

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,  
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Кафедра рослинництва**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему:**

**ФОРМУВАННЯ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ  
ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД  
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИЙОМІВ**

**Виконав:** здобувач вищої освіти  
за ОПП Еколого-економічне  
рослинництво  
спеціальність 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти магістр  
денної форми навчання  
Боровко Сергій Віталійович

**Керівник:** кандидат с.-г. наук, доцент  
Бараболя Ольга Валеріївна

**Рецензент:** канд. с.-г. наук, доцент  
Піщаленко Марина Анатоліївна

**ПОЛТАВА 2024**





## ЗМІСТ

<b>ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ</b>	<b>5</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ</b>	<b>8</b>
<b>ОЗИМОЇ (Огляд літератури)</b>	
<b>1.1. Використання пшениці озимої</b>	<b>8</b>
<b>1.2. Врахування агрономічних умов при вирощуванні озимої пшениці</b>	<b>11</b>
<b>1.3. Роль агротехнічних та агрохімічних факторів у вирощуванні озимої пшениці</b>	<b>12</b>
<b>1.4. Агрохімічні фактори та їх роль у родючості ґрунту</b>	<b>13</b>
<b>РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>29</b>
<b>2.1. Ґрунтові умови</b>	<b>29</b>
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>36</b>
<b>РОЗДІЛ 4.. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ</b>	<b>59</b>
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА</b>	<b>61</b>
<b>РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	<b>65</b>
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>68</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>69</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	<b>74</b>

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Зернові культури є важливим джерелом продуктів харчування для населення, а також для годування худоби. Серед них особливе місце займає озима пшениця, виробництво якої стало серйозною проблемою для сучасного сільського господарства через її значне збільшення. На сьогоднішній день понад 30% світових ріллів зайняті посівами зернових. Озиму пшеницю вирощують на різноманітних ґрунтах по всіх кліматичних зонах. Основні посіви пшениці озимої зосереджені в Євразії (71,8%) та Америці (20,2%), зокрема в Північній Америці – 16,0%. Менше посівів знаходиться в Африці (3,8%) та Океанії (4,2%). В економічно розвинених країнах Центральної Європи розміщено понад половину світових площ посівів (55%), які виробляють 57,5% світового збору зерна, що становить 510 млн тонн, із середньою врожайністю 2,4 т/га. Основними країнами-лідерами у виробництві озимої пшениці є США, Канада, Австралія, Україна, Італія, Іспанія, Румунія, Ірландія, Німеччина, Франція та Великобританія. Найвища врожайність у цих країнах зафіксована в Франції та Великобританії, де вона сягає 6–7,5 т/га. В субтропічних та тропічних зонах провідними виробниками пшениці є Китай, Індія, Туреччина, Пакистан, Іран, Аргентина, Мексика, Бразилія та інші країни. Значні площі під пшеницею також обробляються в Іраку, Єгипті, Ефіопії, Чилі, Непалі, Бангладеш, Афганістані, Перу, Уругваї, Кенії, Танзанії, Судані, Зімбабве та інших тропічних країнах. Висока поживна цінність зерна пшениці та біологічні особливості озимої пшениці сприяють її широкому поширенню у всіх куточках світу [2-9].

Озима пшениця є однією з найважливіших продовольчих культур на планеті, відзначаючи свою значущість завдяки високому вмісту білків, вуглеводів та інших необхідних поживних речовин. Ця культура зіграє ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки, але є досить вимогливою до зовнішніх умов вирощування. Продуктивність озимої пшениці залежить від збалансованості мінерального живлення, а також від забезпечення рослин

водою, теплом і світлом. І важливим аспектом є їх морозо- та зимостійкість. Проте, щоб досягти стабільних валових зборів, необхідно зосередитися на підвищенні врожайності цієї культури, незважаючи на стабільні площі посівів [6-12].

Для цього потрібно вдосконалити існуючі агротехнічні прийоми, а також розробити нові методи вирощування, спрямовані на підтримання родючості ґрунту. Важливими умовами для зростання пшениці є створення оптимального середовища, яке підтримуватиме максимальну реалізацію її потенціалу. Одним із таких прогресивних підходів є використання біопрепаратів з антифунгальними властивостями. Ці препарати допомагають оптимізувати співвідношення фітопатогенних і антагоністичних мікроорганізмів у ґрунті, що лише у свою чергу запобігає розвитку хвороботворних грибів та зменшує потребу в мінеральних добривах, забезпечуючи економічну вигоду для аграріїв [15-17].

**Об'єкт дослідження:** процеси формування врожайності зерна пшениці озимої залежно від агротехніки вирощування.

**Предмет дослідження:** вплив різних обробітків посівів пшениці на врожайність пшениці озимої.

**Методи досліджень.** Основними методами проведення досліджень були польовий, та лабораторно-експериментальний.

#### **Наукова новизна одержаних результатів.**

Стратегія адаптації технології вирощування основних зернових культур передбачає науково обґрунтований добір відповідних препаратів для обробки пшениці озимої, в умовах вирощування. Саме визначенню найбільш урожайних та адаптованих вітчизняних сортів пшениці озимої до умов господарства де проводились експериментальні дослідження для кваліфікаційної робота.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі отриманих результатів досліджень виробництву було рекомендовано норми висіву

пшениці озимої, які зможуть забезпечити найбільшу врожайність в умовах господарства.

**Особистий внесок здобувача.** Особистий внесок здобувача вищої освіти буде полягати у розробці програми досліджень; проведенні аналітичного огляду літературних джерел; виконанні польових і лабораторних досліджень; узагальненні експериментальних даних.

**Публікації.** Здобувачем вищої освіти було опубліковано тезу у збірнику матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції: «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин». На тему: «Збереження врожаю пшениці озимої – захист від сажкових хвороб». 21 червня 2024 року. м. Полтава.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота викладена на 69 сторінках комп'ютерного тексту, складається з загальної характеристики роботи, 6 розділів, висновків та пропозицій виробництву, містить таблиці та діаграми, список використаної літератури налічує 50 джерел.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

(Огляд літератури)

### 1.1. Використання пшениці озимої

Згідно з дослідженнями П.М. Політико (2011), озима пшениця може бути попереду інших зернових культур за вмістом білка. Борошно, вироблене з озимої пшениці, широко застосовується в кондитерській промисловості та в хлібопеченні. Тверді та сильні сорти цієї пшениці використовуються для створення якісних макаронних виробів, високоякісного хліба, манної крупи тощо. У сучасній хлібопекарській справі використовується зерно, яке містить не менше 14–15% білка, в той час як для виготовлення макаронів цей показник може досягати 17–18%. Також озиму пшеницю застосовують для технічних потреб, зокрема для виробництва спирту й крохмалю. Як показують дослідження Г.С. Посипанова (2007), вміст білка та кількість клейковини в зерні безпосередньо впливають на хлібопекарські властивості пшеничного борошна. Пшениця ділиться на три категорії з огляду на силу борошна:

1. «Сильна пшениця» – це певні сорти м'якої пшениці з вмістом білка понад 14% та клейковини I групи якості (більше 28%). Таке борошно здатне виробляти якісний хліб не лише в чистому вигляді, а й у комбінації зі слабшими сортами, покращуючи їх якість.

2. «Середня пшениця» – сорти озимої пшениці з вмістом білка від 11 до 13,9% і кількістю клейковини від 25 до 27% (II група якості). Таке борошно має непогані хлібопекарські характеристики, проте не здатне покращувати слабкі сорти пшениці.

3. «Слабка пшениця» – сорти з вмістом білка менше 11% та клейковини нижче 25% (III група якості). Борошно з цього матеріалу має обмежені можливості для виготовлення якісних продукцій. Таким чином, вибір

відповідного сорту пшениці має важливе значення для досягнення бажаних результатів у хлібопеченні та виробництві інших продуктів [25-28].

Хліб, виготовлений із слабкої пшениці, має низьку якість, характеризується невеликим об'ємом та слабкою пористістю. Що стосується цінної пшениці, це сорти озимої пшениці, які за якісними характеристиками та технологічними властивостями близькі до сильної пшениці, але їх показники не відповідають вимогам сортів-покращувачів. Відомо, що ґрунтово-кліматичні умови, в яких вирощується озима пшениця, можуть впливати на вміст білка в зерні. Зокрема, вміст білка часто підвищується в південних та східних регіонах. Рівень агротехнічних заходів, вологість повітря, сонячна інсоляція та вміст азоту в ґрунті також мають значний вплив на якість зерна. Наприклад, у спекотну та суху погоду на етапі наливу зерна вміст білка та кількість клейковини можуть зростати. Озима пшениця належить до родини тонконогих, що включає кілька видів та велику кількість форм і сортів. На сьогоднішній день науково визначено 22 види озимої пшениці, основними з яких є два: м'яка пшениця (*Triticum aestivum* L.) та тверда (*Triticum durum* Desf.). Ці види відрізняються багатою різноманітністю сортів і форм (Вавілов П.П., 1986). Озима пшениця має різні вимоги до тепла в залежності від вегетаційного періоду. Насіння починає проростати при температурі ґрунту від 1 до 2 °С, а асиміляційні процеси активуються при 3–4 °С. При температурі повітря в межах 14–16 °С сходи з'являються через 7–9 днів після посіву і це відбувається досить однорідно. Куціння відбувається через 13–15 днів після повних сходів при температурі 12–15 °С; температура вище 25 °С негативно впливає на окремі етапи росту. Тривалість фази куціння може варіювати в залежності від температури, вологості та оптимальних термінів посіву і зазвичай триває від 30 до 45 днів. Для здорового розвитку рослин під час осінньо-зимового періоду сприяє суха, ясна та тепла погода вдень (до 10–12 °С) з можливими зниженнями до негативних температур вночі [14,15].

Температурні умови є важливим фактором, що впливає на розвиток озимої пшениці, і можуть сприяти її стійкості до зимових морозів. Ріст і

розвиток пшениці озимої припиняються при зниженні середньодобової температури повітря до 4–5°C. У відсутності снігового покриву рослини можуть постраждати від вимерзання при температурах від –17 до –19°C, протягом 5–7 діб, а за температури –25°C цей процес відбувається набагато швидше. З приходом весни, коли середньодобова температура повітря підвищується до 5°C, озима пшениця може відновити ріст і розпочати кушіння [18].

У весняний період значні перепади температури (наприклад, коли вдень температура досягає 10°C, а вночі падає до –10°C) можуть бути небезпечними для озимої пшениці. Оптимальна температура для розвитку пшениці у фазі виходу в трубку коливається між 15 і 16°C, при значному зниженні температури (до –7...–9°C) можуть виникнути пошкодження головного стебла, що може призвести до загибелі рослини [19].

У фазі колосіння (цвітіння) для нормального розвитку пшениці озимої необхідна температура повітря 18–20°C. Під час наливу зерна температура в межах 35–40°C при низькій вологості повітря може призвести до утворення дрібного і щуплого зерна. Ідеальна температура для дозрівання пшениці становить 22–25°C. Для досягнення повної стиглості зерна від посіву до збору, загальна сума температур має становити від 1850 до 2200°C.

Розподіл вологи в ґрунті протягом вегетаційного періоду часто буває нерівномірним. Оптимальна вологість ґрунту для нормального росту пшениці повинна становити не менше 70–75% від максимальної вологоємності. Для рівномірного проростання насіння пшениця може використовувати 50–60% води від маси насіння. Під час початкових фаз розвитку, таких як проростання і сходи, рослини потребують порівняно невеликої кількості вільної вологи. Для забезпечення рівномірних і дружних сходів необхідно, щоб верхній шар ґрунту (0–10 см) містив не менше 10 мм продуктивної вологи [19].

Потреба озимої пшениці у волозі змінюється в залежності від стадії її розвитку. На етапі осіннього кушіння для нормального розвитку рослин необхідний запас вологи в ґрунті на глибині 0–20 см не менше ніж 30 мм.

Найбільше вологи пшениця витрачає на період весняного відростання до початку колосіння, коли споживається до 70% загальної кількості води, необхідної для вегетації. У період цвітіння та досягнення воскової стиглості волога споживається значно менше, до 20%. Ключовими періодами, що визначають потребу в волозі, є фази виходу рослин в трубку та колосіння [20].

Занадто тривале зволоження ґрунту може призвести до значного зниження темпів росту пшениці. Для досягнення високих і стабільних урожаїв з доброю якістю зерна, вологість ґрунту в шарі 0–60 см повинна бути нижчою за рівень вологості, при якій відбувається розрив капілярів. Коефіцієнт водоспоживання для озимої пшениці варіює від 400 до 500.

Ґрунтові вимоги озимої пшениці високі, і для її вирощування найбільш підходять ґрунти з добре розвинутим гумусовим горизонтом, високими водно-фізичними властивостями та достатнім вмістом поживних речовин. Чорноземні та темно-каштанові ґрунти з нейтральною або слабкокислою реакцією рН (від 6,0 до 7,5) і вмістом гумусу не менше 2,0–2,5% є найкращими для вирощування цієї культури. Для формування 1 центнера зерна озима пшениця поглинає з ґрунту приблизно 2–3 кг калію, 3–4 кг азоту та 1–2 кг фосфору [21].

Озима пшениця здатна давати високі врожаї на слабоопідзолених, середньосуглинистих та сірих лісових ґрунтах. Водночас, для цієї культури є непридатними піщані, супіщані, важкосуглинисті та глинисті ґрунти. Для вирощування на кислих ґрунтах, де вміст органічної речовини є низьким, необхідно проводити вапнування та використовувати органічні й мінеральні добрива для покращення умов для розвитку рослин.

Для отримання високого врожаю та зерна доброї якості пшениці озимої необхідно забезпечити рослинам достатній рівень поживних речовин. Їх кількість безпосередньо залежить від врожайності та виносу елементів живлення із ґрунту. Так, при зборі 1 центнера зерна та відповідної маси листя і стебел рослини, з ґрунту виводяться наступні елементи: азот (N) — 3,3–3,5 кг, фосфор ( $P_2O_5$ ) — 1–3 кг, калій ( $K_2O$ ) — 2–3 кг. Для оптимального розвитку

кореневої системи та вегетативної маси пшениці важливо забезпечити рівномірне постачання азоту, фосфору та калію [21].

Дослідження показують, що азот необхідний для утворення білкових сполук в рослинах. При його дефіциті в ґрунті пшениця озима затримує свій ріст, знижуються темпи кущення, листя набуває жовтого, а потім червонуватого забарвлення і відмирає. Азот пшениця починає споживати вже з фази проростання і продовжує до завершення фази наливу зерна. Потреба в азоті найбільша в період виходу в трубку та на етапі колосіння, коли споживається 50–55% загальної кількості азоту. У фазі цвітіння та воскової стиглості ця цифра знижується до 5–10%. Якщо на певних етапах розвитку пшениці спостерігається дефіцит азоту, його додавання в наступні фази не здатне повністю компенсувати його нестачу. Для забезпечення високих урожаїв озимої пшениці важливо проводити азотне підживлення на ранньовесняний період. Це також сприяє підвищенню вмісту білка і клейковини в зерні [22].

