениці озимої м'якої сортів Житниця одеська та Мудрість одеська залежно від попередників; розробити практичні рекомендації щодо оптимізації структури сівозмін з урахуванням впливу попередників на врожайність та якість зерна пшениці озимої м'якої.

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

генеральний план-схема землекористування господарства; облікові документи та картосхеми полів господарства

6. Дата видачі завдання:_____

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Олександр ІЖБОЛДІН
(підпис)

Завдання прийняв
до виконання _____ Олексій МАТВЄЄВ
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	12.10.2023	виконано
2	Огляд літератури	16.11.2023	виконано
3	Методика проведення	09.12.2023	виконано
4	Результати досліджень	07.03.2024	виконано
5	Економічна ефективність	12.06.2024	виконано
6	Охорона праці	04.09.2024	виконано
7	Висновки, рекомендації	22.11.2024	виконано

Здобувач _____ Олексій МАТВЄЄВ
(підпис)

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Олександр ІЖБОЛДІН
(підпис)

ЗМІСТ

стр.

РЕФЕРАТ 5

ВСТУП 6

РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури) 9

1.1. Пшениця озима м'яка та її агробіологічні характеристики 9

1.2. Вплив попередників пшениці озимої на продуктивність посівів 20

1.3. Вплив попередників пшениці озимої на агрофізичні властивості ґрунту 24

РОЗІДЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ 27

2.1. Схема та методика проведення досліджень 27

2.2. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов проведення експерименту 32

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 36

3.1. Вплив попередників на забур'яненість агрофітоценозу пшениці озимої 36

3.2. Вплив попередників на вміст структурних ґрунтових агрегатів структуру ґрунту при вирощуванні пшениці озимої 38

3.3. Вплив попередників на вміст вологи в ґрунту при вирощуванні пшениці озимої 41

3.4. Вплив попередників на щільність складення ґрунту при вирощуванні пшениці озимої м'якої 46

3.5. Запаси доступної вологи в грунті залежно від попередників при вирощуванні пшениці озимої 47

3.6. Врожайність зерна пшениці озимої м'якої при вирощувані її за різними попередниками 49

3.7. Якісні показники зерна пшениці озимої м'якої 51

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩЮВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ 53

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ 56
5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві 56
5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві 56
5.3. Вимоги охорони праці під час роботи з пестицидами 58
5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в господарстві 65
ВИСНОВКИ 66
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 70

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив попередників на урожайність пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю агрофірма «АГРОАЛЬЯНС» Новомосковського району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення. Процес формування урожайності пшениці озимої м'якої від попередників чорний пар, горох, ріпак озимий.

Предмет дослідження. Сорти пшениці озимої м'якої Житниця одеська та Мудрість одеська.

Методи дослідження. Методична частина експерименту базувалася на теорії багатофакторних дослідів, регресійному та дисперсійному аналізі. Статистична обробка даних експериментальних досліджень проведена з використанням програм «STATISTICA» та «Excel».

Наукова новизна досліджень. Уперше встановлено закономірності формування продуктивності пшениці озимої м'якої сортів Житниця одеська та Мудрість одеська залежно від попередників: чорного пару, гороху та ріпаку озимого. Визначено, що найвищі показники густоти продуктивного стеблостою (500–540 шт./м²) та маси 1000 зерен (43,5–45,2 г) забезпечує чорний пар, тоді як горох і ріпак озимий сприяють формуванню урожайності на рівні 5,4–5,6 т/га та 4,6–4,9 т/га відповідно. Встановлено, що попередник чорний пар забезпечує підвищення врожайності на 15–18% порівняно з горохом і на 28–30% порівняно з ріпаком озимим.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 76 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 11 таблиць. Список використаних джерел складається з 78 найменувань.

Ключові слова: ПОПЕРЕДНИК, ПШЕНИЦЯ ОЗИМА М'ЯКА, СОРТ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Пшениця озима м’яка є однією з провідних культур у сільськогосподарському виробництві України, забезпечуючи понад 40% валового збору зерна та значну частку експортного потенціалу країни. Ефективне вирощування цієї культури вимагає науково обґрунтованого підходу до вибору попередників, оскільки саме вони визначають умови живлення, вологозабезпечення та фітосанітарний стан ґрунту, що безпосередньо впливає на врожайність та якість зерна. В умовах зростання кліматичних ризиків, таких як посухи та нестабільний розподіл опадів, особливо важливо досліджувати адаптацію сортів Житниця одеська та Мудрість одеська до різних агроекологічних умов та забезпечення стабільної продуктивності. Попередники чорний пар, горох та ріпак озимий є традиційними для сівозмін, однак їхній вплив на сучасні високопродуктивні сорти потребує уточнення з огляду на сучасні технології вирощування. Вивчення оптимальних умов формування врожайності цих сортів має практичне значення для підвищення економічної ефективності землеробства, збереження ґрунтової родючості та збалансованого використання аграрних ресурсів.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконувалася за тематикою кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету: «Наукового забезпечення агропромислового виробництва Дніпропетровської області».

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження полягає у встановленні впливу попередників (чорний пар, горох, ріпак озимий) на врожайність та якісні показники зерна пшениці озимої м’якої сортів Житниця одеська та Мудрість одеська з метою розробки науково обґрунтованих рекомендацій щодо оптимізації сівозмін у степовій зоні України.

Завдання дослідження:

- встановити вплив ґрунтово-кліматичні умови на продуктивність

пшениці озимої залежно від попередників;

- визначити особливості росту, розвитку та формування структурних елементів урожаю пшениці озимої сортів Житниця одеська та Мудрість одеська на різних агрофонах;

- дослідити вплив попередників на збереження вологи в ґрунті; порівняти врожайність зерна пшениці озимої за умов різних попередників;

- оцінити економічну ефективність вирощування пшениці озимої м'якої сортів Житниця одеська та Мудрість одеська залежно від попередників;

- розробити практичні рекомендації щодо оптимізації структури сівозмін з урахуванням впливу попередників на врожайність та якість зерна пшениці озимої м'якої.

Об'єкт вивчення. Процес формування урожайності пшениці озимої м'якої від попередників чорний пар, горох, ріпак озимий.

Предмет дослідження. Сорти пшениці озимої м'якої Житниця одеська та Мудрість одеська.

Методи дослідження. Методична частина експерименту базувалася на теорії багатофакторних дослідів, регресійному та дисперсійному аналізі. Статистична обробка даних експериментальних досліджень проведена з використанням програм «STATISTICA» та «Excel».

Наукова новизна досліджень. Уперше встановлено закономірності формування продуктивності пшениці озимої м'якої сортів Житниця одеська та Мудрість одеська залежно від попередників: чорного пару, гороху та ріпаку озимого. Визначено, що найвищі показники густоти продуктивного стеблостою (500–540 шт./м²) та маси 1000 зерен (43,5–45,2 г) забезпечує чорний пар, тоді як горох і ріпак озимий сприяють формуванню урожайності на рівні 5,4–5,6 т/га та 4,6–4,9 т/га відповідно. Встановлено, що попередник чорний пар забезпечує підвищення врожайності на 15–18% порівняно з горохом і на 28–30% порівняно з ріпаком озимим.

Практична цінність отриманих результатів. Отримані результати дослідження можуть бути безпосередньо впроваджені у виробничу практику

для підвищення ефективності вирощування пшениці озимої м'якої сортів Житниця одеська та Мудрість одеська. Встановлено оптимальні попередники, які забезпечують формування високої врожайності: чорний пар дозволяє досягти врожайності 5,7–6,1 т/га, тоді як горох та ріпак озимий забезпечують 4,9–5,4 т/га та 4,3–4,8 т/га відповідно. Рекомендації щодо вибору попередників сприятимуть раціональному використанню земельних ресурсів, зниженню витрат на мінеральні добрива завдяки поліпшенню азотного балансу після бобових культур, а також зменшенню фітосанітарного навантаження на ґрунт. Впровадження результатів у виробництво дозволить аграрним підприємствам підвищити рентабельність вирощування пшениці, покращити якість зерна та забезпечити стабільність виробництва в умовах змін клімату. Дані можуть бути використані в навчальному процесі при підготовці агрономів, а також у розробці рекомендацій для сільськогосподарських підприємств регіону.

Особистий внесок. Автором дисертаційної роботи визначено мету та завдання експерименту, розроблено програму та методику досліджень, виконано польові та лабораторні досліди, проведено статистичну та економічну обробку результатів, їх опис, підготовку дисертаційної роботи, публікацію результатів, висновки та рекомендації виробництва.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися на конференції Міжнародній наукової конференції «Еколого-біологічні основи сучасного землеробства в умовах природно-техногенних комплексів степової зони України» (Дніпро, 2024) та розглядались і затверджувались на засіданнях кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 76 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 11 таблиць. Список використаних джерел складається з 78 найменувань.

РОЗДІЛ 1
ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

1.1. Пшениця озима м'яка та її агробіологічні характеристики

Пшениця озима м'яка (*Triticum aestivum* L.) є однією з основних зернових культур у світовому землеробстві, що забезпечує потреби харчової, кормової та промислової галузей. Завдяки високій пластичності та здатності адаптуватися до різних агрокліматичних умов, вона займає провідне місце у структурі посівних площ України [3, 26, 51, 59].

Біологічною особливістю пшениці озимої м'якої є її здатність до ефективного використання осінньо-зимових опадів і ранньовесняної вологи завдяки довгому періоду вегетації (від 270 до 310 днів). Коренева система потужна, стрижневого типу, добре розгалужена, що забезпечує стійкість до посухи. Оптимальні умови для розвитку пшениці озимої формуються при температурі проростання насіння 1–3 °С, тоді як для початку кущіння необхідно 5–7 °С [1, 14, 26].

Ця культура є вимогливою до ґрунтово-кліматичних умов. Найбільш сприятливими для її вирощування є чорноземи, багаті на гумус, з нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового розчину. Пшениця озима чутлива до ущільнення ґрунту, що знижує аерацію та уповільнює ріст кореневої системи [12, 26, 39].

Фотоперіодизм пшениці озимої дозволяє їй максимально ефективно використовувати тривалий світловий день для формування продуктивних органів. Вона відноситься до культур довгого дня, що сприяє підвищенню інтенсивності фотосинтезу. У фазу трубкування та колосіння пшениця озима потребує оптимального забезпечення вологою, оскільки в цей період закладається кількість зерен у колосі [11, 36, 41].

Агротехнічними перевагами культури є її високий потенціал урожайності, стабільність показників якості зерна, а також можливість

ефективного використання мінеральних добрив і органічних залишків попередників. Урожайність пшениці озимої може значно змінюватися залежно від сорту, попередників, рівня агротехнічного обробітку та погодних умов, варіюючи в межах від 3 до 8 т/га [15].

Висока технологічність обробітку пшениці озимої м'якої та її економічна значущість роблять культуру ключовою у системі сівозмін. Однак зміни клімату, деградація ґрунтів і посилення антропогенного навантаження висувають нові вимоги до технологій її вирощування, зокрема до вибору сортів і оптимізації сівозмін.Пшениця озима м'яка є основною зерновою культурою, яка займає провідне місце в сільськогосподарському виробництві України завдяки своїй здатності формувати високий урожай у різних кліматичних умовах. Біологічні особливості сортів пшениці озимої, зокрема їхній потенціал продуктивності, адаптивність до агрокліматичних факторів та стійкість до несприятливих умов середовища, є ключовими чинниками, які визначають їхню ефективність у різних агротехнічних системах [12, 26, 59].

Сорти Житниця одеська та Мудрість одеська належать до сучасних високопродуктивних сортів пшениці озимої м'якої, які були виведені з урахуванням специфіки ґрунтово-кліматичних умов степової зони України. Вони характеризуються високим потенціалом врожайності, стійкістю до основних хвороб, а також здатністю ефективно використовувати ґрунтову вологу та елементи живлення. Вивчення їхніх біологічних особливостей у взаємозв'язку з попередниками є важливим для розробки науково обґрунтованих технологій вирощування, що сприятиме підвищенню ефективності землеробства в регіоні [11, 26, 39].

Дослідження таких характеристик, як енергія росту, інтенсивність кущіння, розвиток кореневої системи та формування продуктивного стеблостою, дозволяє розкрити адаптивний потенціал сортів та обґрунтувати оптимальні умови для їхнього вирощування. Особливу увагу приділяють реакції сортів на агротехнічні прийоми, включаючи вибір попередників, адже це суттєво впливає на показники врожайності та якості зерна [36, 49, 59].

Пшениця озима в період зростання висуває різні вимоги до тепла. Насіння пшениці починає йти в ріст при температурі 1–2°С, але інтенсивніше проростає, а також з'являються сходи при температурі 14–16 °С. Схід з'являється на 9 день після посіву. Встановлено, що сума ефективних температур у період посів – сходи змінюється від 160 до 139°С. Після сходів при температурі 12–15 ° С починається кущіння (II–III етап), і воно триває до 45 днів залежно від регіону.

Фаза кущіння у пшениці озимої залежно від температури та вологості ґрунту триває від 30 до 45 днів. Для зростання та розвитку озимої пшениці в осінньому періоді потрібна температура до 10–12° та зі зниженням до негативних температур уночі [28, 43].

Оптимальна температура для хорошої перезимівлі озимої пшениці вважається – 10 °С. У цьому ростові процеси культури зводяться до мінімуму, і навіть витрата дихання запасних речовин практично припиняється [49, 58].

Проведеними дослідженнями встановлено, що цій культурі проходження фази колосіння необхідна температура не більше 18–20°С. Під час дозрівання зерна пшениці озимої більш сприятливою температурою є 22–25 °С. Від дати посіву до періоду повної стиглості сума позитивних температур становить 1850–2200 °С [29, 49, 50].

Вченими показано, що для проходження фази цвітіння пшениці оптимальна температура повинна бути в межах 25 27°С. За такої температури закладається максимальна кількість квіток у колосі. Встановлено, що при зниженій температурі розкриття квіток сповільнюється, а також скорочується кількість квіток, що запилялися [38].

Показано, що період цвітіння до повного дозрівання несприятливі температури більше 35–40 ° С та зниженою відносною вологістю повітря [38].

Озима пшениця висуває певні вимоги до вологозабезпечення. Озима пшениця споживає більше вологи, ніж яра в силу того, що має більш тривалий період вегетації і продуктивно використовують осінні зимові опади. Засвоєння

вологи залежить від фази вегетації, а також від густоти рослин та температурного режиму [30, 31, 44].

Так проростання зернівки пшениці вживає незначну кількість вологи. Встановлено, що для формування дружних сходів запаси продуктивної вологи у верхньому шарі ґрунту від (0 до 10 см) мають бути до 10 мм. Ця культура найбільше вологи споживає навесні до формування суцвіття (до 70% загальні потреби у воді за вегетацію).

Так, для проростання насіння пшениці поглинає до 50% вологи від маси насіння, що набагато менше, ніж при проростанні насіння кукурудзи та сорго. Починаючи з фази кущіння витрата вологи збільшується, так у фазу кущіння пшениці потрібна наявність вологи більше 30 мм у верхньому шарі [22, 36].

Максимум вологи, озима пшениця, як зазначалося, витрачає під час весняного відростання до колосіння. Період від початку фази виходу в трубку та колосіння є критичним періодом по відношенню до вологи [7, 44, 54].

Для озимої пшениці певне значення має показник зимостійкості. Вченими доведено, що в період вегетації пшениця проходить загартовування, що підвищує її зимостійкість.

