

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 СОРТІВ ПШЕНИЦІ
ОЗИМОЇ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «СЕЛЛАР» КРИВОРІЗЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач _____ Роман ПЕЧОРСЬКИЙ

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

Печорського Романа Васильовича

1. Тема роботи: Вплив попередників на урожайність сортів пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» Криворізького 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 «Селлар»
- сільськогосподарська культура – пшениця озима

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити) - проаналізувати ґрунтово-кліматичні умови дослідної ділянки та оцінити їх вплив на продуктивність пшениці озимої залежно від попередників; визначити особливості росту, розвитку та формування структурних елементів урожаю пшениці озимої сортів МІП Валенсія та МІП Фортуна на різних агрофонах; дослідити вплив попередників на збереження вологи в ґрунті, рівень забезпеченості рослин елементами живлення та показники фотосинтетичної активності; порівняти врожайність і якість зерна пшениці озимої за умов різних попередників для кожного сорту; оцінити економічну ефективність вирощування пшениці озимої м'якої сортів МІП Валенсія та МІП Фортуна 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)

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

6. Дата видачі завдання: _____

Керівник

кваліфікаційної роботи

_____ Олександр ІЖБОЛДІН
(підпис)

Завдання прийняв

до виконання

_____ Роман ПЕЧОРСЬКИЙ
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	10.10.2023	виконано
2	Огляд літератури	12.11.2023	виконано
3	Методика проведення	04.12.2023	виконано
4	Результати досліджень	06.03.2024	виконано
5	Економічна ефективність	11.06.2024	виконано
6	Охорона праці	03.09.2024	виконано
7	Висновки, рекомендації	19.11.2024	виконано

Здобувач

_____ Роман ПЕЧОРСЬКИЙ
(підпис)

Керівник

кваліфікаційної роботи

_____ Олександр ІЖБОЛДІН
(підпис)

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ЇЇ ЗЕРНОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ (огляд літератури)	10
1.1. Біологічні та сортові особливості пшениці озимої м'якої	10
1.2. Вплив попередників та різних сортів пшениці озимої м'якої на врожайність та забур'яненість посівів	21
1.3. Вплив попередників та різних сортів пшениці озимої на агрофізичні властивості ґрунту	23
РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	26
2.1. Схема та методика проведення досліджень	26
2.2. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов проведення експерименту	31
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
3.1. Вплив попередників на забур'яненість агрофітоценозу пшениці озимої	35
3.2. Вплив попередників на вміст структурних ґрунтових агрегатів структуру ґрунту при вирощуванні пшениці озимої	37
3.3. Вплив попередників на вологість ґрунту при вирощуванні пшениці озимої	41
3.4. Вплив попередників на щільність складення ґрунту при вирощуванні пшениці озимої м'якої	45
3.5. Запаси доступної води в ґрунті залежно від попередників при вирощуванні пшениці озимої	47
3.6. Врожайність зерна пшениці озимої м'якої при вирощуванні 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	55
5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві	55
5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві	55
5.3. Вимоги охорони праці під час застосування пестицидів	57
5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в господарстві	66
ВИСНОВКИ	67
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив попередників на урожайність сортів пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» Криворізького району Дніпропетровської області

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

Предмет дослідження. Сорти пшениці озимої м'якої МПП Валенсія та МПП Фортуна.

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

Наукова новизна досліджень. У результаті дослідження встановлено особливості формування продуктивності пшениці озимої м'якої сортів МПП Валенсія та МПП Фортуна залежно від попередників: чорного пару, гороху та ячменю ярого. Вперше проведено комплексний аналіз впливу зазначених попередників на структурні елементи врожайності (густота продуктивного стеблостою, кількість колосків на одиницю площі, маса 1000 зерен) та їхній інтегральний внесок у формування валового врожаю. Доведено, що чорний пар забезпечує найвищу врожайність завдяки максимальному рівню збереження вологи в ґрунті, тоді як горох сприяє підвищенню азотного живлення завдяки азотфіксації, а ячмінь ярий залишає обмежений рівень післяжнивних ресурсів, що знижує врожайність.

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

ВСТУП

Актуальність теми. Пшениця озима м'яка є однією з провідних зернових культур в Україні, що забезпечує основну частку виробництва хлібопродуктів, кормів та експорту зерна. Підвищення її врожайності та якості зерна є важливим завданням сучасного агровиробництва, особливо в умовах кліматичних змін, що впливають на родючість ґрунтів і водозабезпечення. Вирішення цього завдання потребує ретельного вивчення адаптивних можливостей сучасних сортів до агротехнічних заходів, зокрема до вибору попередників. Чорний пар традиційно вважається одним із найкращих попередників для пшениці озимої завдяки збереженню вологи та створенню сприятливих умов для розвитку рослин. Попередник горох, завдяки своїй здатності накопичувати азот у ґрунті, може забезпечувати додаткове живлення для пшениці, тоді як ячмінь ярий має обмежений вплив на покращення ґрунтових характеристик і може призводити до зниження врожайності наступної культури. Сучасні сорти пшениці озимої, зокрема МПП Валенсія та МПП Фортуна, мають значний потенціал урожайності, але їхні реакції на різні попередники залишаються недостатньо дослідженими. Розуміння цих реакцій дозволить розробити рекомендації щодо оптимізації сівозмін, зокрема в умовах степової зони України, де проблема ефективного використання вологи та забезпечення рослин елементами живлення є особливо гострою. Актуальність дослідження зумовлена також необхідністю забезпечення стабільного виробництва зерна в умовах інтенсифікації сільського господарства та зростаючого попиту на екологічно чисту продукцію. Окрім того, вивчення впливу попередників на продуктивність пшениці озимої дозволить не лише підвищити ефективність використання земельних ресурсів, але й сприятиме підтримці екологічного балансу в агроценозах.

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, ячмінь ярий) на врожайність та якісні показники зерна пшениці озимої м'якої сортів МПП Валенсія та МПП Фортуна з метою розробки науково обґрунтованих рекомендацій щодо оптимізації сівозмін у степовій зоні України.

Завдання дослідження:

- проаналізувати ґрунтово-кліматичні умови дослідної ділянки та оцінити їх вплив на продуктивність пшениці озимої залежно від попередників;
- визначити особливості росту, розвитку та формування структурних елементів урожаю пшениці озимої сортів МПП Валенсія та МПП Фортуна на різних агрофонах;
- дослідити вплив попередників на збереження вологи в ґрунті, рівень забезпеченості рослин елементами живлення та показники фотосинтетичної активності;
- порівняти врожайність і якість зерна пшениці озимої за умов різних попередників для кожного сорту;
- оцінити економічну ефективність вирощування пшениці озимої м'якої сортів МПП Валенсія та МПП Фортуна 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, ячмінь ярий.

Предмет дослідження. Сорти пшениці озимої м'якої МПП Валенсія та МПП Фортуна.

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. У результаті дослідження встановлено особливості формування продуктивності пшениці озимої м'якої сортів МІП Валенсія та МІП Фортуна залежно від попередників: чорного пару, гороху та ячменю ярого. Вперше проведено комплексний аналіз впливу зазначених попередників на структурні елементи врожайності (густота продуктивного стеблостою, кількість колосків на одиницю площі, маса 1000 зерен) та їхній інтегральний внесок у формування валового врожаю. Доведено, що чорний пар забезпечує найвищу врожайність завдяки максимальному рівню збереження вологи в ґрунті, тоді як горох сприяє підвищенню азотного живлення завдяки азотфіксації, а ячмінь ярий залишає обмежений рівень післяжнивних ресурсів, що знижує врожайність.

