

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПОЛЬОВИХ І ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри,

доктор с.-г. наук,

Олександр РУДІК

«___» _____ 2024

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти

Освітньої програми «Агрономія»

За спеціальністю: 201 – Агрономія

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИДЕРАЛЬНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ ПІД ПШЕНИЦЮ ОЗИМУ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Науковий керівник: доктор сільсько-
господарських наук, професор,

_____ **Євген ЮРКЕВИЧ**

Рецензент: _____

Виконав _____ здобувач _____ другого
(магістерського) рівня вищої освіти
денної форми навчання

освітньо-професійна програма
«Агрономія»

спеціальність 201 - Агрономія

Дмитро КРИЛОВ

*Засвідчую, що кваліфікаційна робота
містить результати власних
досліджень. Використання ідей і
текстів інших авторів має посилання
на відповідне джерело.*

_____ **Дмитро КРИЛОВ**

ОДЕСА – 2024

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агробіотехнологічний факультет
Кафедра польових і овочевих культур

Рівень вищої освіти: другий
 (магістерський)
 Спеціальність: 201 Агрономія
 Освітня програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри польових
і овочевих культур

Олександр РУДІК

(підпис) (ім'я і прізвище)

« ____ » _____ 202__ р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Дмитро КРИЛОВ

(ім'я, прізвище здобувача)

1.Тема роботи: **«Ефективність сидеральних попередників під пшеницю озиму в умовах Степу України»**

науковий керівник : **доктор сільськогосподарських наук, професор**

Євген ЮРКЕВИЧ

(науковий ступінь, вчене звання, ім'я та прізвище)

затверджені наказом ректора Одеського державного аграрного університету
від “ ____ ” _____ 20__ року № _____

2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи: « ____ » _____ 202__ р.

3. Перелік завдань, які потрібно розробити: Визначити, запаси доступної вологи в ґрунті, його щільність, шпаруватість, забур'яненість посівів, біологічну активність ґрунту, урожайність зерна та його якість, економічну ефективність. Надати рекомендації виробництву.

4. Орієнтовний перелік графічного та табличного матеріалу: навести у табличному та графічному вигляді облік забур'яненості, динаміку запасів вологи в ґрунті, структурний стан ґрунту, шпаруватість, щільність ґрунту, біологічну активність ґрунту, облік урожаю, економічну ефективність вирощування пшениці озимої в досліді.

5. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Дослідження проводяться у зернопросапній короткоротаційній 5-ти пільній сівозміні із наступним чергування сільськогосподарських культур: 1/3 горох + 1/3 гірчиця біла на сидерат + 1/3 редька олійна на сидерат – пшениця озима – ріпак озимий – соняшник – ячмінь озимий.

Місце проведення досліджень: ТОВ СП «Перемога», Ізмаїльського району

Одеської області, м. Кілія

Схема досліду : дослід однофакторний:

1. Горох – (контроль);
2. Гірчиця біла на сидерат;
3. Редька олійна на сидерат.

Варіанти досліду розміщені систематично в один ярус у 3-х повтореннях.

Площа під дослідом 139,6га, посівна площа ділянок в досліді 15,5га, облікова – 300 м². Попередники – горох, сидерати гірчиця біла, редька олійна, висівали районований сорт пшениці – Мудрість Одеська.

Додаткові матеріали: ґрунтовий нарис, агрохімічні картограми, метеорологічні спостереження, технологічні карти вирощування пшениці озимої.

6. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 2023 ____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної (магістерської) роботи	Строк виконання етапів роботи
1.	Визначення теми, об'єкта та предмета дослідження	08.10.23
2.	Отримання завдання і складання змісту (плану) кваліфікаційної роботи	08.-15.10.23
3.	Складання календарного плану – графіку з підготовки кваліфікаційної роботи	15.10-25.10.23
4.	Написання першого (теоретико-методологічного) розділу роботи	01.01-01.02.24
5.	Вивчення матеріалів базових підприємств	07.02-28.02.24
6.	Написання другого (дослідницько-аналітичного) розділу роботи	01.04-01.09.24
7.	Написання третього (проектно-рекомендаційного) розділу роботи	12.09-19.10.24
8.	Написання висновків, списку літератури	20.09-27.09.24
9.	Перевірка роботи науковим керівником	03.10-10.10.24
10.	Доопрацювання роботи після зауважень наукового керівника	11.10-15.10.24
11.	Підготовка до захисту: доповідь, ілюстративний матеріал	17.10-31.10.24
12.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	01.11.24
13.	Попередній захист на кафедрі	07.11.24
14.	Рецензування кваліфікаційної роботи	10.11.14.24
15.	Захист кваліфікаційної роботи магістра	За графіком

Здобувач вищої освіти _____ Дмитро КРИЛОВ
(підпис) (ім'я і прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Євген ЮРКЕВИЧ
(підпис) (ім'я і прізвище)

АНОТАЦІЯ

Крилов Д.С. ЕФЕКТИВНІСТЬ СИДЕРАЛЬНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ ПІД ПШЕНИЦЮ ОЗИМУ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Спеціальність 201 «Агрономія», другий (магістерський) рівень вищої освіти, Одеський державний аграрний університет, 2024.

У кваліфікаційній роботі наведені результати досліджень з впливу застосування сидеральних попередників під пшеницю озиму на її продуктивність в умовах Степу України. Наведено, які зміни відбуваються у формуванні агрофітоценозу пшениці озимої, його структурних елементів, формування листової поверхні рослин, продуктивності та якості зерна. Доведено що запровадження сидеральних попередників за умов Південного Степу України забезпечує збільшення виробництва зерна сорту Мудрість Одеська на 13,7-23,8% у порівнянні з традиційним класичним попередником – горохом. Саме цей попередник надає можливість в сучасних умовах отримати найбільший урожай зерна пшениці озимої – 5,60т/га 3-го класу якості, з найбільшим рівнем рентабельності виробництва – 255,7% і може бути рекомендований до впровадження у господарства Степу України.

Ключові слова: *пшениця озима, сидеральні попередники, продуктивність, фізичні властивості ґрунту.*

79 с., Табл. 12. Бібліограф.: 53 найм.

ABSTRACT

Krylov D.S. EFFECTIVENESS OF GREEN MANURE PRECURSORS FOR WINTER WHEAT IN THE STEPPE OF UKRAINE

Specialty 201 "Agronomy", second (master's) level of higher education,
Odesa State Agrarian University, 2024.

The qualification work presents the results of research on the impact of green manure precursors for winter wheat on its productivity in the Ukrainian Steppe. The changes in the formation of winter wheat agrophytocenosis, its structural elements, formation of the leaf surface of plants, productivity and grain quality are presented. It has been proved that the introduction of green manure precursors in the Southern Steppe of Ukraine provides an increase in grain production of the Odeska Mudrishchyna variety by 13,7-23,8% compared to the traditional classical precursor - peas. It is this precursor that makes it possible to obtain the highest yield of winter wheat grain in modern conditions – 5,60 t/ha of the 3rd quality class, with the highest level of production profitability – 255,7% and can be recommended for implementation in the farms of the Steppe of Ukraine.

Key words: *winter wheat, green manure predecessors, productivity, physical properties of soil.*

79 p., Table. 12. Bibliography: 53 names.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ПИТАНЬ ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ.....	15
1.1. Значення пшениці озимої та її ботаніко-біологічні особливості....	15
1.1.1. Господарське значення пшениці озимої.....	15
1.1.2. Ботанічний опис і біологічні властивості пшениці озимої.....	16
1.3. Стан вивчення питання, яке досліджується.....	20
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ, УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ДОСЛІДІ.....	28
2.1. ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.1.1 Місце проведення досліджень.....	28
2.1.2. Природно-кліматична характеристика зони.....	28
2.1.3. Погодні умови за роки проведення досліджень.....	30
2.2. АГРОТЕХНІЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ.....	35
2.2.1. Програма досліджень.....	35
2.2.2. Методика проведення досліджень.....	36
2.2.3. Технологія вирощування пшениці озимої в досліді.....	37
2.2.4. Характеристика об'єкту досліджень.....	37
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ РІЗНИХ СИДЕРАЛЬНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	40
3.1. Водотривкість агрегатів ґрунту.....	40
3.2. Щільність ґрунту та пористість ґрунту.....	43
3.3. Твердість ґрунту.....	45
3.4. Вологозабезпеченість пшениці озимої.....	47
3.5. Біологічна активність ґрунту.....	51
3.6. Забур'яненість посівів.....	53
3.7. Урожайність зерна пшениці озимої.....	55
3.8. Економічна ефективність результатів дослідження.....	59
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	63
ВИСНОВКИ.....	68
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	73
ДОДАТКИ.....	79

ВСТУП

Озима пшениця є ключовим елементом у забезпеченні продовольчої безпеки планети. Сучасні реалії демонструють зростаючий попит на високоякісні та екологічно чисті продукти харчування, а також на сировину для переробної промисловості. Однак традиційне землеробство, яке базується на інтенсивних методах із використанням великої кількості хімічних добрив та токсичних пестицидів, не може повністю задовольнити ці вимоги.