Щоб забезпечити дружні та рівномірні сходи озимої пшениці, необхідно враховувати кількість азоту в рослинних залишках і обсяг допустимого внесення азоту в процесі їх мінералізації. Різні попередники в сівозміні залишають різні кількості органічних решток після збирання, а також мають різні показники співвідношення вуглецю та азоту (C).

Залежно від кількості пожнивних залишків і їхнього співвідношення вуглецю та азоту, при мінералізації ґрунту можуть утворюватися різні об'єми доступних поживних речовин, особливо азоту [22].

## **1.2. Врахування агрономічних умов при вирощуванні озимої пшениці**

З огляду на порівняно нестабільні кліматичні умови в наших широтах, важливо правильно планувати сівозміну та вибір попередників для озимої пшениці, щоб забезпечити її стабільне зростання. Ідеальними попередниками

є бобові культури, оскільки вони сприяють процесам азотфіксації та накопичення біологічного азоту в ґрунті, що може досягати від 180 до 60 кг/га. Це значно знижує потребу в додаткових азотних добривах, що, в свою чергу, зменшує витрати і дозволяє отримати зерно високої якості [23].

**Важливість фосфору в живленні пшениці.** Окрім азоту, важливу роль у живленні пшениці відіграє фосфор, який необхідний для нормального розвитку рослини. Він сприяє формуванню здорової кореневої системи та генеративних органів, а також допомагає прискорити дозрівання. Недостатня кількість фосфору може призвести до затримки цвітіння та дозрівання, а також сповільнити загальний розвиток рослини. Найбільша концентрація фосфору спостерігається в рослинах на етапі сходів (1-1,5%), і з часом цей рівень знижується по мірі росту пшениці. Пік споживання фосфору припадає на періоди виходу в трубку, колосіння та цвітіння. Якщо фосфору недостатньо, рослина гірше використовує азот, що може негативно позначитись на врожайності. Сигналом нестачі фосфору є червоно-фіолетовий відтінок на листках і їх передчасне відмирання [24].

**Роль калію в розвитку озимої пшениці.** Калій відіграє важливу роль у синтезі білків і підвищує зимостійкість озимої пшениці. Завдяки достатній кількості калію пшениця стає більш стійкою до вилягання, а також знижує ймовірність захворювань, таких як коренева гниль та іржа. Нестача калію призводить до появи синювато-зеленого забарвлення листя з бронзовим відтінком, бурих країв листків і їх закручування.

Протягом розвитку рослин озимої пшениці від сходів до цвітіння калій надходить до рослини, при цьому максимальний рівень його концентрації (2,5-3,8%) спостерігається на початку розвитку. До часу повної стиглості рівень калію знижується до 0,8-1% [23].

### 1.3. Роль агротехнічних та агрохімічних факторів у вирощуванні озимої пшениці

Озима пшениця є однією з основних зернових культур України, займаючи близько 60% від усіх посівних площ, на яких вирощуються зернові культури. В умовах зони нестійкого зволоження на врожайність і якість озимої пшениці істотний вплив, крім кліматичних факторів, мають і попередники, що висіваються на полі.

Правильне чергування культур у сівозміні дозволяє підвищити ефективність використання різних агротехнічних заходів, таких як обробіток ґрунту, внесення мінеральних добрив та застосування нових високопродуктивних сортів пшениці. Також важливим фактором інтенсифікації землеробства є правильний вибір попередників, які можуть бути вибагливими до умов проростання та розвитку.

Особливу увагу слід приділяти підбору попередників для озимої пшениці, оскільки їх вплив на родючість ґрунту та якість посівів не можна недооцінювати. Ключовим завданням при формуванні сівозміні є забезпечення оптимальних умов для розвитку пшениці за допомогою правильного чергування культур [25]

#### 1.4. Агрохімічні фактори та їх роль у родючості ґрунту

Серед агрохімічних чинників родючості ґрунту важливу роль відіграє вміст доступних форм азоту, фосфору та калію. Ці елементи живлення є лімітуючими, і їх баланс у ґрунті можна регулювати за допомогою внесення мінеральних добрив та органічних матеріалів до ґрунту перед сівбою. Різні сільськогосподарські культури мають різну потребу в цих елементах, тому правильне управління сівозміною дозволяє раціонально використовувати ґрунтові ресурси та максимізувати врожайність [26].

**Ефективність сівозміні для оптимізації робочого процесу.** Організація сівозміні також впливає на ефективність виконання сільськогосподарських робіт. Для рівномірного та своєчасного виконання всіх необхідних операцій без перенапруги людей та техніки варто використовувати культури з різними

термінами обробітку ґрунту, посіву та збирання. Кожна культура в сівозміні має свій вплив на стан ґрунту та ресурси, тому важливо підібрати оптимальне поєднання культур для досягнення максимального результату.

**Вимоги до ґрунтів і вплив сівозміни на їх родючість.** Для ефективного вирощування озимої пшениці важливими факторами є не тільки тип ґрунту, але й його фізико-хімічні властивості. Важливою умовою є структура орного і кореневмісного шару ґрунту, а також його щільність, аерація, вміст доступної вологи, поживних елементів та інші аспекти, які визначають сприятливість ґрунту для розвитку рослин.

Сівозміна, яка враховує біологічні особливості культур, може значно покращити родючість ґрунту. Вибір культур, здатних не лише споживати поживні елементи, але й активно відновлювати родючість ґрунту, є важливим фактором для підвищення продуктивності та стійкості агросистеми. Завдяки правильному чергуванню культур, можна впливати на забезпеченість ґрунту поживними речовинами, вологою, рівень гумусу, а також на біологічні й фізичні властивості ґрунту. Крім того, сівозміна допомагає швидше вивести токсичні речовини з ґрунту, що виникають при інтенсивному землеробстві [27].

Підвищені вимоги до ґрунтів є наслідком впровадження спеціалізованих систем управління родючістю, що включають сівозміну з глибокою спеціалізацією. Ґрунти повинні забезпечувати не тільки сприятливі умови для вирощування зернових культур, але й мати фітосанітарні властивості, підтримувати водно-фізичний баланс та мінімізувати вплив на довкілля. У цьому контексті важливо правильно підбирати попередники для кожної культури, враховуючи їхній вплив на родючість ґрунту та потреби у живильних речовинах.

**Попередники і їх вплив на властивості ґрунту та врожайність.** Оцінюючи попередників, важливо розуміти їхній вплив на властивості ґрунту та на майбутній врожай. Попередники можуть значно варіюватися за ступенем впливу на родючість ґрунту. Залежно від цього, їх поділяють на різні групи:

відмінні, хороші та погані. До таких груп можна віднести чисті та зайняті пари, багаторічні та однорічні трави, зернові бобові культури, просапні, технічні (не просапні), озимі та ярі зернові. Вибір правильних попередників для кожної культури дозволяє створити оптимальні умови для вирощування і забезпечити високі показники врожайності.

**Вплив щільності ґрунту на продуктивність рослин.** Продуктивність сільськогосподарських рослин безпосередньо залежить від щільності ґрунту, оскільки цей показник визначає водно-повітряний баланс, теплові і біологічні властивості ґрунту. Низька щільність ґрунту може перешкоджати нормальному зростанню кореневої системи рослин, знижуючи їхню здатність до засвоєння води та поживних елементів. Тому важливо підтримувати оптимальні параметри щільності ґрунту через правильне управління сівозміною і агротехнічними заходами.

**Вплив ущільнення ґрунту на розвиток рослин та оптимальні показники щільності для озимої пшениці.** Ущільнення ґрунту призводить до зниження його загальної пористості, що обмежує доступ повітря і води до кореневої системи рослин. Це викликає збільшення обсягу неактивних пір, у яких вода майже не доступна для рослин, а також утруднює розповсюдження кореневої системи. Як наслідок, зростання та розвиток сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці, уповільнюється.

Згідно з багаторічними дослідженнями, оптимальна щільність ґрунту для вирощування озимої пшениці повинна знаходитися в діапазоні від 1,05 до 1,30 г/см<sup>3</sup>, з середнім значенням 1,20 г/см<sup>3</sup>. Коефіцієнт структурності при цьому має бути в межах 4,5–5,5 одиниць. Відхилення від цих оптимальних показників на 0,1–0,2 г/см<sup>3</sup> можуть призвести до зниження врожайності зернових культур [14, 15].

**Вимоги до попередників озимої пшениці.** Озима пшениця є вибагливою до попередників, і важливо, щоб поле було чистим від бур'янів та ґрунтових шкідників. Верхній шар ґрунту, а також зона розповсюдження кореневої системи повинні бути оптимально зволоженими і містити всі

необхідні для рослин елементи живлення: азот, фосфор, калій, кальцій, сірку, залізо, магній та інші.

Дослідження, проведені Г.М. Гасановою та її колегами (2012), показали, що найкращими попередниками для озимої пшениці є ті культури, які сприяють накопиченню достатньої кількості продуктивної вологи в орному шарі ґрунту до початку посіву. Це забезпечує хороший старт для сходів пшениці.

**Чистий пар як оптимальний попередник для озимої пшениці.**  
Чорний пар є традиційно найкращим попередником для озимої пшениці, оскільки він дозволяє створити оптимальний водний режим для наступних культур. Однак в умовах нестабільного зволоження чистий пар може не накопичувати достатньо літніх опадів, що знижує його ефективність. Проте він виконує важливу роль у збереженні вологи, поглиненої ґрунтом протягом осінньо-зимового періоду. У таких умовах важливо враховувати специфіку зволоження, щоб забезпечити оптимальні умови для посіву озимої пшениці.

**Вплив попередників на врожайність озимої пшениці та агротехніку.**  
Рекомендується обробляти ґрунт після зайнятих та сидеральних пар, а також використовувати непарові попередники для підвищення ефективності сівозміни [16]. Зайняті пари, як відомо, є більш економічно вигідними попередниками для озимої пшениці порівняно з чистими. З підвищенням інтенсифікації землеробства та удосконаленням агротехніки, зайняті пари заміщують чисті в сівозмінах господарств. За даними досліджень, весняні та літні опади, що випадають на зайнятих парах, використовуються більш ефективно завдяки вегетуючим рослинам. Травостій здатний краще утримувати вологу, знижуючи випаровування води з поверхневих шарів ґрунту завдяки своїм фізичним властивостям.

#### **Роль бобових культур як попередників для озимої пшениці**

У виробничій агротехніці озимої пшениці особливе місце займають бобові культури, які є відмінними попередниками для пшениці. Використання бобових може суттєво збільшити потенційну врожайність на 0,7–0,8 т/га.

Завдяки правильному вирощуванню бобових культур можна без значного зниження продуктивності сівозміни збільшити валовий збір озимої пшениці, а також оптимізувати насичення польової сівозміни зерновими культурами. Це має важливе значення для спеціалізованих господарств, які орієнтовані на максимальну ефективність [17].

**Вплив бобових на азотфіксацію та врожайність пшениці.** Згідно з науковими даними, основні бобові культури мають значний потенціал для азотфіксації: горох — до 259 кг/га, чина — до 403 кг/га, вико — до 257 кг/га. Загалом, врожайність озимої пшениці, що висівається після бобових культур, вища порівняно з іншими попередниками. Так, при посіві пшениці після гороху урожай може бути на 0,3 т/га, або на 7,9%, більший, ніж після кукурудзи на силос [26].

**Засміченість посівів та вплив сівозміни на боротьбу з бур'янами.** Вид сівозміни може значно впливати на рівень засміченості посівів бур'янами. Дослідження показують, що найбільша кількість бур'янів зафіксована в зерно-просапній сівозміні, тоді як найменше бур'янів спостерігається в зерно-трав'яних сівозмінах. Проміжне положення займають зерно-паро-просапні сівозміни.

**Біологічна здатність культур до боротьби з бур'янами.** Усі сільськогосподарські культури мають різну здатність до протистояння бур'янам. Культури з повільним ростом в перші місяці після посіву, а також ті, що мають менш розвинену кореневу систему, зазвичай вимагають більш інтенсивного контролю за бур'янами.

**Вплив сівозмін та фітосанітарних попередників на засміченість бур'янами та здоров'я ґрунту.** Культури з інтенсивно розвиненою надземною частиною і слабо розвиненою кореневою системою мають більшу схильність до засмічення бур'янами, оскільки їх розвиток більше залежить від надземної біомаси, ніж від підземної [19].

Згідно з дослідженнями, проведеними низкою вчених, найбільш ефективними у боротьбі з бур'янами є сівозміни із зайнятою сидеральною

парою та однорічними травами. В таких сівозмінах спостерігається найменше засмічення бур'янами. У порівнянні з ними, сівозміни з чистим паром виявилися засміченими переважно малолітніми бур'янами, хоча в такому варіанті сівозміни вдалося краще контролювати коренепаросткові бур'яни. Щодо сівозміни з горохом на зерно, то там відзначено значне засмічення багаторічними бур'янами, проте кількість однорічних злакових бур'янів була значно меншою. Водночас, при посіві зернових культур після просапних або багаторічних трав засміченість бур'янами, зокрема багаторічними видами, була помітно вищою, ніж у випадку з озимою пшеницею.

У зерно-просапних сівозмінах спостерігався знижений видовий склад бур'янів, а також їх невелика кількість.

#### **Фітосанітарні попередники та їх роль у покращенні стану ґрунту.**

Впровадження фітосанітарних попередників в сівозміни дозволяє значно поліпшити санітарний стан ґрунту, зокрема очистити його від ґрунтових шкідників. Наприклад, культура сої та ріпаку ефективно очищає ґрунт від деяких збудників кореневих гнилей, а багаторічні бобові трави — від вівсяної цистоутворюючої нематоди. Парові попередники сприяють покращенню фітосанітарного стану ґрунтів завдяки процесу мінералізації залишків заражених рослин та прямій загибелі хвороботворних організмів у ґрунті. Одним з найбільш ефективних попередників для боротьби з фузаріозами є чистий пар [20].

**Шкідники озимої пшениці та їх вплив на урожай.** Для озимої пшениці найбільш небезпечними шкідниками є хлібна жужелиця, злакові попелиці, хлібний пильщик, шкідлива черепашка, шведська та гесенська мухи, пшеничні трипси та інші. Агротехнічні методи, спрямовані на створення сприятливих умов для зростання і розвитку озимої пшениці, змінюють агроценоз і впливають на популяції цих шкідників. Правильне управління агроценозом може допомогти зменшити їх чисельність і забезпечити більшу ефективність вирощування цієї важливої зернової культури.

**Мікрокліматичні умови та їхній вплив на фітофагів і їхніх природних ворогів.** Мікрокліматичні умови вирощування значною мірою впливають на розвиток і розповсюдження фітофагів (шкідників) та їх природних ворогів — ентомофагів. Підбір оптимальних попередників для озимої пшениці має важливе значення для регулювання чисельності шкідників, які можуть негативно впливати на урожай. Повторний посів однієї й тієї ж культури на одному й тому ж полі сприяє накопиченню шкідників до критичних рівнів, що може суттєво знизити врожайність. Як показали дослідження, такі попередники, як чистий пар і зернобобові культури, здатні дещо знижувати чисельність шкідників, що є важливим фактором для підтримання балансу в агроценозі [21].