На початку у вузлі кущіння формується та накопичується цукор, а надалі відзначається зневоднення клітин рослини при підвищених температурах повітря.

При вирощуванні пшениці в посушливих умовах і при високій температурі основні процеси слабшають, що сприяє зниженню накопичення сухої маси і негативно позначається на якості зерна [12].

Необхідно враховувати, що при осінньому кущінні волога потрібно в помірній кількості, а в період кущіння навесні – колосіння ця культура витрачає до 80% вологи, що споживається [58].

Пшениця пред’являє певні вимоги до ґрунтів, а саме вона повинна бути з гарною структурою, з потужним горизонтом гумусу та вмістом його до 3%, а також із слабокислим або нейтральним середовищем та певним запасом азоту, фосфору та калію [17, 19, 49, 57].

Найчастіше пшениці вирощуються на чорноземних ґрунтах, придатні також темно-каштанові. Для отримання 1 центнера зерна пшениці необхідно засвоїти з ґрунту до 3 кілограм калію, 1–2 кг фосфору і до 4 кілограм азоту [47].

У житті рослин та їх розвиток певне значення має зниження температури, тобто нижчі, ніж оптимальні для ростових процесів.

Процес яровизації є досить складним і зазвичай над поняттям яровизація розуміють стимуляцію процесу цвітіння під впливом певних знижених температур [41, 42, 57].

Залежно відношення польових культур до процесу яровизації вони поділяються на 3 групи: ярі, озимі та культури дворучки.

Для проходження яровизації у культур типово озимого типу необхідне її тривале проходження у часі і за знижених температурах. Вони висіваються восени і піддаються тривалому впливу знижених температур і після цього вони колосяться. При посіві навесні озимі форми ростуть, проходять процес кущіння, але не зустрічають знижених температур, вони не утворюють суцвіття. Рослина озимого типу є рослинами довгого дня [56].

У середньому процес яровизації триває близько півтора місяці. Для процесу яровизації оптимальною для них є температура 0–4 ºС, наявність вологи, а також присутність кисню та аерації. Культури ярого типу до цвітіння не вимагає проходження процесу яровизації, і вони висіваються навесні. Рослини, які відносяться до дворучок, інтенсивно розвиваються при знижених температурах, а сама яровизація для них не є обов’язковою [28, 35].

Внаслідок цього пшениці дворучки можуть утворювати суцвіття, як при осінньому терміні сівби, так і при посіві весною. Тобто, це група рослин, яка відрізняється від озимих та ярих форм, як стосовно яровизації, так і реакції на світло [47, 56].

Озима пшениця добре розвивається і дає високий урожай, на родючому грунті. Ґрунти повинні бути з гарною структурою та містити поживні

речовини: азот, фосфор, калій та ін. Для пшениці необхідний слабокислий ґрунт (pH 6 – 7,5) реакція ґрунтового розчину [42].

Для пшениці сприятливі ґрунти з потужним гумусовим горизонтом. Кращі ґрунти для пшениці: високородючі чорноземні, темно-каштанові, дерново-карбонатні ґрунти з нейтральною або слабокислою реакцією, гумусу не менше 2,0–2,5%. Для побудови 1 центнера врожаю, вона поглинає із ґрунту 2–3 кг калію, 3–4 кг азоту та 1–2 кг фосфору [7].

На слабо опідзолених та сірих лісових ґрунтах ця культура може формувати стійкі врожаї. Вирощування озимої пшениці на кислих ґрунтах можливе, але тільки із застосуванням вапнування та високих доз органічних та мінеральних добрив [19, 57].

Важливим елементом є калій, який регулюють ростові процеси та сприяють формуванню в зерні білка та клейковини. Недолік азоту веде до зниження накопичення сухої речовини, і навіть формування листового апарату. Недолік азоту веде до порушення формування показників структури врожаю (кущистості, числу та масі зерна в колосі, масі 1000 зерен).

Вченими доведено, що з формування білкових сполук необхідний азот. У фазі кущіння, засвоєння азоту становить до 20%, а в період трубкування колосіння від 50 до 55%, і надалі споживання азоту падає. При нестачі азоту та вміст білка та клейковини в зерні культури підгодівлю починають проводити в період колосіння [22, 38, 55]. Фосфор сприяє оптимальному зростанню коренів та системи генеративних органів. Недолік цього елемента призводить до затримки дозрівання зерна [14, 25, 37].

Тривале сільськогосподарське використання чорноземів часто веде до погіршення водно-фізичних властивостей ґрунту. Фізичні властивості ґрунту як важливий, а іноді і вирішальний фактор формування врожаю сільськогосподарських культур та ефективності різних прийомів їх вирощування виступають і як визначальні фактори динаміки ґрунтових процесів, тому їх вивчення необхідне підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва [5, 25, 48].

В умовах погіршення якості сільгоспугідь багато дослідників відзначають необхідність вивчення агрофізичних показників родючості ґрунту [25, 35, 48]. Такі знання особливо важливі для виробників Дніпропетровської області, землі якої є найбільш еродованими в центральному Степу України [5, 39, 49].

Фізичні показники характеризують щільність складання орного посівного шару і до них відносять гранулометричний склад ґрунту, щільність, структурний склад, пористість, потужність орного шару та ін., які в більшій мірі корелюють з врожайністю і суттєво впливають на рівень родючості ґрунту.

Щільність ґрунту. Деградація ґрунту супроводжується не лише зниженням вмісту органічної речовини, а й збільшенням щільності ґрунту, через чого погіршуються її водно-фізичні властивості. Обробка такого ґрунту супроводжується збільшенням витрат енергії та обумовлює значний знос робочих органів ґрунтообробних машин [4, 28, 59].

Дані численних досліджень свідчать про негативний вплив ходових систем тракторів і сільськогосподарських машин на ґрунт, який обумовлює зниження врожайності вирощуваних культур [25, 36, 48].

В дослідженнях Інституту землеробства НААН України переущільнення ґрунту (понад 1,4 г/см^3) призводило до зниження польової схожості насіння цукрових буряків на 6%, ріпаку озимого – на 8, озимої пшениці – на 10, проса – на 11 та кукурудзи – майже на 43 % [5, 6, 63, 64].

Негативний вплив ущільнення на агрофізичні властивості ґрунту посилюється дією ерозійних процесів. За даними М.С. Шевченка, якщо у орному шарі незмитих ґрунтів, що розвиваються на лесоподібних суглинках, щільність дорівнює відповідно 1,38–1,49 та 1,22–1,35, то в орному шарі змитих ґрунтів – 1,60–1,68 та 1,35–1,39 г/см^3 [2, 25, 72].

У публікаціях багатьох авторів, наводяться дані про значний вплив на варіювання фізичних властивостей ґрунту, головним чином, природних факторів [35, 46, 68].

Значним у розущільнені ґрунту рівня оптимальних значень щільності (1,0–1,25 г/см^3) для культурних рослин для ґрунтів із вмістом гумусу 3,7 % і більше виявляється дія одноразової механічної обробки. Для ґрунтів із вмістом гумусу менше 3,7% регулювання агрофізичних властивостей одноразовими механічними обробками також дуже важливе.

В.М. Судак відзначав такі значення щільності шару ґрунту 0-20 см під озимою пшеницею під час колосіння за попередником горох: під час проведення оранки – 1,27 г/см^3 та при дискування – 1,36 г/см^3.

Як засвідчили експерименти відвальна та плоскорізна обробка чорного пара не виявила суттєвого впливу на варіювання щільності ґрунту, також як і глибини основного обробітку під озиму пшеницю [5, 26, 71].

Вологість ґрунту. За даними В.П. Гудзь із співавторами протягом вегетації озимої пшениці обробіток ґрунту та попередники надавали значно менший вплив на вміст вологи в ґрунті, ніж кількість і рівномірність розподілу опадів.

Результати спостережень О.І. Цилюрика із співавторами показали, що за попередника горох в умовах з достатнім зволоженням більші запаси вологи накопичувався при проведенні відвального обробітку грунту, а при недостатнім зволоженні ефективнішою була плоскорізна обробка, забезпечила в період посіву пшениці озимої запаси вологи на 25 % більше, ніж при відвальній[3, 15, 72].

За даними вчених у період відновлення вегетації озимої пшениці вологи містилося в грунті на варіанті оранки менше, ніж на варіанті мілкої обробки. Є наукові дані, що при посіві озимої пшениці після конюшини оранка забезпечила вологість ґрунту, що дорівнює 14,3 %, а плоскорізна обробка 18,0% [24, 29, 73].

Структура ґрунту та його водостійкість. Хороша структура ґрунту обумовлює оптимальні водно-фізичні властивості ґрунту та сприятливі умови для зростання та розвитку рослин, тоді як погана структура ґрунту не забезпечує необхідні умови для сільськогосподарських культур та наводить до

зниження врожайності. Задовільна структура створюється тільки в результаті життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів та кореневих систем рослин. У природному стані ґрунт покритий рослинністю, що покращує доступність води, при цьому формуються і зміцнюються макропори ґрунти. Рослинний покрив у свою чергу захищає ґрунт і від фізичного впливу дощових крапель [13, 27, 70].

Значну роль у формуванні формуванні структурного стану ґрунту відводять надходженню до неї структурного стану ґрунту відводять надходженню до неї лабільної органічної речовини. Вони рекомендують для забезпечення ґрунту органічної речовини. Вони рекомендують для забезпечення ґрунту органічною речовиною застосовувати органічну речовину застосовувати солому і сидерати [4, 26, 71].

Дослідженнями С.Ю. Булигина встановлено, що в посушливих районах краще застосування плоскорізних обробок за рахунок більш бажане застосування плоскорізних обробок за рахунок накопичення великих запасів вологи, ніж на варіантах застосування великих запасів вологи, ніж на варіантах застосування оранки [5, 23, 69].

В. Шапка звертають увагу на те, що як основні фактори, що визначають необхідність застосування різних способів обробки ґрунту та попередників, виступають біологічні вимоги рослин, щільність і структурний стан ґрунтів, гідротермічний режим, рельєф, грунтоутворюючі породи [3, 27, 70].

Істотний вплив на формування оптимальної структури чорнозему звичайного в умовах центрального Степу України мають правильно підібрані попередники та способи обробітку ґрунту. При цьому в агрономічному відношенні найбільш сприятливою є зерниста і дрібнокомкувата структура з діаметром агрегатів в діапазоні 0,25–10 мм, які вважаються агрономічно цінними, що мають ряд позитивних фізичних властивостей (наприклад, водо- та повітропроникність, ущільненість та ін.), надають грунту її унікальний вигляд і зумовлюють ґрунтову родючість [4, 20, 71].

Науковці наголошують, що у зонах активного прояву водної ерозії велике значення має водостійкість структури ґрунту, тобто здатність ґрунтових агрегатів протистояти дії води, що розмиває. У зв'язку з тим, що у Дніпропетровській області більше половини площі ріллі є ерозійно небезпечною, особливо важливе наукове та виробниче значення при вирощуванні озимої пшениці набувають способи оптимізації водного режиму ґрунту [4, 15, 55].

Новий сорт є визначальною умовою під час вирощування будь-якої сільськогосподарської культури. Важливо, щоб сорт, створений для певного регіону, був здатний дати високу продуктивність в інших кліматичних та ґрунтових умовах. За розрахунками зарубіжних дослідників внесок перспективних сортів становить 35–40%, а добриво до 40% [17, 24, 35].

Крім того, введення у виробництво нових сортів сприяє підвищенню якості продукції, стійкості до різних шкідників та захворювань [29].

В Україні роль сорту при вирощуванні пшениці ще більша. Це, по-перше, обумовлюється тим, що ця культура вирощується в різних райони України, які відрізняються за погодними умовами, а, по-друге, по регіонах різний рівень хімізації та й технічна оснащеність неоднакова [3, 4, 5, 36, 58].

Важливим при створенні нових сортів є їхня адаптивність, де вона перше місце виходить потепління в багатьох районах України та різний рівень вологозабезпеченості [80]. Тому використання адаптивних сортів, а особливо пшениць є пріоритетним напрямом до створення адаптивного землеробства [14, 15, 42]. Вчені вказують на значну роль нових перспективних сортів, оскільки вони сприяють підвищенню врожайності, знижують енерговитрати та покращують якість продукції [7, 19, 51].

Адаптивні сорти мають бути пластичними, а це означає здатність формувати гарантований урожай за різних ґрунтових, а головне погодних умов. Крім цього, вони повинні бути стійкі до різних грибних захворювань і має бути висока здатність до відростання після ураження комахами [17, 39, 54].

Відомо, що для створення та запровадження нових сортів у зернових культур потрібно в середньому до 10 років. При цьому нові нерайоновані сорти повинні мати підвищену продуктивність і бути стійкими до посухи захворювань і мати тенденцію до скорочення вегетаційного періоду.

Отже, сорту потрібна екологічна пластичність, тобто. здатність давати гарантовану врожайність у різних регіонах та різної агротехніки (попередник, терміни сівби, рівень мінерального живлення та ін) [27, 55]. Озима пшениця сприяє отриманню основної частки всього валового збору зерна країни [30, 51, 52].

В даний період у виробництві надано великий підбір перспективних сортів пшениці озимої, проте необхідне витримування всіх елементів технології вирощування з урахуванням кліматичних умов.

Як зазначалося, сорту належить величезна роль стабільної врожайності. Встановлено, що саме максимальна врожайність перспективних сортів озимої пшениці за високої технології вирощування становить основу отримання максимального збору зерна в країні в різних за кліматичними умовами регіонах [8, 38].

Рівень продуктивності та екологічної стійкості культур набуває актуальності, особливо при вирощуванні озимої пшениці в умовах посушливої зони. Важливу роль в отриманні потенційної продуктивності сортів полягає у пристосовуваності сортів до регіональних умов зони вирощування [6, 54].

Перед селекціонерами стоїть складне завдання у створенні сортів, які поєднують високу продуктивність і стійкістю до умов середовища, що змінюються. При вирощуванні пшениці до негативних факторів відносяться посухи в осінній період, які часто відзначаються в умовах степової зони. Осінні посухи у цьому регіоні порушують проведення посівів у оптимальні терміни, що призводить до нерівномірності сходів [1, 36]. При порушенні термінів сівби рослини входять у зиму в ослабленому стані, тим самим знижується потенціал сортів. ыньНеобхідно враховувати, що зимостійкість та морозостійкість визначається тривалістю стадії яровизації.

Селекціонерами створюються перспективні сорти пшениці озимої, проте, подальше введення їх у виробництво гальмується через слабку стійкість сортів до низьких негативних температур [51]. Проблема селекції морозостійких сортів висувається до найбільш актуальних, оскільки призводить парою до значної загибелі посівів у зимовий період [8-9].

Дослідники вказують, що селекція на збільшення морозостійкості є одним із визначальних факторів адаптивності. Вважається, що однією з причин зниження морозостійкості пшениці є залучення у гібридизацію слабоморозостійких сортів [37, 55]. Вченими показано, що значне збільшення вільного проліну необхідне при стресових впливах, що відзначається під час перезимівлі [7, 18, 56].

При створенні високоврожайних сортів, необхідно, щоб вони мали високу пластичність. Тобто, особи альтернативного способу життя повинні відрізнятися високою часткою пластичності і мати здатність продовжувати вегетувати при коливаннях температури, що підвищує їх продуктивність [23].