Практична цінність отриманих результатів. Практична цінність отриманих результатів полягає у можливості застосування встановлених закономірностей впливу попередників (чорний пар, горох, ячмінь ярий) на врожайність та якість зерна пшениці озимої м'якої сортів МІП Валенсія та МІП Фортуна для оптимізації структури сівозмін у степовій зоні України. Отримані результати дозволяють агровиробникам ефективніше використовувати ґрунтово-кліматичні ресурси регіону, зокрема підвищувати ефективність збереження вологи, покращувати рівень забезпечення рослин елементами живлення та знижувати ризики зниження врожайності за несприятливих умов.

Розроблені рекомендації можуть бути використані для вибору оптимальних попередників у господарствах різних форм власності, що спеціалізуються на вирощуванні пшениці озимої, а також при плануванні систем удобрення, сівозмін і технологій обробітку ґрунту.

Результати дослідження сприятимуть підвищенню стабільності та економічної ефективності вирощування пшениці озимої в умовах степової зони. Вони можуть бути включені до навчальних програм аграрних закладів вищої освіти, використані в рекомендаціях науково-дослідних установ і

консультативних служб для фермерів.

Особистий внесок. Автором дисертаційної роботи визначено мету та завдання експерименту, розроблено програму та методику досліджень, виконано польові та лабораторні дослідження, 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 науковій 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, 2 рисунка. Список використаних джерел складається з 78 найменувань.

РОЗДІЛ 1

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ЇЇ ЗЕРНОВУ ПРОДУКТИВНІСТЬ (огляд літератури)

1.1. Біологічні та сортові особливості пшениці озимої м'якої

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 МІП Валенсія та МІП Фортуна 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 кушіння, 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 належить до родини тонконогових (*Poaceae*). Рід включає багато видів, з яких визначальними є м'яка пшениця (*Triticum aestivum* L.) та

тверда (*Triticum durum* Desf.), які поєднують велику кількість різновидів, а також сортів [4, 19].

Озима пшениця має тривалий період вегетації і становить він від 140-190 днів (без урахування зимового спокою), що значно більше, ніж у ярих культур [6, 8, 21, 49].

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

Фаза куціння 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 °C. 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°C. Під час дозрівання зерна пшениці озимої більш сприятливою температурою є 22–25 °C. Від дати посіву до періоду повної стиглості сума позитивних температур становить 1850–2200 °C [29, 49, 50].

Вченими показано, що для проходження фази цвітіння пшениці оптимальна температура повинна бути в межах 25–27°C. 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.

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 °С, 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 ґрунті. Ґрунти повинні бути з гарною структурою та містити поживні речовини: азот, фосфор, калій та ін. Для пшениці необхідний слабокислий ґрунт (рН 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 кушіння, 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 $1,4 \text{ г/см}^3$) призводило до зниження польової схожості насіння цукрових буряків на 6%, ячменю – 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/см³ [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 розущільненні ґрунту рівня оптимальних значень щільності (1,0–1,25 г/см³) 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/см³ та при дискування – 1,36 г/см³.

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 ґрунту, 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 ґрунті 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 корневих 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 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 соломі і сидерати [4, 26, 71].

Дослідженнями С.Ю. Булигіна 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, ґрунтоутворюючі 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, водота повітропроникність, ущільненість та ін.), надають ґрунту 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 районах 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 стійкість 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.

Необхідно 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 парю 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].

Відомо, що рослини поділяються на ярі та озимі. Ярі при посіві навесні першого ж року колосяться і дають урожай. Озимі при посіві навесні не утворюють стебел, не вступають у фазу трубкування. При весняному чи осінньому посіві сорти обумовлюється їх біологічними особливостями: ярі не можуть оброблятися при осінньому терміні, оскільки через низьку зимостійкість вони гинуть протягом зими, а озимі при весняному посіві, не одержуючи низьких необхідних температур, не утворюють генеративних органів і не дають урожаю зерна [14].

Необхідно враховувати, що сортова політика передбачає використання сортів, що відрізняються адаптаційними та врожайними властивостями, високими якостями, показником зерна. Використання таких сортів дозволяє досягти сталого зростання валового збору зерна, а також мати страхові сорти.

1.2. Вплив попередників та різних сортів пшениці озимої м'якої на врожайність та забур'яненість посівів

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. Ячмінь ярий, 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. Ячмінь ярий, 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 МІП Валенсія характеризується підвищеною кущистістю та швидким стартовим розвитком, що зменшує забур'яненість посівів у перші фази росту. Сорт МІП Фортуна 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 МПІ Валенсія та МПІ Фортуна на чорному пару перевищувала відповідні показники після гороху на 10-15%, а після ячменю ярого – на 20-25%. Забур'яненість у цих умовах була мінімальною на чорному пару, тоді як після ячменю вона могла перевищувати порогові рівні економічного збитку [36, 45, 75].

Отримані дані підтверджують важливість вибору попередника для досягнення високої врожайності пшениці озимої та зниження забур'яненості посівів. Комбінування біологічних особливостей сортів та оптимальних попередників сприяє підвищенню стабільності агроценозу, зниженню втрат урожаю через конкуренцію з бур'янами та забезпечує економічну ефективність вирощування культури [6, 16, 55].

1.3. Вплив попередників та різних сортів пшениці озимої на агрофізичні властивості ґрунту

Агрофізичні властивості ґрунту, такі як його структура, щільність складення, пористість, вологість та водопроникність, є ключовими чинниками, що визначають продуктивність сільськогосподарських культур, зокрема пшениці озимої. Попередники в сівозміні мають значний вплив на ці властивості, оскільки вони визначають рівень накопичення рослинних решток, біологічну активність ґрунту, а також умови для збереження вологи та елементів живлення. Вибір попередників, у поєднанні з біологічними особливостями сортів пшениці, визначає ефективність використання ґрунтових ресурсів і формування умов для сталого вирощування культури [6].

Чорний пар є одним із найкращих попередників з точки зору впливу на агрофізичні властивості ґрунту. У період парування відбувається багаторазовий механічний обробіток, який сприяє розпушенню ґрунту, покращенню його структури та зниженню щільності складення. Це створює оптимальні умови для розвитку кореневої системи пшениці, підвищує

капілярну провідність ґрунту та сприяє накопиченню вологи. Високий вміст вологи в парових ґрунтах дозволяє знизити ризики водного дефіциту для рослин у критичні фази розвитку [26, 39, 42].

Попередник горох також позитивно впливає на агрофізичні властивості ґрунту завдяки здатності бобових культур покращувати структуру ґрунту через біологічну азотфіксацію та високу біомасу корневих виділень. Внесення рослинних решток гороху сприяє зростанню кількості органічної речовини, яка покращує агрегатний склад ґрунту та його вологоємність. Однак вплив гороху на щільність ґрунту є дещо менш вираженим, ніж у чорного пару, через відсутність інтенсивного механічного обробітку [15, 28, 38].

Ячмінь ярий, як попередник, має більш обмежений вплив на поліпшення агрофізичних властивостей ґрунту. Післяжнивні рештки ячменю часто залишають щільний шар на поверхні, який у разі недостатнього обробітку може ускладнювати проникнення води та повітря в ґрунт. Щільність складення ґрунту після ячменю є вищою, ніж після чорного пару чи гороху, що негативно позначається на розвитку кореневої системи пшениці. Крім того, зменшення вмісту доступної вологи може обмежувати ріст і розвиток рослин у посушливих умовах [26, 58].

Вибір сорту пшениці також впливає на стан агрофізичних властивостей ґрунту через інтенсивність розвитку кореневої системи та здатність рослин акумулювати поживні речовини. Сорт МПП Валенсія характеризується розвиненою кореневою системою, що сприяє покращенню структури ґрунту та формуванню сприятливих умов для розвитку мікробіоти. МПП Фортуна, 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 ячменю ярого. Водночас рівень пористості ґрунту після гороху зростав на 8-12% у порівнянні з ячменем, 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 ячменю, і на 10-15% вищим, ніж після гороху [9, 16].