**Вплив попередників на якість зерна.** Згідно з нормами ДСТУ 3768:2019, на якість клейковини в борошні значний вплив має вибір попередника. Наприклад, після основного зайнятого пару якість клейковини підвищується до категорії «хороша» (77,5 одиниць за приладом ВДК), що відповідає другій групі якості. У випадку використання чистого пару, показники якості клейковини за шкалою ВДК можуть бути значно нижчими — менше ніж 91 одиниця, що відповідає третій групі якості.

**Введення в сівозміну вівса та зернобобових культур.** Інтеграція в польову сівозміну вівса та зернобобових культур дозволяє збільшити частку зернових культур у загальному обсязі посівних площ до 70% і більше. Проте, при проведенні повторних посівів однієї групи культур на тих самих площах, може спостерігатися підвищена ушкодженість від шкідників та хвороб. Це, в свою чергу, може призвести до зниження врожайності та валових зборів зерна пшениці озимої [28].

**Особливості вирощування озимої пшениці після попередників.** При вирощуванні озимої пшениці після таких культур, як ячмінь, необхідно здійснювати додаткове внесення мінеральних добрив та застосовувати більш ефективні системи обробітку ґрунту, щоб уникнути зниження врожайності порівняно з вирощуванням пшениці після вико-вівсяного пару [22]. Культури,

які збираються раніше, дозволяють своєчасно та з високою якістю підготувати ґрунт до посіву пшениці. Під час цього періоду в орному шарі ґрунту накопичується значна кількість вологи та поживних елементів, що є перевагою порівняно з культурами, які збираються пізніше.

**Агрофізичні та біологічні фактори родючості ґрунту та їх вплив на вирощування озимої пшениці.** Агрофізичні та біологічні характеристики ґрунту мають важливе значення для успішного вирощування озимої пшениці, забезпечення стабільних врожаїв і отримання високоякісного зерна. Родючість ґрунту є основним чинником, який визначає ріст і розвиток сільськогосподарських культур, і від її рівня значною мірою залежить ефективність землеробства [22].

Один із ключових показників, що визначають родючість ґрунту, — це його щільність. За умови оптимальної щільності ґрунту створюються сприятливі умови для росту рослин, адже водно-повітряний і харчовий баланси в ґрунті знаходяться в нормі, а мікробіологічна активність ґрунту значно підвищується. Коли щільність ґрунту відповідає оптимальним параметрам, всі біологічні та фізичні процеси, необхідні для життєдіяльності рослин, протікають належним чином.

Для кожної сільськогосподарської культури, зокрема для озимої пшениці, існують специфічні вимоги до щільності ґрунту, і ці вимоги можуть змінюватися в залежності від етапу вегетації. Одним із основних завдань ефективного землеробства є забезпечення ґрунту оптимальною щільністю, яка, в свою чергу, змінюється під час процесу його окультурення. На цей показник впливають різноманітні агротехнічні заходи, зокрема правильний вибір попередника, спосіб обробки ґрунту, гранулометричний склад ґрунту, а також застосування мінеральних і органічних добрив [24-26].

Після проведення глибокого розпушування ґрунт часто зменшується у щільності, але після випадання опадів і під впливом ваги ґрунтових частинок, а також механічних процесів, пов'язаних із використанням обробних знарядь, щільність може знову збільшуватися. В результаті цього процесу ґрунт досягає

певного рівня, який в науковій літературі відомий як рівноважна щільність. Якщо цей показник перевищує оптимальну щільність для конкретної культури, необхідно здійснити додаткове розпушування ґрунту, а якщо він нижчий — ущільнення.

**Оптимізація щільності орного шару ґрунту.** Однією з основних задач сучасного землеробства є оптимізація щільності орного шару ґрунту. Ґрунт вважається пухким, якщо його щільність становить до  $1,15 \text{ г/см}^3$ , щільним —  $1,15\text{--}1,35 \text{ г/см}^3$ , а дуже щільним — понад  $1,35 \text{ г/см}^3$ . Для розвитку кореневої системи озимої пшениці найкращими є пухкі ґрунти, де об'ємна маса становить  $1,1\text{--}1,25 \text{ г/см}^3$ . На таких ґрунтах рослини мають оптимальні умови для розвитку кореневої системи, що, в свою чергу, позитивно впливає на їхній ріст і врожайність.

**Вплив об'ємної маси ґрунту та сівозміни на розвиток кореневої системи та родючість ґрунту.** При значеннях об'ємної маси ґрунту в межах  $1,35\text{--}1,4 \text{ г/см}^3$  спостерігається пригнічення росту основних коренів рослин. Якщо ж цей показник перевищує  $1,6 \text{ г/см}^3$ , коренева система не може нормально проникати в ґрунт, і корені розвиваються лише в щілинах та червоточинах. Це створює умови для значного обмеження розвитку рослин.

Сівозміна має безпосередній вплив на структуру ґрунту, що є важливою агрофізичною характеристикою. Вона визначає оптимальні умови для водного, повітряного та теплового режимів ґрунту, а також суттєво впливає на його родючість. Структурний стан ґрунту, в свою чергу, залежить від вибору сільськогосподарських культур та їхнього чергування, що може змінювати фізичні властивості ґрунту, зокрема його структуру [26-28].

Одним з важливих факторів у формуванні ґрунтової структури є коренева система рослин. Вона має ключову роль у структуроутворенні ґрунту, оскільки розвиток коренів, їхнє розкладання і взаємодія з агротехнічними методами обробітку ґрунту визначають його фізичний стан. Озимі зернові культури, завдяки більш тривалому вегетаційному періоду та добре розвиненій кореневій системі, здатні ефективно утворювати оптимальну

структуру ґрунту. Це дозволяє захистити його від ерозії, особливо восени та навесні, коли атмосферні опади можуть мати руйнівний ефект.

Важливим аспектом є рівень зволоження ґрунту. При надмірному зволоженні ґрунт може стати недостатньо аераційним, що спричиняє розвиток анаеробних процесів. В результаті, корисні елементи живлення переходять у важкорозчинні форми, що погіршує живильний режим ґрунту. На противагу, при низькому рівні вологи або надмірному повітря, рослини відчують нестачу води, що також негативно позначається на їхньому розвитку.

Оптимальна структура ґрунту забезпечує його пухкий стан, що сприяє проростанню насіння та розвитку кореневої системи пшениці озимої. Така структура також допомагає запобігти ерозії ґрунту. З точки зору агротехнічних вимог найбільш цінною є дрібно-комкувата та зерниста структура з пористими агрегатами розміром від 0,25 до 10 мм, що забезпечує оптимальні умови для розвитку рослин [24].

**Формування водоміцних агрегатів ґрунту та вплив вологи на врожайність озимої пшениці.** Процес утворення водоміцних ґрунтових агрегатів пов'язаний з розкладанням органічних решток рослин, зокрема корневих залишків пшениці озимої. В цьому процесі активно бере участь мікрофлора ґрунту, в результаті чого утворюється якісний перегній. Перегній має здатність проникати в ґрунтові грудочки, склеюючи їх, і, з часом, ці органічні речовини можуть зазнати значних змін, таких як денатурація, що призводить до утворення стабільних водоміцних агрегатів [25].

Формування водостійких агрегатів ґрунту залежить від вмісту дрібнодисперсних часток, гумусу та інших цементуючих елементів, таких як оксиди заліза та карбонати. Зменшення кількості водоміцних агрегатів може привести до посилення ерозії ґрунтів. Низька водоміцність ґрунту сприяє утворенню поверхневих зливів, особливо за умов підвищеної вологості ґрунту. У сухий період, на поверхні ґрунту можуть формуватися щільні кірки, що перешкоджають нормальному росту кореневої системи рослин, зокрема озимої пшениці, що негативно позначається на її врожайності.

Вологість ґрунту є одним із основних чинників родючості і, відповідно, врожайності сільськогосподарських культур. Вона стає особливо важливою, оскільки багато культур мають підвищену вимогливість до рівня вологості. Продуктивна волога — це частина ґрунтової вологи, що доступна для поглинання корінням рослин і використовується для забезпечення їх життєдіяльності. Запаси продуктивної вологи є важливим індикатором вологозабезпеченості посівів, що обробляються в агросекторі.

Згідно з дослідженнями, проведеними у Лівобережному Лісостепу України, найбільшу кількість вологи в шарі 0–20 см перед посівом озимої пшениці накопичує горох. Це свідчить про те, що горох, як попередник, сприяє більш ефективному збереженню вологи в ґрунті порівняно з такими культурами, як кукурудза на силос або сама озима пшениця.

**Вплив вологи, бур'янів та шкідників на урожайність озимої пшениці.** Низький рівень вологості ґрунту є однією з основних причин зниження врожайності та якості зерна озимої пшениці. Так, суха осінь може призвести до затримки посіву, що, в свою чергу, погіршує процес загартовування рослин і може сприяти їх загибелі [29].

Для забезпечення належного водного і повітряного режиму ґрунту, що є важливим для ефективного використання мінеральних добрив та інших агротехнічних заходів, слід забезпечити оптимальну капілярну пористість ґрунту, яка повинна бути заповнена дощовою водою. Водночас пористість для аерації не повинна бути меншою за 15% об'єму ґрунту.

Бур'яни також відіграють значну роль у формуванні врожаю. Їх шкідливість полягає не тільки в конкуренції за вологу та поживні речовини, але й у здатності до швидкого розмноження, що дозволяє бур'янам ефективно боротися за ресурси з культурними рослинами. Окрім того, бур'яни можуть бути носіями хвороб і шкідників, що додатково погіршує стан посівів і знижує якість зерна, збільшуючи економічні витрати на вирощування культури.

Значної шкоди для озимої пшениці можуть завдати й шкідники. У Дніпропетровській області серед основних шкідників, що впливають на озиму

пшеницю, можна відзначити клопа шкідливу черепашку, хлібну жужелицю, злакових мух, трипсів, злакову попелицю, звичайного хлібного пильщика та інших шкідників. Їхня діяльність призводить до значного зниження врожайності і погіршення якості зерна [29].

Пожнивні та кореневі залишки сільськогосподарських культур, що утворюються в процесі сівозміни, є важливим джерелом органічної речовини для орного шару ґрунту. Рослинні рештки не тільки сприяють утворенню гумусу, але й є джерелом важливих елементів живлення для ґрунту, підвищуючи його родючість.

**Вплив органічних залишків і біологічно активних препаратів на врожайність озимої пшениці.** Пожнивні залишки є важливим джерелом азоту та зольних елементів для сільськогосподарських рослин, що сприяє поліпшенню родючості ґрунту. Їхнє розкладання стимулює утворення гумусу, що позитивно впливає на розвиток озимої пшениці, покращуючи її ріст, збільшуючи врожайність і підвищуючи якість зерна [30].

Захворювання, що вражають озиму пшеницю, можуть значно знижувати як кількість, так і якість врожаю. Втрати від хвороб можуть досягати 20-30% від загального обсягу збору зерна, а в періоди епіфітотій, коли ступінь ураження культур значно перевищує середньостатистичні показники, ці втрати можуть сягати навіть 50%.

Сучасні методи боротьби з хворобами включають використання різноманітних біологічно активних препаратів, які сприяють не тільки зниженню захворюваності рослин, але й підвищенню їхньої урожайності та якості. Серед таких препаратів — стимулятори росту та біофунгіциди, що сприяють поліпшенню стану пшениці озимої.

Різноманітні дослідження підтвердили ефективність застосування біопрепаратів для обробки зернових культур. Відомо, що їх застосування підвищує врожайність озимої пшениці, збільшуючи вміст білка в зерні. Окрім того, такі препарати позитивно впливають на енергію проростання, схожість, масу насіння і їхню кількість [31].

Мікробіологічна промисловість пропонує широкий спектр біологічних препаратів, таких як Вимпел ВЛ-77, Ризоторфін, Алірін-Б, Алірін-С, Псевдобактерін-2, Біоплант-К, Гліокладін, які активно використовуються для захисту посівів озимої пшениці від різних хвороб. Ці препарати також сприяють підвищенню стійкості рослин до інфекційних захворювань, поліпшують схожість насіння, синтезують вітаміни та ростові речовини.

Дослідження показали, що обробка насіння бактеріальними препаратами має значний позитивний ефект, зокрема, поліпшується схожість, рослини краще переносять стресові умови довкілля, а їх ріст стає більш інтенсивним, що сприяє збільшенню маси і здоров'я рослин.

На ефективність застосування біологічних препаратів значною мірою впливають такі фактори, як обраний штам мікроорганізмів, сорт насіння, наявність та доступність поживних елементів у ґрунті, а також кліматичні умови [32].

Обробка посівів озимої пшениці стимуляторами росту значно покращує адаптацію рослин до умов навколишнього середовища, знижує стресові реакції зернових культур і сприяє збільшенню їх продуктивності. Найбільший ефект спостерігається при обробці рослин у фазі активного росту та розвитку, зокрема в період колосіння, що веде до підвищення якості зерна. Бактеріальні препарати, окрім забезпечення рослин необхідними поживними елементами, можуть також насичувати їх корисними стимулюючими речовинами, що сприяють росту та розвитку озимої пшениці.

Згідно з науковими дослідженнями, основою життєдіяльності рослин є симбіотичні взаємодії з мікроорганізмами, зокрема з ендоефітними грибами, які сприяють росту та розвитку рослин. Усі сільськогосподарські рослини мають певні гриби-ендофіти в своїх коренях, що утворюють внутрішню мікоризу. Важливість мікотрофності для рослин була доведена ще в геологічні епохи, коли рослини переходили з водного середовища на сушу [33].

Обробка стимуляторами росту впливає не лише на кількість, але й на якість листя. Двократне застосування стимуляторів росту (на насінні та на

рослинах) сприяло формуванню більшої кількості листя, а також листя більшого розміру (як за довжиною, так і за шириною). Це, в свою чергу, призводить до збільшення площі листової поверхні, що забезпечує більш ефективне фотосинтезування і сприяє кращому розвитку рослин. Найбільша листова поверхня була досягнута в фазі колосіння у обох варіантах досліджень.

Біофунгіциди, які застосовуються для захисту зернових культур, також виконують роль стимуляторів росту, допомагаючи боротися з такими захворюваннями, як борошниста роса, кореневі та прикореневі гнилі, септоріоз, фузаріоз колосу, піреноспороз, гелмінтоспоріоз, бурова іржа, а також стимулюючи ріст рослин [34].

Представниками сучасних біопрепаратів є препарати групи екстрасол на основі бактерій *Bacillus subtilis*. Ці засоби мають не лише біофунгіцидні та біоінсектицидні властивості, а й здатні виступати як мікробіологічні добрива. Відповідно до досліджень, ці препарати значно покращують використання поживних речовин рослинами, зокрема до 30% більше, ніж традиційні добрива. Мікроорганізми, що входять до складу таких препаратів, активно знижують розвиток патогенних організмів, тим самим зменшуючи шкоду від захворювань. Використання біомінеральних добрив на полях дозволяє скоротити витрати на традиційні добрива до 40%.