Селекціонерами в результаті селекції створено низку сортів альтернативного способу життя, які поєднують досить короткий період яровизації та незначну чутливість до світлового періоду. Отримані сорти мають високий потенціал до продуктивності і можуть бути рекомендовані як страхові культури за несприятливих умов. Показані особливості вирощування нового сорту пшениці озимої [39]. Сорт показав себе типовою дворучкою, що добре переносить низькі температури при осінньому посіві і колоситься при посіві після зими. Страховий сорт призначений на продовольчі цілі, високоврожайний та стійкий до хвороб, у тому числі до фузаріозу колосу. Сорт можна висівати восени в середині та наприкінці оптимальних термінів [9, 10].

1.2. Вплив попередників пшениці озимої на продуктивність посівів

Попередники є ключовим фактором, що визначає продуктивність пшениці озимої м’якої та впливає на її конкурентоспроможність у боротьбі з бур’янами. Чорний пар, горох та озимий ріпак формують різні умови для росту

й розвитку пшениці, що обумовлює їхній вплив на врожайність та фітосанітарний стан посівів [23, 36].

Чорний пар створює найбільш сприятливі умови для пшениці, забезпечуючи збереження ґрунтової вологи, накопичення доступних форм азоту та мінімальний рівень забур'яненості. На посівах після чорного пару спостерігається найвища густота продуктивного стеблостою (520–540 шт./м²) та врожайність зерна (5,8–6,2 т/га). Рівень забур'яненості таких посівів не перевищує 10–12 шт./м², що дозволяє мінімізувати використання гербіцидів [3, 16, 24].

Горох як бобова культура поліпшує азотний баланс ґрунту, але після його збирання спостерігається дещо підвищена кількість бур'янів (18–22 шт./м²), що може вимагати додаткового хімічного захисту. Водночас густота стеблостою на посівах пшениці після гороху становить 480–500 шт./м², а врожайність досягає 5,1–5,5 т/га [36].

Озимий ріпак як попередник формує гірші умови для пшениці через підвищене виснаження ґрунту, що призводить до нижчої густоти стеблостою (450–470 шт./м²) та врожайності (4,5–4,9 т/га). Крім того, ріпак залишає у ґрунті значну кількість кореневих решток, які можуть бути джерелом патогенів та бур'янів. Рівень забур'яненості на таких посівах досягає 25–30 шт./м², що потребує ретельного захисту посівів [15, 19].

Сортові особливості пшениці також відіграють важливу роль у її здатності конкурувати з бур'янами та формувати врожайність. Сорт Житниця одеська має високий потенціал продуктивності та більшу конкурентну спроможність завдяки підвищеній густоті стеблостою, тоді як сорт Мудрість одеська характеризується стабільною врожайністю навіть за несприятливих умов, але більшою сприйнятливістю до забур'яненості.

Питання впливу попередників на врожайність та забур'яненість посівів пшениці озимої м'якої є одним із ключових аспектів сучасного землеробства, оскільки правильний вибір попередника сприяє створенню сприятливих агроекологічних умов для росту і розвитку рослин, підвищує ефективність

використання елементів живлення і вологи, а також знижує забур’яненість полів. Дослідження багатьох учених свідчать, що вибір попередника має вагомий вплив на кінцеву продуктивність пшениці озимої. За результатами досліджень, проведених в умовах степової зони України, найкращим попередником для пшениці озимої традиційно вважається чорний пар, який забезпечує максимальне збереження ґрунтової вологи та мінімізацію конкуренції з боку бур’янів. Це створює сприятливі умови для рівномірного проростання насіння, розвитку кореневої системи та формування оптимальної густоти стеблостою. У той же час, попередник горох, завдяки здатності до азотфіксації, сприяє збагаченню ґрунту азотом, що позитивно впливає на урожайність пшениці. Однак, горох може залишати певну кількість рослинних решток, які за несприятливих умов сприяють розвитку патогенних мікроорганізмів. Ріпак озимий, хоча і є менш сприятливим попередником порівняно з чорним паром і горохом, все ж забезпечує помірну продуктивність за рахунок раннього збирання врожаю, що дозволяє здійснити якісну підготовку ґрунту для сівби пшениці. Проте післяжнивні рештки ячменю можуть створювати проблеми з забур’яненістю, особливо за відсутності ефективного контролю бур’янів [13, 29, 71].

Забур’яненість посівів пшениці озимої є критичним фактором, який впливає на врожайність, оскільки бур’яни конкурують з культурними рослинами за вологу, світло та поживні речовини. За даними досліджень, рівень забур’яненості значно варіюється залежно від попередника. Чорний пар забезпечує мінімальну забур’яненість завдяки багаторазовому механічному обробітку ґрунту впродовж парового періоду. Горох сприяє зниженню забур’яненості за рахунок високої конкурентоспроможності своєї агрофітоценози, однак залишки рослин можуть стимулювати проростання насіння окремих видів бур’янів. Ріпак озимий, як правило, залишає найбільший рівень забур’яненості, що вимагає інтенсивних заходів з контролю, таких як застосування гербіцидів і післязбиральний обробіток [3, 16, 29].

Різні сорти пшениці озимої також демонструють відмінності у здатності до конкуренції з бур'янами, що пов'язано з їхньою біологічною активністю, рівнем кущіння, інтенсивністю наростання вегетативної маси та стійкістю до стресових умов. Зокрема, сорт Житниця одеська характеризується підвищеною кущистістю та швидким стартовим розвитком, що зменшує забур'яненість посівів у перші фази росту. Сорт Мудрість одеська має меншу енергію початкового росту, але вирізняється високою конкурентоспроможністю на пізніших етапах розвитку завдяки формуванню щільного стеблостою. За даними досліджень, проведених у господарствах степової зони, врожайність сортів Житниця одеська та Мудрість одеська на чорному пару перевищувала відповідні показники після гороху на 10-15%, а після ріпаку озимого – на 20-25%. Забур'яненість у цих умовах була мінімальною на чорному пару, тоді як після ріпаку озимого вона могла перевищувати порогові рівні економічного збитку [36, 45, 75].

Дослідження проведені в степовій зоні України показали, що попередник чорний пар створює найбільш сприятливі умови для вирощування пшениці озимої м'якої, забезпечуючи оптимальний баланс вологи, покращений фітосанітарний стан ґрунту та найвищі показники врожайності (5,8–6,2 т/га) при густоті продуктивного стеблостою 520–540 шт./м². Після гороху, завдяки його властивості фіксації азоту, врожайність пшениці досягає 5,1–5,5 т/га, але рівень забур'яненості посівів підвищується до 18–22 шт./м², що вимагає додаткових заходів захисту. Попередник озимий ріпак формує несприятливі умови через виснаження ґрунтових ресурсів і залишення великої кількості кореневих решток, що знижує врожайність пшениці до 4,5–4,9 т/га при густоті стеблостою 450–470 шт./м² та підвищує забур'яненість посівів до 25–30 шт./м². Встановлено, що сорт Житниця одеська має кращу конкурентну здатність до бур'янів завдяки підвищеній густоті стеблостою, тоді як сорт Мудрість одеська зберігає стабільну врожайність за умов підвищеного рівня забур'яненості. Чорний пар рекомендовано як найбільш ефективний

попередник для зниження забур'яненості та забезпечення максимального рівня продуктивності пшениці озимої м'якої [6, 16, 55].

1.3. Вплив попередників пшениці озимої на агрофізичні властивості ґрунту

Агрофізичні властивості ґрунту, такі як щільність, водопроникність, структура та вологоємність, є визначальними факторами для забезпечення ефективного росту та розвитку пшениці озимої. Вибір попередників значно впливає на ці характеристики, формуючи умови для продуктивності культури.

Чорний пар забезпечує найбільш сприятливий стан ґрунту, оскільки протягом парового періоду відбувається накопичення вологи в метровому шарі ґрунту (до 120–130 мм) та підвищення його доступності для рослин. За даними [18], застосування чорного пару сприяє зниженню щільності орного шару до оптимального рівня 1,1–1,2 г/см³, що створює умови для розвитку кореневої системи пшениці. Крім того, чорний пар забезпечує збереження агрономічно цінної структури ґрунту, сприяючи підвищенню частки водотривких агрегатів до 60–65%.

Горох як попередник також позитивно впливає на агрофізичні властивості ґрунту завдяки фіксації атмосферного азоту та біологічному збагаченню ґрунту органічними рештками. За результатами досліджень [28], після гороху відзначається поліпшення пористості ґрунту, що знижує його щільність до 1,2–1,3 г/см³ та підвищує водопроникність до 1,8–2,1 мм/хв. Проте внесення гороху як попередника створює умови для локального виснаження ґрунтових запасів вологи, що може знижувати ефективність використання води пшеницею.

Озимий ріпак менш сприятливо впливає на агрофізичні властивості ґрунту порівняно з чорним паром і горохом. Як зазначено у роботі [35], інтенсивний розвиток кореневої системи ріпаку спричиняє значне виснаження ґрунтової вологи (залишок у метровому шарі ґрунту не перевищує 80–90 мм). Після ріпаку підвищується щільність ґрунту (1,3–1,4 г/см³), що ускладнює

розвиток кореневої системи пшениці озимої. Крім того, зменшується частка водотривких агрегатів (до 50%), що негативно впливає на структуру ґрунту та його водопроникність.

Сортові особливості пшениці також мають певний вплив на стан ґрунту. Сорт Житниця одеська формує потужну кореневу систему, яка сприяє покращенню структурного складу ґрунту та збільшенню його пористості. Натомість сорт Мудрість одеська має більш компактну кореневу систему, яка менше впливає на фізичні властивості ґрунту, однак забезпечує стабільний ріст і розвиток навіть за підвищеної щільності орного шару.

Вибір сорту пшениці також впливає на стан агрофізичних властивостей ґрунту через інтенсивність розвитку кореневої системи та здатність рослин акумулювати поживні речовини. Сорт Житниця одеська характеризується розвиненою кореневою системою, що сприяє покращенню структури ґрунту та формуванню сприятливих умов для розвитку мікробіоти. Мудрість одеська, завдяки своїй здатності активно використовувати ґрунтові ресурси, зберігає стабільний рівень вологості навіть за умов підвищеного висушування верхніх шарів ґрунту [46].

Дослідження показали, що щільність складення ґрунту після чорного пару знижувалася на 10-15% порівняно з показниками після ріпаку озимого. Водночас рівень пористості ґрунту після гороху зростав на 8-12% у порівнянні з ріпаком озимим, що позитивно позначалося на проникненні повітря та води. Вміст вологи в ґрунті за чорним паром у критичні фази розвитку пшениці був на 20-25% вищим, ніж після ріпаку озимого, і на 10-15% вищим, ніж після гороху [9, 16].

Таким чином, чорний пар є найбільш ефективним попередником для поліпшення агрофізичних властивостей ґрунту, сприяючи його структурності, збереженню вологи та оптимізації щільності. Горох забезпечує значний позитивний ефект, проте вимагає додаткового контролю за вологозабезпеченням. Озимий ріпак потребує використання спеціальних агротехнічних заходів для відновлення водного та структурного балансу

ґрунту після його вирощування. Агрофізичні властивості ґрунту, такі як його структура, щільність складення, пористість, вологість та водопроникність, є ключовими чинниками, що визначають продуктивність сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Схема та методика проведення досліджень

Дослідження проводилися з районованим в Вплив попередників на урожайність сортів пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю агрофірма «АГРОАЛЬЯНС» Новомосковського району Дніпропетровської області з сортами пшениці озимої Житниця одеська та Мудрість одеська, створеного в Селекційно-генетичний інституті – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення НААН України.

Сорт пшениці озимої м'якої Житниця одеська є високопродуктивним і характеризується рядом важливих агрономічних та біологічних характеристик, які роблять його конкурентоспроможним у різних агрокліматичних умовах. Врожайність сорту в залежності від агротехнічних умов і кліматичних факторів варіює від 6,0 до 7,5 т/га, зокрема в умовах добре підготовлених земель і застосуванні оптимальних доз добрив цей показник може досягати 8,0 т/га. Сорт демонструє високу стабільність врожайності навіть в умовах недостатньої вологи. Пшениця сорту Житниця одеська має високу холодостійкість, що дозволяє їй добре адаптуватися до умов зимового періоду, витримуючи зниження температури до -18°C без значних втрат у врожайності. Рослини цього сорту вирізняються швидким розвитком на ранніх етапах, що дає можливість кращого покриття ґрунту і знижує забур'яненість. Важливим аспектом є те, що Житниця одеська є посухостійким сортом, оскільки він здатний адаптуватися до змінних умов вологості ґрунту завдяки добре розвиненій кореневій системі, яка здатна досягати глибини 80–100 см.

Сорт має середню висоту рослини, яка складає 75–80 см, що забезпечує стійкість до вилягання, зокрема при високих дозах азотних добрив або сильних вітрах. Пшениця Житниця одеська добре себе почуває в умовах сівозміни, зокрема після таких попередників, як горох, ріпак озимий, чорний пар, що дає можливість досягти високих результатів навіть при середній родючості

ґрунту. Колос сорту має типову для озимої пшениці форму, з великими колосками, що містять від 30 до 35 зерен на колос. Маса 1000 зерен коливається в межах 40–45 г, що є хорошим показником для сортів м'якої пшениці, що робить його придатним для виготовлення борошна високої якості.

Сорт Житниця одеська відзначається високою стійкістю до основних хвороб, таких як борошниста роса, коренева гниль, септоріоз, а також до деяких видів іржі. Це дозволяє значно зменшити застосування фунгіцидів, що сприяє зниженню витрат на захист рослин. Завдяки своїй стійкості до захворювань, сорт потребує меншої кількості хімічних обробок, що робить його більш екологічно чистим і економічно вигідним. Крім того, Житниця одеська має здатність до самозапилення, що забезпечує високу рівень стабільності врожаю в умовах різної погодної ситуації.

Цей сорт пшениці є хорошим варіантом для вирощування в умовах різних регіонів України, зокрема в степовій зоні, де спостерігаються значні коливання температури та вологості. Сорт також показує високу стійкість до механічних пошкоджень під час збору врожаю, що робить його придатним для використання в комерційному виробництві та при механізованому обмолочуванні. У результаті таких характеристик, сорт Житниця одеська є конкурентоспроможним і економічно вигідним варіантом для вирощування як в умовах обмежених ресурсів, так і на великих агропідприємствах, що використовують сучасні агротехнології.

Можливості сорту: маса 1000 зерен 38-46 г. Врожайність зерна 57-87 ц/га. Максимальна врожайність 99,74 ц/га отримано у Київській області у 2023 році. Сорт середньостиглий, вегетаційний період 284-316 днів дозріває на 5 - + днів раніше Подолянки, зимостійкий, висота рослин 58-93 см для вирощування Степовій, Лісостеповій та в умовах Полісся України. Основні переваги: зимостійкий, високої продуктивної кущистості, стійкий до вилягання, стійкий до твердої сажки, відгукуючи на внесення добрив (основне, підживлення).

Сорт пшениці озимої м’якої Мудрість одеська є високопродуктивним і стійким до широкого спектра факторів, що визначають якість та кількість врожаю. Цей сорт був розроблений для вирощування в різних агрокліматичних умовах і має високу стабільність врожайності при різних агротехнічних умовах. Сорт Мудрість одеська характеризується високою холодостійкістю і здатністю витримувати низькі температури до -18°C, що дозволяє йому успішно зимувати в умовах холодних зим. Врожайність сорту при застосуванні оптимальних умов вирощування може становити 6,5-7,5 т/га, а на зрошуваних землях цей показник може досягати до 8,0 т/га. Відзначається середньою швидкістю розвитку, зокрема сорт активно кущиться, що дає змогу йому добре захищати землю від забур’яненості в перші стадії розвитку.