Таким чином, вплив попередників на агрофізичні властивості ґрунту є визначальним фактором, який впливає на продуктивність пшениці озимої. Чорний пар і горох мають найбільш позитивний ефект, тоді як ячмінь ярий обмежує покращення цих властивостей. Розуміння цих закономірностей дозволяє ефективніше використовувати ґрунтові ресурси та забезпечувати стійке виробництво пшениці.

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 «Селлар» Криворізького району Дніпропетровської області з сортами пшениці озимої МІП Валенсія та МІП Фортуна, створеного в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла Національної академії аграрних наук України, що є оригіном сорту.

Сорт пшениці озимої м'якої МІП Валенсія 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 вологості. Пшениця сорту МІП Валенсія 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 МІП Валенсія 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 МІП Валенсія добре себе почуває в умовах сівозміни, зокрема після таких попередників, як горох, ячмінь, 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 МІП Валенсія 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, МІП Валенсія 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 МІП Валенсія 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 МПП Фортуна 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 МПП Фортуна 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 кушиться, 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. МПП Фортуна 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 корневих гнилей. Це знижує потребу в застосуванні хімічних засобів захисту рослин, що є важливим фактором для зниження витрат на вирощування.

МПП Фортуна 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. МПП Фортуна 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 МПП Фортуна 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 МПП 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 МПП Валенсія та МПП Фортуна; Фактор В – попередники чистий пар, горох, ячмінь ярий.

Таблиця 1

Схема двофакторного досліді

Попередник (Фактор А)	Сорт пшениці озимої м'якої (Фактор В)	
	МПП Валенсія	МПП Фортуна
Чорний пар	1	4
Горох	2	5
Ячмінь ярий	3	6

Агротехніка – загальноприйнята зони [19, 29]. Повторність досліді – 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 ($t\ 105\ ^\circ\text{C}$) 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, густина 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:

$$S = 0,67 \times A \times B, (1)$$

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

Ґрунтовий покрив на території місця проведення досвіду, представлений чорноземом звичайним малогумусним потужним. Ґрунтоутворюючими породами чорнозему звичайного служать лесоподібні суглинки. Ґрунтові води залягають на глибині 5-30 м.

Морфологічна будова ґрунтів близька до типових чорноземів, їх забарвлення більш тьмяне. Горизонт А – однорідний темно-сірого забарвлення зі слабким бурим відтінком. Горизонт АВ – однорідне гумусове фарбування слабшає. Ясно спостерігаються бурі та коричневі тони, проте загальне тло забарвлення – однорідне. Зустрічаються новоутворення. Горизонти А + АВ визначають потужність гумусового профілю. Потужність гумусового горизонту досягає 110 см. Від соляної кислоти вони закипають у горизонті А, часто з поверхні. У нижній частині горизонту А, при підсиханні, утворюється карбонатна пліснява. Потужність горизонту близько 50-60 см. Горизонт В – неоднорідний у забарвленні, з переважанням бурих тонів. Неоднорідність забарвлення створюється інтенсивною переритістю, і наявністю кротовин і червороїн, гумусовими плямами, новоутворення карбонатів.

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 (рН) 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/см². Розмір польової вологоємності становить 30-31%. Гранична польова вологоємність двох метрової товщини ґрунту 640 мм, з яких рослинам доступні 55% води. Водопроникність ґрунтів висока від 160 до 200 мм/год, це практично повністю виключає поверхневий стік (табл. 1).

Дніпропетровська 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 ХХ 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 Криворізької метеостанції)**

Місяць	Середньодобова температура повітря, °С		Сума опадів, мм	
	середньо-багаторічна	2023-2024 рр.	середньо-багаторічна	2023-2024 рр.
Жовтень	11,5	10,5	46	37,3
Листопад	5,1	7,3	61	55,2
Грудень	1,0	4,3	64	42,5
Січень	-1,1	1,5	56	119,2
Лютий	-0,3	4,8	47	53,5
Березень	4,6	2,4	45	53,2
Квітень	11,7	13,4	45	37,9
Травень	17,0	15,2	62	59,7
Червень	20,8	22,9	77	88,9
Липень	23,7	23,9	64	38,3
Всього за період вегетації	8,4	8,6	568	585,4

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 Криворізького району Дніпропетровської області є сприятливим для вирощування пшениці озимої, однак необхідно враховувати можливі коливання погодних умов, які можуть впливати на врожайність та розвиток культур.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив попередників на забур'яненість агрофітоценозу пшениці озимої

Забур'яненість посівів є одним із найважливіших чинників, що впливають на продуктивність пшениці озимої. Конкуренція між бур'янами та культурними рослинами за поживні речовини, вологу та світло значно знижує врожайність. Вибір попередника та сорту пшениці може істотно змінювати рівень забур'яненості, впливаючи на кількісний і якісний склад бур'янового компонента агрофітоценозу. Оцінка цього впливу дає змогу розробити ефективні агротехнічні заходи для зменшення шкодочинності бур'янів. Результати досліджень, наведені в таблиці, показують кількість бур'янів у посівах пшениці озимої залежно від попередника, агробіологічної групи бур'янів і сорту в різні фази розвитку (кущення та повної стиглості).

Чорний пар сприяв найнижчій забур'яненості посівів, що пояснюється багаторазовим механічним обробітком ґрунту протягом парового періоду. У фазу кущення загальна кількість бур'янів варіювала від 53,9 шт./м² (сорт МПП Валенсія) до 71,5 шт./м² (сорт МПП Фортуна). Найвищу частку становили малорічні дводольні бур'яни, їхня кількість становила 34,1–41,8 шт./м². У фазу повної стиглості загальна кількість бур'янів збільшилася до 79,2–97,9 шт./м², зокрема через збільшення кількості однодольних бур'янів, особливо у сорті МПП Валенсія.

Горох, як попередник, мав помірний вплив на забур'яненість. У фазу кущення кількість бур'янів була близькою до показників чорного пару (55,0–77,0 шт./м²), але у фазу повної стиглості спостерігалось суттєве збільшення до 122,1–117,7 шт./м². Основними видами бур'янів були малорічні дводольні, чисельність яких досягала 50,6–74,8 шт./м². Це пов'язано з меншою інтенсивністю обробітку ґрунту та залишковим ефектом рослинних решток гороху.

Ячмінь ярий був найменш ефективним попередником для зниження забур'яненості. У фазу кущення загальна кількість бур'янів становила 86,9–94,6 шт./м², а у фазу повної стиглості збільшилася до 122,1–132,0 шт./м² (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив попередників на забур'яненість агрофітоценозу пшениці озимої, шт/м² (2024 р.)

Попередник	Агробіологічна група бур'янів	Сорт			
		МІП Валенсія	МІП Фортуна	МІП Валенсія	МІП Фортуна
		фаза розвитку			
		кущення	повна стиглість	кущення	повна стиглість
Чорний пар	однодольні	17,6	26,4	27,5	22,0
	малорічні дводольні	34,1	46,2	41,8	67,1
	багаторічні дводольні	2,2	6,6	2,2	8,8
	всього	53,9	79,2	71,5	97,9
Горox	однольні	11,0	38,5	19,8	51,7
	малорічні дводольні	38,5	74,8	50,6	57,2
	багаторічні дводольні	5,5	8,8	6,6	8,8
	всього	55,0	122,1	77,0	117,7
Ячмінь ярий	однодольні	26,4	39,6	24,2	45,1
	малорічні дводольні	56,1	69,3	53,9	71,5
	багаторічні дводольні	12,1	13,2	8,8	15,4
	всього	94,6	122,1	86,9	132,0
НІР ₀₅ , шт./м ²					
Фактор А		4,1			
Фактор В		7,3			
Взаємодія АВ		8,0			

Основну частку становили малорічні дводольні бур'яни, чисельність яких досягала 56,1–71,5 шт./м², а також значна частка однодольних бур'янів (24,2–39,6 шт./м²). Сортів особливості також мали вплив на забур'яненість посівів. МІП Валенсія демонстрував кращу здатність до конкуренції з

бур'янами у фазу кущення, тоді як у сорті МІП Фортуна спостерігалася вища забур'яненість у фазу повної стиглості, що пояснюється різницею в темпах росту рослин на початкових етапах розвитку.