Згідно з дослідженнями В.А. Шейкіна, препарати *Алірін-Б* та *Алірін-С* є ефективними біофунгіцидами, що можуть бути використані для боротьби з грибковими захворюваннями як у ґрунті, так і на рослинах. Вони також сприяють зменшенню токсичності ґрунту після його обробки хімічними засобами захисту або пропарювання, відновлюючи баланс ґрунтової мікрофлори. Активна речовина цих препаратів — бактерія *Bacillus subtilis*, штам В-10 ВІЗР. Їх застосування сприяє відновленню мікробіологічної активності ґрунту і має додатковий позитивний ефект на культурні рослини, зокрема на озиму пшеницю. Так, вони можуть збільшити вміст білка та

аскорбінової кислоти в зерні на 20-30% і зменшити накопичення нітратів у культурі на 25-40%.

Препарати *Алірін-Б* і *Алірін-С* ефективно використовуються як для профілактики, так і для лікування рослин, які вже мають ознаки захворювань. Вони призначені для передпосівної обробки насіння, а також для обробки вегетуючих рослин, зокрема на етапах, що збігаються з обробкою фунгіцидами. Одним із важливих агротехнічних заходів у захисті рослин від хвороб є протруювання насіння. Для цього насіння, яке не уражене головневими захворюваннями, обробляють біологічними препаратами *Алірін-Б* та *Алірін-С* із використанням спеціалізованих протруювальних машин. Механізована обробка насіння проводиться напівсухим методом, з розрахунком 10 л робочого розчину на 1 тону насіння. Обприскування вегетуючих рослин здійснюється в фазі кушіння — початок виходу в трубку, що є оптимальним для захисту від борошнистої роси та інших хвороб [35-37].

Першу обробку препаратами проводять в нормі 1 л/га для профілактики корневих і прикорневих гнилей. Друга обробка здійснюється в нормі 1 л/га на стадії колосіння — цвітіння, при загрозі або початковому розвитку таких захворювань, як септоріоз і фузаріоз колосу, а також піреноспороз. Окрім боротьби з фітопатогенною мікрофлорою, застосування препаратів *Алірін-Б* та *Алірін-С* стимулює розвиток корисних ґрунтових бактерій, що позитивно впливає на рослини, підвищуючи вміст білка на 20–40% і зменшуючи накопичення нітратів на 25–40%.

Препарат *Гліокладин* використовують для профілактики та лікування грибкових захворювань на сільськогосподарських рослинах, зокрема проти корневих гнилей, фузаріозу і фітофторозу. Основною активною речовиною є гриб *Trichoderma harzianum* штам ВІЗР-18. Тривале вивчення штамів корисних грибів і бактерій продовжується вченими.

Для обробки насіння озимої пшениці використовують рідкий *Гліокладин* у нормі 2 л на 1 тону насіння. Для боротьби з корневими гнилями і септоріозом обприскують вегетуючі рослини пшениці в нормі 2–3 л/га. Також

препарат можна вносити в ґрунт перед посівом насіння озимої пшениці в нормі 5–10 л/га. Внесення *Гліокладину* в ґрунт після збирання зернових сприяє покращенню структури ґрунту, збільшенню родючості та сприяє значному перегниванню рослинних решток, що знижує кількість збудників захворювань [38].

Наші дослідження показали, що в умовах оптимального розвитку використання стимуляторів росту, таких як *Вимпел*, призводить до збільшення вмісту білка в зерні на 10,1% та підвищення кількості продуктивних стебел до 381 шт/га, що не відрізняється від контролю. В умовах 2022 року, коли умови були набагато складнішими, застосування *Вимпелу* сприяло збільшенню врожайності до 3,74 т/га, що на 0,38 т/га більше за контроль. Крім того, цей стимулятор сприяв збільшенню білковості зерна озимої пшениці до 12,69%, що на 0,6% більше, ніж у контрольному варіанті.

Застосування стимулятора росту *ПЛ-77* у нормі 300–500 г/га під час кушіння позитивно впливає на обмінні процеси в тканинах рослин. В результаті, озима пшениця значно ефективніше засвоює елементи живлення з ґрунту та мікродобрива, що застосовуються під час позакореневого підживлення. Така обробка підвищує ефективність підживлення на 30%. Крім того, стимулятор допомагає знижувати фітотоксичний вплив пестицидів та сприяє швидкому виходу рослин зі стресу, що виражається в інтенсивнішому рості вегетативної маси. *ПЛ-77* також виступає як прилипач, посилюючи ефективність пестицидів на 20–25%. У результаті застосування цього препарату спостерігається збільшення обсягу кореневої системи, підвищення вегетативної маси рослин, а також покращення їх посухостійкості та зимостійкості.

У всьому світі активно проводяться дослідження, які спрямовані на вивчення впливу оптимальних попередників та регуляторів росту на якість і врожайність сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці.

## РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

ТОВ «Павленко» розташоване в Кременчуцькому районі Полтавської області, за 10 км від районного центру і 90 км від обласного центру — м. Полтави. Господарство знаходиться в центральній частині Лісостепу України, де спостерігаються жаркі літа і помірно теплі зими.

### 2.1. Ґрунтові умови

Рельєф території господарства формується відрогами Придніпровської височини, з найвищою точкою на рівні 62 м над рівнем моря. Західна частина господарства характеризується зупинковими височинами з плоскими поверхнями та більш низькими територіями, розчленованими пологими долинами річок Самара та Дніпро, а також ярами та балками. На сході територія поступово знижується і переходить у рівнини з ерозійно-аккумулятивними процесами, де добре розвинена яружно-балкова мережа.

Ґрунти господарства характеризуються помірним вмістом гумусу, який коливається в межах 3,2–4,0%. Запаси гумусу в метровому шарі становлять близько 130–170 т/га. У складі поглинених катіонів переважає кальцій, а у солонцюватих ґрунтах вміст рухомого натрію перевищує 15%. Ґрунти мають середню нітрифікаційну здатність (25–30 мг/кг), середній вміст рухомого фосфору (14–21 мг/кг за Мачигінім) та підвищений вміст рухомого калію (240–370 мг/кг).

Реакція ґрунтового розчину має слаболужний характер у горизонті А. У горизонті АВ лужність дещо зростає, а в горизонті Ссs є присутність гіпсу. Загалом, водневий показник рН в верхніх горизонтах ґрунту варіюється в межах 7,2–7,5, що є характерним для слаболужної реакції. У поверхневому шарі ґрунту (горизонт А) рН дорівнює 7,4 одиниці.

Вміст основних елементів живлення складає: загальний азот – 0,23–0,25%, загальний фосфор – 0,13–0,15%, загальний калій – 2,2–2,4%. За рівнем марганцю ґрунт має середній вміст (18 мг/кг), цинку – низький (0,7 мг/кг), бору – високий (2,86 мг/кг), а сірки – 13,4 мг/кг. Вміст важких металів за результатами агрохімічного обстеження не перевищує допустимі норми та становить: мідь – 0,09 мг/кг, цинк – 0,6 мг/кг, кобальт – 0,08 мг/кг.

Мікроелементи в ґрунті господарства мають наступний розподіл: марганець – середній рівень (16,5 мг/кг), цинк – низький (0,6 мг/кг), бор – високий (1,58 мг/кг), сірка – низький (4,0 мг/кг). Вміст рухомого фосфору в ґрунті у проведеному дослідженні середній (19,0 мг/кг), рухомого калію – середній (298 мг/кг за Мачигінім).

Аналіз вищезазначених показників свідчить, що ґрунти господарства мають достатній рівень забезпечення рослин елементами живлення. Слаболужна реакція ґрунтового розчину створює сприятливі умови для вирощування багатьох сільськогосподарських культур, у тому числі й озимої пшениці.

Таблиця 2.1

#### Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Найменування ґрунтової різниці	pH	Гумус, %	Нітратний NO <sub>3</sub> , мг/100 г ґрунту	Рухомий P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г ґрунту	Обмінний K <sub>2</sub> O, мг/100 г ґрунту
Чорноземи звичайні, малогумусні, потужні	7,11	4,02	2,92	14,14	11,01
Чорноземи звичайні, малогумусні, потужні, слабозмиті	7,25	4,45	2,36	15,10	11,85

Закладка нашого дослідю була проведена в агрокліматичній зоні північного Лісостепу України, для якої характерне нестабільне зволоження ґрунту. Середньорічна кількість опадів у господарстві складає близько 477 мм.

Клімат цієї місцевості характеризується спекотним літом, помірно м'якою та малосніжною зимою, а також довгим вегетаційним періодом. Панування східних вітрів є також однією з особливостей клімату. Нерівномірне розподілення опадів протягом року та нестійке зволоження ґрунту за різні роки визначають специфіку цієї зони з гідротермічним коефіцієнтом (ГТК) в межах 0,9–1,1.

У липні середня температура повітря складає +22...23 °С, а максимальні температури можуть досягати 43,5 °С. Зима має помірно м'який характер, із середньою температурою в січні –4...–5 °С, а мінімальні температури іноді опускаються до –23 °С.

В зимовий період на даній території переважають східні вітри. Сніг, як правило, випадає наприкінці листопада — на початку грудня, і утворює сніговий покрив товщиною 10–15 см, з незначною глибиною промерзання ґрунту (до 25 см). Зимові дні часто похмурі з низькою хмарністю, опади можуть випадати у вигляді мокрого снігу або дощу, а на полях іноді утворюється крижана кірка товщиною від 1 см і більше. Тривалість зимового періоду коливається від 71 до 109 днів.

Середньодобова температура на території господарства, що перевищує +5 °С, та початок танення снігового покриву, зазвичай спостерігаються на початку березня. У березні також можливі короткочасні весняні заморозки. Вологозабезпеченість озимих культур на кінець березня варіюється від недостатньої до задовільної. Ґрунт на полях господарства прогрівається до 8–12 °С до кінця березня або середини квітня. Наприкінці травня або на початку червня можуть відбуватися зливи та випадати град.

Загальна кількість сонячних днів у господарстві складає близько 315–320 на рік. Найсухішим місяцем є лютий, з середньою кількістю опадів близько 19 мм. Найбільша кількість опадів припадає на червень, коли вона

може досягати 72 мм. Різниця в кількості опадів між найсухішим і найбільш дощовим місяцями становить 53 мм. Середньорічна температура повітря у регіоні складає близько 10,4 °С. Тривалість безморозного періоду варіюється від 180 до 195 днів.

Рельєф господарства представлений переважно слабохвилястою рівниною з пологими схилами, що ідеально підходить для ведення сільського господарства. Крутіші схили з еродованими та погано розвиненими ґрунтами зазвичай зайняті природними кормовими угіддями з низькою продуктивністю.

Протягом досліджуваних років середньорічна кількість опадів у господарстві становила 487 мм, з яких у період вегетації рослин випадає 305–360 мм. Сума активних температур коливається в межах 2800–3000 °С, а гідротермічний коефіцієнт дорівнює 0,9–1,1. Запаси продуктивної вологи в ґрунті (на глибину 0–100 см) до початку вегетації становлять 150–190 мм, а кількість суховійних днів — 62. Тривалість безморозного періоду зазвичай варіюється між 180 і 185 днями.

Позитивними аспектами клімату господарства є тривалий вегетаційний період і високий рівень суми позитивних температур. Однак серед негативних факторів можна виділити нерівномірний розподіл опадів, що часто проявляється у вигляді злив, а також відлиги взимку, що сприяють утворенню нестабільного снігового покриву. До того ж, періоди суховіїв також можуть бути проблемою для сільськогосподарських культур.

Згідно з даними багаторічних досліджень, кліматичні умови Кременчуцького району є досить сприятливими для вирощування озимої пшениці, що дозволяє досягати стабільних високих урожаїв та забезпечує отримання зерна гарної якості.

Дані щодо структури посівних площ та врожайності основних культур в господарстві можна знайти в таблиці 2.

Таблиця 2.2.

**Структура посівних площ, урожайність та валові збори  
сільськогосподарських культур в ТОВ «Павленко» за роки досліджень**

<b>Сільськогосподарські культури</b>	<b>Посівна площа (га)</b>	<b>% до загальної площі</b>	<b>Урожайність (т/га)</b>	<b>Валовий збір (т)</b>
<b>Зернові та зернобобові в цілому</b>	1080	42,42%	4,36	43 778
зокрема: озима пшениця	435	22,1%	5,02	22 931
ярий ячмінь	215	14,3%	3,46	6 957
кукурудза	320	4,6%	6,48	19 525
горох	95	1,1%	2,78	7 385
<b>Технічні культури в цілому</b>	840	45,9%	2,62	16 250
зокрема: соняшник	520	25,0%	2,82	9 250
ріпак озимий	365	20,9%	2,54	8 720

Ця таблиця відображає структуру посівних площ та врожайність основних сільськогосподарських культур у ТОВ «Павленко» за період років проведення досліджень, а також валовий збір культур на основі зібраних даних.

Як показано в таблиці, напрямок діяльності господарства орієнтований на зернове виробництво з включенням технічних культур у сівозміну.

Дослідження, проведені щодо впливу попередників і біопрепаратів на урожайність і якість озимої пшениці сорту Шестопалівка, були здійснені у двофакторному досліді, організованому в трьох повторностях. Розміщення повторностей було суцільним, а варіанти дослідів визначалися за методом розщепленої ділянки.

Схема дослідів включала такі варіанти:

**Фактор А – попередники озимої пшениці:**

1. Озима пшениця.
2. Озимий ріпак.
3. Горох.

**Фактор В – біопрепарати:**

1. Контроль (без біопрепаратів).
2. Вимпел 0,5 л/га (стимулятор росту рослин);
3. Зеребра Агро (біофунгіцид);
4. Вимпел 0,5 л/га + Зеребра Агро.

Під час досліджень проводили спостереження, обліки та аналізи, зокрема визначення вологості та запасів продуктивної вологи в ґрунті до посіву основних культур, на етапі весняного відновлення вегетації та при досягненні повної стиглості зернових.

Фенологічні спостереження фіксували за основними фазами розвитку рослин, такими як: сходи, осіннє кушіння, весняне кушіння, колосіння та повна стиглість. Фазу сходів відзначали, коли на поверхні ґрунту з'являлося шильце або перший справжній лист, осіннє кушіння – при утворенні трьох бічних пагонів, а колосіння – з моменту, коли суцвіття колоса з'являлося в пазусі верхнього листа. Фаза повної стиглості вважалася, коли всі вегетативні органи рослини відмирили.

Облік густоти стояння озимої пшениці проводився на ділянках площею 0,25 м<sup>2</sup> у чотирьох повтореннях. Для визначення засміченості використовувався кількісний метод з квадратною рамкою 0,25 м<sup>2</sup>, що була застосована в чотирьох точках ділянки в фазі кушення та повної стиглості.

Облік урожайності пшениці здійснювався механізованим методом, за методикою державного сорто випробування, з подальшим математичним перерахунком на стандартну вологість (14%) і чистоту зерна.

Для статистичної обробки результатів досліджень були застосовані дисперсійний та кореляційно-регресійний методи з використанням комп'ютерного програмного забезпечення.

Економічну ефективність виробництва зерна озимої пшениці розраховували на основі технологічних карт господарства.