Рослина цього сорту має висоту від 80 до 90 см, що дозволяє йому бути стійким до вилягання навіть при сильних вітрах і в разі застосування великих доз добрив. Мудрість одеська має добре розвинену кореневу систему, що дозволяє рослинам ефективно поглинати вологу і живильні речовини з ґрунту, що підвищує стійкість до посухи, особливо в період наливу зерна. Окрім того, сорт характеризується стійкістю до основних хвороб пшениці, таких як борошниста роса, септоріоз, іржа, а також до кореневих гнилей. Це знижує потребу в застосуванні хімічних засобів захисту рослин, що є важливим фактором для зниження витрат на вирощування.

Мудрість одеська має високі показники якості зерна: маса 1000 зерен коливається в межах 38–42 г, що є добрим показником для сортів м’якої пшениці. Колоски цього сорту містять від 25 до 30 зерен, що в поєднанні з високою стійкістю до вилягання сприяє формуванню стабільних та високих врожаїв. Пшениця цього сорту також має хороші технологічні характеристики, що дозволяють використовувати її для виробництва борошна високої якості.

Сорт відзначається здатністю адаптуватися до різних умов вирощування і може добре розвиватися як на чорноземах, так і на дерново-підзолистих ґрунтах. Однак для досягнення максимальних показників врожайності рекомендується вирощувати його на родючих ґрунтах з оптимальним рівнем

вологості. Мудрість одеська також має високу здатність до самоопилення, що дозволяє отримувати стабільний урожай при мінімальному впливі погодних умов на процес запилення.

В результаті своїх агрономічних характеристик сорт Мудрість одеська є перспективним варіантом для використання в умовах різних агрокліматичних зон України, зокрема в південних регіонах, де спостерігаються посухи, а також в районах з достатньою кількістю опадів. Висока продуктивність, стійкість до хвороб і посухи, а також гарні технологічні характеристики роблять МІП Фортуну привабливим варіантом для сучасного сільськогосподарського виробництва.

Результати досліджень базувалися на експериментальних даних одержаних в двофакторному польовому досліді згідно представленої схеми. Де Фактор А – сорти пшениці озимої Житниця одеська та Мудрість одеська; Фактор В – попередники чистий пар, горох, ріпак озимий.

Таблиця 1

Схема двохфакторного досліду

Попередник (Фактор А)	Сорт пшениці озимої м'якої (Фактор В)	
	Житниця одеська	Мудрість одеська
Чорний пар	1	4
Горох	2	5
Ріпак озимий	3	6

Агротехніка – загальноприйнята зони [19, 29]. Повторність досліду – триразова. Норма висіву – 4,5 млн. схожого насіння на 1 га. Загальна площа ділянки – 108 кв. м., облікова – 90 кв. м.

У досліді проводили такі спостереження та обліки:

1. Фенологічні фази вегетації озимої пшениці визначали за методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [26, 38]

2. Агрегатний склад визначали з проби 1,0 – 2,0 кг ґрунту та просіювали на наборі сит з діаметром 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,25 мм та визначали відсоткову кількість відповідних фракцій (ДСТУ 12536-2014).

3. Вологість ґрунту (% до маси абсолютно сухого ґрунту) визначали термоваговим методом із висуванням у шафах (t 105 ^{0}C) до постійної маси (до 7 годин) за ДСТУ 28268-2016.

4. Аналіз ґрунту:

– вміст амонійного азоту визначали з використанням реактиву Несслера (ДСТУ 26489-85);

– кількість нітратного азоту у ґрунті потенціометричним методом, заснованим на вимірі нітрат – іона (ДСТУ 5725-6-2002);

– вміст ґрунтового фосфору та обмінного калію методом Чирикова (ДСТУ 26204-2002). Принцип методу – вилучення ґрунтових форм фосфору та калію розчином оцтової кислоти.

5. Біометричні показники рослин: висота рослин, густота їх стояння та кількість пагонів визначалися в наступні фази: кущіння, вихід у трубку, колосіння, воскова стиглість – за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур.

6. Площа листової поверхні визначалася за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур на 40 рослинах у певні фази вегетації: кущіння (навесні), вихід у трубку, колосіння, воскова стиглість шляхом вимірювання лінійних розмірів листа із застосуванням коефіцієнта:

$$S = 0{,}67 \times А \times Б, \quad (1)$$

де: А – ширина листа біля основи, см;

Б – довжина листа, см

7. Облік урожаю визначали методом прямого комбайнування при вологості зерна 14% з усієї облікової площі ділянки комбайном (Методика державного сортовипробування с.-г. культур).

8. Структуру врожаю: кількість колосків у колосі, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен, кількість загальних та продуктивних пагонів, визначали на 60 рослинах за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур.

9. Якісні показники зерна визначали на інфрачервоному аналізаторі Інфра ЛЮМ ФТ-10 (програма забезпечення СпектраЛЮМ/Про) (ДСТУ10846-2002).

10. Економічна оцінка варіантів досвіду проводилася за такими показниками: збільшення врожайності у вартісному вираженні, додаткові витрати, чистий дохід, собівартість та норми рентабельності на підставі технологічних карт обробітку пшениці озимої [38].

11. Статистичну обробку результатів дослідження проводили методом дисперсійного аналізу, кореляційного та регресійного аналізу залежності показників від досліджуваних факторів та з використанням комп'ютерних програм STATISTIKA.

2.2. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов проведення експерименту

Ґрунтово-кліматичні умови проведення експерименту на території агрофірми «АГРОАЛЬЯНС» у Новомосковському районі Дніпропетровської області характеризуються помірно континентальним кліматом з різкими сезонними коливаннями температури. Середньорічна температура повітря становить близько 9–10°C, з середньою температурою в липні 23–25°C та в січні від -4 до -6°C. Вегетаційний період триває 210–220 днів, що створює сприятливі умови для вирощування озимих культур, таких як пшениця. Опади в регіоні складають 450–500 мм на рік, причому найбільша кількість опадів припадає на літні місяці, зокрема червень і липень. Зимові опади менші, що може призводити до нестачі вологи в ґрунті в холодний період. Ґрунти в цьому районі переважно чорноземні, з високим вмістом гумусу, що забезпечує високу родючість і здатність до утримання вологи, що є важливим для стабільного росту озимих культур.

Гранулометричний склад ґрунтів глинистий або важкосуглинистий по всьому профілю. Частка мулистих мінералів у мулистій фазі – каолініту 31%, іліту 36%, смектиту 33%. Ґрунти схильні до виносу смектиту з орного

горизонту в нижні горизонти. У зв'язку з великою кількістю мулистих частинок, ці ґрунти мають у орному шарі невисоку шпаруватість – 50 – 51%.

Зміст гумусу (за І.В. Тюріном) – 3,6-3,7% Зміст рухомих форм фосфору (за Ф.В. Чирікова) коливається від 13 до 16 мг на 100 г ґрунту. Вміст рухливих форм калію (за Ф.В. Чирікова) коливається від 16 до 20 мг на 100 г ґрунту. Сума поглинених основ у цих ґрунтах дорівнює 36-42 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину (pH) у гумусовому горизонті 6,9–7,1 з глибиною зростає. Відзначається низький вміст марганцю, міді та кобальту [25].

Чорнозем звичайний характеризується оптимальною щільністю складання орного та підорного горизонтів, об'ємна вага яких не перевищує 1,1-1,2 г/см^2. Розмір польової вологоємності становить 30-31%. Гранична польова вологоємність двох метрової товщини ґрунту 640 мм, з яких рослинам доступні 55% вологи. Водопроникність ґрунтів висока від 160 до 200 мм/год, це практично повністю виключає поверхневий стік (табл. 1).

Дніпроптеровська область характеризується рівномірно континентальним кліматом. Середньорічна температура повітря становить 100-108 градусів. Найспекотніший місяць – липень, а найхолодніший – січень. Перша половина осені суха. Зимовий період помірно м'який, з частими відлигами. Рання весна, з повільним наростанням тепла [34, 45]. У середньому за вегетаційний період озимої пшениці, в умовах Дніпропетровська області, випадає від 460 до 480 мм опадів. У цілому нині умови сприятливі для вирощування пшениці озимої.

Криворізький район Дніпропетровської області розташований у степовій зоні України, що визначає його клімат як помірно континентальний. Середня річна температура повітря становить близько 9,5°C, з характерним підвищенням температури взимку на 0,6–0,9°C та на 0,6–0,7°C навесні порівняно з початком XX століття.

Середня річна кількість опадів у регіоні коливається від 400 до 450 мм, з максимумом на початку літа. Кількість днів з туманами становить в

середньому 61 на рік, з найбільшою кількістю в холодну пору року – 9–12 днів на місяць.

У 2024 році спостерігалися характерні для регіону погодні умови: помірно тепла зима з періодами відлиг, тепла весна з підвищенням температури, спекотне літо з можливими посухами та помірно тепла осінь. Такі умови впливають на агрономічні показники, зокрема на врожайність сільськогосподарських культур, включаючи пшеницю озиму.

Сходи озимих колосових культур були отримані після опадів у третій декаді жовтня. Температурний режим осінньо-зимового періоду 2023-2024 років характеризувався перевищенням середньо багаторічних показників у листопаді, грудні, січні та лютому на 2,2, 3,3, 2,6 та 5,1 градусів відповідно. За жовтень-грудень випало на 37 мм менше опадів від норми. У січні та лютому місяці випало на 69,6 мм опадів більше від середньобагаторічних значень.

Таблиця 2

Кліматичні та погодні умови у 2023–2024 рр.
(за даними Новомосковської метеостанції)

Місяць	Середньодобова температура повітря, °С		Сума опадів, мм	
	середньо-багаторічна	2023-2024 рр.	середньо-багаторічна	2023-2024 рр.
Жовтень	11,4	10,5	46	37,2
Листопад	5,2	7,3	61	55,2
Грудень	1,1	4,3	64	42,5
Січень	-1,2	1,5	56	119,2
Лютий	-0,2	4,8	47	53,5
Березень	4,5	2,4	45	53,2
Квітень	11,6	13,4	45	37,9
Травень	17,1	15,2	62	59,7
Червень	20,7	22,9	77	68,9
Липень	23,8	23,9	64	38,3
Всього за період вегетації	8,1	8,6	546	504,4

Погодні умови осінньо-зимового періоду сприяли розвитку посівів пшениці озимої. Вегетація озимих колосових культур сповільнилася в березні

на тлі зниження середньодобової температури на 2,2 градуса від кліматичної норми. Формування зернівки у травні місяці відбувалося за середньодобових температур нижче норми на 1,8 градуса. Погодні умови червня місяця сприяли гарному наливу зерна.

Загалом клімат Новомосковського району Дніпропетровської області є сприятливим для вирощування пшениці озимої завдяки тривалому вегетаційному періоду та помірно континентальним умовам. Середня температура повітря протягом року становить близько 9–10°C, а вегетаційний період триває 210–220 днів, що дає можливість пшениці озимій повноцінно розвиватися. Літні місяці з температурою 23–25°C та достатньою кількістю опадів (450–500 мм на рік) сприяють формуванню високих врожаїв. Зима в районі помірно холодна, що дозволяє пшениці переживати зимівлю при правильному агротехнічному догляді. Однак недостатність зимових опадів може створювати певні труднощі з водозабезпеченням, що вимагає уваги до збереження вологи в ґрунті в осінньо-зимовий період. В цілому, ці кліматичні умови сприяють стабільному вирощуванню пшениці озимої за умови застосування правильних агротехнічних заходів.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив попередників на забур'яненість агрофітоценозу пшениці озимої

Вивчення впливу, що висіваються перед пшеницею озимою, а також від вибору сорту. Це питання має важливе значення для розробки ефективних агротехнічних заходів для зниження рівня забур'яненості та підвищення урожайності.

Дослідження, проведені у 2024 році в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «АГРОАЛЬЯНС», показали, що забур'яненість пшениці озимої значною мірою залежить від попередників. За результатами таблиці, при використанні чорного пару як попередника забур'яненість була відносно низькою для всіх груп бур'янів. У фазі кущення для сорту Житниця одеська забур'яненість становила 58,8 шт/м^2, а для сорту Мудрість одеська – 77,9 шт/м^2. У фазі повної стиглості ці показники підвищилися до 86,3 шт/м^2 для «Житниці одеської» та 106,7 шт/м^2 для «Мудрості одеської» (табл. 3).

При використанні гороху як попередника рівень забур'яненості був значно вищим. У фазі кущення забур'яненість для сорту Житниця одеська становила 60,0 шт/м^2, а для сорту Мудрість одеська – 83,9 шт/м^2. У фазі повної стиглості ці показники зросли до 133,1 шт/м^2 для Житниці одеської та 128,3 шт/м^2 для Мудрості одеської. Це свідчить про те, що горох сприяє зростанню кількості бур'янів у агрофітоценозі пшениці, що може бути пов'язано з особливостями його розвитку та взаємодії з бур'янами, які залишаються в ґрунті після його вирощування.

Найвищий рівень забур'яненості спостерігався після ріпаку озимого як попередника. Забур'яненість для сорту Житниця одеська у фазі кущення становила 103,1 шт/м^2, а для Мудрості одеської – 94,7 шт/м^2. У фазі повної стиглості ці показники досягли 133,1 шт/м^2 для Житниці одеської та 143,9 шт/м^2 для Мудрості одеської. Це може бути результатом того, що після ріпаку

в ґрунті залишається велика кількість насіння бур'янів, що сприяє їх проростанню. Також ріпак озимий може створювати умови для розвитку бур'янів, які не були достатньо контрольовані в попередній агротехнічній практиці.

Таблиця 3

Вплив попередників на забур'яненість посівів пшениці озимої, шт/м^2 (2024 р.)

Попередник	Агробіологічна група бур'янів	Сорт			
		Житниця одеська	Мудрість одеська	Житниця одеська	Мудрість одеська
		фаза розвитку			
		кущення	повна стиглість	кущення	повна стиглість
Чорний пар	однодольні	19,2	28,8	30,0	24,0
	малорічні дводольні	37,2	50,4	45,6	73,1
	багаторічні дводольні	2,4	7,2	2,4	9,6
	всього	58,8	86,3	77,9	106,7
Горох	однольні	12,0	42,0	21,6	56,4
	малорічні дводольні	42,0	81,5	55,2	62,3
	багаторічні дводольні	6,0	9,6	7,2	9,6
	всього	60,0	133,1	83,9	128,3
Ріпак озимий	однодольні	28,8	43,2	26,4	49,2
	малорічні дводольні	61,1	75,5	58,8	77,9
	багаторічні дводольні	13,2	14,4	9,6	16,8
	всього	103,1	133,1	94,7	143,9
$НІР_{05}$, шт./м^2					
Фактор А		3,2			
Фактор В		6,1			
Взаємодія АВ		7,9			

Статистичні дані, представлені в таблиці, також підтверджують, що взаємодія попередників з сортами пшениці озимої має значний вплив на рівень забур'яненості. Найменша істотна різниця $НІР_{05}$ для фактора А становить 3,2 шт/м^2, для фактора В – 6,1 шт/м^2, а для взаємодії АВ – 7,9 шт/м^2. Це свідчить

про достовірність результатів і вказує на те, що вибір попередника має вагомий вплив на рівень забур'яненості пшениці озимої.