Отримані результати свідчать, що вибір попередника та сорту пшениці є важливими чинниками, які впливають на рівень забур'яненості посівів. Найкращі показники спостерігалися після чорного пару, тоді як ячмінь ярий створював найменш сприятливі умови для зниження кількості бур'янів.

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 ячменю ярого – 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% (рис. 1).

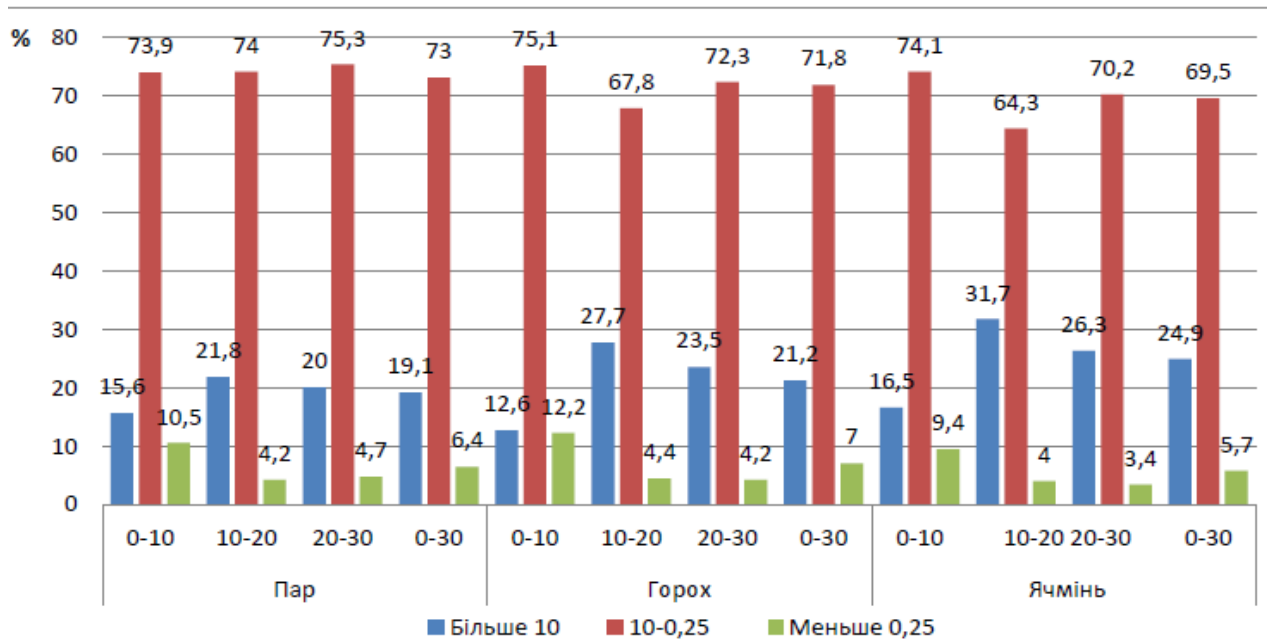


Рис. 1. Вплив попередників пшениці озимої на вміст структурних ґрунтових агрегатів (мм) до посіву, % (2024 рр.)

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%.

Ячмінь ярий 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 ячмінь ярий 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 ячменю ярого – 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 прийняттого 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 (табл. 4).

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 склав 4,55, що є дещо нижчим за показник чорного пару, але все ще відповідає задовільному рівню.

Таблиця 4

Коефіцієнт структурності ґрунту під впливом попередників

Попередник	Шар ґрунту, см	2024 рік
Чорний пар	0–10	3,77
	11–20	4,52
	21–30	6,17
	0–30	4,82
Горох	0–10	3,59
	11–20	6,02
	21–30	4,03
	0–30	4,55
Ячмінь ярий	0–10	4,39
	11–20	5,54
	21–30	5,87
	0–30	5,27
НІР ₀₅		1,1

Ячмінь ярий 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 ячменю ярого на ґрунтову структуру на всіх глибинах.

Загальний аналіз даних свідчить, що ячмінь ярий є найбільш сприятливим попередником для формування високого коефіцієнта структурності ґрунту в усіх шарах. Чорний пар забезпечує найкращі показники у глибоких горизонтах, тоді як горох сприяє максимальному покращенню структурності середніх шарів ґрунту. Отримані результати мають практичну цінність для вибору попередників у сівозмінах, спрямованих на підтримку стабільної структури ґрунту та підвищення його родючості.

3.3. Вплив попередників на вологість ґрунту при вирощуванні пшениці озимої

Дослідження вологості ґрунту перед сівбою пшениці озимої залежно від попередників дозволяє оцінити їхній вплив на накопичення та збереження вологи в ґрунті. Цей показник є ключовим для забезпечення оптимальних умов проростання насіння, особливо в посушливих умовах. У 2024 році вивчено вплив трьох попередників — чорного пару, гороху та ячменю ярого — на вологість ґрунту в різних горизонтах, включаючи поверхневий (0–30 см) і більш глибокі шари (30–100 см).

Чорний пар показав найбільшу здатність до збереження вологи у всіх досліджених горизонтах. У шарі 0–10 см вологість склала 14,82%, що суттєво перевищує показники гороху (12,20%) та ячменю ярого (11,73%). У шарі 10–20 см вологість під чорним паром становила 16,57%, а в шарі 20–30 см досягала 20,13%. У середньому для поверхневого шару 0–30 см чорний пар сприяв утриманню 17,17% вологи. У глибших горизонтах (30–50 см, 50–70 см та 70–100 см) вологість досягала 20,98%, 21,22% та 21,24% відповідно. У середньому для профілю 0–100 см цей попередник забезпечував вологість на рівні 19,96%, що свідчить про ефективне накопичення вологи, яка є важливою для підтримання оптимального водного режиму ґрунту.

Горох мав помірні показники вологості порівняно з чорним паром, але перевищував значення для ячменю ярого у більшості горизонтів. У верхньому шарі 0–10 см вологість становила 12,20%, а у шарах 10–20 см і 20–30 см – 12,13% та 13,34% відповідно. У середньому для шару 0–30 см цей попередник забезпечив вологість на рівні 12,56%. У глибших шарах вологість поступово зростала: 14,89% у шарі 30–50 см, 17,07% у шарі 50–70 см і 16,47% у шарі 70–100 см. У середньому для профілю 0–100 см горох забезпечив утримання 15,10% вологи, що свідчить про його помірний вплив на водний баланс ґрунту.

Ячмінь ярий характеризувався найнижчими показниками вологості ґрунту серед досліджених попередників. У верхньому шарі 0–10 см вологість становила лише 11,73%, а у шарах 10–20 см і 20–30 см – 12,25% та 14,00%

відповідно. У середньому для поверхневого шару 0–30 см вологість була на рівні 12,66%. У глибших горизонтах спостерігалось зростання вологості: 16,58% у шарі 30–50 см, 18,15% у шарі 50–70 см та 17,84% у шарі 70–100 см. У середньому для профілю 0–100 см ячмінь ярий забезпечив утримання вологості на рівні 16,10%, що є найнижчим серед усіх досліджених варіантів.