## РОЗДІЛ 3.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Одним із ключових факторів, що впливають на процес ґрунтоутворення і забезпечують родючість ґрунтів, є вода. Продуктивна волога є найважливішою складовою ґрунтової вологи, і її накопичення в ґрунті та правильний розподіл мають вирішальне значення для врожайності сільськогосподарських культур. Для неполивного землеробства цей показник є одним із основних чинників, що визначають урожайність зернових культур. Результативність застосування різноманітних агротехнічних заходів у господарстві безпосередньо залежить від зволоженості ґрунту перед посівом.

Перед зимовим періодом вміст продуктивної вологи в ґрунті змінюється залежно від агротехнічних заходів, проведених у господарстві. У фазі проростання насіння пшениці та появи сходів рослини використовують відносно невелику кількість води з ґрунту. Однак під час цвітіння та наливання зерна потреба у вологі збільшується, і її дефіцит може значно знизити врожайність.

До початку весняної вегетації ґрунт, завдяки осіннім, зимовим та весняним опадам, зволожується на глибину від 50 до 80 см, а в роки з високою кількістю опадів волога може проникати навіть до 150–200 см. Це створює необхідні умови для нормального розвитку рослин. Коренева система озимої пшениці здатна проникати на глибину 1,5–2,0 м, що дозволяє рослинам використовувати вологу не лише з верхніх шарів ґрунту, але й з більш глибоких його горизонтів.

З отриманих даних можна зробити висновок про значний вплив попередників на вологозабезпеченість ґрунту. Зміст продуктивної вологи в орному шарі змінюється залежно від попередника. Наприклад, на полі, де попередником була озима пшениця, запаси вологи в шарі 0–0,3 м становлять: на фазі сходів – 18,9 мм; на фазі кушіння – 33,9 мм; на фазі колосіння – 38,2 мм; на фазі твердої стиглості – 12,6 мм. Для інших попередників ці показники

будуть такими: у ріпаку – 15,0 мм, 31,0 мм, 36,6 мм і 14,0 мм на відповідних фазах, а у гороху – 13,0 мм, 34,1 мм, 47,6 мм та 15,3 мм.

Ці дані підтверджують важливість вибору попередників для оптимального зволоження ґрунту і його вплив на подальшу врожайність пшениці.

У середньому за нашими спостереженнями, на фазі сходів озимої пшениці найбільший запас продуктивної вологи у верхньому десятисантиметровому шарі ґрунту спостерігався на полях, де попередником був горох (3,6 мм). Трохи менше вологи накопичувалося після ріпаку озимого (3,0 мм), а найменший показник був за попередником озимої пшениці (2,7 мм) (Таблиця 3.1).

*Таблиця 3.1*

**Запаси продуктивної вологи в ґрунті за дослідженнями, мм**

Попередник	Фенологічна фаза	Сходи	Кущіння	Колосіння	Тверда стиглість
Озима пшениця	2,69	11,36	13,23	3,86	16,2
Озимий ріпак	3,21	11,49	13,69	4,63	15,9
Горох	3,32	11,46	16,74	4,51	19,6

Максимальний рівень запасів продуктивної вологи в ґрунті спостерігався на глибині від 0,2 до 0,3 м під час фази колосіння: 15,3 мм — для гороху, 13,1 мм — для озимої пшениці, та 10,7 мм — для озимого ріпаку. У той же час вологість ґрунту в цих фазах була відповідно: 19,6% для гороху, 15,9% для пшениці озимої та 16,2% для ріпаку. Нестача вологи під час колосіння може негативно позначитися на процесі наливу зерна озимої пшениці, знижуючи її врожайність та якість продукції.

Зазначено, що найвищий рівень запасів вологи в шарі ґрунту 0-30 см спостерігався по гороху, що сприяє забезпеченню озимої пшениці, яка

вирощується після цього попередника, необхідною кількістю вологи та поживних елементів для формування гарного врожаю.

Важливим чинником підвищення врожайності та якості озимої пшениці є ефективна боротьба з бур'янами. При високому рівні засміченості посівів урожайність культури може знижуватися на 25–30%, оскільки бур'яни активно конкурують з основними рослинами за воду, світло та поживні речовини, що призводить до зниження кількості та якості зерна.

Правильне розміщення сільськогосподарських культур у сівозміні дозволяє максимально ефективно використовувати морфологічні та біологічні особливості рослин, покращувати родючість ґрунтів і оптимізувати трудові та енергетичні ресурси.

На сьогодні в Україні спостерігається стійка тенденція до збільшення рівня засміченості посівів пшениці. Це пов'язано як з недостатньо ефективною агротехнікою, так і з різким розширенням площ необроблюваних орних земель, на яких активно розмножуються певні види бур'янів.

Навіть короточасне перебування бур'янів у посівах озимої пшениці — до гербіцидної обробки в фазі кущення — має негативний вплив на рослини, що проявляється у зниженні виносу азоту з ґрунту (до 14%) і скороченні врожайності зерна (до 15%).

Наші дослідження підтверджують, що попередник має значний вплив на ріст і розвиток бур'янів. На посівах озимої пшениці, що вирощується після пшениці, виявлено найбільше засмічення — 121 бур'ян на м<sup>2</sup>, тоді як по ріпаку та гороху ці показники складають 78 і 97 бур'янів на м<sup>2</sup> відповідно. Зокрема, посіви озимої пшениці, які йшли після пшениці, здебільшого засмічені однорічними дводольними бур'янами (104 бур'яна на м<sup>2</sup>), з дещо нижчим рівнем засміченості після гороху (84 бур'яни на м<sup>2</sup>) і ріпаку (60 бур'янів на м<sup>2</sup>).

Щодо типів бур'янів, в посівах озимої пшениці найбільше представлені однорічні злакові бур'яни (12 бур'янів на м<sup>2</sup>), в той час як в посівах ріпаку озимого та гороху цей показник значно нижчий — 4 і 5 бур'янів на м<sup>2</sup> відповідно.

Таблиця 3.2

**Кількість бур'янів у досліді в залежності від попередників, шт/м<sup>2</sup>**

<b>Попередник</b>	<b>Однорічні бур'яни</b>	<b>Багаторічні бур'яни</b>	<b>Всього бур'янів</b>
Пшениця озима	117	11	104
Ріпак озимий	66	3	60
Горох	90	4	84

В даній таблиці наведено кількість бур'янів в посівах різних сільськогосподарських культур в залежності від попередників. Як видно, кількість бур'янів найбільша в посівах пшениці озимої, де загальна кількість бур'янів становить 121 шт/м<sup>2</sup>. Серед них переважають однорічні дводольні бур'яни. У посівах ріпаку озимого та гороху цей показник значно нижчий, досягаючи 78 і 97 шт/м<sup>2</sup> відповідно.

Вирощування озимої пшениці після ріпаку озимого сприяє збільшенню чисельності багаторічних дводольних бур'янів, що досягає 15 шт/м<sup>2</sup>, тоді як за попередником горох показник складає 9 шт/м<sup>2</sup>. При вирощуванні озимої пшениці на попередник пшениця озима кількість багаторічних дводольних бур'янів є мінімальною – всього 4 шт/м<sup>2</sup>. Однак на полях з озимою пшеницею часто зустрічаються і багаторічні злакові бур'яни, що мають середню чисельність 2 шт/м<sup>2</sup>. Це має значний вплив на врожайність і якість зерна, оскільки конкуренція за вологу та поживні речовини негативно позначається на розвитку культури.

Зростаюча частка злакових рослин у сівозмінах створює нові виклики для сільського господарства, зокрема у частині збільшення посівних площ та підвищення рентабельності виробництва. Проте значна частина врожаю може бути втрачена через різноманітні захворювання рослин, серед яких септоріоз є однією з найпоширеніших та найнебезпечніших хвороб пшениці озимої.

Септоріоз листя пшениці викликається грибом *Septoria tritici* і може серйозно вражати не тільки листя, а й піхви та стебла рослин. Ознакою захворювання є появу світлих плям жовтого або бурого кольору з темним обідком і чорними пікнідами. Септоріоз прогресує швидше за умов підвищеної вологості, а максимальне його поширення часто спостерігається під час наливу зерна. Волога і тепла погода в господарстві сприяє розвитку хвороби, що може знизити врожайність на 50% і більше.

У процесі моніторингу посівів озимої пшениці щодо ураження септоріозом було виявлено, що найменше поширення хвороби спостерігалось на ділянці, де використовували препарати «Вимпел» у поєднанні з «Зеребра Агро», з рівнем поширення хвороби лише 68,8%, а ступінь розвитку – 8,2%. У контрольному варіанті поширеність досягала 82,8%, а при застосуванні тільки «Вимпелу» показник становив 77,4%, з розвитком хвороби на рівні 16,9%. Препарат «Зеребра Агро», що має фунгіцидні властивості, ефективно гальмує збудників септоріозу, а стимулятор росту «Вимпел» посилює дію «Зеребра Агро», що дозволяє значно знизити рівень ураження хворобою чого мінімальні показники поширеності та ступеня розвитку спостерігаються на варіантах спільного використання обох препаратів.

Таблиця 3.3

**Вплив біопрепаратів на поширеність та ступінь розвитку септоріозу  
озимої пшениці**

<b>Біопрепарат и</b>	<b>Фенологічна фаза</b>	<b>Пошир е ність, %</b>	<b>Ступінь розвитк у хвороби, %</b>	<b>Поширеніст ь, %</b>	<b>Ступінь розвитк у хвороби, %</b>
	Кущання			Колосіння	
<b>Пшениця озима</b>					
Контроль	82,8	16,9		83,5	19,5
Вимпел	81,9	15,9		81,3	18,7
Зеребра Агро	75,5	13,8		71,8	11,1
Вимпел + Зеребра Агро	71,9	12,8		69,1	9,7
<b>Ріпак озимий</b>					
Контроль	80,1	14,6		81,5	15,3
Вимпел	78,9	14,1		79,4	15,7
Зеребра Агро	71,4	10,8		68,1	9,1
Вимпел + Зеребра Агро	69,7	9,2		64,7	7,3
<b>Горох</b>					
Контроль	80,8	14,9		81,1	15,4
Вимпел	79,6	14,7		79,9	15,1
Зеребра Агро	71,8	11,3		67,8	8,5
Вимпел + Зеребра Агро	70,1	9,8		64,5	7,1

Ці дані свідчать про ефективність застосування біопрепаратів у боротьбі із септоріозом. Комбінація "Вимпел + Зеребра Агро" показала найкращі результати, знижуючи поширення і розвиток хвороби на всіх попередниках.

У фазу кушіння озимої пшениці найбільший рівень поширеності септоріозу спостерігався за попередником озима пшениця, де він склав 76,7%, а ступінь розвитку хвороби досяг 14,6%. Дані для попередника горох

виявилися трохи нижчими: поширеність хвороби склала 75,0%, а ступінь розвитку – 12,2%. Для ріпаку озимого отримано проміжні показники: поширеність хвороби – 74,3%, а ступінь розвитку – 11,7%.

Таблиця 3.4

**Вплив біопрепаратів на розповсюдження та ступінь розвитку  
корневих гнилей у пшениці озимій**

<b>Біопрепарат и</b>	<b>Розповсюдження , %</b>	<b>Ступінь розвитк у хвороби, %</b>	<b>Розповсюдження , %</b>	<b>Ступінь розвитк у хвороби, %</b>
<b>Фенологічна фаза</b>	<b>кущення</b>		<b>Колосіння</b>	
<b>Пшениця озима</b>				
Контроль	66,2	20,5	69,2	22,0
Вимпел	65,9	20,3	68,6	21,6
Зеребра Агро	61,8	19,3	58,7	18,3
Вимпел + Зеребра Агро	59,4	18,0	57,9	17,1
<b>Ріпак озимий</b>				
Контроль	63,1	18,8	64,0	20,5
Вимпел	62,9	18,6	63,7	20,3
Зеребра Агро	60,9	17,3	57,1	16,3
Вимпел + Зеребра Агро	58,1	15,7	53,9	13,9
<b>Горох</b>				
Контроль	62,9	19,4	64,1	20,4
Вимпел	62,5	18,5	63,8	19,6
Зеребра Агро	58,8	16,8	56,7	15,6
Вимпел + Зеребра Агро	56,0	14,8	52,8	13,6

Кореневі гнилі на рослинах озимої пшениці є результатом дії різних ґрунтових фітопатогенних грибів або їх комплексів. Сильне ураження рослин цими патогенами призводить до відставання в розвитку, зниження інтенсивності кушіння та слабого формування зерна. На ранніх етапах розвитку хвороби можливе навіть повне загибель сходів.

**Примітка:** Таблиця демонструє вплив різних біопрепаратів на поширення та ступінь розвитку корневих гнилей у посівах озимої пшениці, ріпаку озимого та гороху на різних етапах вегетації, включаючи фазу кушіння та колосіння.

У проведеному дослідженні виявлено різницю в прояві корневих гнилей залежно від застосування біопрепаратів і попередників. Середні дані за роки експерименту показують, що у фазу кушіння найвищі показники поширеності та ступеня розвитку хвороб спостерігаються в контрольному варіанті без біопрепаратів. Так, для озимої пшениці цей показник складає 66,2% по поширеності і 20,5% по ступеню розвитку, для ріпаку озимого — 63,1% і 18,8%, для гороху — 62,9% і 19,4%. Використання стимулятора росту Вимпел знижує ці показники до 60,9–65,9% по поширеності та 17,4–20,3% по розвитку хвороби.

Застосування біопрепаратів, таких як Зеребра Агро і Вимпел у поєднанні, дозволяє дещо зменшити ступінь поширення хвороб порівняно з контролем, досягаючи показників від 58,9% до 61,8% по поширеності та 16,3% до 19,3% по ступеню розвитку. До фази початку колосіння спостерігається загальне зростання інфекцій, що підтверджує тенденцію до погіршення стану рослин на всіх варіантах досліді.

Дослідження також показали, що попередники значно впливають на рівень захворювань озимої пшениці. Культури, які не піддаються характерним для зернових хворобам, знижують потенціал розвитку інфекції в ґрунті, що веде до меншої поширеності хвороб на наступних посівах. Водночас при вирощуванні озимої пшениці після себе залишаються рослини-господарі для інфекцій, що призводить до їх накопичення в ґрунті та рослинних залишках,

сприяючи високому рівню поширення хвороб. Використання біофунгіцидів є одним з найбільш ефективних методів зниження рівня інфекції та покращення стану посівів.

Одним з важливих факторів, що впливає на врожайність, є густина рослин, оскільки вона визначає здатність культур до конкурентної боротьби за ресурси.

Густина стояння рослин є важливим фактором, що визначає продуктивність посівів і конкурентоспроможність культур. Вона характеризує кількість рослин на одиниці площі та залежить від ряду чинників: норми посіву, біологічних особливостей сорту, погодних умов, ґрунтової родючості та агротехнічних заходів. Густина стеблестою також важлива, оскільки вона безпосередньо впливає на кількість стебел на одиницю площі і є одним із основних показників, що визначають врожайність і якість зерна озимої пшениці.