Таким чином, результати досліджень показують, що найнижчий рівень забур'яненості спостерігається після чорного пару, що є оптимальним попередником для пшениці озимої. Використання гороху та ріпаку озимого як попередників призводить до значного зростання забур'яненості, що вимагає додаткових заходів боротьби з бур'янами для збереження продуктивності посівів пшениці озимої.

3.2. Вплив попередників на вміст структурних ґрунтових агрегатів структуру ґрунту при вирощуванні пшениці озимої

Дослідження впливу попередників пшениці озимої на вміст структурних ґрунтових агрегатів має велике значення для розуміння динаміки ґрунтової структури та її придатності для вирощування зернових культур. Формування оптимальної структури ґрунту є важливим фактором забезпечення високої врожайності, оскільки ґрунтові агрегати різного розміру впливають на водний, повітряний та тепловий режими ґрунту, а також на розвиток кореневої системи рослин. Аналіз показників структурних агрегатів у різних шарах ґрунту залежно від попередників дозволяє обґрунтувати вибір сівозмін для оптимізації агротехнічних заходів.

У 2024 році було проведено дослідження впливу трьох попередників – чорного пару, гороху та ріпаку озимого – на вміст мікроструктурних (<0,25 мм), макроструктурних (0,25–10 мм) та глибистих агрегатів (>10 мм) у ґрунті. Результати свідчать про значний вплив попередників на структуру ґрунту. У шарі 0–10 см чорний пар забезпечив найменшу частку мікроструктурних агрегатів (10,5%) і високу частку макроструктурних (73,9%), що свідчить про гарну стабільність ґрунту. Проте частка глибистих агрегатів у цьому шарі була середньою (15,6%). У шарі 10–20 см частка мікроструктури зменшилася до 4,2%, а макроструктура залишалася стабільною на рівні 74,0%, при цьому

частка глибистих агрегатів зросла до 21,8%. У середньому для шару 0–30 см чорний пар продемонстрував оптимальне співвідношення: мікроструктура – 6,4%, макроструктура – 73,0%, глибиста структура – 19,1% (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив попередників пшениці озимої на вміст структурних ґрунтових агрегатів (мм) до посіву, % (2024 рр.)

Попередник	Шар ґрунту, см	Мікроструктура	Макроструктура	Глибиста структура
		<0,25 мм	0,25-10 мм	>10 мм
Чорний пар	0-10	10,5	73,9	15,6
	10-20	4,2	74,0	21,8
	20-30	4,7	75,3	20,0
	0-30	6,4	73,0	19,1
Горох	0-10	12,2	75,1	12,6
	10-20	4,4	67,8	27,7
	20-30	4,2	72,3	23,5
	0-30	7,0	71,8	21,2
Ріпак озимий	0-10	9,4	71,8	7,0
	10-20	4,0	64,3	31,7
	20-30	3,4	70,2	26,3
	0-30	5,7	69,5	24,9

Горох, як попередник, сприяв підвищенню частки мікроструктурних агрегатів у верхньому шарі (12,2%) порівняно з чорним паром. Макроструктура мала максимальні показники у верхньому шарі (75,1%), однак у середньому для шару 0–30 см її частка була дещо нижчою – 71,8%. Найвища частка глибистих агрегатів спостерігалася в шарі 10–20 см (27,7%), що свідчить про позитивний вплив гороху на структурну стабільність середніх шарів ґрунту. У середньому по профілю глибиста структура складала 21,2%.

Ріпак озимий продемонстрував нижчі показники частки макроструктурних агрегатів у всіх шарах, ніж чорний пар і горох, зокрема в шарі 0–10 см – 71,8%. Однак цей попередник сприяв найбільшому формуванню глибистих агрегатів у середньому по профілю (24,9%), а в шарі 10–20 см ця частка досягла 31,7%, що є найвищим показником серед досліджених попередників. Мікроструктура залишалася стабільно низькою у всіх шарах ґрунту (від 3,4% до 9,4%).

Загалом, отримані результати свідчать, що вибір попередника суттєво впливає на структурний стан ґрунту. Чорний пар забезпечує найкращий баланс між макро- та глибистими агрегатами, що є важливим для забезпечення довготривалої родючості ґрунту. Горох сприяє розвитку макроструктури та структурній стабільності у середніх шарах, тоді як ріпак озимий формує найбільшу частку глибистих агрегатів, що може бути корисним для глибокої аерації ґрунту. Ці дані є основою для оптимізації сівозмін і підвищення ефективності агротехнічних заходів.

Дослідження коефіцієнта структурності ґрунту під впливом різних попередників має важливе практичне значення для оцінки стану ґрунтової структури та визначення її придатності для вирощування сільськогосподарських культур. Коефіцієнт структурності характеризує співвідношення між крупними та дрібними агрегатами, відображаючи ступінь організації ґрунтових часток у стійкі структури. Високі значення цього показника свідчать про хорошу водопроникність, повітряний режим і стабільність ґрунту до руйнування.

У 2024 році дослідження проводилося для трьох попередників – чорного пару, гороху та ріпаку озимого – з метою оцінки їхнього впливу на коефіцієнт структурності ґрунту у трьох основних шарах (0–10 см, 10–20 см, 20–30 см) та в середньому для профілю 0–30 см.

Чорний пар забезпечив високий коефіцієнт структурності у шарі 20–30 см (6,17), що є найвищим показником серед усіх досліджуваних варіантів. У верхньому шарі 0–10 см цей показник був нижчим (3,77), але в межах прийнятного рівня для забезпечення структурної стабільності. У середньому по профілю 0–30 см чорний пар сприяв формуванню високого коефіцієнта структурності (4,82), що свідчить про стабільну ґрунтову структуру на всіх глибинах.

Горох, як попередник, мав найвищий коефіцієнт структурності у шарі 10–20 см (6,02), що вказує на його позитивний вплив на середні шари ґрунту. Однак у шарі 20–30 см цей показник знизився до 4,03, що може свідчити про

дещо нижчу стійкість структурних агрегатів у глибших горизонтах. У середньому для профілю 0–30 см коефіцієнт структурності під впливом гороху складав 4,55, що є дещо нижчим за показник чорного пару, але все ще відповідає задовільному рівню.

Ріпак озимий продемонстрував найвищі середні значення коефіцієнта структурності серед усіх попередників у профілі 0–30 см (5,27), що свідчить про його здатність формувати добре структурований ґрунт. У шарі 0–10 см коефіцієнт структурності був найвищим серед усіх попередників (4,39), а в шарах 10–20 см і 20–30 см показники були також стабільно високими (5,54 і 5,87 відповідно). Це підкреслює позитивний вплив ріпаку озимого на ґрунтову структуру на всіх глибинах.

Загальний аналіз даних показує, що озимий ріпак є найбільш ефективним попередником для забезпечення високого рівня структурності ґрунту в усіх його шарах. Чорний пар демонструє найкращі результати в глибоких горизонтах, тоді як горох сприяє значному покращенню структурності в середніх шарах ґрунту. Отримані дані мають практичне значення для вибору попередників у сівозмінах, спрямованих на збереження стабільної структури ґрунту та підвищення його родючості.

3.3. Вплив попередників на вміст вологи в ґрунту при вирощуванні пшениці озимої

Вивчення вологості ґрунту перед сівбою пшениці озимої залежно від різних попередників є важливим аспектом агрономічних досліджень, оскільки вологість ґрунту є одним із основних факторів, що визначають умови для проростання насіння та розвитку рослин на початкових етапах росту. Підвищена або знижена вологість ґрунту може істотно впливати на урожайність, що зумовлює необхідність вивчення цієї залежності для різних попередників у специфічних умовах господарства. Результати дослідження, представлені в таблиці, дозволяють оцінити вологість ґрунту для трьох основних попередників: чорного пару, гороху та ріпаку озимого.

Згідно з даними таблиці, рівень вологості ґрунту перед сівбою пшениці озимої значно варіюється залежно від попередника та глибини ґрунтового шару. Для чорного пару вологість ґрунту в верхньому шарі (0–10 см) становила 15,7%, а на глибині 10–20 см вона досягала 17,6%. На глибинах 20–30 см і 30–50 см вологість ґрунту була відповідно 21,3% та 22,2%. Відзначено, що на глибині 50–70 см та 70–100 см вологість досягала 22,5%, що є максимальним значенням серед усіх досліджуваних шарів для чорного пару. Вологість ґрунту на загальній глибині 0–100 см становила 21,2% (табл. 5).

Після гороху вологість ґрунту була дещо нижчою порівняно з чорним паром. У верхньому шарі ґрунту (0–10 см) вологість становила 12,9%, що на 2,8% менше, ніж після чорного пару. Для глибших шарів: 10–20 см вологість була 12,9%, 20–30 см – 14,1%, 30–50 см – 15,8%, 50–70 см – 18,1% і 70–100 см – 17,5%. Загальна вологість ґрунту на глибині 0–100 см після гороху склала 16,0%. Це вказує на меншу водозабезпеченість ґрунту після гороху в порівнянні з чорним паром.

Найнижчі показники вологості ґрунту спостерігалися після ріпаку озимого. Вологість у верхньому шарі ґрунту (0–10 см) становила 12,4%, а в наступних шарах вона була 13,0% на глибині 10–20 см і 14,8% на глибині 20–30 см. Для глибших шарів: 30–50 см – 17,6%, 50–70 см – 19,2%, 70–100 см – 18,9%. Загальний рівень вологості ґрунту після ріпаку озимого на глибині 0–100 см був 17,1%. Це свідчить про те, що ріпак озимий має найбільш суттєвий вплив на зменшення вологості ґрунту, що, можливо, пов'язано з більш інтенсивним споживанням вологи рослинами ріпаку під час їхнього розвитку.

$НІР_{05}$ для цієї таблиці становить 1,2%, що вказує на статистично значущу різницю в рівнях вологості ґрунту після різних попередників. Результати свідчать про те, що чорний пар значно сприяє накопиченню вологи в ґрунті, в той час як після гороху і ріпаку вологість значно знижується. Це має важливе значення для вибору попередників для пшениці озимої, оскільки рівень вологості ґрунту безпосередньо впливає на її розвиток і продуктивність у наступні роки.

Таблиця 5

Вологість ґрунту перед сівбою пшениці озимої залежно від різних попередників, %

Попередник	Шар ґрунту, см	2024 рік
Чорний пар	0–10	15,7
	10–20	17,6
	20–30	21,3
	0–30	18,2
	30–50	22,2
	50–70	22,5
	70–100	22,5
	0–100	21,2
Горох	0–10	12,9
	10–20	12,9
	20–30	14,1
	0–30	13,3
	30–50	15,8
	50–70	18,1
	70–100	17,5
	0–100	16,0
Ріпак озимий	0–10	12,4
	10–20	13,0
	20–30	14,8
	0–30	13,4
	30–50	17,6
	50–70	19,2
	70–100	18,9
	0–100	17,1
$НІР_{05}$		1,2

Вивчення вологості ґрунту в фазі кущення пшениці озимої залежно від різних попередників є важливим аспектом для розуміння впливу агрономічних практик на вологозабезпеченість ґрунту під час ключових етапів росту культур. Вологість ґрунту в фазі кущення має критичне значення для розвитку кореневої системи пшениці та її стійкості до стресових умов, таких як посуха. З отриманих даних у таблиці видно, що попередники значною мірою впливають на рівень вологості ґрунту на різних глибинах, що в свою чергу впливає на фізіологічні процеси пшениці озимої в даній фазі (табл. 5).

Для чорного пару вологість ґрунту варіює від 18,0% на глибині 0–10 см до 21,5% на глибині 70–100 см. Сорт Житниця одеська демонструє більший рівень вологості в порівнянні з сортом Мудрість одеська на глибинах 0–30 см (18,5% проти 17,9%) та на глибинах 30–50 см (18,5% проти 20,6%).

Таблиця 6

Вологість грунту в фазі кущення пшениці озимої залежно від різних попередників, % (2024 р.)

Попередник	Шар грунту, см	Сорт пшениці озимої м'якої	
		Житниця одеська	Мудрість одеська
Чорний пар	0–10	18,0	17,2
	10–20	17,4	19,2
	20–30	20,0	19,5
	0–30	18,5	17,9
	30–50	18,5	20,6
	50–70	19,5	23,3
	70–100	21,5	20,9
	0–100	19,6	20,4
Горох	0–10	16,9	17,0
	10–20	16,6	18,5
	20–30	17,2	18,1
	0–30	16,9	17,9
	30–50	16,9	19,6
	50–70	20,5	20,3
	70–100	15,3	19,7
	0–100	17,2	19,3
Ріпак озимий	0–10	16,8	15,0
	10–20	19,2	18,5
	20–30	23,3	18,3
	0–30	19,8	17,3
	30–50	19,8	19,3
	50–70	21,3	21,4
	70–100	21,8	22,4
	0–100	20,7	20,0
$НІР_{05}$ Фактор А Фактор В Взаємодія АВ		1,1 2,2 3,0	

На більш глибоких шарах ґрунту (50–70 см та 70–100 см) рівень вологості також вищий для сорту Житниця одеська (19,5% проти 23,3% на 50–

70 см та 21,5% проти 20,9% на 70–100 см). Загальний рівень вологості ґрунту після чорного пару на глибині 0–100 см для сорту Житниця одеська становить 19,6%, а для сорту Мудрість одеська – 20,4%, що свідчить про більшу водозабезпеченість ґрунту після чорного пару.

Після гороху вологість ґрунту виявляється дещо нижчою, особливо на поверхневих шарах. Вологість ґрунту на глибині 0–10 см становить 16,9% для сорту Житниця одеська та 17,0% для сорту Мудрість одеська. На глибинах 30–50 см цей показник залишається на рівні 16,9% та 19,6%, відповідно. Для глибин 50–70 см та 70–100 см вологість ґрунту після гороху значно варіюється: на глибині 50–70 см вона становить 20,5% для «Житниці одеської» та 20,3% для Мудрості одеської, а на глибині 70–100 см – 15,3% і 19,7%. Загальний рівень вологості ґрунту після гороху для сорту Житниця одеська становить 17,2%, а для Мудрість одеська – 19,3%.

Після ріпаку озимого вологість ґрунту на всіх глибинах виявляється найвищою серед усіх попередників. Так, на глибині 0–10 см вологість ґрунту після ріпаку становить 16,8% для сорту Житниця одеська і 15,0% для сорту Мудрість одеська. Вологість у більш глибоких шарах ґрунту, зокрема на глибинах 20–30 см і 30–50 см, досягає 23,3% і 19,8% для Житниця одеська і 18,3% і 19,3% для Мудрість одеська. На глибині 70–100 см після ріпаку вологість також є високою: 21,8% і 22,4%, відповідно. Загальна вологість ґрунту після ріпаку озимого на глибині 0–100 см становить 20,7% для Житниця одеська та 20,0% для Мудрість одеська.

$НІР_{05}$ для таблиці становить 1,1% для фактору А (попередник), 2,2% для фактору В (сорт пшениці) та 3,0% для взаємодії АВ, що свідчить про статистично значущі відмінності в рівнях вологості ґрунту після різних попередників та для різних сортів пшениці озимої. Отже, результати дослідження показують, що попередник має істотний вплив на рівень вологості ґрунту в фазі кущення пшениці озимої, причому ріпак озимий забезпечує найвищий рівень водозабезпечення для наступних культур.