Зараз необхідно шукати інноваційні методи сільськогосподарського виробництва, які створюють стійкі та ефективні системи безпеки харчових продуктів. Однією з альтернатив може стати органічне землеробство, яке використовує природні методи добрив і боротьби зі шкідниками, зменшуючи вплив хімічних речовин на довкілля та здоров'я споживачів.

У сучасних умовах за нестачі та високої вартості ресурсів дуже важливо, щоб зменшувались витрати праці та грошових коштів на операції, пов'язані з застосуванням добрив, і досягалася максимальна їх окупність. У цьому плані на фоні зменшення надходження гною на поля, заслуговує на увагу застосування сидеральних добрив. Економічна перевага їх перед гноєм загальновідома.

За даними наукових літературних джерел на сьогодні невеликі дози внесення гною (менше 1 т/га) і мінеральних добрив (менше 100 кг/га д.р.) зовсім не забезпечують відтворення родючості ґрунтів, а баланс NPK і гумусу є від'ємним. Безумовно врожаї останніх років – це переважно наслідки виснажування природної родючості, результат збіднення потенційної її частини. Таке ставлення до проблеми і надалі такий підхід до родючості ґрунтів неприпустимо, оскільки це призведе до подальшого її загострення.

До місцевих сировинних ресурсів належать матеріали органічного та мінерального походження. Органічні ресурси включають сидеральні

добрива, тобто зелені добрива, які вирощуються на зелену масу та заорюються в ґрунт. Це робиться для збагачення ґрунту органічними речовинами та азотом. Для зелених добрив зазвичай висівають капустяні культури, такі як гірчиця біла та сарептська, редька олійна, ріпак ярий та озимий. Після заорювання ці культури збагачують ґрунт не лише органічною речовиною та азотом, але й сприяють посиленню мікробіологічної активності. Це призводить до збільшення кількості мікроорганізмів, підвищення їх біологічної активності та збільшення в орному шарі кількості рухомих форм поживних речовин.

При заорюванні зеленої маси рослин покращується структура ґрунту, зменшується щільність орного шару і твердої фази ґрунту. Це важливо, оскільки усуваються негативні наслідки ущільнення орного шару ґрунту важкою агротехнікою. Внаслідок заорювання сидератів значно збільшуються водопроникність і вологоємність ґрунту, що знижує поверхневий стік опадів і суттєво підвищує вміст вологи в ґрунті.

Таким чином, навіть в умовах обмежених фінансових ресурсів існують заходи, що сприяють збереженню та підвищенню родючості ґрунтів. Тому, наші дослідження пов'язані з вивченням впливу капустяних сидератів на агрофізичні властивості чорнозему південного і врожайність пшениці озимої в умовах Ізмаїльського району Одеської області.

Загальна постановка проблеми та актуальність теми. Виробництво продовольчого зерна завжди було важливою проблемою сільського господарства в Україні. Вирішення цього завдання значною мірою залежить від використання добрив, особливо органічних. Відомо, що капустяні культури покращують фітосанітарний стан ґрунту, а бобові сприяють накопиченню азоту та поліпшенню агрофізичних властивостей і водного режиму ґрунту.

У зоні Степу озима пшениця відіграє ключову роль серед зернових культур. За обсягами виробництва та врожайністю зерна в цьому регіоні вона незаперечно займає лідируюче положення. Однак, через екстремальні

погодні умови, які стали типовими останніми роками, урожайність та валові збори озимої пшениці значно коливаються в різні періоди.

Можливість ефективного управління цими коливаннями може бути досягнута шляхом впровадження сучасних агротехнічних підходів та використання технологій, які зроблять культуру менш чутливою до негативних погодних умов. Слід також зауважити, що інноваційні сорти пшениці, які стійкі до стресу та шкідників, можуть забезпечити більш стабільний урожай навіть при екстремальних умовах.

Відновлення і розвиток зрошення та впровадження заходів зі збереження вологи можуть значно зменшити вплив несприятливих погодних умов на врожай озимої пшениці. До того ж важливим аспектом також є постійне вдосконалення систем прогнозування та моніторингу погоди для забезпечення сільськогосподарських підприємств необхідною інформацією для прийняття ефективних рішень. Однак, загалом, необхідно розглядати інтегровані підходи до розробки технологій вирощування озимої пшениці в умовах екстремальних погодних умов, спрямовані на забезпечення стабільності та стійкості врожаю від року до року.

Останніми роками у чорноземних ґрунтах активізувалися негативні процеси, такі як інтенсивна мінералізація гумусу та розвиток деградаційних явищ через зменшення вмісту органічної речовини, особливо гумусу. Серед заходів, спрямованих на забезпечення бездефіцитного балансу гумусу, найважливішу роль відіграють рослинні рештки та органічні добрива. Використання капустяних і бобових культур як зелених добрив під озиму пшеницю є важливою, але ще недостатньо вивченою проблемою. Заорані в ґрунт, ці культури збагачують його органічною речовиною та азотом, а також підсилюють мікробіологічну діяльність, збільшуючи кількість мікроорганізмів, їх біологічну активність та кількість рухомих форм поживних речовин в орному шарі.

Головним чинником забезпечення високих і сталих врожаїв пшениці озимої в південному регіоні Степу України є успішне отримання повних і

дружніх сходів, за якими наступає оптимальний розвиток і проходження різних фаз онтогенезу. У вирішенні цієї проблеми ключову роль відіграють адаптовані, науково обґрунтовані попередники пшениці озимої які забезпечують збереження і накопичення в орному шарі ґрунту достатньої кількості продуктивної вологи перед початком сівби.

У сучасних умовах вчені-аграрії та сільгоспвиробники півдня України постійно досліджують та впроваджують новітні попередники пшениці озимої з метою поглинання та збереження максимальної кількості вологи, яка надходить від літньо-осінніх опадів, у кореневмісному шарі. Головні завдання включають також забезпечення доступу рослин пшениці озимої до поживних речовин, збільшення надходження органічної речовини з рослинними рештками попередників, активізацію мікробіологічних процесів у ґрунті та створення оптимальних параметрів структурного стану орного шару ґрунту, включаючи його склад та будову.

У зв'язку із нагальними завданнями, які стоять перед агровиробниками та вченими, виникає головне питання пошуку шляхів ефективного використання сидеральних попередників під пшеницю озиму і саме на тлі біологізації землеробства, які не знижують урожайність її та якості основної продукції, має велике господарське значення і високу актуальність.

Мета дослідження. Зважаючи на те, що збільшення виробництва органічних добрив (гною) до науково обґрунтованих норм в найближчі роки малоймовірно, одним з резервів підвищення родючості та біологічної активності ґрунтів, покращення їх структури, водно-фізичних і агрохімічних властивостей та зниження впливу водної і вітрової ерозії є вирощування сидеральних культур. За головну мету наших досліджень було взято визначення оптимальної сидерального попередника під пшеницю озиму, а саме доцільність та перспективність впровадження сидеральних парів у конкретних природно економічних умовах Ізмаїльського району Одеської області за умов біологізації землеробства екстремальних кліматичних змін у південному регіоні.

Об'єкт і предмет дослідження. Програмою проведених наукових досліджень передбачено саме об'єктом досліджень – зміни основних показників ґрунтових умов, тобто родючості ґрунту, особливості формування агрофітоценозу пшениці озимої, його структурних елементів та врожайності пшениці озимої під впливом досліджуваних факторів.

Саме предмет досліджень це – чорноземи південні, мало гумусні, важкосуглинкові на лесах, сидеральні культури та горох як попередники та якісні показники товарної продукції пшениці озимої.

Методи дослідження. У представлений кваліфікаційної роботі для визначення кращого варіанту системи основного обробітку ґрунту і встановлення достовірної різниці між варіантами досліду, побудованому за принципами єдиної логічної відміни, нами було застосовано польовий метод досліджень. З метою обґрунтування зміни комплексу показників родючості ґрунту, формування агрофітоценозу пшениці озимої, його структурних елементів застосовувався лабораторний метод, до того ж для статистичної, енергетичної та економічної оцінки результатів досліду використовували – дисперсійний енергетичний та економічний методи аналізу.

Рівень вивчення проблеми. Серед провідних сільськогосподарських культур пшениця озима є найбільш досліджуваною сільськогосподарською культурою, в усьому світі їй присвячені численні наукові праці з розробки широкого колу питань в аграрній науці, в тім числі із розробки адаптованих для різних ґрунтово-кліматичних зон, науково обґрунтованих попередників.