Таблиця 3.5

**Густина стояння рослин озимої пшениці в дослідженні, шт/м<sup>2</sup>**

Біопрепарати	Осіньне кущіння, шт/м <sup>2</sup>	Весняне кущіння, шт/м <sup>2</sup>	Тверда стиглість, шт/м <sup>2</sup>
<b>Пшениця озима</b>			
Контроль	377	341	312
Вимпел	381	345	314
Зеребра Агро	383	347	316
Вимпел + Зеребра Агро	386	352	320
<b>Ріпак озимий</b>			
Контроль	391	358	331
Вимпел	396	364	334
Зеребра Агро	398	366	337
Вимпел + Зеребра Агро	406	370	342
<b>Горох</b>			
Контроль	405	376	349
Вимпел	410	380	352
Зеребра Агро	411	382	355
Вимпел + Зеребра Агро	419	388	359

Згідно з результатами досліджень, спостереження за динамікою густоти стояння рослин у 2024 році показали, що кількість рослин, які перезимували, була максимальною серед усіх попередників порівняно з 2023 роком. Це свідчить про високі показники польової схожості та збереження рослин до збирання. Поясненням цьому є нерівномірне зволоження ґрунту під час сходів і кущіння, що сприяло кращому розвитку рослин.

Математична обробка отриманих даних показала, що використання стимулятора росту Вимпел у поєднанні з препаратом Зеребра Агро забезпечує максимальні показники густоти стояння рослин озимої пшениці від фази сходів до повної стиглості. При цьому окреме застосування кожного препарату також покращує показники густоти стояння порівняно з контролем, однак ці результати не досягають рівня, який забезпечується спільним використанням обох засобів. Це пояснюється тим, що Вимпел підсилює ефективність Зеребра Агро, сприяючи кращому розвитку рослин.

Крім того, обробка даних підтвердила, що попередники значно впливають на густоту стояння рослин та збереження рослин озимої пшениці. Показники для попередника горох значно перевищують аналогічні показники для ріпаку озимого та озимої пшениці. Це можна пояснити кращим накопиченням поживних речовин і вологи в ґрунті після попередника горох, що сприяє рівномірним сходам і здоровішому розвитку рослин під час вегетації.

Протягом проведених досліджень, в осінню фазу кущіння максимальні значення густоти стояння рослин варіювалися від 386 до 419 рослин на квадратний метр за використання стимулятора росту Вимпел у поєднанні з Зеребра Агро. Це комбіноване застосування препаратів, включаючи обробку насіння озимої пшениці, дозволяє значно покращити показники схожості та стимулює здоровий розвиток рослин.

Таблиця 3.6

**Збереження рослин озимої пшениці сорту Шестопалівка в дослідженні**

<b>Біопрепарати</b>	<b>Осіньне кушіння, шт/м<sup>2</sup></b>	<b>Весняне кушіння, шт/м<sup>2</sup></b>	<b>Тверда стиглість, шт/м<sup>2</sup></b>
<b>Пшениця озима</b>			
Контроль	75,4	68,2	62,4
Вимпел	76,2	69,0	62,8
Зеребра Агро	76,6	69,4	63,2
Вимпел + Зеребра Агро	77,2	70,4	64,0
<b>Ріпак озимий</b>			
Контроль	78,2	71,6	66,2
Вимпел	79,2	72,8	66,8
Зеребра Агро	79,6	73,2	67,4
Вимпел + Зеребра Агро	81,2	74,0	68,4
<b>Горох</b>			
Контроль	81,0	75,2	69,8
Вимпел	82,0	76,0	70,4
Зеребра Агро	82,2	76,4	71,0
Вимпел + Зеребра Агро	83,8	77,6	71,8

У фазі осіннього кушіння найвищий рівень густоти стояння був зафіксований на ділянках, де вирощувався горох, і склав 413 рослин на квадратний метр. Найменша густина спостерігалась по озимій пшениці — 382 рослини на м<sup>2</sup>, тоді як на ділянці з ріпаком озимим цей показник становив 399 рослин на м<sup>2</sup>.

У дослідженні, яке проводилося протягом 2023–2024 років, були зафіксовані різні показники густоти стояння рослин озимої пшениці, залежно від застосування біопрепаратів та фаз розвитку. У фазу осіннього кушіння максимальна густина була зафіксована на ділянках, де використовували комбінацію Вимпел та Зеребра Агро — 386 рослин на м<sup>2</sup>, що є вищим за контрольний варіант (377 рослин на м<sup>2</sup>).

Протягом весняного кушіння також спостерігалось збільшення густоти рослин при застосуванні стимуляторів росту, зокрема, на варіанті з Вимпелом

та Зеребра Агро, де кількість рослин досягла 352 на м<sup>2</sup>. Найвищі показники були отримані в фазу твердого стигнення — 320 рослин на м<sup>2</sup> за комбінованого застосування цих препаратів.

Аналогічні результати спостерігалися й для ріпаку озимого та гороху, де використання біопрепаратів сприяло покращенню густоти стояння рослин в усіх фазах розвитку.

У дослідженні, проведеному протягом кількох років, було виявлено, що кількість рослин, які перезимували, найбільша у випадку гороху (382 шт/м<sup>2</sup>). Це пояснюється наявністю достатньої кількості поживних речовин у ґрунті після цієї попередньої культури, що позитивно впливає на здоров'я рослин перед зимівлею. Натомість, озима пшениця, як найкращий попередник, має меншу кількість перезимувших рослин — 347 шт/м<sup>2</sup>, а ріпак озимий продемонстрував показник на рівні 365 шт/м<sup>2</sup>. Оскільки попередники, такі як озима пшениця та ріпак, залишають після себе в ґрунті менше поживних речовин, рослини, що йдуть у зиму, не мають достатньо сил для боротьби з морозами, що робить їх більш вразливими.

Застосування стимулятора росту Вимпел у поєднанні з біофунгіцидом Зеребра Агро призводить до покращення показників збереження рослин: кількість перезимувших рослин зростає до 388 шт/м<sup>2</sup>, що є найвищим значенням серед варіантів досліджу. Використання лише стимулятора росту Вимпел дозволяє досягти 380 шт/м<sup>2</sup>, а при застосуванні лише Зеребри Агро — 382 шт/м<sup>2</sup>. Мінімальні значення зафіксовані в контрольному варіанті — 376 шт/м<sup>2</sup>.

У фазі повної стиглості за всіма попередниками максимальні значення густоти стояння рослин спостерігаються на ділянках, де застосовувалася комбінація Вимпел + Зеребра Агро, з показниками від 320 шт/м<sup>2</sup> по озимій пшениці до 359 шт/м<sup>2</sup> по гороху. Використання стимулятора росту Вимпел позитивно впливає на живлення рослин, покращує їх розвиток, що сприяє активнішому росту та підвищенню врожайності. Застосування біофунгіциду Зеребра Агро допомагає знижувати схильність рослин до таких хвороб, як

септоріоз та кореневі гнилі, що в свою чергу збільшує збереженість рослин до збирання.

Показники густоти стояння рослин в фазу твердої стиглості були також найвищими для гороху (354 шт/м<sup>2</sup>), що підтверджує вплив цього попередника на більш швидке зростання рослин, ефективнішу роботу фотосинтетичного апарату та підвищену життєздатність рослин. Це також сприяє збільшенню густоти стояння до фази твердої стиглості.

Таблиця 3.7

### Показники структури врожаю озимої пшениці в експерименті

Біопрепарати	Кількість рослин, шт/м <sup>2</sup>	Продуктивних стебел, шт/м <sup>2</sup>	Зерен в колосі, шт	Маса 1000 зерен,г	Маса зерна, г
<b>Озима пшениця</b>					
Контроль	312	446	27,9	0,92	32,8
Вимпел	314	452	28,8	0,93	32,2
Зеребра Агро	316	461	29,1	0,93	32,0
Вимпел + Зеребра Агро	320	475	30,1	0,96	31,9
<b>Ріпак озимий</b>					
Контроль	331	480	27,6	0,95	34,4
Вимпел	334	482	27,9	0,96	34,4
Зеребра Агро	337	489	28,2	0,96	34,0
Вимпел + Зеребра Агро	342	496	29,4	0,98	33,4
<b>Горох</b>					
Контроль	349	504	28,3	1,01	35,8
Вимпел	352	510	28,9	1,02	35,4
Зеребра Агро	355	516	29,1	1,02	35,1
Вимпел + Зеребра Агро	359	519	30,3	1,04	34,4

Таким чином, застосування біопрепаратів, таких як Вимпел і Зеребра Агро, значно покращує як збереження рослин озимої пшениці, так і їх продуктивність, що особливо помітно в умовах різних попередників, зокрема гороху.

Використання біопрепаратів для озимої пшениці сприяє підвищенню збереження рослин у період весняного кущіння. Найкращі результати отримано при застосуванні комбінованої обробки Вимпел + Зеребра Агро, де збереження рослин варіюється в межах 70,4–77,7%. Використання тільки стимулятора росту Вимпел дає показники збереженості 69,0–76,0%, а застосування біофунгіциду Зеребра Агро дозволяє досягти результатів 69,4–76,4%. Мінімальні значення збереження рослин зафіксовані в контрольному варіанті, де цей показник становить 68,2–75,2%.

До часу збирання максимальний рівень збереження рослин був отриманий у варіанті, де попередником був горох (70,8%). Найнижчий рівень збереженості рослин спостерігався при вирощуванні пшениці після пшениці озимої (63,2%), злегка вищий цей показник був на ділянці з ріпаком озимим (67,4%). Така різниця зумовлена недостатньою кількістю поживних речовин у ґрунті після ріпаку, який виснажує його, а також негативним впливом озимої пшениці як попередника, оскільки цей попередник забирає велику кількість поживних елементів із ґрунту.

З огляду на отримані результати, можна зробити висновок, що застосування стимулятора росту Вимпел у поєднанні з біофунгіцидом Зеребра Агро позитивно впливає на густоту стояння рослин озимої пшениці на всіх етапах її розвитку, що, у свою чергу, сприяє покращенню виживаності рослин. Біофунгіцид допомагає контролювати поширення хвороб та зменшує ступінь їх розвитку, а також сприяє нарощуванню сильної кореневої системи, що покращує загальний стан рослин. Стимулятор росту Вимпел забезпечує сприятливі умови для активного росту та розвитку пшениці в період вегетації.

Що стосується попередників, то горох є найбільш сприятливим для озимої пшениці, оскільки його вирощування забезпечує накопичення

поживних речовин у ґрунті, що сприяє рівномірним сходам та ефективному розвитку рослин. Однак, озима пшениця як попередник виявляється менш сприятливою для наступних посівів цієї культури, оскільки під час вегетації вона значною мірою виснажує ґрунт, витрачаючи поживні речовини та сприяючи розвитку хвороб і шкідників. Застосування різних попередників і біопрепаратів впливає на показники польової схожості та збереження рослин до збирання. Наприклад, після озимого ріпаку як попередника зазвичай спостерігається середній рівень цих показників, що відображає його проміжну роль у формуванні врожайності пшениці.

Успішне вирощування озимої пшениці залежить від багатьох факторів, серед яких особливу роль відіграють умови росту, забезпеченість рослин поживними елементами, а також кліматичні умови. Ці чинники визначають не тільки стан рослин, а й загальний рівень врожайності культури.

Таблиця 3.8

**Вплив попередників на врожайність озимої пшениці, т/га (середнє за фактором А)**

Попередник	2023 р	2024 р.	Середнє	Приріст порівняно з контролем
Озима пшениця	4,99	4,35	4,67	-
Ріпак озимий	5,08	4,98	5,03	+0,38(8,87%)
Горох	5,67	5,34	5,50	+0,94 (21,79%)
НІР <sub>05</sub>	0,32	0,30	0,33	

Важливими елементами структури врожаю озимої пшениці є продуктивні органи рослини та їх властивості, що безпосередньо впливають на кількість та якість отриманого зерна. Основними компонентами структури врожаю є густина продуктивного стеблестою, озерненість колосу та виповненість зерна, які визначають майбутній врожай.

Результати досліджень, проведених у період з 2023 по 2024 рік, і вплив попередників та біопрепаратів на структуру врожаю озимої пшениці наведені в таблиці.

Використання біопрепаратів може значно впливати на кількість продуктивних стебел пшениці. Найвищі показники були зафіксовані при комбінації препаратів Вимпел і Зеребра Агро, де густина продуктивних стебел варіювала в межах 475–519 шт/м<sup>2</sup>. Показники для кожного препарату окремо були менш змінними і складала 452–516 шт/м<sup>2</sup>.

Найменші значення кількості продуктивних стебел були отримані на контрольних варіантах без використання біопрепаратів — 446–504 шт/м<sup>2</sup>. Використання фунгіциду Зеребра Агро разом з ростовим стимулятором Вимпел дозволяє знизити інтенсивність розвитку основних грибкових хвороб, що, у свою чергу, сприяє кращому живленню рослин і, як результат, збільшенню кількості продуктивних стебел.

Попередники також мають значний вплив на цей показник. Найвищі значення густоти продуктивних стебел були отримані після гороху — 514 шт/м<sup>2</sup>, в той час як після озимої пшениці цей показник був мінімальним — 461 шт/м<sup>2</sup>. Оскільки при вирощуванні озимої пшениці як попередника в ґрунті накопичується велика кількість хвороботворних організмів, а також спостерігається підвищений рівень засміченості бур'янами та шкідниками, це негативно впливає на розвиток культури. Натомість, горох як попередник сприяє поліпшенню якості ґрунту, накопиченню поживних речовин та зменшенню кількості шкідливих організмів, що позитивно позначається на розвитку озимої пшениці.

Також було встановлено, що застосування біопрепаратів Вимпел у поєднанні з Зеребра Агро сприяє збільшенню кількості зерен у колосі до 30,1–30,4 шт. У той час як контрольні варіанти дали показники в межах 27,6–29,3 зерна. Таким чином, можна зробити висновок, що біопрепарати мають незначний вплив на озерненість колосу, однак це не суттєво змінює загальні показники урожайності.

Попередники також мають певний вплив на цей показник. Найвищі значення маси зерен у колосі спостерігались при використанні стимулятора росту Вимпел у поєднанні з біофунгіцидом Зеребра Агро, де маса зерен коливалась від 0,96 до 1,04 г. Мінімальний показник був зафіксований на контрольному варіанті, де маса зерна становила від 0,92 до 1,01 г. Варіанти із застосуванням кожного препарату окремо мали проміжні значення. Хоча кількість зерен та їх маса в колосі на варіанті з поєднанням Вимпел і Зеребра Агро перевищує контроль, маса 1000 зерен не мала істотних відмінностей між усіма варіантами, де застосовували біопрепарати, і незалежно від попередників.

Найбільша маса зерна була за попередником горох, де вона досягала 1,03 г. Мінімальні показники зафіксовано на варіанті з попередником озима пшениця — 0,94 г, а також по ріпаку озимому — 0,97 г. Той же тренд спостерігається і для маси 1000 зерен: найменше значення зафіксовано при попереднику озима пшениця (32,2 г), а найвищі показники — при вирощуванні після гороху (35,1 г). Горох як попередник забезпечує більшу масу зерна пшениці, тоді як вирощування пшениці після пшениці знижує цей показник.