3.4. Вплив попередників на щільність складення ґрунту при вирощуванні пшениці озимої м'якої

Вивчення щільності складення ґрунту до посіву озимої пшениці є важливим аспектом, оскільки вона безпосередньо впливає на аерацію ґрунту, водопроникність та розвиток кореневої системи рослин. Щільність ґрунту також має велике значення для збереження вологи в ґрунті, що в свою чергу може впливати на ростові процеси культури. У таблиці 7 представлені дані про щільність складення ґрунту залежно від попередників, які були використані перед посівом пшениці озимої м'якої в 2024 році. Дані вказують на зміни в щільності ґрунту на різних глибинах після різних попередників (табл. 7)

Таблиця 7

Щільність складення ґрунту до посіву озимої пшениці м'якої залежно від попередників, г/см³ (2024 р.)

Попередник	Шар грунту, см	Щільність складення ґрунту, г/см³
Чорний пар	0–10	1,09
	10–20	1,20
	20–30	1,24
	0–30	1,18
Горох	0–10	1,07
	10–20	1,12
	20–30	1,35
	0–30	1,18
Ріпак озимий	0–10	1,06
	10–20	1,31
	20–30	1,41
	0–30	1,23
$НІР_{05}$, г/см³		0,03

Для чорного пару на глибині 0–10 см щільність складення ґрунту становить 1,09 г/см³, що є досить низьким показником порівняно з іншими попередниками. На глибинах 10–20 см і 20–30 см щільність збільшується до 1,20 г/см³ та 1,24 г/см³ відповідно, що свідчить про поступове ущільнення ґрунту на більшій глибині. Загальна щільність ґрунту на глибині 0–30 см після чорного пару становить 1,18 г/см³, що є оптимальним рівнем для посіву пшениці озимої, забезпечуючи достатнє проникнення води та кисню до кореневої системи.

Для гороху на глибині 0–10 см щільність ґрунту складає 1,07 г/см³, що є найменшим значенням серед усіх попередників, що вказує на відносно меншу ущільненість ґрунту після гороху, а це може сприяти кращій аерації та водопроникності. Проте на глибинах 10–20 см та 20–30 см щільність збільшується до 1,12 г/см³ та 1,35 г/см³ відповідно, що свідчить про ущільнення ґрунту на глибших шарах після гороху. Загальний рівень щільності ґрунту на глибині 0–30 см після гороху становить 1,18 г/см³, що є порівнянним з чорним паром, але з дещо більшою щільністю на глибших шарах.

Після ріпаку озимого на глибині 0–10 см щільність складення ґрунту становить 1,06 г/см³, що є найменшим показником серед усіх попередників і свідчить про найменшу ущільненість ґрунту на поверхневих шарах. Проте на глибинах 10–20 см і 20–30 см щільність зростає до 1,31 г/см³ та 1,41 г/см³ відповідно, що свідчить про значну ущільненість ґрунту після ріпаку на більшій глибині. Загальна щільність ґрунту після ріпаку на глибині 0–30 см становить 1,23 г/см³, що є вищим значенням порівняно з чорним паром та горохом.

$НІР_{05}$ для таблиці становить 0,03 г/см³, що свідчить про статистично значущі відмінності в щільності ґрунту між різними попередниками. Зроблені спостереження дозволяють зробити висновок, що попередник має значний вплив на щільність ґрунту перед посівом пшениці озимої. Ріпак озимий спричиняє найбільшу ущільненість ґрунту на глибинах 10–30 см, тоді як чорний пар і горох сприяють меншим значенням щільності на поверхневих шарах, що може мати позитивний вплив на розвиток кореневої системи пшениці.

3.5. Запаси доступної вологи в ґрунті залежно від попередників при вирощуванні пшениці озимої

Дослідження запасів доступної вологи в ґрунті перед сівбою пшениці озимої є ключовим елементом у розумінні водного балансу в умовах

використання різних попередників. Запаси доступної вологи визначають стартові умови для росту та розвитку рослин, впливаючи на ефективність їхньої адаптації на початкових етапах вегетації.

Чорний пар забезпечив максимальні запаси доступної вологи серед досліджених варіантів. У верхньому шарі ґрунту (0–30 см) запаси вологи становили 20,6 мм, що значно перевищує показники інших попередників. У профілі ґрунту до глибини 100 см запаси вологи досягли 107,9 мм, що свідчить про високий рівень збереження вологи після чорного пару. Ці результати підтверджують ефективність чорного пару у формуванні оптимальних водних умов для сівби озимої пшениці (табл. 8).

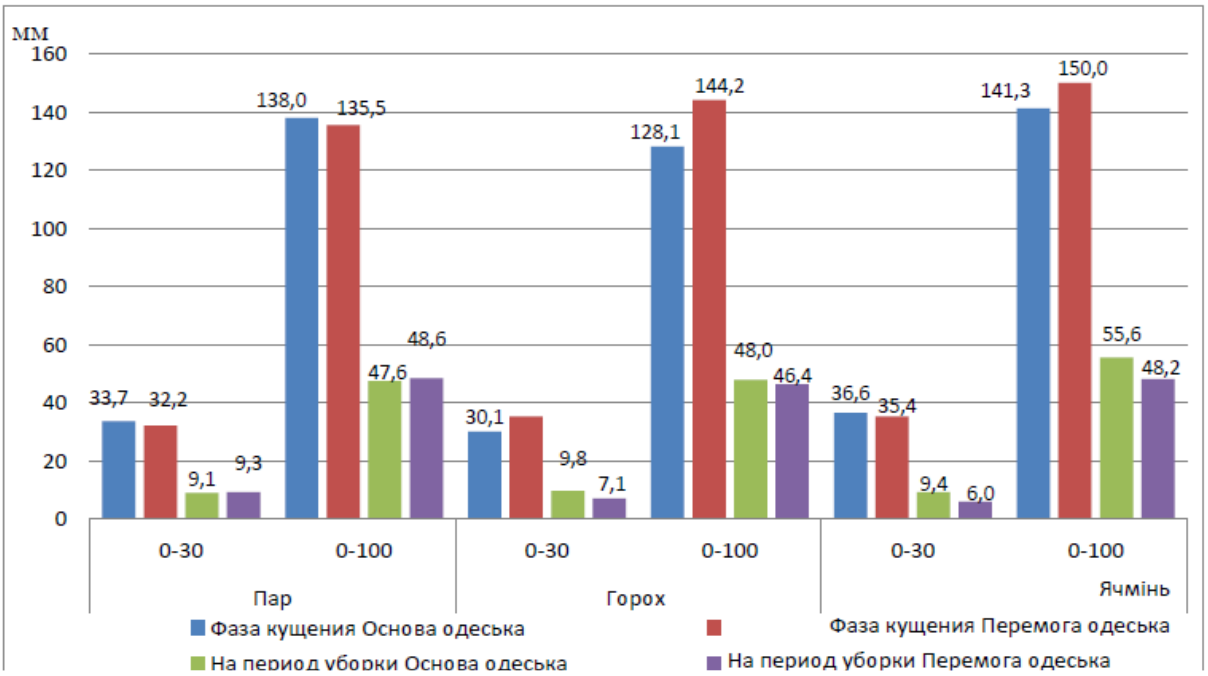

Рис. 1. Запаси доступної вологи в посівах пшениці озимої залежно від попередників в період вегетації, мм (2024 р.)

Горох як попередник характеризувався значно нижчими запасами доступної вологи порівняно з чорним паром. У шарі 0–30 см запаси вологи становили лише 5,0 мм, що може бути недостатнім для забезпечення потреб рослин на початкових етапах росту. У профілі ґрунту 0–100 см запаси доступної вологи становили 63,2 мм, що також є значно нижчим показником порівняно з чорним паром, але свідчить про помірний рівень накопичення вологи в глибших горизонтах.

Ріпак озимий продемонстрував дещо вищі показники запасів доступної вологи у шарі 0–30 см (5,9 мм) порівняно з горохом, однак ці запаси також залишаються недостатніми для забезпечення оптимальних умов на старті вегетації. У профілі 0–100 см запаси доступної вологи становили 84,9 мм, що перевищує показники гороху, але суттєво поступається чорному пару. Це вказує на те, що ріпак озимий забезпечує кращі умови для накопичення вологи у глибоких шарах ґрунту, ніж горох, але гірше зберігає вологу в верхньому шарі.

Таблиця 8

Запаси доступної вологи в ґрунті перед сівбою пшениці озимої залежно від попередників, мм

Попередник	Шар грунту, см	Запаси доступної вологи, мм
Чорний пар	0–30	20,6
	0–100	107,9
Горох	0–30	5,0
	0–100	63,2
Ріпак озимий	0–30	5,9
	0–100	84,9
$НІР_{05}$		0,6

Дані $НІР_{05}$ (0,6 мм) підтверджують достовірність результатів, що дозволяє зробити висновок про значний вплив попередників на запаси доступної вологи. Чорний пар є найбільш ефективним попередником для накопичення і збереження вологи, що створює сприятливі умови для сівби та подальшого розвитку озимої пшениці. Горох і ріпак озимий мають обмежену здатність до забезпечення достатніх запасів вологи, що може негативно позначитися на продуктивності культури, особливо у посушливих умовах.

3.6. Врожайність зерна пшениці озимої м’якої при вирощувані її за різними попередниками

Вивчення впливу попередників на врожайність зерна пшениці озимої є важливою складовою для визначення оптимальних агротехнічних заходів, які дозволяють досягти високих урожаїв при мінімальних витратах. Підвищення

врожайності є одним з ключових завдань сучасного сільського господарства, оскільки це безпосередньо впливає на економічну ефективність виробництва. У таблиці 9 представлено вплив попередників на врожайність зерна пшениці озимої м'якої, що дозволяє порівняти результати для різних сортів пшениці.

Таблиця 9

Вплив попередників на врожайність зерна пшениці озимої м'якої, т/га

Попередник	Врожайність, т/га
Сорт Житниця одеська	
Чорний пар	5,69
Горох	4,82
Ріпак озимий	4,36
Сорт Мудрість одеська	
Чорний пар	5,43
Горох	4,71
Ріпак озимий	4,25
$НІР_{05}$ фактор А	0,08
фактор В	0,10
взаємодія АВ	0,12

Для сорту Житниця одеська найвищу врожайність зерна показав чорний пар, де врожайність склала 5,69 т/га. Це свідчить про те, що після чорного пару пшениця озима отримала найкращі умови для росту та розвитку, що й забезпечило найвищий рівень урожайності. На другому місці за врожайністю знаходиться горох з показником 4,82 т/га. Врожайність після ріпаку озимого виявилася найнижчою серед усіх попередників, складаючи 4,36 т/га. Це може бути пов'язано з тим, що ріпак озимий має певні агрономічні особливості, які можуть негативно впливати на розвиток наступних культур, зокрема через використання хімічних препаратів для боротьби з бур'янами та шкідниками, що негативно впливає на родючість ґрунту.

Для сорту Мудрість одеська найвищу врожайність також показав чорний пар, де вона склала 5,43 т/га, що трохи нижче за результат для сорту «Житниця одеська», але все ж знаходиться на високому рівні. Горох як попередник для цього сорту дав врожайність 4,71 т/га, а після ріпаку озимого урожайність

становила 4,25 т/га, що також вказує на дещо менший рівень продуктивності порівняно з іншими попередниками.

$НІР_{05}$ для фактора А (попередник) становить 0,08 т/га, для фактора В (сорт) – 0,10 т/га, а для взаємодії АВ – 0,12 т/га. Це свідчить про статистично значущі відмінності між результатами для різних попередників та сортів пшениці озимої. Зроблені висновки дозволяють стверджувати, що чорний пар є найбільш ефективним попередником для вирощування пшениці озимої, оскільки він забезпечує найвищу врожайність як для сорту Житниця одеська, так і для сорту Мудрість одеська. Використання гороху як попередника дає дещо менший результат, але все ж забезпечує хорошу врожайність, тоді як ріпак озимий надає найменший урожай серед усіх попередників.

3.7. Якісні показники зерна пшениці озимої м’якої

Дослідження якісних показників зерна пшениці озимої м’якої залежно від попередників є ключовим для оцінки не лише врожайності, а й харчової та технологічної цінності зерна. У 2024 році вивчено вплив чорного пару, гороху та ріпаку озимого на вміст протеїну, збір протеїну, вміст клейковини та індекс деформації клейковини (ІДК) у двох сортів пшениці – Житниця одеська та Мудрість одеська.

Сорт Житниця одеська продемонстрував найвищий вміст протеїну після чорного пару (15,4%) та відповідний збір протеїну на рівні 637 кг/га. Це свідчить про високу ефективність чорного пару в забезпеченні умов для накопичення азоту в зерні. Горох як попередник забезпечив дещо нижчий вміст протеїну (14,1%) та збір протеїну – 582 кг/га, але цей показник все ще залишається досить високим. Ріпак озимий продемонстрував найнижчий збір протеїну (532 кг/га), хоча вміст протеїну залишався на прийнятному рівні – 14,4%. Вміст клейковини був найбільшим після чорного пару (28,3%), тоді як горох та ріпак озимий забезпечили однакові показники – 26,6%. Значення ІДК коливалося в межах 82,4–87,2 од., де найкращий баланс між якістю та стабільністю клейковини спостерігався після чорного пару.

Сорт Мудрість одеська також продемонстрував переваги чорного пару, із вмістом протеїну 14,4% та збором протеїну 598 кг/га. Горох забезпечив дещо нижчий вміст протеїну (13,5%) та збір 525 кг/га, тоді як ріпак озимий мав найнижчі показники – 13,3% протеїну та 530 кг/га збору. Вміст клейковини був максимальним після чорного пару (29,5%), тоді як горох та ріпак озимий забезпечили значно нижчі показники – 25,3% і 23,5% відповідно. Значення ІДК свідчать про високу стабільність клейковини після чорного пару (76,6 од.), тоді як горох і ріпак озимий призвели до збільшення ІДК, що вказує на погіршення реологічних властивостей клейковини.

Таблиця 10

Вплив попередників на якісні показники зерна пшениці озимої м'якої (2024 р.)

Попередник	Вміст протеїну, %	Збір протеїна, кг/га	Клейковина, %	ІДК, од.
Сорт Житниця одеська				
Чорний пар	15,4	637	28,3	82,4
Горох	14,1	582	26,6	87,2
Ріпак озимий	14,4	532	26,6	83,4
Сорт Мудрість одеська				
Чорний пар	14,4	598	29,5	76,6
Горох	13,5	525	25,3	87,0
Ріпак озимий	13,3	530	23,5	77,3
$НІР_{05}$ фактор А	0,08	11	0,1	0,3
фактор В	0,10	12	0,3	0,3
взаємодія АВ	0,15	23	0,3	0,5

Таким чином, чорний пар є найкращим попередником для забезпечення високої якості зерна пшениці озимої м'якої, що виражається у найвищих показниках вмісту протеїну, збору протеїну, вмісту клейковини та стабільності її реологічних властивостей. Горох забезпечує задовільні показники якості зерна, поступаючись чорному пару, а ріпак озимий є найменш ефективним попередником для формування високих якісних характеристик зерна.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩЮВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ

Аналіз економічної ефективності вирощування пшениці озимої в умовах різних попередників є важливим для оптимізації сільськогосподарського виробництва та максимізації прибутку. У таблиці 11 представлено економічні показники, що включають врожайність, валову вартість продукції, виробничі витрати, собівартість 1 тони зерна, умовно чистий прибуток та рівень рентабельності для різних попередників при вирощуванні сортів пшениці озимої Житниця одеська та Мудрість одеська у 2024 році.

Таблиця 11

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої (2024 р.)