Таблиця 5

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

Попередник	Шар ґрунту, см	2024 рік
Чорний пар	0–10	14,82
	11–20	16,57
	21–30	20,13
	0–30	17,17
	31–50	20,98
	51–70	21,22
	71–100	21,24
	0–100	19,96
Горох	0–10	12,20
	11–20	12,13
	21–30	13,34
	0–30	12,56
	31–50	14,89
	51–70	17,07
	71–100	16,47
	0–100	15,10
Ячмінь ярий	0–10	11,73
	11–20	12,25
	21–30	14,00
	0–30	12,66
	31–50	16,58
	51–70	18,15
	71–100	17,84
	0–100	16,10
НІР ₀₅		1,2

Дані НІР₀₅ вказують на достовірність отриманих результатів, адже порогові значення для фактора А (попередника), фактора В (глибини шару) та їхньої взаємодії (АВ) складають 1,2%, 1,6% та 1,7% відповідно. Отримані результати свідчать про те, що чорний пар є найбільш ефективним

попередником для збереження вологи в ґрунті, що робить його оптимальним для умов з недостатнім зволоженням. Горох забезпечує помірні показники, особливо у глибших шарах, тоді як ячмінь ярий, незважаючи на свої агротехнічні переваги, має найменший вплив на накопичення вологи, що слід враховувати при його використанні як попередника.

Таблиця 6

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

Попередник	Шар ґрунту, см	Сорт пшениці озимої м'якої	
		МІП Валенсія	МІП Фортуна
Чорний пар	0–10	16,95	16,24
	11–20	16,41	18,12
	21–30	18,86	18,44
	0–30	17,41	16,92
	31–50	17,41	19,44
	51–70	18,43	21,99
	71–100	20,27	19,74
	0–100	18,47	19,29
Горох	0–10	15,92	16,05
	11–20	15,69	17,47
	21–30	16,18	17,12
	0–30	15,93	16,88
	31–50	15,93	18,52
	51–70	19,38	19,13
	71–100	14,45	18,63
	0–100	16,18	18,19
Ячмінь ярий	0–10	15,88	14,18
	11–20	18,14	17,46
	21–30	21,97	17,27
	0–30	18,67	16,30
	31–50	18,67	18,19
	51–70	20,11	20,19
	71–100	20,61	21,09
	0–100	19,54	18,89
НІР ₀₅			
Фактор А		1,11	
Фактор В		2,31	
Взаємодія АВ		3,02	

Дослідження вологості ґрунту в фазі кущення пшениці озимої є важливим для оцінки водного режиму на початкових етапах росту культури. Вологість у цей період має вирішальне значення для забезпечення оптимальних умов розвитку кореневої системи та формування міцних рослин. У 2024 році були вивчені два сорти пшениці озимої – МІП Валенсія та МІП Фортуна, а також вплив різних попередників (чорного пару, гороху та ячменю ярого) на вологість ґрунту в різних горизонтах, зокрема в середньому для шарів 0–30 см і 0–100 см.

Чорний пар забезпечив найвищу вологість ґрунту серед усіх досліджених попередників. Для сорту МІП Валенсія у верхньому шарі 0–10 см вологість становила 16,95%, а для сорту МІП Фортуна – 16,24%. У шарі 11–20 см показники для обох сортів були вищими, досягаючи 16,41% (Валенсія) та 18,12% (Фортуна). У глибшому шарі 21–30 см вологість залишалася високою – 18,86% для Валенсії та 18,44% для Форти. У середньому для шару 0–30 см чорний пар забезпечив вологість на рівні 17,41% для сорту Валенсія і 16,92% для сорту Фортуна. У глибших горизонтах (31–50 см, 51–70 см і 71–100 см) показники також залишалися високими, досягаючи максимуму у шарі 71–100 см: 20,27% (Валенсія) і 19,74% (Фортуна). У середньому для профілю 0–100 см чорний пар забезпечив вологість 18,47% для Валенсії та 19,29% для Форти, що свідчить про його високу ефективність у накопиченні та збереженні вологи.

Горох як попередник мав помірні показники вологості ґрунту, поступаючись чорному пару, але перевершуючи ячмінь ярий за деякими параметрами. Для сорту Валенсія у верхньому шарі 0–10 см вологість становила 15,92%, а для Форти – 16,05%. У шарі 11–20 см ці показники були трохи нижчими, зокрема для Валенсії – 15,69%, а для Форти – 17,47%. У глибшому шарі 21–30 см вологість складала 16,18% (Валенсія) та 17,12% (Фортуна). У середньому для шару 0–30 см вологість ґрунту під горохом становила 15,93% (Валенсія) та 16,88% (Фортуна). У глибоких горизонтах (51–70 см та 71–100 см) горох сприяв утриманню вологості на рівні 19,38% і

14,45% для Валенсії, а для Фортуни – 19,13% і 18,63%. У середньому для профілю 0–100 см горох забезпечив вологість 16,18% (Валенсія) та 18,19% (Фортуна), що свідчить про його середній вплив на водний режим ґрунту.

Ячмінь ярий мав суперечливі показники вологості ґрунту, забезпечуючи високу вологість у деяких шарах, але поступаючись іншим попередникам у середньому для всього профілю. У верхньому шарі 0–10 см для сорту Валенсія вологість становила 15,88%, а для Фортуни – 14,18%. У шарі 11–20 см ці показники зростали до 18,14% (Валенсія) та 17,46% (Фортуна). Максимальна вологість спостерігалася у шарі 21–30 см, де вона досягала 21,97% для Валенсії та 17,27% для Фортуни. У середньому для шару 0–30 см вологість ґрунту становила 18,67% (Валенсія) та 16,30% (Фортуна). У глибших горизонтах (51–70 см і 71–100 см) ячмінь ярий демонстрував стабільно високі показники, досягаючи максимуму в шарі 71–100 см: 20,61% для Валенсії та 21,09% для Фортуни. У середньому для профілю 0–100 см ячмінь ярий забезпечив вологість 19,54% для Валенсії та 18,89% для Фортуни.

Аналіз даних НІР₀₅ показує, що порогові значення для факторів А (попередник), В (сорт пшениці) та їхньої взаємодії (АВ) складають 1,11%, 2,31% та 3,02% відповідно, що свідчить про достовірність отриманих результатів. Таким чином, чорний пар залишається найбільш ефективним попередником для забезпечення оптимального водного режиму в фазі кущення, особливо для сорту Фортуна, тоді як горох та ячмінь ярий демонструють посередні результати з перевагами у певних шарах.

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

Дослідження щільності ґрунту до посіву озимої пшениці м'якої дозволяє оцінити фізичний стан ґрунту під впливом різних попередників. Щільність ґрунту є важливим показником, що характеризує умови для розвитку кореневої системи та загальну придатність ґрунту для вирощування культур. У 2024 році досліджено вплив чорного пару, гороху та ячменю ярого на

щільність складення ґрунту в різних горизонтах (0–10 см, 11–20 см, 21–30 см), а також у середньому для шару 0–30 см.

Чорний пар демонструє оптимальну щільність ґрунту, яка сприяє ефективному розвитку кореневої системи пшениці. У верхньому шарі 0–10 см щільність складала 1,08 г/см³, що є помірним показником, який забезпечує хорошу проникність ґрунту для коренів та повітря. У шарі 11–20 см щільність зросла до 1,19 г/см³, а у глибшому шарі 21–30 см – до 1,23 г/см³. У середньому для шару 0–30 см щільність складення ґрунту становила 1,17 г/см³, що відповідає оптимальним умовам для вирощування озимої пшениці (табл. 7).