Таблиця 3.9

**Вплив застосування біопрепаратів на врожайність озимої пшениці в досліді (середнє по фактору В), т/га**

Попередник	2023 р	2024 р.	Середнє	Приріст порівняно з контролем
<b>Контроль</b>	5,20	4,76	4,98	-
<b>Вимпел</b>	5,28	4,62	4,95	0,09 (1,96%)
<b>Зеребра Агро</b>	5,35	4,85	5,01	0,15 (3,29%)
<b>Вимпел + Зеребра Агро</b>	5,52	5,16	5,34	0,34 (7,19%)
НІР <sub>05</sub>	0,34	0,31	0,35	

Отже, застосування стимулятора росту Вимпел у поєднанні з біофунгіцидом Зеребра Агро дозволяє значно покращити структуру врожаю

озимої пшениці порівняно з контролем. Це можна пояснити тим, що Вимпел активує ріст рослин, а Зеребра Агро ефективно контролює розвиток септоріозу та інших хвороб. Комбінація цих препаратів сприяє підвищенню врожайності.

Врожайність та якість сільськогосподарських культур залежать від багатьох факторів довкілля. Правильний вибір попередників може знизити або компенсувати негативні впливи зовнішніх умов на продуктивність культури. Застосування біопрепаратів, в свою чергу, допомагає зменшити вплив несприятливих біологічних факторів під час вирощування озимої пшениці.

З даних таблиці видно, що найвища врожайність озимої пшениці була досягнута на варіанті з попередником горох, що підтверджує позитивний вплив цього попередника на формування високого врожаю.

Врожайність озимої пшениці коливалася в межах 4,82–5,67 т/га, з середнім значенням 5,26 т/га. Для ріпаку озимого середній показник врожайності становив 4,71 т/га, а для озимої пшениці — 4,32 т/га.

Значне збільшення врожаю озимої пшениці, вирощеної після гороху, склало 0,94 т/га, що відповідає зростанню на 21,76%. Вирощування пшениці після озимого ріпаку дало приріст врожайності 0,38 т/га або 8,87%. Ці дані були підтвержені математичною обробкою.

Врожайність озимої пшениці змінювалася в залежності від погодних умов, зокрема в періоди кушіння та колосіння.

Найбільш сприятливі кліматичні умови для росту озимої пшениці спостерігались у 2024 році, що стало чинником, який сприяв досягненню найвищої врожайності культури. У цьому році сума опадів від посіву до повної стиглості склала 534 мм, що значно більше порівняно з 2023 роком, коли випало лише 430,2 мм, що відображалось в нижчій врожайності.

Таблиця 3.10

**Урожайність зерна озимої пшениці сорту Шестопалівка у різних варіантах досліду (т/га)**

Попередник	Біопрепарат	2023 р.	2024 р.	Середнє значення	Приріст урожаю від попередника	Приріст урожаю від препарату
<b>Озима пшениця</b>	Контроль	4,76	4,23	4,10	-	-
	Вимпел	4,87	4,37	4,20	-	0,10 (2,44%)
	Зеребра Агро	4,96	4,51	4,29	-	0,20 (4,80%)
	Вимпел + Зеребра Агро	5,17	4,56	4,56	-	0,46 (11,31%)
<b>Ріпак озимий</b>	Контроль	4,92	4,61	4,56	0,46 (11,23%)	-
	Вимпел	4,98	4,62	4,63	0,43 (10,33%)	0,07 (1,61%)
	Зеребра Агро	5,06	4,82	4,69	0,39 (9,16%)	0,13 (2,77%)
	Вимпел + Зеребра Агро	5,29	4,75	4,86	0,30 (6,58%)	0,30 (6,66%)
<b>Горох</b>	Контроль	5,51	5,13	5,09	0,99 (24,17%)	-
	Вимпел	5,63	5,26	5,20	1,01 (23,99%)	0,12 (2,29%)
	Зеребра Агро	5,69	5,01	5,26	0,96 (22,44%)	0,17 (3,34%)
	Вимпел + Зеребра Агро	5,78	5,36	5,40	0,84 (18,35%)	0,31 (6,09%)

**НІР 05, АВ – 0,29; НІР 05, фактор А – 0,14; НІР 05, фактор В – 0,18**

Математичні розрахунки підтверджують збільшення врожаю зерна як у кожному окремому році, так і в середньому за весь період досліджень. Таким чином, можна зробити висновок, що вирощування озимої пшениці після гороху забезпечує вищу врожайність порівняно з іншими попередниками.

Застосування біопрепаратів Вимпел у поєднанні з Зеребра Агро призвело до збільшення врожайності як в окремі роки дослідження, так і за підсумковими середніми даними. У середньому за три роки використання цих

біопрепаратів сприяло підвищенню врожайності на 0,34 т/га, що становить 7,19% порівняно з контрольними варіантами.

Зеребра Агро сприяло збільшенню врожайності в середньому за роками на 0,15 т/га (3,29%). Використання стимулятора росту Вимпел дозволило отримати несуттєве збільшення врожайності 0,09 т/га (1,96%). Дані математично доведені та достовірні.

Максимальна врожайність зерна озимої пшениці була досягнута при вирощуванні на фоні гороху з використанням біопрепаратів Вимпел у поєднанні з Зеребра Агро, що в середньому за два роки становить 5,40 т/га. Для варіанту з використанням тільки Зеребра Агро цей показник склав 5,26 т/га, а для стимулятора росту Вимпел — 5,20 т/га.

Застосування комбінації біопрепаратів Вимпел та Зеребра Агро дозволяє підвищити врожайність озимої пшениці на всіх попередниках. За горохом цей приріст становить 0,31 т/га (6,09%). Найбільший приріст врожайності був за попередником озима пшениця — 0,46 т/га (11,31%), а по ріпаку озимому — 0,30 т/га (6,66%).

Отже, з урахуванням наведених даних, можна зробити висновок, що вирощування озимої пшениці після такої ж культури значно знижує її врожайність. Це пояснюється тим, що озима пшениця витрачає велику кількість води та поживних речовин, виснажуючи ґрунт. Найбільш сприятливим попередником для досягнення високих врожаїв озимої пшениці є горох, який збагачує ґрунт азотом, підвищуючи його родючість і створюючи умови для більш здорового та ефективного розвитку озимої пшениці.

З цього можна зробити висновок, що найбільш ефективним є використання поєднання стимулятора росту Вимпел і біофунгіциду Зеребра Агро, оскільки їх спільне застосування забезпечує максимальні показники врожайності. Біофунгіцид Зеребра Агро не лише контролює розвиток грибкових і бактеріальних хвороб, але й має стимулюючі властивості, що сприяють розвитку кореневої системи рослин. В свою чергу, Вимпел

покращує загальний розвиток рослин і підсилює дію інших препаратів, які застосовуються разом з ним.

Таблиця 3.11

## Показники якості зерна озимої пшениці у дослідженнях

Попередник	Біопрепарат	Натура (г/л)	Вміст білку (%)	Вміст клейковини (%)	Індекс деформації клейковини (ІДК)	Група клейковини
Озима пшениця	Контроль	763	10,9	15,5	61,6	I
	Вимпел	767	11,3	15,8	62,4	I
	Зеребра Агро	768	11,2	15,7	62,1	I
	Вимпел + Зеребра Агро	772	11,7	16,0	63,2	I
Ріпак озимий	Контроль	778	11,3	16,9	65,7	I
	Вимпел	782	11,7	17,3	66,5	I
	Зеребра Агро	783	11,6	17,2	66,1	I
	Вимпел + Зеребра Агро	788	12,1	17,6	67,1	I
Горох	Контроль	798	11,2	18,2	66,9	I
	Вимпел	800	11,6	18,5	68,0	I
	Зеребра Агро	801	11,5	18,4	67,3	I
	Вимпел + Зеребра Агро	806	11,9	18,8	68,4	I

**НІР 05** АВ 13,8 0,67 0,57 3,39 –

А 5,64 0,27 0,23 1,38 –

В 6,90 0,33 0,29 1,70 –

Якість продукції є важливим індикатором ефективності витрачених трудових, матеріальних та фінансових ресурсів. Вона також відіграє ключову роль в умовах конкурентної боротьби на ринку сільськогосподарської продукції.

Щодо натури зерна, то найвищі показники були за попередником горох — 802 г/л. При вирощуванні озимої пшениці після ріпаку озимого цей показник становив 783 г/л, а мінімальний — при попереднику озима пшениця, де натура зерна була 768 г/л.

Застосування стимулятора росту Вимпел у поєднанні з Зеребра Агро дозволяє підвищити натуру зерна на 7–10 г/л порівняно з контролем,

досягнувши показників 772–806 г/л. Використання лише Вимпел (767–800 г/л) чи лише Зеребра Агро (768–801 г/л) дає помітне, але менш суттєве покращення, порівняно з варіантом без біопрепаратів (763–798 г/л). Мінімальні значення натурі зерна були за варіантом контроль — 763–781 г/л.

Важливим показником якості зерна є вміст білка та клейковини. Найкращі показники – на варіанті за попередником горох – 11,6% та 18,5% відповідно. Мінімальне значення – за попередником озима пшениця: 11,3% білка та 15,8% сирої клейковини, за попередником ріпак озимий – 11,7% та 17,3% відповідно.

За умов застосування препарату Вимпел, вміст білка в зерні варіював від 11,3% до 12,3%, а вміст сирої клейковини становив від 15,8% до 19,4%. При використанні Зеребра Агро ці показники мали значення від 11,2% до 12,2% для білка та від 15,7% до 19,4% для сирої клейковини. Найнижчі результати спостерігалися на контрольному варіанті: вміст білка становив від 10,9% до 11,9%, а вміст сирої клейковини — від 15,5% до 19,1%.

На індекс деформації клейковини (ІДК) значною мірою впливає попередник. В середньому за два роки досліджень найкращі показники спостерігалися на варіанті, де попередником був горох (67,7 одиниць), тоді як мінімальні значення були за попередником озима пшениця (62,3 одиниці). Застосування біопрепаратів не мало суттєвого впливу на цей показник.

У варіанті з поєднанням Вимпел + Зеребра Агро ІДК варіював від 63,3 до 71,7 одиниць. При використанні тільки стимулятора росту Вимпел цей показник становив від 62,4 до 71,5 одиниць, а для Зеребра Агро — від 62,1 до 70,6 одиниць. Найменші значення ІДК були на ділянці без біопрепаратів — від 61,6 до 69,0 одиниць.

З огляду на ці дані, можна зробити висновок, що найбільш ефективним є поєднання стимулятора росту Вимпел і біофунгіциду Зеребра Агро. У порівнянні з іншими варіантами, ці препарати забезпечують найкращу якість озимої пшениці.

Також слід зазначити, що попередники мають значний вплив на якість врожаю. Наприклад, вирощування озимої пшениці після самої ж пшениці призводить до значного зниження якості зерна, в той час як горох як попередник виявився найбільш сприятливим для отримання зерна високої якості.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Визначення економічної ефективності набуває важливого значення за умов переходу до ринку. Кожна дослідна установа, що застосовує більш врожайні сорти, становить за мету зростання прибутку при найменших затратах праці та коштів на одиницю реалізованої продукції. Тому оцінка економічної ефективності виходить на перший план виробництва. Ця ефективність у більшості випадків, визначається у грошовому виразі.

Мною були визначені такі показники економічної ефективності трьох сортів пшениці озимої: собівартість 1 т зерна, вартість валової продукції, чистий дохід на 1 га та рівень рентабельності. Показники: виробничі затрати на 1 га і затрати праці на 1 т продукції були взяті з технологічних карт.

Виробничі затрати на 1 га для сорту Левада складають 6230,8 грн/га.

Дані затрати взяті з технологічної карти вирощування пшениці озимої, яка була складена для визначення економічної ефективності.

Собівартість 1 ц зерна пшениці озимої визначається діленням виробничих затрат на урожайність з 1 га:

$$6230,8 \text{ грн/га} / 46 \text{ ц/га} = 135,45 \text{ грн}$$

Вартість валової продукції знаходять множенням ціни реалізації зерна на урожайність:

$$375 \text{ грн} * 46 \text{ ц/га} = 17250 \text{ грн/га}$$

Чистий дохід на 1 га являє різницю між вартістю валової продукції і виробничими затратами:

$$17250 \text{ грн/га} - 6230,8 \text{ грн/га} = 11019,2 \text{ грн}$$

Рівень рентабельності виробництва зерна пшениці озимої визначають за формулою:

$$P = \text{ЧД} / \text{ВЗ} * 100 \%,$$

де Р – рівень рентабельності, %;

ЧД – чистий дохід на 1 га, грн.;

ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн..

Рівень рентабельності сорту Левада становить:

$$11019,2 / 6230,8 * 100 \% = 176 \%$$

*Таблиця 4.1.*

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої сорту  
Шестопалівка**

Урожайність, т/га	4,6
Ціна за одиницю продукції, грн.	5750
Вартість продукції з 1га, грн.	17250
Затрати праці, люд.-год на 1га	8,32
на 1ц	0,22
Виробничі затрати на 1 га, грн.	14230,8
Собівартість 1 ц, грн.	135,45
Чистий дохід, грн.	11019,2
Рівень рентабельності, %	176

Аналіз ефективності вирощування пшениці озимої в господарстві показав, що найвища економічна ефективність була при вирощуванні сорту Шестопалівка – рівень рентабельності 176 %. Високе значення рівня рентабельності пов'язане із різким підвищенням цін на продукцію пшениці озимої.

Результати економічної ефективності доводять, що з економічної точки зору краще вирощувати пшеницю озиму з кращими показниками якості.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки для життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України [21]. На основі цього було прийнято Закон «Про охорону навколишнього природного середовища» [21] від 25 червня 1991 року.

В Україні поняття екологічної експертизи існувало ще в 70-ті роки минулого століття. Спочатку у вигляді екологічно орієнтованих правил планування та проектування, а вже потім, як умови природокористування та екологічного ліцензування.

Теоретичними основами екологічної експертизи є положення теорії екологічної безпеки, складовими якої є теорії ризику, стійкості екосистем різного рівня ієрархічної організації, їхнього індикаторного відгуку на природно-кліматичні та антропогенні впливи та закономірність відновлення екосистеми.

Екологічна експертиза – це встановлення відповідності запланованій господарській та іншій діяльності екологічним вимогам та визначення допустимості реалізації об’єкту екологічної експертизи в цілях попередження будь-яких можливих несприятливих впливів тієї чи іншої діяльності на навколишнє середовище та зв’язаних з ними соціальних, економічних та інших наслідків.

Державна екологічна експертиза це обов’язковий елемент для:

- здійснення сільськогосподарської діяльності;
- проектування та прийняття рішень щодо різних об’єктів на території України.

Основними напрямками державного управління в галузі охорони навколишнього середовища є:

- встановлення основ та реалізація державної політики в галузі охорони навколишнього середовища, екологічною безпекою;
- розробка законодавства по адміністративних порушеннях в галузі охорони екології та природокористування, кримінального в галузі екологічних злочинів;
- розробка та затвердження природоохоронних нормативів та правил;
- державний облік природних ресурсів та об'єктів, організація ведення державних кадастрів та моніторингу об'єктів навколишнього середовища;
- екологічна оцінка стану навколишнього середовища. Основна мета екологічної експертизи - контроль негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище та обмеження неправомірного проектування різних об'єктів.