Попередник	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Житниця одеська						
Чорний пар	5,69	62590,0	16935	2976,3	45655,0	269,6
Горох	4,82	53020,0	13664	2834,9	39356,0	288,0
Ріпак озимий	4,36	47960,0	13605,3	3120,5	34354,7	252,5
Мудрість одеська						
Чорний пар	5,43	59730,0	16826,0	3098,7	42904,0	255,0
Горох	4,71	51810,0	13512,3	2868,9	38297,7	283,4
Ріпак озимий	4,25	46750,0	13495,3	3175,4	33254,7	246,4

Для сорту Житниця одеська найбільшу економічну ефективність показав чорний пар. Врожайність пшениці після чорного пару склала 5,69 т/га, що забезпечило валову вартість продукції на рівні 62590,0 грн/га. Виробничі витрати становили 16935 грн/га, що дозволило отримати умовно чистий прибуток у розмірі 45655,0 грн/га. Рівень рентабельності був найбільшим серед усіх попередників, склавши 269,6%. Це підтверджує, що чорний пар є

найкращим попередником для цього сорту пшениці, адже забезпечує найвищу врожайність та прибутковість.

Горох як попередник також продемонстрував хороші результати. Врожайність пшениці озимої після гороху для сорту Житниця одеська склала 4,82 т/га. Валовий дохід від 1 га становив 53020,0 грн, а виробничі витрати – 13664 грн/га. Умовно чистий прибуток склав 39356,0 грн/га, що є значним, але меншим, ніж після чорного пару. Рівень рентабельності для гороху був трохи нижчим і становив 288,0%.

Після ріпаку озимого врожайність для сорту Житниця одеська була найнижчою серед усіх попередників – 4,36 т/га. Валовий дохід від вирощування пшениці після ріпаку озимого склав 47960,0 грн/га, а собівартість 1 тони зерна була вищою (3120,5 грн). Умовно чистий прибуток становив 34354,7 грн/га, а рівень рентабельності був найменшим серед попередників – 252,5%.

Для сорту Мудрість одеська також найкращі результати були отримані після чорного пару. Врожайність пшениці склала 5,43 т/га, що забезпечило валову вартість продукції 59730,0 грн/га. Витрати на виробництво були аналогічні сорту Житниця одеська і склали 16826,0 грн/га, а умовно чистий прибуток – 42904,0 грн/га, що свідчить про високу рентабельність (255,0%).

Після гороху врожайність для сорту Мудрість одеська склала 4,71 т/га, що дало валову вартість продукції 51810,0 грн/га. Витрати на виробництво склали 13512,3 грн/га, а умовно чистий прибуток – 38297,7 грн/га. Рівень рентабельності був вищим, ніж після ріпаку озимого, і склав 283,4%.

Після ріпаку озимого для сорту Мудрість одеська врожайність була найменшою серед усіх попередників – 4,25 т/га. Валовий дохід склав 46750,0 грн/га, виробничі витрати – 13495,3 грн/га, а рівень рентабельності – 246,4%. Це підтверджує, що ріпак озимий є менш ефективним попередником для цього сорту пшениці порівняно з чорним паром та горохом.

Таким чином, чорний пар є найбільш економічно ефективним попередником для вирощування пшениці озимої, забезпечуючи найвищу

врожайність і рентабельність. Горох також дає добрі результати, хоча й поступається чорному пару за рівнем рентабельності. Ріпак озимий є менш ефективним попередником, хоча й може використовуватися для вирощування пшениці, якщо необхідно знизити витрати на вирощування попередників.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в умовах товариства з обмеженою відповідальністю агрофірма «АГРОАЛЬЯНС» Новомосковського 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 [7].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор господарства «АГРОАЛЬЯНС», 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» [7].

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» [7].

В господарстві «АГРОАЛЬЯНС» 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» [7]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [7].

5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

При підготовці кваліфікаційної роботи та виконання індивідуального завдання з аналізу виробничого травматизму в господарстві «АГРОАЛЬЯНС»

було зафіксовано один нещасний випадок за період 2023–2024 рр. Аналіз було виконано на підставі «Річного звіту про нещасні випадки на виробництві»

Для аналізу виробничого травматизму в господарстві було застосовано стандартний математично статистичний метод за останні 2 роки. За останні 2 роки кількість працівників була незмінною, а саме: 19 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2024 році (табл. 8).

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$К_{чт} = \frac{Т}{Р} \times 1000 = \frac{1}{19} \times 1000 = 28{,}1$$

де Т – кількість нещасних випадків;
Р – кількість працівників;
1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$К_{вт} = \frac{Д}{Т} = \frac{19}{1} = 19$$

де Д – кількість непрацездатних днів.
Коефіцієнт втрати робочого часі:

$$К_{чт} = \frac{Д}{Р} \times 1000 = \frac{19}{21} \times 1000 = 339$$

Таблиця 8

Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму в господарстві

Показники травматизму	2023 рік	2024 рік
Кількість працюючих людей	19	17
Кількість нещасних випадків	1	–
Кількість днів непрацездатності, діб		–
- від травматизму	15	–
- від захворювання		–
Втрати, тис. грн:		–
- від травматизму	29,4	–
- від захворювання		–
Коефіцієнт травматизму	28,1	–
Коефіцієнт важкості травматизму	19	–
Коефіцієнт втрати робочого часу	339	–

В процесі розрахунків в господарстві виробничого травматизму застосовували математично статистичний метод за 2023–2024 рр. Відповідно до цього, маючи кількість працівників, відповідно: 2023 р. – 17, 2024 р. – 17 людина та один нещасний випадок у 2024 році розрахуємо та відображаємо в таблиці відповідні дані.

Таким чином, за результатами аналізу виробничого травматизму в фермерському господарстві було виявлено, що працювало в 2023–2024 році 19 працівник, в 2023 році стався один нещасний випадок на виробництві з 1 працівником.

5.3. Вимоги охорони праці під час роботи з пестицидами

Для зниження ризиків важливо суворо дотримуватись правил охорони праці на кожному етапі роботи з пестицидами, починаючи від підготовки і закінчуючи їхнім внесенням. Окрім цього, працівники, які контактують з пестицидами, повинні регулярно проходити медичні огляди для моніторингу стану їхнього здоров’я та запобігання можливим захворюванням, що можуть бути спричинені впливом хімічних речовин. Такий медичний нагляд дозволяє своєчасно виявляти зміни в організмі, викликані пестицидами. Важливим аспектом також є навчання персоналу. Кожен працівник повинен бути інформований про правила безпеки, ознайомлений з ризиками, які несуть пестициди, і навчений використовувати засоби індивідуального захисту. Навчальні програми повинні охоплювати інформацію про види пестицидів, їхній вплив на організм, правила безпечної роботи з ними та основи надання першої допомоги у разі отруєння.

Захист органів дихання є критично важливим, оскільки багато пестицидів виділяють пари або дрібні частинки, які можуть потрапити в легені і викликати серйозні отруєння. Для цього використовуються респіратори або протигази з фільтрами, які забезпечують очищення повітря від токсичних речовин. Залежно від типу пестицидів, вибирається відповідний тип респіратора.

Окрім цього, необхідно забезпечити захист очей, особливо під час перемішування пестицидів або їх внесення за допомогою обприскувачів. Для цього використовуються спеціальні захисні окуляри або маски, які запобігають попаданню крапель хімікатів на слизові оболонки очей.

У деяких випадках працівники можуть використовувати додаткові засоби захисту, такі як спеціальні креми для захисту шкіри від контакту з пестицидами. Ці креми створюють на шкірі захисну плівку, яка перешкоджає проникненню хімічних речовин у верхні шари шкіри. Особливо це актуально при роботі в умовах підвищеної вологості або при тривалому контакті з пестицидами.

Процес перемішування пестицидів має відбуватися у спеціально обладнаних місцях, що забезпечують максимальну безпеку для працівників. Ці місця повинні бути добре вентильовані, мати доступ до чистої води та бути віддаленими від джерел питної води, харчових продуктів або матеріалів, які можуть бути забруднені. Важливо також, щоб ці місця були оснащені засобами для швидкої ліквідації розливів пестицидів та утилізації відходів.

Змішування пестицидів є важливим етапом, який вимагає суворого дотримання технологічних норм. Перш за все, перед початком робіт необхідно перевірити обладнання на наявність несправностей, протікань чи пошкоджень. Саме перемішування має відбуватися відповідно до інструкцій виробника пестицидів, що включають правильне дозування, послідовність змішування компонентів і допустимі концентрації. Неправильне змішування може призвести до хімічної реакції, утворення небезпечних випарів або неефективності препаратів, що може збільшити ризик для працівників і навколишнього середовища.

Для мінімізації ризиків контактів з пестицидами бажано використовувати автоматизовані або механізовані засоби для змішування, які виключають необхідність безпосереднього контакту працівника з хімікатами. Якщо перемішування все ж таки здійснюється вручну, працівники повинні використовувати ЗІЗ і працювати в умовах, що виключають потрапляння

пестицидів на шкіру або в дихальні шляхи. Заправка пестицидів в обприскувачі повинна здійснюватися за допомогою спеціально розроблених систем, які мінімізують контакт працівників із хімічними речовинами.

Для заправки використовуються спеціалізовані обприскувачі та резервуари, які забезпечують герметичність і безпеку. Важливо, щоб обприскувачі мали клапани для регулювання тиску та не допускали протікань хімічних речовин під час роботи. Перед заправкою потрібно провести огляд обладнання на наявність пошкоджень, що можуть призвести до витоку пестицидів.

При роботі з ручними обприскувачами слід використовувати спеціальні дозувальні ємності, щоб точно відміряти кількість пестициду, необхідного для обробки. Надмірне або недостатнє дозування може вплинути як на ефективність засобу, так і на рівень безпеки працівників та навколишнього середовища.

Контроль концентрації пестицидів під час заправки обприскувачів є ключовим елементом безпеки. Неправильне дозування пестицидів може призвести до перевищення норм, що може викликати отруєння у працівників або спричинити негативний вплив на навколишнє середовище, включаючи отруєння ґрунту, води або рослин. Працівники повинні суворо дотримуватися інструкцій виробника щодо концентрації робочого розчину пестицидів. Важливо використовувати спеціальне обладнання для точного вимірювання кількості пестициду та води. У разі необхідності працівники повинні бути навчені методам калібрування обладнання, щоб уникнути помилок під час змішування.

Під час заправки важливо стежити за герметичністю всіх з’єднань та переконатися, що жодних протікань немає. Протікання пестицидів може стати причиною забруднення робочого місця, викликати отруєння або негативно вплинути на довкілля. У разі виявлення протікань або розливів пестицидів, необхідно негайно припинити роботу та вжити заходів для їх ліквідації. Робоча зона має бути оснащена засобами для швидкого очищення розлитих

хімікатів, зокрема абсорбуючими матеріалами або спеціальними мийними засобами. Крім того, на кожному робочому місці повинні бути встановлені інструкції щодо дій у разі аварійних ситуацій, таких як розливи або протікання пестицидів.

Після заправки обприскувача важливо правильно утилізувати залишки пестицидів та використану тару. Використана тара не повинна залишатися на відкритих майданчиках або у місцях, де до неї можуть мати доступ сторонні особи або тварини. Тара від пестицидів, залежно від типу препарату, підлягає спеціальній утилізації, згідно з вимогами виробника та чинними нормами. Залишки робочого розчину або концентрату пестицидів не повинні виливатися у каналізацію, водойми чи на землю. Вони повинні бути нейтралізовані або передані на утилізацію спеціалізованим службам, що займаються поводженням з небезпечними відходами.

Одним з важливих аспектів внесення пестицидів є правильний вибір погодних умов. Пестициди мають вноситися лише у відповідні метеорологічні умови, які мінімізують ризик їхнього рознесення вітром або змивання дощем. Роботи з внесення пестицидів проводяться за швидкості вітру не більше 3–4 м/с, щоб уникнути розповсюдження хімічних речовин за межі оброблюваної ділянки. До початку внесення потрібно перевірити прогноз погоди, оскільки дощ може зменшити ефективність пестицидів, а сильний вітер може перенести токсичні речовини на інші культури або до населених пунктів. Оптимальними умовами для внесення є ранкові години, коли температура і вологість повітря є стабільними, а вітер – мінімальний.

Внесення пестицидів має відбуватися згідно з чіткими технологічними нормами, що визначаються інструкціями виробника. Робітники повинні використовувати спеціалізоване обладнання для рівномірного розподілу хімічних речовин на полях. Важливо дотримуватись рекомендованих норм витрати препарату на одиницю площі. Працівники повинні уважно контролювати швидкість руху техніки та рівень тиску в обприскувачі, щоб уникнути надмірного або недостатнього внесення пестицидів. Використання

надмірної кількості хімічних засобів може спричинити накопичення токсичних речовин у ґрунті та воді, а недостатня доза — знизити ефективність боротьби зі шкідниками.

Під час внесення пестицидів потрібно уважно стежити за межами оброблюваної території. Забороняється обприскування поблизу житлових зон, водойм, пасовищ, зон відпочинку та місць, де можуть перебувати люди або тварини. Важливо враховувати напрямок вітру та відстань до прилеглих територій. Також необхідно дотримуватися правил безпеки щодо мінімальних відстаней від місця обробки до джерел питної води, ставків або річок, щоб уникнути забруднення водних ресурсів пестицидами. При плануванні внесення пестицидів на великих площах рекомендується робити попередні розрахунки, щоб мінімізувати ризики випадкового обприскування небажаних ділянок. Для запобігання перевтоми робітників і зниження ризику негативного впливу пестицидів на організм, необхідно дотримуватися встановленого режиму праці та відпочинку. Робочий час з хімічними речовинами має бути обмеженим, особливо під час виконання робіт у спекотні дні або в умовах підвищеної вологості. Робітникам слід робити перерви для відновлення сил, провітрювання приміщень або тимчасового виходу на свіже повітря. Особливу увагу слід приділяти особистій гігієні під час роботи з пестицидами: необхідно часто мити руки, обличчя і шкіру, особливо перед прийомом їжі або після завершення робіт.

Приготування робочих розчинів повинно проводитися у спеціально відведених місцях із забезпеченням вентиляції та використанням захисного обладнання. Внесення гербіцидів здійснюється за допомогою спеціальної техніки, що забезпечує рівномірний розподіл препарату і мінімізує контакт з хімікатом. Роботи з гербіцидами проводяться у ранкові або вечірні години при слабкому вітрі (до 3 м/с), щоб уникнути зносу препарату на сусідні ділянки. Температура повітря під час обробки не повинна перевищувати 25°C, щоб уникнути прискореного випаровування хімічних речовин і підвищення їхньої токсичності. Гербіциди повинні зберігатися у спеціальних герметичних

приміщеннях, які недоступні для сторонніх осіб. Використані упаковки та залишки гербіцидів повинні бути утилізовані відповідно до вимог екологічної безпеки. Дотримання цих заходів охорони праці гарантує зниження ризиків для здоров'я працівників та навколишнього середовища під час внесення гербіцидів на полях.

Важливою частиною охорони праці є вміння розпізнавати ознаки отруєння пестицидами. До основних симптомів отруєння належать: головний біль, запаморочення, нудота, порушення координації, слабкість, подразнення слизових оболонок, шкірні висипання або відчуття печіння на шкірі. У більш важких випадках можливі судоми, втрата свідомості, порушення дихання. Працівники повинні бути ознайомлені з основними ознаками отруєння і мати чітке розуміння алгоритму дій у разі виникнення подібних ситуацій. Кожен працівник має вміти швидко реагувати на перші симптоми і надавати допомогу своїм колегам.