Таблиця 7

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

Попередник	Шар ґрунту, см	Щільність складення ґрунту, г/см ³
Чорний пар	0–10	1,08
	11–20	1,19
	21–30	1,23
	0–30	1,17
Горох	0–10	1,06
	11–20	1,11
	21–30	1,34
	0–30	1,17
Ячмінь ярий	0–10	1,05
	11–20	1,30
	21–30	1,40
	0–30	1,24
НІР ₀₅		0,02

Горох показав подібну до чорного пару щільність ґрунту у верхньому шарі 0–10 см – 1,06 г/см³, що свідчить про позитивний вплив цього попередника на поверхневі горизонти ґрунту. У шарі 11–20 см щільність знизилася до 1,11 г/см³, що є найнижчим показником серед досліджених попередників для цього горизонту, але в шарі 21–30 см вона значно зросла до 1,34 г/см³, що свідчить про певне ущільнення ґрунту. У середньому для шару 0–30 см щільність ґрунту під горохом також склала 1,17 г/см³, що свідчить про

подібний вплив цього попередника до чорного пару, але з деяким ущільненням у глибших шарах.

Ячмінь ярий характеризується найвищою щільністю ґрунту серед усіх досліджених попередників. У верхньому шарі 0–10 см щільність складала 1,05 г/см³, що є найнижчим показником серед усіх варіантів, однак у горизонті 11–20 см щільність значно зросла до 1,30 г/см³, а у шарі 21–30 см досягла максимуму – 1,40 г/см³, що свідчить про надмірне ущільнення ґрунту. У середньому для шару 0–30 см щільність складення ґрунту під ячменем ярим становила 1,24 г/см³, що є найвищим показником серед усіх досліджених попередників і може негативно впливати на розвиток кореневої системи пшениці.

Дані НІР₀₅ показують, що мінімально значуща різниця у щільності ґрунту становить 0,02 г/см³, що підтверджує статистичну достовірність отриманих результатів. Отримані результати свідчать про те, що чорний пар і горох забезпечують оптимальні умови для щільності ґрунту, що сприяє нормальному росту озимої пшениці. Натомість ячмінь ярий, незважаючи на його агротехнічну цінність, може призводити до надмірного ущільнення ґрунту, особливо у глибших шарах, що може обмежувати розвиток кореневої системи.

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).

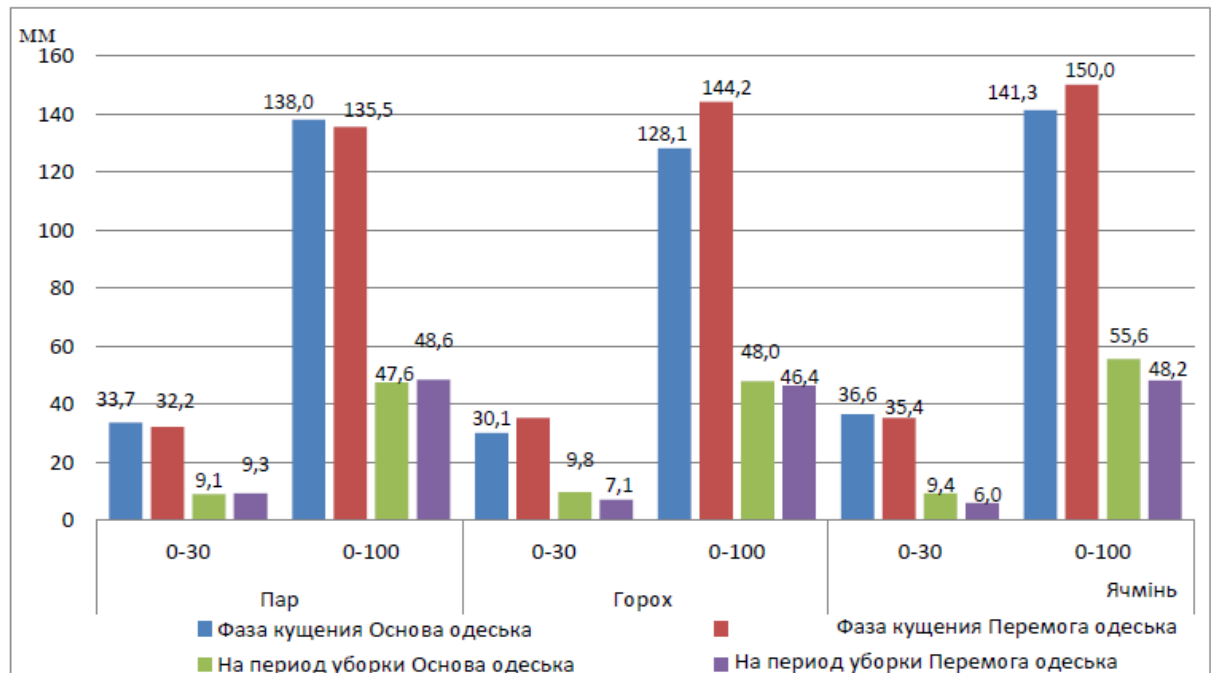


Рис. 2. Запаси доступної вологи в посівах пшениці озимої залежно від попередників в період вегетації, мм (2024 р.)

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.

Ячмінь ярий 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 ячмінь ярий 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 ґрунту, см	Запаси доступної вологи, мм
Чорний пар	0–30	20,6
	0–100	107,9
Горох	0–30	5,0
	0–100	63,2
Ячмінь ярий	0–30	5,9
	0–100	84,9
НІР ₀₅		0,6

Дані НІР₀₅ (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 ячмінь ярий 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 вирощуванні її за різними попередниками

Дослідження врожайності зерна пшениці озимої м'якої залежно від попередників є важливим аспектом, який дозволяє визначити найкращі умови для забезпечення стабільної та високої продуктивності культури. У 2024 році оцінено вплив чорного пару, гороху та ячменю ярого на врожайність двох сортів пшениці озимої: МІП Валенсія та МІП Фортуна.

Сорт МІП Валенсія демонстрував найбільшу врожайність на посівах після гороху – 4,73 т/га, що свідчить про позитивний вплив цього попередника, який створює сприятливі умови для росту культури. Чорний пар також забезпечив високу врожайність – 4,61 т/га, що лише трохи поступається

гороху. Найнижчий рівень продуктивності спостерігався на полях після ячменю ярого – 4,02 т/га, що, ймовірно, пов’язано із надмірним ущільненням ґрунту та меншими запасами вологи (табл. 9).

Таблиця 9

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

Попередник	Врожайність, т/га
Сорт МП Валенсія	
Чорний пар	4,61
Горох	4,73
Ячмінь ярий	4,02
Сорт МП Фортуна	
Чорний пар	4,79
Горох	4,51
Ячмінь ярий	4,27
НІР ₀₅ фактор А	0,09
фактор В	0,11
взаємодія АВ	0,13

Сорт МП Фортуна забезпечив найвищу врожайність після чорного пару – 4,79 т/га, що вказує на суттєві переваги цього попередника у створенні оптимальних умов для розвитку сорту. Горох у цьому випадку забезпечив дещо нижчий показник врожайності – 4,51 т/га, що, однак, також є доволі високим результатом. Ячмінь ярий забезпечив найнижчу врожайність серед усіх варіантів для цього сорту – 4,27 т/га, що підтверджує негативний вплив ущільнення ґрунту на розвиток культури.

Дані дисперсійного аналізу з урахуванням НІР₀₅ (для фактору А – 0,09 т/га, фактору В – 0,11 т/га, взаємодії АВ – 0,13 т/га) підтверджують статистичну достовірність отриманих результатів.

Висновки свідчать про те, що чорний пар та горох є найкращими попередниками для озимої пшениці, оскільки забезпечують високі показники врожайності незалежно від сорту. Чорний пар створює переваги для сорту МП Фортуна, тоді як горох забезпечує найкращі результати для сорту МП Валенсія. Ячмінь ярий, хоча й придатний як попередник, поступається іншим

варіантам через обмежений вплив на поліпшення фізико-хімічних властивостей ґрунту.