Перегляд літературних джерел свідчить про те, що сучасні ефективні попередники під пшеницю озиму у науково обґрунтованих сівоzmінах в Україні розробляли й розробляють всесвітньо відомі вчені такі як: П. І. Бойко, В. П. Гудзь, В. О. Єщенко, А.М. Малієнко, С. П. Танчик, М. К. Шикуча, І.А. Шувар та ін. у зоні Лісостепу, у зоні Степу – І. І. Андрусенко, І. С. Годулян, В.Г. Друз'як, Є. М. Лебідь, Ю. І. Ткаліч, О.І.Цилюрик, М.О. Цандур, Є. О. Юркевич, та ін. В умовах різкої нестачі та зростаючої дорожнечі мінеральних добрив і паливно-мастильних матеріалів

сучасне землеробство вимагає раціонального використання місцевих ресурсів і впровадження мінімізації технологічних процесів у вирощуванні пшениці озимої. Особливу вагу має розробка та впровадження ефективних та адаптованих до жорстоких кліматичних змін Південного Степу. Особливо важливим елементом є також широке використання їх продукції у процесах відновлення та збереження родючості ґрунту, поліпшення його агрофізичних показників та захисті від руйнівних ерозійних процесів.

З наукових літературних джерел, які є у вільному доступі, а також думки багатьох дослідників і аграріїв з ефективності різних попередників пшениці озимої, у тому числі і сидеральних, досить неоднозначні і іноді майже суперечливі. Так, проведений нами аналіз літературних джерел показав, що дуже обмаль експериментальних наукових даних про переваги сидеральних попередників під пшеницю озиму в умовах біологізації землеробства саме Степу України.

Через це, у зв'язку із вище викладеним, і постала необхідність в умовах посушливого Степу України проведення наукового польового експерименту з визначення серед безлічі загальноприйнятих попередників пшениці озимої найбільш ефективних сидеральних попередників, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов господарства за кліматичних змін у південному степовому регіоні.

Значної уваги заслуговує і той факт, що саме особливості ведення аграрного виробництва у зоні ризикованого землеробства, високої актуальності набуває питання адаптації і впровадження сидеральних попередників під пшеницю озиму за умов біологізації землеробства з метою компенсації недостатнього надходження органічних добрив у вигляді гною з метою відновлення родючості чорноземних ґрунтів та поліпшення економічної та енергетичної ефективності виробництва зерна.

Елементи наукової новизни та практичне значення одержаних результатів. Уперше, в умовах Ізмаїльського району Одеської області, в

Степу України на чорноземах південних, малогумусних на лесі у короткоротаційній польовій сівозміні вивчено вплив сидеральних попередників під пшеницю озиму, які у певній мірі адаптовані до вимог кліматичних змін та біологізації землеробства. Проведеними науковими дослідженнями нами було встановлено вплив сидеральних попередників на водно-фізичні властивості чорноземів південних, а також визначені оптимальні параметри їх агрофізичних показників родючості за умов біологізації землеробства.

Таким чином, проведені дослідження надали достовірні результати з ефективності різних сидеральних попередників під пшеницю озиму, які дадуть змогу господарству запровадити раціональну структуру посівних площ і попередників пшениці озимої, що передбачає накопичення і збереження вологи в ґрунті на час її сівби, відновлення родючості чорноземних ґрунтів, заощадження коштів, паливно-мастильних матеріалів, підвищення продуктивності пшениці озимої та подальшого підвищення економічного стану господарства.

Особистий внесок здобувача визначений у виборі теми досліджень, пропозиції та розробці програми, схеми досліду, а також проведенні спільно з керівником та допоміжним персоналом лабораторних робіт. Дійсна кваліфікаційна робота виконана і оформлена автором самостійно.

Апробація результатів дослідження. Основний зміст кваліфікаційної роботи викладений і позитивно відмічений у тезах доповідей Юркевич Є., Валентюк Н., Дробіт О., Крилов Д. Вплив сидеральних попередників на формування елементів структури урожаю пшениці озимої в умовах Степу України. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції НПП та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти» 24-25 жовтня 2024р. ОДАУ, м. Одеса. С. 456-458. <https://osau.edu.ua/wp-content/uploads/2024/11/Zbirnyk-materialiv-24-25.10.24.pdf> та засіданні кафедри.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Представлена кваліфікаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаних джерел та додатку. Взагалі обсяг роботи становить 79 сторінок, з них основного тексту 70 сторінок. Робота містить 12 таблиць, 2 додатка. Список використаних джерел охоплює 53 найменування.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ПИТАНЬ, ЯКІ ВИВЧАЮТЬСЯ

1.1. Значення пшениці озимої та її ботаніко-біологічні особливості

1.1.1. Господарське значення пшениці озимої. Серед сільськогосподарських культур пшениця - одна з найважливіших продовольчих культур. Недаремно озима пшениця є основним продуктом харчування в 43 країнах світу з населенням понад 1 мільярд осіб.

Зерно пшениці містить усі необхідні для харчування елементи: білки, вуглеводи, жири, вітаміни, ферменти та мінеральні речовини. Найважливішим компонентом зерна є білок, вміст якого може варіювати від 8 до 22%. Усі найважливіші життєві процеси людини, такі як обмін речовин, здатність рости й розвиватися, а також розмноження, пов'язані з білками. Замінити білки в харчуванні іншими речовинами неможливо.

У зерні пшениці найважливішим компонентом є клейковинний білок. Клейковина - це нерозчинний у воді пружно-еластичний гель, що утворюється при змішуванні розмеленого борошна з водою. Основу клейковини складають спирто- і лужно-розчинні білки - гліадин і глютенін. Жоден інший хлібний злак не має такого цінного поєднання цих двох важливих компонентів.

Основну частину зерна пшениці складають вуглеводи, представлені переважно крохмалем (48-63%). Вуглеводи мають велике енергетичне значення у харчуванні людини. Окрім крохмалю, в зерні міститься 2-7% цукрів (переважно в зародку), а також 2-3% клітковини. Клітковина не розчиняється у воді і не засвоюється організмом.

Жир у зерні пшениці складає в середньому 2% і розміщується в зародку та алейроновому шарі. Хліб з пшеничного борошна відзначається високими смаковими властивостями та добре засвоюється. Він є висококалорійним

продуктом - у 100 г пшеничного хліба міститься 245-255 ккал. Зерно пшениці використовується для виробництва круп, макаронів, вермішелі, кондитерських виробів тощо. У промисловості зерно пшениці застосовують для одержання крохмалю та спирту. Пшеничні висівки є висококонцентрованим кормом для всіх видів тварин.

Зазвичай солому у подрібненому і запареному вигляді можна згодовувати тваринам. У 100 кг соломи міститься 20-22 кормові одиниці. Перспективнішим є використання соломи для виробництва паперу та картону. Однак, найкраще використовувати солому для підвищення родючості ґрунтів безпосередньо, як добриво, або для виробництва гною та компостів.

Озиму пшеницю використовують у зеленому конвеєрі, забезпечуючи тваринництво зеленими кормами навесні після згодовування суріпиці, ріпаку та жита [1,2].

1.1.2. Ботаніко-біологічні особливості пшениці озимої.

Рід однорічних Пшениця (*Triticum* L.) нараховує 22 види, які входять до родини Тонконогових (*Poaceae* L.).

Коренева система Пшениця має мичкувату кореневу систему. У процесі проростання зерна спочатку утворюються зародкові або первинні корені. Зазвичай у пшениці частіше їх буває 3. Від підземних вузлів утворюються придаткові або вузлові корені, які при достатньому зволоженні починають швидко рости, однак при цьому первинні корені не відмирають. Більша частина коренів у пшениці розміщена в верхньому орному шарі на глибині 20-25 см, менша частина коренів проникає в ґрунт до глибини 1,5-2м.

Стебло. У пшениці стебло – соломинка, яка складається із 5-7 міжвузлів і розділена стебловими вузлами. Найбільшу товщину стебло має у

середній частині, найменшу в верхній. Стебло пшениці озимої може утворювати бокові пагони з підземних стеблових вузлів.

Лист. У рослин пшениці лист складається з листової піхви і листової пластинки. У зоні переходу піхви в пластинку є тонка безбарвна плівка, яка зветься язичок. Для пшениці характерно, що на початку листової піхви утворюються двосторонні лінійні вушка, які обгортають стебло. Скільки на стеблі вузлів, стільки на ньому утворюються листків.

Суцвіття. Суцвіття пшениці представлено колосом, який складається з членистого колосового стрижня і окремих колосків. У стрижня широку сторону називають лицевою, а вузьку – боковою. Стрижень колінчастий і на кожному його члену знаходиться один колосок, який має дві колоскові луски і одну або декілька квіточок, стрижень закінчується верхнім колоском. Кожна квіточка складається з двох квіткових лусок – нижня, або поверхнева (у остистих форм вона закінчується остюком) і верхня, або внутрішня, більш тонка, ніжна і плоска. Проміж квітковими лусками розташована зав'язь з однією сім'ябрунькою і двома перистими рильцями та трьома тичинками.