У разі отруєння пестицидами необхідно негайно припинити контакт з речовиною і перемістити постраждалого на свіже повітря. Якщо пестициди потрапили на шкіру, потрібно ретельно промити уражену ділянку водою з милом. У разі потрапляння хімікатів у очі – негайно промити їх проточною водою протягом 10–15 хвилин. Якщо постраждалий втратив свідомість, необхідно забезпечити йому доступ до повітря та покласти на бік для уникнення потрапляння блювотних мас у дихальні шляхи.

Якщо після надання першої допомоги стан постраждалого не покращується або симптоми стають більш вираженими (наприклад, сильне запаморочення, утруднене дихання, порушення серцевої діяльності), необхідно негайно викликати швидку медичну допомогу. До приїзду лікарів постраждалого потрібно тримати в спокої, не давати йому їсти або пити (особливо алкоголь), а також стежити за його диханням і пульсом.

Під час виклику швидкої медичної допомоги необхідно повідомити лікарям про можливе отруєння пестицидами, вказавши конкретну речовину (за можливості). Для цього на робочому місці завжди повинні бути наявні

інструкції та інформаційні листки безпеки, що містять відомості про використані хімічні речовини. У разі сильного отруєння або підозри на отруєння небезпечними пестицидами (зокрема, такими, що мають високий клас токсичності), постраждалого може знадобитися негайно госпіталізувати для проведення детоксикаційної терапії та інших спеціалізованих медичних заходів. Госпіталізація повинна відбуватися якнайшвидше, оскільки тривала дія пестицидів на організм може викликати серйозні наслідки для здоров'я.

Для мінімізації ризику отруєнь необхідно не тільки дотримуватися вимог охорони праці, але й здійснювати профілактичні заходи. Працівники, що працюють з пестицидами, повинні регулярно проходити медичні огляди, які допоможуть своєчасно виявити зміни в стані здоров'я, викликані токсичним впливом. Особливо важливо звертати увагу на функціонування дихальної системи, печінки, нирок, оскільки саме ці органи найчастіше страждають від впливу хімічних речовин. Крім того, важливою є гігієна після завершення робіт з пестицидами. Після закінчення робочого дня працівники повинні приймати душ і змінювати одяг, щоб зменшити можливість контакту з залишками пестицидів. Робочий одяг має регулярно пратися окремо від інших речей, щоб уникнути забруднення.

Одним із найважливіших аспектів під час внесення пестицидів є захист водних ресурсів. Пестициди не повинні потрапляти у річки, озера, Південне або інші водойми, оскільки це може призвести до серйозного забруднення води та загибелі водних організмів. Забруднена вода стає непридатною для пиття, зрошування та може нести загрозу здоров'ю людей і тварин, що використовують її.

Категорично забороняється зливати залишки пестицидів у ґрунт або воду, а також спалювати тару або упаковку від хімічних засобів на відкритих ділянках. Пестициди, що потрапляють у навколишнє середовище, можуть негативно впливати на місцеву фауну і флору. Небезпека для дикої природи особливо висока під час обробки полів поблизу природних заповідників або зон, де мешкають рідкісні види тварин та рослин. Внесення пестицидів має

проводитися з дотриманням норм і правил, що стосуються охорони природних ресурсів, а також у відповідні сезони, коли ризик для тварин і рослин мінімальний.

5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в господарстві

Для покращення ста ну охорони праці в фермерському господарстві «АГРОАЛЬЯНС» необхідно здійснювати наступні заходи:

– уникати змішування або розливу пестицидів у місцях, де вони можуть потрапити у водні системи через витік, просочування або перелив;

– використовувати засоби індивідуального захисту та не знімати їх під час змішування і розливу пестицидів;

– проводити тестування невеликих сумішей перед тим, як змішувати велику кількість пестицидів;

– забезпечити наявність справних санітарно-гігієнічних приміщень, доступних цілодобово;

– створювати безпечні умови праці для працівників, які працюють з небезпечними засобами захисту рослин;

– постійно вдосконалювати технічні засоби та заходи для підвищення захисту працівників.

ВИСНОВКИ

1. Клімат Новомосковського району Дніпропетровської області є сприятливим для вирощування пшениці озимої завдяки тривалому вегетаційному періоду та помірно континентальним умовам. Середня температура повітря протягом року становить близько 9–10°C, а вегетаційний період триває 210–220 днів, що дає можливість пшениці озимій повноцінно розвиватися. Літні місяці з температурою 23–25°C та достатньою кількістю опадів (450–500 мм на рік) сприяють формуванню високих врожаїв. Зима в районі помірно холодна, що дозволяє пшениці переживати зимівлю при правильному агротехнічному догляді. Однак недостатність зимових опадів може створювати певні труднощі з водозабезпеченням, що вимагає уваги до збереження вологи в ґрунті в осінньо-зимовий період. В цілому, ці кліматичні умови сприяють стабільному вирощуванню пшениці озимої за умови застосування правильних агротехнічних заходів.

2. Найвищий рівень забур'яненості спостерігався після ріпаку озимого як попередника. Забур'яненість для сорту Житниця одеська у фазі кущення становила 103,1 шт/м^2, а для Мудрості одеської – 94,7 шт/м^2. У фазі повної стиглості ці показники досягли 133,1 шт/м^2 для Житниці одеської та 143,9 шт/м^2 для Мудрості одеської. Це може бути результатом того, що після ріпаку в ґрунті залишається велика кількість насіння бур'янів, що сприяє їх проростанню. Також ріпак озимий може створювати умови для розвитку бур'янів, які не були достатньо контрольовані в попередній агротехнічній практиці.

3. Загальний аналіз даних показує, що озимий ріпак є найбільш ефективним попередником для забезпечення високого рівня структурності ґрунту в усіх його шарах. Чорний пар демонструє найкращі результати в глибоких горизонтах, тоді як горох сприяє значному покращенню структурності в середніх шарах ґрунту. Отримані дані мають практичне

значення для вибору попередників у сівозмінах, спрямованих на збереження стабільної структури ґрунту та підвищення його родючості.

4. Результати дослідження показують, що попередник має істотний вплив на рівень вологості ґрунту в фазі кущення пшениці озимої, причому ріпак озимий забезпечує найвищий рівень водозабезпечення для наступних культур.

5. Попередник має значний вплив на щільність ґрунту перед посівом пшениці озимої. Ріпак озимий спричиняє найбільшу ущільненість ґрунту на глибинах 10–30 см, тоді як чорний пар і горох сприяють меншим значенням щільності на поверхневих шарах, що може мати позитивний вплив на розвиток кореневої системи пшениці.

6. Чорний пар є найбільш ефективним попередником для накопичення і збереження вологи, що створює сприятливі умови для сівби та подальшого розвитку озимої пшениці. Горох і ріпак озимий мають обмежену здатність до забезпечення достатніх запасів вологи, що може негативно позначитися на продуктивності культури, особливо у посушливих умовах.

7. Чорний пар є найбільш ефективним попередником для вирощування пшениці озимої, оскільки він забезпечує найвищу врожайність як для сорту Житниця одеська, так і для сорту Мудрість одеська. Використання гороху як попередника дає дещо менший результат, але все ж забезпечує хорошу врожайність, тоді як ріпак озимий надає найменший урожай серед усіх попередників.

8. Чорний пар є найкращим попередником для забезпечення високої якості зерна пшениці озимої м’якої, що виражається у найвищих показниках вмісту протеїну, збору протеїну, вмісту клейковини та стабільності її реологічних властивостей. Горох забезпечує задовільні показники якості зерна, поступаючись чорному пару, а ріпак озимий є найменш ефективним попередником для формування високих якісних характеристик зерна.

9. Найбільш економічно ефективним попередником для вирощування пшениці озимої, забезпечуючи найвищу врожайність і рентабельність виявися

чорний пар. Горох також дає добрі результати, хоча й поступається чорному пару за рівнем рентабельності. Ріпак озимий є менш ефективним попередником, хоча й може використовуватися для вирощування пшениці, якщо необхідно знизити витрати на вирощування попередників.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах умовах товариства з обмеженою відповідальністю «АГРОАЛЬЯНС» Новомосковського району Дніпропетровської області в насінницьких сівозмінах рекомендується розміщувати посіви пшениці озимої сорту Житниця одеська після попередника чоринй пар, а сорт Мудрість одеська після попередника горох.

2. Для отримання фуражного та продовольчого зерна пшеницю озиму рекомендується висівати за попередниками ріпак озимий та горох.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов холодного періоду в країні при глобальному потеплінні клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. – № 4. – С. 12–13.

2. Балюк С. А. Грунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення // Вісник аграрної науки. 2010. № 6. С. 5–10.

3. Білик Д. П. Пшениця на Півдні / Д. П. Білик, І. С. Блінцов, П. П. Ведута [та ін.]. Одеса : Маяк, 1965. 157 с.

4. 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.

5. 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.

6. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. К. : Каравела, 2004. 408 с.

7. 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.

8. 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.

9. Грищенко М.А. Вплив попередників на родючість ґрунтів. Львів : ЛНУ, 2019. 245 с.

10. Жемела Г. П. Агротехнічні основи підвищення якості зерна / Г. П. Жемела, А. Г. Мусатов. К. : Урожай, 1989. – 160 с.

11. Іванченко П.М. Система землеробства і її вплив на ефективність агровиробництва. Харків : ХНАУ, 2017. 160 с.

12. Качурина Н.В. Вплив сівозміни на врожайність пшениці озимої. Житомир : Нова наука, 2017. 184 с.

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

14. Коваленко В.І. Вплив попередників на врожайність озимої пшениці. Київ : Агроосвіта, 2017. 218 с.

15. 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.

16. 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.

17. Коцюбинський М.І. Агрохімія та ґрунтознавство: основи теорії та практики. Дніпропетровськ : Дніпро, 2015. 190 с.

18. 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.

19. Кульбіда М. Глобальне потепління в природі може зумовити підвищення врожайності зернових і ймовірне погіршення якості білка та клейковини / М. Кульбіда // Зерно і хліб. – 2006. – № 3. – С. 3–4.

20. 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.

21. Листкова В. Н. Оптимальні строки сівби / В. Н. Листкова, О. М. Сипливець, А. А. Клочко // Насінництво. 2004 № 8. С. 20–23.

22. Лісова Н.А. Екологічні методи боротьби з бур'янами. Черкаси : Сільгоспвидавництво, 2019. 190 с.

23. 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.

24. Мельник В.М. Оцінка впливу попередників на врожайність культур. Вінниця : Вищ. школа, 2016. 178 с.

25. Мельничук Д. Якість грунтів та сучасні системи удобрення; за ред. Д. Мельничука. К. : Аристотель, 2004. 488 с.

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

27. 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.

28. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України : Монографія. Херсон : Олді- плюс, 2011. 460 с.

29. Никитишев В. И. Плодородие почвы и устойчивость функционирования агроекосистем / [В. И. Никитишев] ; за ред. В. Г. Минеева. М. : Наука, 2002. 258 с.

30. Петренко Н.С. Агроекологічні аспекти вирощування пшениці. Одеса : ОНУ, 2021. 195 с.

31. Петрова І.Ю. Дослідження попередників для озимої пшениці в умовах Степу України. Одеса : Одеська обласна друкарня, 2018. 190 с.

32. 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.

33. Пономаренко С.Г. Агротехнічні заходи підвищення ефективності землекористування. Київ : Інститут аграрної економіки, 2017. 212 с.

34. Примак І. Д. Несприятливі метеорологічні умови в землеробстві : захист від них культурних рослин / [Примак І. Д., Вергунов В. А., П. У.

Ковбасюк та ін.] ; за ред. докт. с.–г. наук, професора І. Д. Примака. – К. : Кондор, 2006. – 314 с.

35. 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.

36. 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.

37. Савченко А.О. Вплив різних систем обробітку ґрунту на урожаї пшениці. Харків : Техніка, 2020. 220 с.

38. 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.

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

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

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

42. Сивак В.А. Роль попередників у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур. Вінниця : Агропрофі, 2021. 230 с.

43. Скидан В. Озиму пшеницю на Херсонщинні можна доволі прибутково вирощувати в рисових чеках / В. Скидан, М. Скидан // Зерно і хліб. – 2014. – № 3. – С. 22–23.

44. Солодушко М. М. Вплив мінерального живлення на якість зерна пшениці озимої в північному Степу / М. М. Солодушко, І. І. Гасанова, І. І. Середа // Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і

спеціалістів «Агротехнології для сталого виробництва конкурентоспроможної продукції» Чабани, 2012. С. 61–62.

45. Сухарєва Л.П. Сівозміна та її вплив на агрофізичні властивості ґрунту. Донецьк : Донбас, 2020. 205 с.

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

47. Таран В.І. Технології вирощування пшениці в умовах посушливих територій. Кривий Ріг : Академія, 2018. 180 с.

48. Тарасенко Ю.М. Вирощування пшениці озимої. Кривий Ріг : Промінь, 2018. 210 с.

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

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

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

52. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником /О.І. Цилюрик, 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.

53. 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.

54. 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.

55. 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.

56. Шевченко М.С. Вплив основного обробітку ґрунту і мінеральних добрив на врожай пшениці озимої в умовах чекових зрошувальних систем / М.С. Шевченко, С.М. Шевченко, А.В. Полєнок // Бюлетень Інституту зернового господарства НААН. Дніпропетровськ, 2011. №40. С. 81-85.

57. 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.

58. 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.

59. Ярчук І. І. Вміст вологи в грунті та строки сівби озимої пшениці / І. І. Ярчук // Бюл. Інституту зернового господарства УААН. № 17. Дніпропетровськ, 2001. С. 59–62.

60. Anderson, P. Crop Rotation and Its Effects on Yield. Stockholm : Science Press, 2018. 230 p.

61. Brown, P. Weed Management in Wheat Production. London : Wiley, 2018. 190 p.

62. Clark, M. Soil Management for Wheat Production. Amsterdam : Springer, 2021. 200 p.

63. Garcia, J. Influence of Crop Predecessors on Wheat Yield. Madrid : Agroalimentaria, 2017. 175 p.

64. Green, T. Sustainable Agriculture and Crop Management. Boston : Academic Press, 2019. 220 p.

65. Harris, R. Agricultural Practices and Weed Control. Toronto : University Press, 2018. 215 p.

66. Johnson, M. Crop Rotation and Soil Fertility. Berlin : De Gruyter, 2020. 230 p.

67. Matthews, P. Advances in Agronomy and Weed Control. Paris : Elsevier, 2019. 210 p.

68. McDonald, R. The Role of Soil in Wheat Productivity. Sydney : Academic Publications, 2020. 190 p.

69. Mendez, F. Rotation Systems and Weed Suppression. Milan : Land Resources, 2019. 210 p.

70. 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.

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

72. 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.

73. Smith, J. The Impact of Crop Rotation on Wheat Yield. New York : Springer, 2019. 210 p.

74. Taylor, L. Effect of Preceding Crops on Wheat Yields. Paris : Agronomy, 2020. 180 p.

75. Thompson, L. The Effect of Previous Crops on Yield Stability. Cambridge : Cambridge University Press, 2020. 200 p.

76. 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.

77. Watson, J. Modern Approaches to Wheat Cultivation. Berlin : Springer, 2021. 240 p.

78. Williams, R. Crop Productivity and Soil Health. Oxford : Elsevier, 2021. 240 p.