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 ячменю ярого на вміст протеїну, збір протеїну, вміст клейковини та індекс деформації клейковини (ІДК) у двох сортів пшениці – МПП Валенсія та МПП Фортуна.

Сорт МПП Валенсія 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. Ячмінь ярий 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 ячмінь ярий 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 МПП Фортуна 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 ячмінь ярий мав найнижчі показники – 13,3% протеїну та 530 кг/га збору. Вміст клейковини був максимальним після чорного пару (29,5%), тоді як горох та ячмінь ярий 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 ячмінь ярий 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	Клейко- вина, %	ІДК, од.
Сорт МП Валенсія				
Чорний пар	15,4	637	28,3	82,4
Горох	14,1	582	26,6	87,2
Ячмінь ярий	14,4	532	26,6	83,4
Сорт МП Фортуна				
Чорний пар	14,4	598	29,5	76,6
Горох	13,5	525	25,3	87,0
Ячмінь ячмінь	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

Дані дисперсійного аналізу підтверджують достовірність отриманих результатів, зокрема значення НІР₀₅ для фактору А (0,08% для протеїну, 11 кг/га для збору протеїну, 0,1% для клейковини та 0,3 од. для ІДК), фактору В та їхньої взаємодії (відповідно 0,10%, 12 кг/га, 0,3% і 0,3–0,5 од.).

Отже, 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 ячмінь ярий є найменш ефективним попередником для формування високих якісних характеристик зерна.

РОЗДІЛ 4 **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ** **ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ**

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від попередників є важливим аспектом у визначенні раціональних агротехнічних заходів, спрямованих на максимізацію рентабельності сільськогосподарського виробництва. У 2024 році було проаналізовано вплив чорного пару, гороху та ячменю ярого на економічні показники вирощування пшениці озимої двох сортів: МІП Валенсія та МІП Фортуна.

Сорт МІП Валенсія продемонстрував найвищу економічну ефективність після гороху. Врожайність у цьому випадку становила 4,73 т/га, що забезпечило валову вартість продукції на рівні 38337,6 грн/га. Виробничі витрати склали 13669,0 грн/га, а собівартість 1 тонни зерна – 2889,9 грн, що є найнижчим серед усіх варіантів. Умовно чистий прибуток досяг 24668,6 грн/га, а рівень рентабельності – 180,5%, що є найвищим показником серед досліджених попередників.

Таблиця 11

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої за різних попередників (2024 р.)

Попередник	Врожай- ність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собіва- ртість 1 тони зерна, грн	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рента- бельнос- ті, %
МІП Валенсія						
Чорний пар	4,61	37365,0	15533,0	3369,4	21831,9	140,6
Горох	4,73	38337,6	13669,0	2889,9	24668,6	180,5
Ячмінь ярий	4,02	32582,9	13605,7	3384,5	18977,2	139,5
МІП Фортуна						
Чорний пар	4,79	38823,9	15533,0	3242,8	23290,9	149,9
Горох	4,51	36554,5	13663,6	3029,6	22890,9	167,5
Ячмінь ячмінь	4,27	34609,2	13551,2	3173,6	21058,0	155,4

Чорний пар забезпечив врожайність 4,61 т/га, валову вартість продукції 37365,0 грн/га та умовно чистий прибуток 21831,9 грн/га, а рівень рентабельності становив 140,6%. Ячмінь ярий забезпечив найнижчі економічні показники: врожайність 4,02 т/га, валова вартість продукції 32582,9 грн/га, умовно чистий прибуток 18977,2 грн/га та рівень рентабельності 139,5%.

Сорт МПІ Фортуна також продемонстрував найкращі економічні результати після гороху. Врожайність становила 4,51 т/га, валова вартість продукції – 36554,5 грн/га, а умовно чистий прибуток досяг 22890,9 грн/га. Рівень рентабельності склав 167,5%. Чорний пар забезпечив найвищу врожайність – 4,79 т/га, що сприяло формуванню валової вартості продукції 38823,9 грн/га та умовно чистого прибутку 23290,9 грн/га. Рівень рентабельності склав 149,9%, що свідчить про ефективність цього попередника. Ячмінь ярий забезпечив найнижчі економічні показники: врожайність 4,27 т/га, валову вартість продукції 34609,2 грн/га та рівень рентабельності 155,4%.

Отримані результати свідчать, що горох є найекономічно вигіднішим попередником для пшениці озимої сорту МПІ Валенсія, тоді як для сорту МПІ Фортуна кращим вибором є чорний пар завдяки найвищій валовій вартості продукції та умовно чистому прибутку. Ячмінь ярий демонструє найменшу ефективність, проте рівень рентабельності при його використанні залишається на прийнятному рівні, що свідчить про доцільність його застосування за умов обмеженого вибору попередників.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» Криворізького 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 [9].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар», 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» [9].

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» [9].

В товаристві з обмеженою відповідальністю «Селлар» 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» [9]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [9].

5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

При підготовці кваліфікаційної роботи та виконання індивідуального завдання з аналізу виробничого травматизму в господарстві «Селлар» 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: 16 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2023 році (табл. 7).

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{чт}} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{16} \times 1000 = 32,1$$

де Т – кількість нещасних випадків;

Р – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{Т} = \frac{16}{1} = 16$$

де Д – кількість непрацездатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{чт}} = \frac{Д}{Р} \times 1000 = \frac{16}{20} \times 1000 = 314$$

Таблиця 7

Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму в господарстві

Показники травматизму	2023 рік	2024 рік
Кількість працюючих людей	16	16
Кількість нещасних випадків	1	—
Кількість днів непрацездатності, днів		—
- від травматизму	14	—
- від захворювання		—
Втрати, тис. грн:		—
- від травматизму	24,5	—
- від захворювання		—
Коефіцієнт травматизму	32,1	—
Коефіцієнт важкості травматизму	16	—
Коефіцієнт втрати робочого часу	314	—

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. – 16 людина та один нещасний випадок у 2023 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 16 працівник, в 2023 році стався один нещасний випадок на виробництві з 1 працівником.

5.3. Вимоги охорони праці під час застосування пестицидів

Охорона праці при роботі з пестицидами є ключовим фактором для забезпечення безпечних умов праці, захисту навколишнього середовища та здоров'я людей. Пестициди, хоча й ефективні для боротьби зі шкідниками сільського господарства, є хімічними речовинами з токсичними властивостями, які можуть становити загрозу для здоров'я людини. Недотримання стандартів безпеки під час роботи з пестицидами може призвести до серйозних наслідків, таких як отруєння, захворювання шкіри, дихальних шляхів і навіть розвиток хронічних хвороб. Для запобігання цим ризикам необхідно дотримуватися вимог охорони праці на кожному етапі роботи з пестицидами – від підготовки персоналу до змішування, заправки та застосування хімічних засобів.

З метою убезпечення працівників від шкідливого впливу пестицидів усі особи, які беруть участь у роботах з хімічними речовинами, повинні пройти обов'язковий медичний огляд. Цей огляд дає можливість оцінити придатність працівника для виконання таких робіт і виявити можливі хронічні захворювання, які можуть посилитися через вплив токсичних сполук. Крім того, регулярні медичні обстеження необхідні для виявлення будь-яких змін у стані здоров'я, які можуть бути пов'язані з дією пестицидів.

Також важливим аспектом є навчання персоналу. Кожен працівник повинен пройти інструктаж з безпеки праці, ознайомитися з можливими ризиками під час роботи з пестицидами, а також навчитися правильно користуватися засобами індивідуального захисту. Навчання повинно охоплювати інформацію про типи пестицидів, їхній вплив на організм людини, правила поводження з хімікатами та надання першої допомоги при отруєннях.