Плід. Плід – зернівка, в якій сім'я вкрите не лише сім'яною оболонкою, яка розвилась із двох оболонок сім'янки, а ще неплодові і плодові, які утворились із тканин зав'язі. Ендосперм зернівки – представлений тканиною з запасними харчовими речовинами. Зародок знаходиться в основі зернівки і складається з щитка, який з'єднує його з ендоспермами, бруньки, покритої зародковими листочками, первинного стебла і корінця [3,4].

Вимоги до температури. Озима пшениця з групи зернових є досить холодостійкою культурою. Насіння починає проростати при температурі у посівному шарі ґрунту 1-2°C, однак сходи при цьому з'являються пізно і недружно. Оптимальна температура для проростання пшениці знаходиться в межах 12-20°C. За умови достатнього зволоження ґрунту сходи при такій температурі з'являються на 5-6-й день. Якщо температура перевищує 25°C, висіяне насіння і проростки масово уражуються хворобами. Найкращі строки сівби припадають на період із середньодобовими температурами повітря 14-

17°C. Відомо, що взимку добре загартовані восени рослини зимостійких сортів витримують зниження температури на глибині вузла кущіння до мінус 19-20°C. Достатній сніговий покрив захищає рослини навіть при зниженні температури до мінус 35-40°C. Шар снігу завтовшки 10 см і більше повністю захищає рослини від вимерзання навіть при 30°C морозу, що є зоною безпечних значень температури.

Крім того, Перерослі рослини, на яких сформувалося по 5-6 пагонів, менш стійкі до низьких температур. Їх стійкість до низьких температур зменшується в кінці зими або на початку весни внаслідок періодичного відтавання та замерзання ґрунту, що призводить до розгартування рослин. У цей період озима пшениця може загинути від невеликих морозів (мінус 6-8°C). Восени рослини припиняють вегетацію, а навесні відновлюють її при температурі повітря 3-5°C.

Протягом усіх фаз вегетації пшениця росте найбільш інтенсивно при температурі повітря 20-25°C. Короткочасна спека з підвищенням температури до 35-40°C за наявності достатньої кількості вологи не завдає їй великої шкоди. Однак приріст сухих речовин припиняється при збільшенні температури понад 40°C [5,6].

Вимоги до вологи. Доведено, пшениця озима є вимогливою до вологи культурою. Насіння для набухання потребує 55-60% води від його маси. За недостатньої вологості ґрунту рослини не кущаться і різко знижують продуктивність. Найбільш негативно на врожай пшениці озимої впливає нестача вологи в період виходу в трубку - колосіння. Високий врожай збирають при весняних запасах вологи в метровому шарі ґрунту близько 200 мм, а в період колосіння не менше ніж 80-100 мм. Транспіраційний коефіцієнт коливається від 300 до 700.

Пшениця озима негативно реагує на перезволоження. Велика кількість опадів у весняно-літній період сприяє сильному росту вегетативної маси, що призводить до вилягання рослин, погіршення фітосанітарного стану посівів і

зниження врожайності. Такий стан спостерігається в окремі роки в зоні достатнього і надмірного зволоження західних областей України.

Вимоги до світла. Сонячне світло є основним джерелом енергії для всіх фотосинтезуючих рослин. Приплив сонячної енергії на поверхню землі дуже великий, але лише незначна частина цієї енергії, так звана фотосинтетично активна радіація (ФАР), використовується у процесі фотосинтезу. У формуванні врожаю задіяно близько 1-3% сонячної радіації. Високоврожайні посіви зернових, що реалізують біологічні і фізико-хімічні можливості при сприятливих умовах росту і розвитку, можуть накопичувати у врожаї сухої біомаси близько 5% ФАР, що відповідає 300 ц сухої маси. Якщо прийняти співвідношення зерна і соломи рівним 1,0:1,0 - 1,0:1,5, то врожайність зерна може досягати 150 ц/га. Таким чином, сонячна радіація не відноситься до факторів, що обмежують урожайність культури на сучасному етапі розвитку рослинництва.

Зернові культури першої групи - це рослини довгого дня, які потребують понад 12 годин освітлення на добу для переходу в генеративну фазу розвитку. Сонячна погода під час сходів сприяє глибшому залягання вузла кушіння. В озимих хлібів інтенсивне сонячне освітлення в кінці осінньої вегетації забезпечує накопичення більшої кількості пластичних речовин, особливо цукрів, що підвищує морозостійкість рослин.

Добре освітлення озимої пшениці на початку виходу рослин у трубку сприяє формуванню коротких міцних міжвузлів, що запобігає вилягання посівів. Тривала сонячна погода під час формування і наливу зерна є основою високої продуктивності.

Вимоги до ґрунту. Серед озимих культур пшениця є найвимогливішою до ґрунтових умов. Найкраще вона росте на родючих ґрунтах таких типів: чорноземи, темно-каштанові, перегнійно-карбонатні, темно-сірі та сірі опідзолені. Малоприсадибні для неї кислі підзолисті та солонуваті ґрунти, торфовища, а також ґрунти, які заболочуються. Реакція ґрунту повинна бути близька до нейтральної (рН 6,0-7,5). Бонітетна оцінка землі має

перевищувати 50 балів. На високо родючих ґрунтах і при забезпеченні елементами живлення озима пшениця переважає за врожайністю всі інші зернові культури першої групи [7,8].

1.2. Стан вивчення питання, яке досліджується

Дослідження свідчать, що за умов недостатнього та нестійкого зволоження оптимальним попередником для озимої пшениці є чорний пар. Паровий обробіток забезпечує збереження вологи, накопичення доступних поживних речовин у ґрунті та його якісну підготовку, незалежно від погодних умов, що сприяє отриманню високих урожаїв [9-12].

Однак, окрім переваг парів чистих, багато дослідників зазначають їхні суттєві недоліки. По-перше, відсутність урожаю в рік парування призводить до зменшення надходження рослинних решток у ґрунт, активізації мінералізації гумусу, зростання ерозійної небезпеки, непродуктивних втрат вологи та підвищених витрат на догляд за паровим полем. Ці проблеми посилюються через відсутність гною, спричинену занепадом тваринництва. Як наслідок, в останні роки в чорноземних ґрунтах активізувалися негативні процеси: інтенсивна мінералізація гумусу та розвиток деградації через зменшення вмісту органічної речовини і гумусу [13-16].

Більшість вчених у своїх дослідженнях схильні до того ж ефекту, крім того ними було визначено, що найкращі результати врожайності при вирощуванні озимих зернових можна отримати по попередниках: чисті пари, багаторічні бобові трави на один укіс, горох, вико-вівсяні суміші [17,18,19].

Багатовіковою практикою до роботами відомих вчених-землеробів доведено, що пшениця озима серед інших озимих культур є найбільш вибагливою до попередників, які виступають в ролі своєрідних регуляторів водного, поживного а також фітосанітарного режимів. Так, саме перенасиченість зерновими культурами системи сівозмін призводить до вкрай важких втрат врожаю внаслідок накопичення інфекції, розвитку і

розповсюдження хвороб, ці фактори унеможливають ефективно реалізувати весь генетичний потенціал урожайності колосових культур, у тому числі і пшениці озимої.

У підвищенні та стабілізації виробництва зерна озимої пшениці важливим напрямом є повніше використання біологічного фактора, зокрема раціональне розміщення пшениці після кращих попередників. Для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу особливу роль відіграють рослинні рештки та органічні добрива. Використання капустяних і бобових культур як зелених добрив під озиму пшеницю є важливою, але ще недостатньо вивченою проблемою. Заорані в ґрунт, вони збагачують його органічною речовиною та азотом, активізують мікробіологічну діяльність, підвищують кількість мікроорганізмів і їх біологічну активність, а також збільшують в орному шарі рухомі форми поживних речовин [20,21,22].

Величезне значення для підвищення родючості ґрунту має біохімічна діяльність мікроорганізмів. Рослини постійно взаємодіють із ґрунтом, оскільки ґрунтоутворення є біологічним процесом. Основним джерелом органічної речовини в ґрунті виступають вищі рослини. Заорювання їх як сидератів або використання для годівлі тварин з подальшим внесенням гною сприяє посиленню мікробіологічної активності. Це веде до біологічного кругообігу, в результаті якого ґрунт збагачується гумусом, азотом та елементами зольного живлення, необхідними для росту і розвитку рослин [23].

Зелені добрива є важливою ланкою інтенсивного землеробства для захисту навколишнього середовища від забруднення. Їх вирощують на полях тоді, коли вони не зайняті культурними рослинами, внаслідок чого зелені добрива захищають ґрунт від водної і вітрової ерозії, попереджують вилуговування поживних речовин з орного шару, знижують ураженість культурних рослин різними хворобами та засміченість полів бур'янами [13,24].