Основними завданнями для досягнення цієї мети є:

- планування різних об'єктів та місцевості України, зменшуючи при цьому негативний вплив на довкілля;
- втілення діючого законодавства згідно принципу природного збереження екосистеми та самопочуття людини;
- проведення ефективної оцінки якості та стану довкілля, при цьому залучити компетентні органи.

Серед повноважень органів виконавчої влади суб'єктів України в галузі охорони навколишнього середовища є:

- забезпечення населення достовірною інформацією про стан навколишнього середовища на території України;
- прийняття нормативно-правових актів в галузі охорони атмосферного повітря;
- проведення заходів щодо захисту населення при надзвичайних ситуаціях, які загрожують життю та здоров'ю людини в результаті забруднення навколишнього середовища.

Будь-які зауваження громадськості з питань негативного впливу на екологію чи здоров'я людини, розглядаються суб'єктами на відкритих

засіданнях. Висловити свою думку можна в усній та письмовій формі в засобах масової інформації. Будь-яка спланована чи спроектована господарча діяльність, яка являється об'єктом екологічної експертизи, визначається рядом міжнародних угод та конкретизується національним законодавством країни.

Результати роботи експертної комісії включають в себе:

- обґрунтовані висновки (перелік і короткий зміст поданих на експертизу матеріалів, зауваження та пропозиції, засновані на аналізі та експертної оцінки поданих матеріалів);

- висновки про можливість або неможливість реалізації об'єкта експертизи.

Якісно проведена екологічна експертиза, це насамперед, оцінка ризиків ще до реалізації об'єкту. На даний час в Україні існують дві форми екологічної експертизи:

1. Державна (здійснює нагляд над об'єктами з підвищеним ризиком для життя та здоров'я людини).

2. Громадська (проводиться за допомогою громадських організацій, установ).

Господарство володіє достатньою кількістю полів. Для вирощування хороших та сталих врожаїв залучають внесення пестицидів та мінеральних добрив. Використання їх регулюється внутрішніми відповідальними особами, які чітко розуміють правила роботи з ними. Всі роботи з використанням пестицидів прописані в спеціальному журналі на агрофірмі. Кожного року проводиться паспортизація складів.

На кожному зі складів прикріплена табличка з написом «Склад отрутохімікатів. Стороннім вхід заборонено». Всі роботи з пестицидами реєструються в спеціальний журнал. Перед транспортуванням, використанням всю тару перевіряють на наявність чи відсутність пошкоджень. Використану тару з під пестицидів для утилізації відправляють в спеціалізовані організації. В господарстві компетентний підхід, щодо роботи з пестицидами. Проте, пропонуємо деякі заходи для зменшення їх використання в підприємстві:

- замість ґрунтових пестицидів використовувати передпосівну обробку насіння;
- вчасна оранка та культивація;
- внесення трихограми.

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці включає в себе систему правових, соціальних, економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та профілактичних і лікувально-оздоровчих заходів та засобів, що повинні забезпечити збереження здоров'я і працездатності людини в процесі виконання робіт [26].

Політика держави в галузі охорони праці формується Верховною Радою України відповідно до положень основного закону України – Конституції і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, недопущення виникнення нещасних випадків та професійних захворювань [26].

На підприємствах, в установах послідовність організації охорони праці регламентується розділом III (статті 17-27) Закону України «Про охорону праці».

Згідно з «Типовим положенням про службу охорони праці» і Закону України «Про охорону праці» (ст. 15), в господарстві яке розташоване у Полтавській області персональна відповідальність за організацію та стан охорони праці покладена на директора господарства.

Відповідно до обов'язків, директором постійно ведеться робота із створення в кожному виробничому підрозділі, на кожному робочому місці безпечних умов праці згідно з нормативно-правовими актами. В дослідному господарстві введено посаду інженера з охорони праці. Безпосередньо відповідальність за організацію та стан охорони праці в межах виробничих цехів, підрозділів і галузей несуть їх керівники та головні спеціалісти господарства.

До обов'язків інженера з охорони праці входить контроль за дотриманням законодавства з охорони праці, а також створенням безпечних умов праці. За виявлення порушень інженер з охорони праці видає керівникам

структурних підрозділів господарства приписи, які обов'язкові для виконання та усунення наявних недоліків.

Тобто спостерігається позитивна динаміка їх виділення. Вище приведені суми коштів за роками розподілялися за видами витрат в наступному порядку: біля 7% коштів витрачалося на номенклатурні заходи, передбачені колективним договором, 72% – на придбання засобів індивідуального захисту залежно від конкретних виробничих умов, 21% - на лікувально-профілактичні заходи.

Фінансування заходів з охорони праці проводиться господарством згідно ст. 19 закону України «Про охорону праці» у розмірі, який становить 0,5 % від суми реалізованої продукції.

Технологічний процес вирощування пшениці озимої включає в себе ряд робіт: основний та передпосівний обробіток ґрунту, внесення органічних і мінеральних добрив, сівба, застосування пестицидів, збирання.

З метою покращення умов праці та підвищення рівня безпеки і охорони праці в господарстві пропонується:

1. Організувати куточки з охорони праці та безпеки життєдіяльності в кожному структурному підрозділі чи виробничому цеху.
2. Розтарювання і змішування мінеральних добрив здійснювати за допомогою механізмів, оснащених пристроями для зниження пилоутворення. Працівники, які залучаються до виконання вище зазначених робіт мають використовувати відповідний спецодяг, спецвзуття та засоби індивідуального захисту органів дихання та зору.
3. Розчини пестицидів готувати на спеціально обладнаних площадках із використанням засобів механізації.
4. Організувати механізоване завантаження у сівалки сипучих, порошкоподібних мінеральних добрив та протруєного насіння.
5. При роботі з отрутохімікатами і мінеральними добривами дотримуватись регламентованої тривалості робочої зміни згідно науково обґрунтованих рекомендацій щодо виконання таких робіт.

6. Щорічно організувати медичні огляди та підвищення кваліфікації працівників, які залучаються до роботи з отрутохімікатами, на спеціальних курсах при станціях захисту рослин.

## ВИСНОВКИ

1. Розміщення посівів після гірших попередників, або на ділянках з нижчою родючістю ґрунту призводить до істотних коливань урожайності.

2. Умови вирощування 2023-2024 років сприяли формуванню високих показників якості зерна, що в першу чергу позначилося на натурі зерна. Однак рівень агротехніки вирощування пшениці, прийняті в господарстві, не дозволяють отримати високі показники якості за іншими показниками, зокрема вміст клейковини і білка.

3. В системі взаємозв'язків показників якості зерна встановлено, що при збільшенні урожайності, знижується вміст клейковини в зерні. Це свідчить про недостатнє забезпечення посівів елементами живлення.

4. Аналогічно вмісту клейковини існує зворотна кореляція між урожайністю і об'ємом хліба.

5. Між натурою зерна та вмістом клейковини існує сильна пряма кореляція, як між вмістом клейковини та об'ємом хліба, таким чином формування високої натури зерна сприяє підвищенню вмісту клейковини та об'єму хліба випеченого з зерна.

6. Аналіз економічної ефективності свідчить про доцільність вирощування в умовах господарства сучасних інтенсивних сортів пшениці озимої.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ільченко М.А. Агротехніка озимої пшениці в Лісостепу. Озимі зернові культури. За ред. Л. О. Животкова і С.В. Бірюкова. К.: Урожай, 1993. 288с.
2. Біленко П. Я., Чернявський Є .Г. Вплив добрив, сорту на врожай і якість зерна озимої пшениці. Збірка. *Тези доповідей науково–виробничої конференції присвяченої 70-річчя інституту Полтави*, 1990. С. 43-48.
3. Бараболя О., Приходько С. Вплив сортових особливостей на зберігання зерна пшениці озимої. *Матеріали міжнародної наукової-практичної інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» Полтавського державного аграрного університету*, 26 листопада 2021 р.
4. Бараболя О.В., Яновський Р.О. Врожайність сучасних сортів пшениці м'якої озимої в умовах кіровоградської області. *Аграрні інновації*. 2023. № 21. С12-21.
5. Бараболя О. В., Доронін С. М. Вплив погодних умов і систем удобрення на урожайність пшениці озимої. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26 (1). С. 24–30.
6. Бараболя О.В., Боровко С.В. Збереження врожаю пшениці озимої – захист від сажкових хвороб. *Сучасні аспекти і технології у захисті рослин : матеріали V Міжнародної наук.- практи. інтернет-конф. (м. Полтава, 21 червня 2024 р.)*. Полтава: ПДАА, 2024. С.96-98
7. Бровко О. О. Состояние доз и сроков внесения азотных удобрений на урожай и качество озимой пшеницы при выращивании по интенсивной технологии. *Землеробство: Респ. міжв. тем. наук. збірник*, 1992. С. 50-56.
8. Бугай С.Н. Рослинництво: підручник. К.: Вища школа, 1978. 384с.
9. Гаврилюк В. М. Врожаї європейські – сорти Українські: озима пшениця. 2010. №4. С. 16-19.
10. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: підручник. 5-е вид. / за ред. М.П. Гандзюка. К.: Каравела, 2011. 384 с

11. Гриник І.В. Продуктивність пшениці озимої залежно від попередників і рівнів живлення в умовах Полісся. *Вісник аграр. науки*. 2011. №7. С.13-17.
12. Грицай А. Д. Урожайность и качество зерна твердой озимой пшеницы в зависимости от нормы и режима внесения азотных удобрений. *Вісник аграрної науки*. 1998. №10 С.68-71.
13. Дуденко В. П., Величко Н. В. Система забезпечення рослинництва: стан та шляхи реорганізацій. Сільське господарство. *Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту*. 2001. № 4. С. 82-85.
14. Жемела Г. П. Справочник по качеству зерна. К.: Урожай, 1988. 216 с.
15. Жемела Г. П., Мусатов А. Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. К.: Урожай, 1989. 158 с.
16. Жемела Г. П. Урожай вагомий, зерно високоякісне. *Матеріали обласної науково-практичної конференції з питань ефективності ведення землеробства 16–17 січня 2003р.* Полтава : «Інтерграфіка». 2003 С. 119-122.
17. Жемела Г. П., Шемавньов В. І., Олексюк О. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Полтава, 2003. 420 с.
18. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Озима пшениця. Рослинництво: підручник. К. : Аграрна освіта, 2001. С. 183-210.
19. Зубрайчук М. Засівайте ниву кращими сортами: озима пшениця. *Насінництво*. 2018 №9 С. 22-23
20. Клуб 100 центнерів. Сорти та технології вирощування високих урожаїв озимої пшениці / В.В. Моргун, Є.В. Санін, В.В. Швартау, О. А. Омеляненко. К.: 2010. 106 с.
21. Круть М. Складова технології виробництва високоякісного зерна. *Пропозиція*. 2020. №6. С. 56–57.
22. Куценко А. М., Писаренко В. Н. Охорона навколишнього середовища в сільському господарстві. К.: Урожай, 1991, 330 с.
23. Куценко О. М., Писаренко В. М. Агроєкологія. К.: Урожай, 1995,

253 с.

24. Литвиненко М. А. Сорти універсального типу, характеристика особливостей на фоні різних строків сівби. *Насінництво*. 2016. №3 С.1-6.

25. Литвиненко М. Особливості сортової політики, сортотворення, сортозміни озимої м'якої пшениці за рекомендаціями одеських селекціонерів. *Пропозиція*. 2016. №8 с.46-47.

26. Лихочвор В. В. Шляхи підвищення якості зерна озимої пшениці в умовах Лісостепу західної України. *Вісник Львівського державного аграрного університету (Агрономія)*. Львів, 2001. № 5. С. 170- 177.

27. Лихочвор В. В. Роль кущення пшениці озимої у підвищенні продуктивності рослин. *Вісник аграрної науки*. 2020. №7 С.20-23.

28. Маренич М. М. Характеристика ознак продуктивності озимої пшениці. *Вісник ПДСГП*. 1999. № 3. С.7-8.

29. Мединець В. Д., Слепцов В. А., Писаренко С. В. Догляд за посівами озимої пшениці залежно від часу відновлення їх весняної вегетації. *Матеріали обласної науково-практичної конференції з питань ефективності ведення землеробства. 16–17 січня 2003р.* Полтава. "Інтерграфіка". 2003. 119 с.

30. Михайлов Ю. Зерновиробництво. *Пропозиція*. 2019. №10. С. 9-11.

31. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України: монографія. Херсон : Олдіплюс, 2011. 460 с.

32. Оведченко Б., Гелешман Б. Урожай і якість озимої пшениці. *Земля і ягоди України*. 1994. № 2-3. С. 8-9.

33. Оверченко Б. Особливості ранньовесняного підживлення озимої пшениці. *Пропозиція*. 2018. № 2. С.31-32.

34. Панасюк Н. Г. Урожай і якість зерна озимої пшениці залежно від удобрення та попередників у сівозміні. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 9. С. 72-73.

35. Про охорону праці: Закон України від 10 жовтня 1992 р. № 2694- XII. *Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення 20.09.2021).

36. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 № 2059-VIII Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text> (дата звернення 20.09.2021).
37. Ретьман С.В. Як зберегти озимину. *Захист рослин*. 2018. № 7. С. 17-18.
38. Рослинництво. Під ред. Г. С. Кияка. К. : Вища школа, 1982. 400 с.
39. Рослинництво: інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур. За ред. проф. Білоножка М. А. К.: Вища школа, 1990. 291 с.
40. Русинов В. Технологія вирощування озимої пшениці та їх оцінка. *Агроном*. 2018. № 4. С. 84-88.
41. Сайко В.Ф. Перспектива виробництва зерна в Україні. *Вісник Аграрних наук*. 2013. №9. С. 27-32.
42. Тимошенко Л. Ефективність весняного та літнього підживлення озимої пшениці мінеральними добривами. *Сільський час*. 2003. 23 квітня.
43. Тищенко В. Сорта озимої пшеницы. Селекції Полтавської державної академії. *Агровісник*. 2006№10. С. 41-43.
44. Ткачек С. П., Каленська С. Н. і др. Загальні особливості вирощування озимої пшениці. *Агроном*. К., 2004. №3 (5), С. 22-27.
45. Федоров Н. А., Будьонний Ю. В. Технологія вирощування в Лісостепу. Зернові культури. За ред. Пікуша Г. Р., Бондаренка В. І. К. : Урожай, 1985. 272 с.
46. Федчишин С.К. Особливості вирощування сильної пшениці. К: Урожай, 1987. 24 с.
47. Чекалін М. М., Тищенко В. М., Господарсько-біологічна характеристика сорту озимої пшениці Левада селекції Полтавської державної аграрної академії. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. – Полтава, 2004. №3. С 25-26.
48. Шапоринська Н. М. Урожайність та посівні якості насіння озимої пшениці залежно від строків та норм висіву. *Херсон: Таврійський наук, збірник*. 2019. Вип. 28. С. 89-92.

49. Шевченко А.И. Озимые зерновые: технологические перспективы. *Агровісник України*. 2008. № 8. С. 28-32.

50. Ярчук І. І. Вплив строків сівби на врожайність озимої твердої пшениці. *Бюлетень Ін-ту зернового господарства*. 2018. № 15-16. С. 66-67.