Психофізіологічна підготовка працівників є важливою складовою охорони праці. Робітник, який працює з пестицидами, має бути уважним, сконцентрованим та володіти достатніми знаннями і навичками для виконання роботи. Це знижує ймовірність нещасних випадків або порушень правил безпеки, що можуть призвести до отруєння чи інших негативних наслідків.

Крім того, працівники повинні бути ознайомлені з процедурою екстрених дій у разі виникнення небезпечної ситуації, наприклад, при випадковому розливі пестицидів або їх неправильному змішуванні. Ці знання допомагають уникнути паніки та оперативно реагувати на можливі загрози для здоров'я.

Одяг та взуття працівників, які працюють з пестицидами, повинні відповідати суворим стандартам безпеки. Захисний одяг має бути виготовлений з матеріалів, які не пропускають хімічні речовини, стійких до зносу та дії агресивних середовищ. Комбінезон повинен щільно прилягати до тіла, забезпечуючи мінімальний контакт із зовнішнім середовищем. Окрім цього, важливу роль відіграють рукавички, які повинні бути з хімічно стійкого матеріалу, а також спеціальне взуття, яке захищає ноги від випадкових розливів пестицидів.

Захисний одяг повинен регулярно перевірятися на наявність пошкоджень або зношеності. Важливо, щоб працівники не тільки носили відповідний одяг, але й правильно його використовували та зберігали. Після кожної зміни одяг необхідно очищати від можливих залишків пестицидів, а

при значних пошкодженнях або втраті захисних властивостей – замінювати на новий.

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 витoku 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.

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 лікарів 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, ставки 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.

Роботи з пестицидами мають проводитися на відстані, яка відповідає нормативним вимогам від водойм. Крім того, у разі використання пестицидів поблизу водних об'єктів слід вживати заходів щодо мінімізації ризику потрапляння хімікатів у воду: використовувати захисні смуги (буферні зони), не проводити роботи під час сильних дощів або при підвищеній вологості. Неправильна утилізація залишків пестицидів та використаної тари може призвести до забруднення ґрунту, води та повітря, а також створити ризик для здоров'я людей. Тому важливо дотримуватися правил збирання, зберігання і утилізації небезпечних хімічних відходів. Усі залишки пестицидів, які не були використані під час роботи, а також тара з-під них, повинні здаватися на

спеціалізовані пункти утилізації, які мають ліцензії на поводження з токсичними відходами.

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.

Пестициди можуть накопичуватися в ґрунті, що призводить до його деградації, зниження родючості та забруднення підземних вод. Тому важливо застосовувати мінімально необхідні дози хімічних засобів та дотримуватися правил агротехнічного обробітку землі. Регулярний моніторинг ґрунту на наявність залишків пестицидів дозволить уникнути надмірного забруднення і своєчасно вжити заходів для відновлення родючості.

Дотримання вимог охорони праці під час роботи з пестицидами – це обов’язкова умова для забезпечення безпечного середовища праці та захисту здоров’я людей. Виконання заходів щодо використання засобів індивідуального захисту, правильного дозування пестицидів, дотримання технологій заправки й внесення, а також своєчасна ліквідація наслідків можливих аварій допомагають запобігти ризикам, пов’язаним з отруєнням пестицидами та забрудненням довкілля.

Комплексний підхід до охорони праці, що включає підготовку персоналу, медичний нагляд, гігієну праці, застосування спеціалізованого обладнання та захист навколишнього середовища, дозволить мінімізувати ризики для здоров’я працівників і забезпечити безпечне виконання сільськогосподарських робіт.

5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в господарстві

Для покращення стану охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Селлар» 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;
- створювати безпечні умови праці для працівників, які працюють з небезпечними засобами захисту рослин;
- постійно вдосконалювати технічні засоби та заходи для підвищення захисту працівників;
- проводити тестування невеликих сумішей перед тим, як змішувати велику кількість пестицидів;
- забезпечити наявність справних санітарно-гігієнічних приміщень, доступних цілодобово.

ВИСНОВКИ

1. Основну частку становили малорічні дводольні бур'яни, чисельність яких досягала 56,1–71,5 шт./м², а також значна частка однодольних бур'янів (24,2–39,6 шт./м²). Сортові особливості також мали вплив на забур'яненість посівів. МПП Валенсія демонстрував кращу здатність до конкуренції з бур'янами у фазу кущення, тоді як у сорті МПП Фортуна спостерігалася вища забур'яненість у фазу повної стиглості, що пояснюється різницею в темпах росту рослин на початкових етапах розвитку.

2. 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 ячмінь ярий 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.

3. Загальний аналіз даних свідчить, що ячмінь ярий є найбільш сприятливим попередником для формування високого коефіцієнта структурності ґрунту в усіх шарах. Чорний пар забезпечує найкращі показники у глибоких горизонтах, тоді як горох сприяє максимальному покращенню структурності середніх шарів ґрунту. Отримані результати мають практичну цінність для вибору попередників у сівозмінах, спрямованих на підтримку стабільної структури ґрунту та підвищення його родючості.

4. Отримані результати свідчать про те, що чорний пар є найбільш ефективним попередником для збереження вологи в ґрунті, що робить його оптимальним для умов з недостатнім зволоженням. Горох забезпечує помірні показники, особливо у глибших шарах, тоді як ячмінь ярий, незважаючи на свої агротехнічні переваги, має найменший вплив на накопичення вологи, що слід враховувати при його використанні як попередника.

5. Отримані результати свідчать про те, що чорний пар і горох забезпечують оптимальні умови для щільності ґрунту, що сприяє нормальному росту озимої пшениці. Натомість ячмінь ярий, незважаючи на його агротехнічну цінність, може призводити до надмірного ущільнення ґрунту, особливо у глибших шарах, що може обмежувати розвиток кореневої системи.

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 ячмінь ярий мають обмежену здатність до забезпечення достатніх запасів вологи, що може негативно позначитися на продуктивності культури, особливо у посушливих умовах.

7. Чорний пар та горох є найкращими попередниками для озимої пшениці, оскільки забезпечують високі показники врожайності незалежно від сорту. Чорний пар створює переваги для сорту МПП Фортуна, тоді як горох забезпечує найкращі результати для сорту МПП Валенсія. Ячмінь ярий, хоча й придатний як попередник, поступається іншим варіантам через обмежений вплив на поліпшення фізико-хімічних властивостей ґрунту.

8. Найкращим попередником є чорний пар 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 ячмінь ярий є найменш ефективним попередником для формування високих якісних характеристик зерна.

9. Отримані результати свідчать, що горох є найекономічно вигіднішим попередником для пшениці озимої сорту МПП Валенсія, тоді як для сорту МПП Фортуна кращим вибором є чорний пар завдяки найвищій валовій вартості продукції та умовно чистому прибутку. Ячмінь ярий демонструє найменшу ефективність, проте рівень рентабельності при його використанні залишається на прийнятному рівні, що свідчить про доцільність його застосування за умов обмеженого вибору попередників.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Селлар» Криворізького району Дніпропетровської області в насінницьких сівозмінах рекомендується розміщувати посіви пшениці озимої сорту МПП Валенсія після попередника чоринй пар, а сорт МПП Фортуна після попередника горох.

2. Для отримання фуражного та продовольчого зерна пшеницю озиму рекомендується висівати за попередниками ячмінь ярий 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. Ґрунтові 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 ґрунтів 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 агроэкосистем / [В. И. Никитишев] ; за ред. В. Г. Минеева. М. : Наука, 2002. 258 с.

30. Петренко Н.С. Агроєкологічні 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 Херсонщині 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. Тухтаєв М. О. Продуктивность озимой пшеницы по различным предшественникам / М. О. Тухтаєв // 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. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець-Шевченко, Н.В. Швець // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, №30. С.105-117.

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 ґрунті 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.