Спеціальні посіви рослин, надземну масу яких частково або повністю заорюють у ґрунт, називають сидерацією, а саму культуру —

сидератом [13,25]. Термін «сидерація» вперше запропонував французький вчений Ж. Віль у XIX столітті. Під сидерацією слід розуміти загортання не лише надземної маси, а й кореневої системи, тобто всієї рослинної маси. Рослинну масу на зелене добриво широко використовують у багатьох країнах Європи. Сидеральні культури, яких є понад 60 видів, збагачують ґрунт поживними речовинами, покращують структуру верхнього шару, водний, повітряний, тепловий і фітосанітарний режими, а також захищають ґрунт від ерозії. Зелене добриво є невичерпним, постійно поновлюваним джерелом органічної речовини. Відомо, що за своє життя рослина формує біомасу, беручи з ґрунту лише 10% «матеріалу», а решту 90% отримує з повітря та сонячної енергії. За своєю ефективністю сидерати прирівнюються до напівперепрілого гною з коефіцієнтом 1,5. Вони сприяють природному відтворенню родючості ґрунту, зберігають вологу в верхньому шарі, підтримують біоту і покращують фотосинтез, збільшуючи накопичення поживних речовин. При виборі сидеральної культури необхідно враховувати кліматичні, ґрунтові та організаційно-економічні умови господарства, особливо звертаючи увагу на насінництво, оскільки вартість насіння є основною статтею витрат при вирощуванні таких культур [24,25,26].

Останні десятиліття інтенсифікація землеробства призвела до деяких негативних наслідків. Надмірне використання синтетичних засобів хімізації (пестицидів для контролю шкідників, мінеральних добрив, регуляторів росту рослин) у розвинених країнах спричинило значне забруднення навколишнього середовища. Це не лише погіршує умови життя, але й суттєво збільшує витрати на охорону здоров'я та заходи щодо охорони й реабілітації природи. Все більше експертів по всьому світу вважають надмірну хімізацію недоцільною, оскільки близько третини забруднення природного середовища спричиняється сільським господарством [10,28,29,30]

На сучасному етапі розвитку аграрного виробництва важливо впроваджувати системи землеробства, адаптовані до місцевих ґрунтово-кліматичних та економічних умов. Це включає використання плодозмінних

сівозмін, диференційовану різноглибинну обробку ґрунту, раціональне застосування всіх видів добрив та маловитратні технології вирощування сільськогосподарських культур. У всіх цих системах необхідно максимально враховувати біологізацію землеробства, пристосовуючи її до конкретних умов.

У світі активно розробляються й впроваджуються методи біологічного ведення сільського господарства, які передбачають скорочення або повну відмову від промислових мінеральних добрив і засобів хімічного захисту рослин. Натомість акцент робиться на максимальному використанні біологічних факторів для підвищення родючості ґрунтів, контролю хвороб, шкідників і бур'янів, а також впровадження комплексу інших заходів, які не мають негативного впливу на природне середовище, але сприяють формуванню врожаю. Така система виробництва отримала назву екологічного сільського господарства [31,32,33].

Гірчиця біла. Перевага гірчиці білої як сидерального зеленого добрива, полягає у швидкому росту вегетативної маси. Укісна стиглість настає всього протягом 30–40 діб. Саме тому, завдяки швидкорослості, її використовують як сидерат, до настання високих температур повітря і після неї залишається певний запас вологи, так необхідний для розкладення зеленої маси в посушливих умовах. Продуктивність зеленої маси становить 200–300 ц/га. Тому, Оптимальний строк сівби білої гірчиці – ранній, одночасно з ранніми зерновими культурами. Варто відзначити ще одну важливу властивість гірчиці як природного гербіциду: вона зменшує забур'яненість наступних культур у сівозміні. Тому найкраще сіяти білу гірчицю після збирання зернових культур і використовувати її як зелене добриво. Зазвичай сіють гірчицю рядковим суцільним способом з нормою висіву 15–16 кг/га. На сильно забур'янених полях рекомендовано висівати її широкорядним способом (міжряддя 45 см), знижуючи норму висіву до 10–12 кг/га. Глибина загортання насіння – 3–4 см. Косять і дискують гірчицю у фазі цвітіння або на початку утворення плодів (стручків).

Редька олійна. Редька олійна, як сидеральна культура, є відносно новою в сучасному рослинництві, але має значне значення, особливо на бідних і важких ґрунтах. Вона покращує фізичні властивості ґрунту, зменшує ризик ураження хворобами та підвищує врожайність наступних культур. Це вологолюбна рослина з коротким вегетаційним періодом (45–50 днів від сівби до цвітіння), яка здатна формувати понад 300 ц/га високобілкової зеленої маси. Дослідження показали, що при врожайності понад 400 ц/га у ґрунті залишається N75-120P20-30K50-70. Редьку олійну висівають суцільним рядковим способом з міжряддям 15 см, нормою висіву 2,5–3 млн схожого насіння на 1 га (15–20 кг/га), загортаючи насіння на глибину 2–3 см. Зазвичай її вирощують у чистому посіві, але також є досвід підсіву до кукурудзи на зелений корм у фазі 3–4 листків. Скошують і дискують на сидерат у фазі бутонізації — початку цвітіння. [13,25,34,35].

Попередники для озимої пшениці підбираються з урахуванням специфіки району вирощування, структури посівних площ і реакції сортів на попередні культури. У посушливих та напівпосушливих південних районах пшеницю висівають після попередників, які мінімально висушують кореневмісний шар ґрунту та створюють сприятливі умови для водозабезпечення сходів. У північних районах з достатнім зволоженням пшеницю сіють після культур, які забезпечують оптимальні строки сівби, сприятливий поживний режим і мінімальну засміченість бур'янами [12]. Дослідження [9] показали, що кращими попередниками озимої пшениці є пари, зернобобові культури та багаторічні трави, а також кукурудза на силос і баштанні культури. Менш прийнятними є стерньові та пізні просапні культури.

Розкладання органічних речовин збагачує ґрунт поживними елементами (азотом, фосфором, калієм) у доступній для рослин формі. Одним із продуктів розкладу є вуглекислота, яка сприяє переходу сполук у розчинний стан, а також використовується рослинами для фотосинтезу. З органічною речовиною в ґрунт потрапляють корисні мікроорганізми [25,34].

Гній, компости та сидерати сприяють відновленню ґрунтової структури, підвищенню вологості та поліпшенню водно-фізичних і біологічних властивостей ґрунту. При достатній вологості органічна речовина ґрунту швидко розкладається, і її відновлення прискорюється за умови внесення добрив. Найбільш ефективним є сумісне використання органічних і мінеральних добрив [27].

У поверхневому шарі родючих ґрунтів міститься від 5 до 7 т/га живої бактеріальної маси. Діяльність мікроорганізмів (бактерій, актиноміцетів, грибів) і вищих рослин створює біологічна рівновага в ґрунті. При безсистемному внесенні мінеральних добрив і хімічних речовин чи при різкій зміні фізико-хімічних умов навколишнього середовища ця рівновага може порушитися [27].

Енергетичною їжею для мікроорганізмів в основному є зелена маса рослин (сидератів), що стимулює мікробіологічні процеси в ґрунті.

Автор разом із ученими кафедри мікробіології біологічного факультету вивчав вплив багаторічного люпину на склад ґрунтових мікроорганізмів і в цілому на біологічну активність ґрунту. Мікробіологічний аналіз показав, що на дерново-підзолистому ґрунті без вапнування (рН 4,4) багаторічний люпин сприяв бурхливому розвитку ґрунтових мікроорганізмів [13].

Заорювання багаторічного люпину різко збільшила чисельність усіх груп мікроорганізмів. Багаторічний люпин найбільш сильно впливав у післядії на розвиток бульбочкових бактерій й аммоніфікаторів. Повні мінеральні добрива, внесені разом з багаторічним люпином, стимулювали розвиток аммоніфікаторів. Чисельність їх збільшилася на 57 %, у післядії - на 30%. Чисельність бульбочкових бактерій була високою по заораному люпині як при прямій дії (під картоплею), так і в післядії (під ячменем і озимим житом). При порівнянні дії і післядії багаторічного люпину на чисельність бульбочкових бактерій слід зазначити більш слабкий вплив зеленого добрива в другий рік після його запашки [21].

Відзначався дуже високий ріст у післядії спорових бактерій,

актиноміцетів й цвілевих грибів. Особливо інтенсивно розвивалися спорові аммоніфікатори. Їхня чисельність у післядії в порівнянні з першим роком збільшилася в 28-100 разів. У 5-10 разів зростає чисельність актиноміцетів і в 7-18 разів - цвілевих грибів. Якщо кількість спорових аммоніфікаторів і актиноміцетів збільшувалася з червня по вересень, то кількість цвілевих грибів, навпаки, до осені зменшувалося. Найбільша чисельність цвілевих грибів спостерігалася в липні, а до вересня вона знижувалася на 25 % і більше [21].

Рослинність є радикальним засобом захисту ґрунту від водної та вітрової ерозії, відіграючи ключову роль у системі заходів протиерозійного землеробства. Сидерати, вирощувані як проміжні культури, особливо на парових полях, знижують енергію зливових дощів. Рослинний покрив затримує частину опадів, що сприяє зменшенню схилового стоку. Краплі дощу, потрапляючи на рослинність, розпорошуються на дрібні частки, що різко знижує їх еродуючу здатність, і створюються умови для поглинання ґрунтом води, що випадає.

Рослинний покрив значно знижує швидкість вітру в приземному шарі. Могутньо розвинена коренева система сидератів (багаторічного люпину, буркуну, райграсу й ін.) виконує протиерозійні меліоруючі функції. Дослідження, проведені автором на дерново-підзолистих ґрунтах, показали, що зростаючі сидерати в осінньо-зимовий і ранньовесняний періоди знижують шкідливу дію водної і вітрової ерозії до мінімуму, а також запобігають міграції елементів живлення в глибокі шари ґрунту [35].

Вважається, що при недостатньому зволоженні проміжні культури висушують ґрунт, а це може знизити врожай ярових зернових. Однак на Середньому Уралі при середньорічному випаданні за період вегетації 250-275 мм опадів проміжні культури не надавали негативного впливу на вологість ґрунту під ярищею, а при внесенні мінеральних добрив у підвищених дозах вони не уступали чистому пару по впливу на режим азотного живлення пшениці. Правда, у комбінованому (сидеральному) пару в порівнянні з

чистим і кулісним запаси вологи восени зменшуються на 50-60 мм. Але це зв'язано з використанням опадів зростаючим у другий половина літа вівсом, рослинна маса якого у вигляді мульчі виконує снігозатримуючу функцію, завдяки чому запаси вологи відновлюються [35].

Проведений аналіз літературних джерел з теми наукових досліджень, показав, що дослідження багатьох вчених підтверджують позитиву дію сидеральних добрив на родючість ґрунтів і урожайність сільськогосподарських культур. Але, на нашу думку, ще не до кінця вивчено питання щодо впливу сидератів на властивості чорноземів південних в і продуктивність пшениці озимої саме в умовах сухого південного Степу України.

Саме обмаль атмосферних опадів, а іноді і повна відсутність їх у другій половині вегетаційного періоду, унеможлиблює отримання сходів сидеральних культур, мала частка побічної продукції польових культур в умовах посухи, низька продуктивність зернобобових культур та незначна питома вага їх у структурі посівних площ, все це погіршує баланс поживних речовин в ґрунті. Так, за даними Є.О. Юркевича [36,37,38,39], за чотири роки досліджень в умовах Південного Степу не було отримано навіть сходів післяжнивних сидеральних культур, за відсутністю продуктивної вологи в ґрунті.

Тому, саме це і спонукало нас на проведення досліджень з впливу сидератів на поживний режимі, водно-фізичні властивості чорноземів південних, забур'яненість посівів та продуктивність пшениці озимої в умовах Ізмаїльського району Одеської області.

Висновки до розділу 1. Проведений аналіз літературних джерел з теми кваліфікаційної роботи у повній мірі довів про можливість вирощування пшениці озимої після сидеральних попередників за умов біологізації землеробства. Крім того, визначення шляхів удосконалення технології вирощування її на тлі енергозбереження і застосування зелених добрив за відсутністю гною дасть можливість доповнення вивчення цього питання в

умовах Південного Степу України, а також є актуальним для господарства і відповідає висунутим задачам та програмі наших досліджень.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ, УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ, МЕТОДИКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У ДОСЛІДІ

2.1 Характеристика умов проведення досліджень

2.1.1. Місце проведення досліджень

Земельні угіддя ТОВ СП «Перемога» Ізмаїльського району Одеської області, м. Кілія знаходяться у південно-західній частині колишнього Кілійського району в межах другого південного агрокліматичного району агрогрунтового підрайону. Виробничий центр господарства знаходиться в місті Кілія на відстані 198 км від обласного центру м. Одеса. Виробничий напрямок господарства зерно-олійний з розвинутим овочівництвом.

2.1.2. Природно-кліматична характеристика зони

ТОВ СП «Перемога» Ізмаїльського району Одеської області, розташоване в межах Причорноморської низовини, а район лежить у межах Причорноморської середньо-степової фізико-географічної провінції на Дунайсько-Дністровській плоско-хвилястій лесової рівнині з ухилом на південь від 150-160 м до 20-40 м, яка входить до складу Причорноморської низини.

Це зона різнотравно-злакових степів з посушливим кліматом, де спостерігається недостатня кількість опадів і висока інсоляція. Літній період часто супроводжується суховіями. Місце землекористування належить до дуже посушливої, помірно жаркої агрокліматичної зони з м'якою зимою. Річна кількість опадів складає 375 мм, а безморозний період триває 210 днів. Зима коротка і м'яка, з частими відлигами. Середня температура січня становить $-2,0^{\circ}\text{C}$. Період з температурою понад $+10^{\circ}$ триває 195 днів, а весна зазвичай починається в першій половині березня. Літо довге і жарке, осінь тепла. Найбільше опадів випадає в червні-липні, висота снігового покриву не

перевищує 10 см. Такі температурні умови сприяють розвитку теплолюбних культур, таких як виноград, баштанні, овочі, зернові та рис.

Нестача вологи є одним з головних лімітуючих факторів урожайності. В боротьбі з посухою велика роль належить всьому агротехнологічному комплексу направлених на нагромадження та зберігання вологи в ґрунті.

Слід відмітити, що землекористування господарства розташоване в межах Причорноморської низини, яка відрізняється рівним характером рельєфу. На території колишнього Кілійського району знаходяться озеро Китай, пересихаючі річки Дракуля, Нерушай та Єнікой. На південній межі району знаходиться Кілійське гирло Дунаю, в північно-західній частині району протікають річки загальнодержавного значення, Киргиз-Китай, Аліяга, що належать до басейну Чорного моря.

Основна частина території характеризується плато та схилами з крутизною менше 1° , тоді як в південно-західній частині присутні слабо пологі схили (крутизною $1-3^\circ$). На південний бік від водорозподілу процеси ерозії ґрунтів (змив і розмив) є слабо вираженими. Однак на північ від водорозподілу значно розвинута водна ерозія, особливо під час танення снігу та великих дощів, що супроводжуються обкладеним та зливовим характером опадів. Це сприяє утворенню активних форм глибинної ерозії, таких як промоїни та яри.

Ґрунотворні породи в районі представлені лесами, лесовидними суглинками, що підстеляються супісками, бурою легкою глиною, щільними глинами, а також делювіально-алювіальними відкладами. Долини та балки складені алювіальними, алювіально-делювіальними та подовими генетичними типами порід, які формуються на терасах, днищах балок та подових западинах, що є непросадними. Переважають чорноземи південні та звичайні малогумусні (85% площі землекористування), а в долинах річок зустрічаються лучно-чорноземні та лучно-солонцюваті ґрунти.

Територія колишнього Кілійського району розташована в зоні впливу атмосферних явищ, типових для морського клімату узбережжя Чорного та Азовського морів.

Сильна спека є однією з основних рис клімату степової зони, де щорічно спостерігаються температури вище 30 °С, а в окремі роки вони можуть перевищувати 40 °С.

Суховії — це інтенсивні вітри з високою температурою та низькою вологістю повітря, які спостерігаються майже щорічно. Вони спричиняють посилене випаровування, що, за умов нестачі вологи в ґрунті, може призвести до в'янення та загибелі рослин.

Посухи характеризуються тривалою нестачею опадів, зазвичай в умовах підвищеної температури та низької вологості повітря. Це спричиняє зменшення запасів вологи в ґрунті, що негативно впливає на ріст рослин і може призвести до їх загибелі.

Для зменшення негативного впливу цих природних явищ важливо збільшувати площу лісосмуг та інших лісових насаджень, а також відновлювати зрошувальну систему на полях [40].

Висновки до підрозділу 2.1.2. Агрокліматичні ресурси Ізмаїльського району Одеської області, де розташоване землекористування ТОВ СП «Перемога», у достатній мірі задовольняють біологічні потреби більшості сільськогосподарських культур, а їх продуктивність знаходиться у прямій залежності, обмежується та визначається виключно рівнем вологозабезпечення та запасами доступної вологи у ґрунті.

2.1.3. Погодні умови в роки проведення досліджень

Результати спостереження за погодними умовами, що сформувалися під час проведення наукових досліджень за 2022-2023 сільськогосподарський рік наведені у таблиці 2.1.

Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень показав, що 2022-2023 сільськогосподарський рік за погодними умовами, а саме за

зволоженням наближався до середніх багаторічних, однак за температурним режимом повітря був аномально спекотним, особливо друга половина літа і у продовження літа наступила рекордно тепла та посушлива осінь.

З даних таблиці 2.1 нам видно про те, що 2022-2023 сільськогосподарський рік у цілому був достатньо сприятливим для росту і розвитку багатьох сільськогосподарських культур і тому числі для пшениці озимої.

Таблиця 2.1 Характеристика погодних умов у роки проведення досліджень

Роки	Місяці												За рік
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Середні багаторічні опади, мм	27	37	28	27	20	16	19	28	33	54	48	40	375
температура, t ⁰ C	16,5	10,7	4,3	-0,6	-3,2	-2,5	1,8	8,2	15,1	20,3	21,9	21,3	9,4
2022-2023 с.г. рік опади, мм	50,0	18,5	37,0	49,0	19,0	12,0	47,0	100	47,0	32,0	44,4	0,0	454,2
температура, t ⁰ C	19,6	16,1	9,8	6,3	1,2	3,7	7,6	11,2	18,4	25,1	28,0	27,7	14,5

Так усього, за 2022-2023 сільськогосподарський рік випало 454,2 мм опадів що становить 114,1% від середньої багаторічної річної норми і в цілому за рівнем вологозабезпеченості сільськогосподарських культур цей рік можна вважати сприятливим для більшості культур, і так саме для пшениці озимої. Температурний режим повітря показав, що середня річна температура повітря була зафіксована на рівні – 14,5⁰C, або на 4,6⁰C вище за середню багаторічну.

Наведені у таблиці 2.1 дані також показують як за осінній період відбувалися процеси з накопичення вологи у метровому шарі ґрунту, що дуже важливо для успішного отримання сходів пшениці озимої і проходження вегетаційного періоду її рослинами. Осінню у цьому ґрунті увійшли з незначним запасом доступної вологи через літню посуху і тому

дуже важливим було поповнення його за рахунок випадіння атмосферних опадів у осінньо-зимовий період.

Крім того, проведені підрахунки показали, що за осінь випало 160,5 мм опадів, або 174,5% від середньої багаторічної норми і вони майже повністю були поглинуті ґрунтом, так як на той час він був дуже пересохлим внаслідок попередньої літньої посухи.

За зиму атмосферних опадів додало, їх випало близько середньої багаторічної норми опадів – 80,0 мм, або 127,0% і так як зима була безсніжною, теплою, ґрунт не замерз і всі опади були поглинуті. Однак на жаль цієї кількості було недостатньо і на час відновлення вегетації пшениці озимої ґрунти мали забезпечення запасами доступної вологи на рівні задовільного.

У той же час, за весну випали опади у кількості 194,0 мм, які перевищили у 2,4 рази середню багаторічну норму, які безумовно поліпшили майбутню вологозабезпеченість рослин пшениці озимої і підвищили запаси доступної вологи по всьому профілю ґрунту. Саме це забезпечило сприятливі умови для продовження вегетаційного періоду пшениці за рахунок створення сприятливого водно-повітряного та поживного режиму ґрунту і на всіх ділянках досліді рослини пшениці озимої почали інтенсивно розвиватися, формувати оптимальний асиміляційний апарат і накопичувати органічну речовину.

Наприкінці вегетації пшениці озимої, влітку випало біля 76,4 мм, що становило тільки 53,8% від середньої багаторічної норми, але цього було достатньо для завершення вегетації рослин, саме так і перша половина літа була достатньо сприятлива для росту і розвитку рослин пшениці озимої. Наші спостереження за погодними умовами року показали, що до кінця вегетації на ділянках в досліді підтримувалися сприятливі саме ґрунтові умови, але на жаль у період наливу та формування зерна пшениці почали раптово підніматися у гору середньодобові температури повітря, опади були відсутні, чим викликали не достатньо високий урожай зерна пшениці.

Відбувалося поступове збільшення температури повітря і особливо спекотливими були III декада липня і весь серпень. Саме у цей період середня температура повітря значно перевищувала середню багаторічну температуру і нажалі високі температури повітря суттєво вплинули на фізіологічні процеси у пізніх ярих культур - кукурудзи, сорго, соняшнику і овочевих.

У 2023-2024 році погодні умови були ще скрутнішими у порівнянні із попереднім роком (табл. 2.2).

Таблиця 2.2. Характеристика погодних умов у роки проведення досліджень

Роки	Місяці												За рік
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Середні багаторічні опади, мм	27	37	28	27	20	16	19	28	33	54	48	40	375
температура, t ⁰ C	16,5	10,7	4,3	-0,6	-3,2	-2,5	1,8	8,2	15,1	20,3	21,9	21,3	9,4
2023-2024 с.г. рік опади, мм	0	4,4	88,0	15,0	18,0	3,5	94,0	65,0	40,5	89,0	15,0	45,0	477,4
температура, t ⁰ C	21,3	15,5	8,1	4,7	1,5	6,8	6,3	15,8	16,4	24,0	28,0	26,7	14,6

На час сівби пшениці озимої стояла суха та спекотна погода, у вересні опадів зовсім не було, а температура перевищувала середню багаторічну на 4,8 °C. Незначні дощі у жовтні місяці – 13,8% від багаторічної норми не сприяли появи сходів пшениці озимої і лише опади у листопаді – 88,0 мм, або 314,3% від багаторічної норми забезпечили появу сходів пшениці озимої.

Зимові опади не виправили положення із вологозабезпеченням пшениці озимої, так як всього випало 36,5мм, що становило лише 58% від середньої багаторічної норми. Але зима була в цілому тепла і навіть короткострокове пониження температури до від'ємної позначки не спричинило загибелі пшениці озимої і вона продовжувала повільно вегетувати.

Навесні ми спостерігали раптове зростання температури повітря і з березня місяця до травня вона збільшилася від +6,3 до +16,4 °С, або майже у двічі перевищило багаторічну норму травня місяця. Наростання температури повітря супроводжувалося суттєвим випадінням опадів, за весну випало 199,0 мм, або 248,7% від багаторічної норми, що і забезпечило інтенсивний ріст і розвиток рослин пшениці озимої.

Літо у 2023-2024 сільськогосподарському році було дуже спекотне, температура повітря була у межах від +24,0 до +28 °С, а опадів випало у межах середньої багаторічної норми – 149мм, але самим посушливим був липень місяць за який випало всього лише 15мм опадів. Тому можна сказати що погодні умови у цілому склалися як у певній мірі достатньо сприятливі для росту та розвитку рослин пшениці озимої і були на рівні середніх багаторічних показників, але відсутність опадів і достатніх запасів доступної вологи в ґрунті на час сівби її, безумовно вплинули на рівень зернової продуктивності.

Висновки до підрозділу 2.1.3. Однак, в цілому, можна сказати, що 2022-2023 сільськогосподарський рік за умовами зволоження та температурним режимом, характеризується як достатньо сприятливий для росту і розвитку рослин пшениці озимої, тоді як 2023-2024 сільськогосподарський рік за погодними умовами був наближений до типових середніх багаторічних показників, але з дуже посушливим осіннім періодом вегетації рослин пшениці озимої, що і визначило рівень урожайності зерна, та ефективність факторів, які досліджувалися у досліді.

2.2. Агротехнічні умови та методика проведення дослідів

2.2.1. Програма досліджень

За темою кваліфікаційної роботи програмою наших дослідів ми вивчали вплив різних сидеральних попередників на урожайність зерна пшениці озимої у конкретних умовах Ізмаїльського району Одеської області. Виконані дослідження, розрахунки і аналізи запропонують господарству найбільш ефективну, раціональну і адаптовану структуру попередників пшениці озимої і встановити ефективність в різних сидеральних попередників в залежності від кліматичних змін в регіоні.

2.2.2. Методика проведення досліджень

У 2022 році був закладений польовий дослід з вивчення впливу різних сидеральних попередників на продуктивність пшениці озимої у виробничій у зернопросапній короткоротаційній 5-ти пільній сівозміні із наступним чергування сільськогосподарських культур: $\frac{1}{3}$ горох + $\frac{1}{3}$ гірчиця біла на сидерат + $\frac{1}{3}$ редька олійна на сидерат – пшениця озима – ріпак озимий – соняшник – ячмінь озимий.

Закладання дослідів і проведення спостережень виконано за методиками агрономічних досліджень [41,42].

В досліді вивчалися наступні варіанти:

1. Горох – (контроль);
2. Гірчиця біла на сидерат;
3. Редька олійна на сидерат.

Варіанти дослідів розміщені систематично в один ярус у 3-х повтореннях.

Площа під дослідом 139,6га, посівна площа ділянок в досліді 15,5га, облікова – 300 м². Попередники – горох, сидерати: гірчиця біла, редька олійна, висівали районований сорт пшениці – Мудрість Одеська.

В досліді проводилися наступні спостереження, обліки, аналізи та розрахунки:

Визначення щільності ґрунту проводили методом ріжучого кільця за методикою. Визначення щільності ґрунту складення на суху масу. ДСТУ ISO 11272-2001 [43].

Загальну шпаруватість визначали розрахунковим методом на основі щільності твердої фази та щільності ґрунту [44].

Дослідження біологічної активності ґрунту визначали за інтенсивністю розкладу лляного полотна. У ґрунтовий розріз до рівної стінки прикладали вертикально смужки тканини розміром 10×40 см і прикривали смужкою поліетиленової плівки. Зміну ваги лляного полотна проводили двічі за вегетацію через 30 та 60 діб для кожного десятисантиметрового шару ґрунту [44].

Забур'яненість посівів пшениці озимої за апробованими методиками двічі за вегетацію [44,45].

За термостатно-ваговим методом термостатно-ваговим методом визначали вологість ґрунту на глибину до 30 см [41,42].

Для обліку урожаю користувалися методом прямого збирання зерновим комбайном з наступним його зважуванням, і доведенням до стандартної вологості [41,42].

Структуру та якість урожаю зерна пшениці проводили за методикою Державного сортовипробування [46].

Якість зерна пшениці озимої визначали лабораторним методом за вимогами стандарту «Пшениця. Технічні умови» ДСТУ 3768:2019 [47].

Показники економічної ефективності результатів дослідів розраховували за рекомендаціями Рибка В.С. та ін.[48].

Отримані показники урожайності зерна пшениці озимої обчислювали методом дисперсійного аналізу за Єщенко В.О. [41].

2.2.3. Технологія вирощування пшениці озимої в досліді

За вирощування пшениці озимої нами була використана загально прийнята, рекомендована для зони господарювання господарства технологія.

Слідом за збиранням попередника гороху та скошування сидеральних

попередників проводили дискування ґрунту агрегатом NewHolland TD 5+ Joker 5 RT та загортання сидератів у ґрунт на глибину 10-12см на всіх ділянках.

Після зростання бур'янів і появи сходів падалиці озимої пшениці поле обробляли ще раз агрегатом NewHolland TD 5+Agrokalina DEFT-5 на глибину 6-8см.

Перед сівбою на всіх варіантах дослідів був виконаний передпосівний обробіток ґрунту агрегатом NewHolland TD 5 + KuhnKrause на глибину 5-6см. Посів пшениці озимої проводили у жовтні агрегатом NewHolland TD 5+ ASTRA NOVA 5,4 згідно схеми дослідів.

Посів пшениці озимої проводили в оптимальні строки агрегатом на глибину 5-6см з нормою висіву 4,5 млн. схожих зерен на 1 га. При сівбі вносили мінеральне добриво нірофоску дозою $N_{16} P_{16}-K_{16}$ діючої речовини на 1га. Сіяли районований сорт пшениці озимої Мудрість одеська.

Після посіву поле коткували котками ЗКШ-6.

Навесні посіви підживлювали аміачною селітрою у дозі N_{60} д.р., у фазу виходу у трубку вносили гербіцид Гранстар Голд 75 в дозі 35г/га обприскувачем HORSCH Leeb RT 330.

Збирали урожай зерна пшениці озимої на облікових ділянках подільночно, самохідним комбайном ClaasLexion 750 з кожної облікової ділянки.

2.2.4 Характеристика об'єкту досліджень

Сорт пшениці озимої Мудрість одеська

Оригінатори: Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннєзнавства і сортовивчення, ПрАТ «Селена»

Рекомендований для вирощування у зонах Степу і Лісостепу

Господарські і біологічні характеристики:

- високоінтенсивного типу, універсального використання на різних агрофонах, з властивостями адаптації до змін клімату. За сортотипом подібний знаменитому сорту Альбатрос одеський;

- потенціал врожайності сорту досягнуто 7,6 – 11,5 т/га, з перевищенням національного стандарту на 1,50 - 1,90 т/га;
- поєднує крупний (10,6 – 11,5 см), добре озернений (62 - 68 зерен) колос, середню продуктивну кущистість 3-4 стебел на рослину, формує крупне (маса 42-45г/1000шт), високо натурне зерно (860-875г/л);
- середньорослий вегетаційний період 283 - 285 діб, виколошується і досягає одночасно з сортом Антонівка;
- (високостійкий до вилягання (9 балів), не осипається та стійкий до проростання зерна в колосі при перестої;
- морозо- зимостійкість підвищені (8-9 балів), посухостійкість висока (8-9 балів) на всіх етапах розвитку рослин;
- стійкість до збудників основних хвороб у польових умовах 5-6 балів.

Якість зерна: «екстра сильна» пшениця, вміст білка 13,3-14,6%, вміст клейковини – 29 - 34 %, «сила» борошна – 486 - 527 о.а..

Апробаційні ознаки: різновид еритроспермум. Колос білий пірамідальної форми, середньої щільності (19 - 21 членик на 10 см стрижня колосу) довгий (106 - 115 мм). Зубець колоскової луски середньо зігнутий, довжиною 3,8-4,2мм. Плече нижньої колоскової луски піднесене, ширини 0,76-0,86мм. Кіль наявний. Зернівка червона, видовжена, 7,8-8,3 мм, шириною 2,3-2,5мм, товщиною 3,0-3,2мм.

Агротехнічні вимоги: вирізняється високою позитивною реакцією на внесення високих доз азотних добрив ($K=11,4-12,6$). Вирізняється також витривалістю до низьких і середніх агрофонів (після непарових попередників). Має підвищену потребу в підвищену в яровизації (40-45 діб), тому відносно витривалий до надранніх строків сівби. Сорт Мудрість одеська найбільш ефективно використовувати при вирощуванні за інтенсивною технологією для отримання високоякісного продовольчого зерна.

Особливості сорту: має напіврозлогий тип кушіння, що забезпечує заповнення та регенерацію будь-яких пошкоджень і зрідження посівів [49].

Висновки до розділу 2.2. Розроблена і запропонована схема досліду, методика проведення супутніх наукових досліджень, сорт пшениці озимої, впроваджені сидеральні попередники, а також технологія вирощування її, у повній мірі відповідають вимогам наукового польового експерименту і забезпечують отримання істотних результатів досліду.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ РІЗНИХ СИДЕРАЛЬНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

3.1 Вологозабезпеченість посівів пшениці озимої

У землеробстві України при вирощуванні сільськогосподарських культур останнім часом через економічний та енергетичний кризи застосовували спрощені технології і в першу чергу вносили недостатню кількість добрив, особливо органічних та інших хімічних засобів, бо вони складають найбільшу частину в структурі виробничих витрат. Це не могло не вплинути на процеси відновлення ґрунтової родючості і як наслідок до погіршення родючості ґрунтів усіх типів, у тому числі і чорноземів південних.

Крім того, відомо, що як самі мінеральні добрива, так і їх безпосереднє внесення, коштують дорого, і більшість господарств неспроможні придбати і застосовувати їх у необхідній кількості для підтримання родючості, внаслідок чого ґрунти поступово виснажуються на елементи живлення, втрачають інші важливі якості.

Доведено, що за усередненими даними багатьох дослідників за рахунок добрив отримують до 50% можливого приросту врожаю, а в умовах зрошення – до 70-75%. Важливість добрив у формуванні врожаїв сільськогосподарських культур та неспроможність господарств вносити їх у оптимальних нормах, породила потребу у пошуку різних нових дешевих видів добрив. Для деяких зон господарювання їх ще називають нетрадиційними і це стосується таких органічних добрив як зелені добрива, або – сидерати. Дослідженнями було доведено, що загортання в ґрунт зеленого добрива (сидерату) рівноцінна застосуванню 25-30 т/га напівперепрілого гною і до речі, сидерат такою ж мірою покращує основні показники родючості ґрунту, як і традиційний гній, позитивно впливає на продуктивність вирощуваних культур та їх якість.

Виходячи з вище викладеного з метою визначення можливості і ефективності застосування капустианих сидератів на водно-фізичні властивості чорнозему південного та продуктивність озимої пшениці, ми провели польові досліді на полі, яке розташоване в ТОВ СП «Перемога» Ізмаїльського району Одеської області.

Спостереження за змінами агрофізичних властивостей чорноземних ґрунтів протягом тривалого періоду їх використання у виробництві, а саме за інтенсивним використанням орних угідь, значно зменшується вміст агрономічно-цінної фракції ґрунтових агрегатів у структурі ґрунту і, навпаки, збільшується частка мілких (пиловатих $<0,25\text{мм}$) агрегатів. Це особливо стосується водотривких агрегатів, здатних протистояти розмиваючій дії води.

Так, чим більше уміст водотривкої структури, тим довше вона присутня у ґрунті, тим сильніший її вплив на агрофізичні властивості і як слідство, на основні режими ґрунтів.

Загальновідоме, що оструктурені ґрунти повинні містити більше 40% водотривких агрегатів. Виходячи з цього, ґрунт дослідної ділянки на початку вегетації пшениці озимої, можна характеризувати як оструктуреними (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 Вплив капустияних попередників на водотривкість агрегатів у чорноземі південному, середнє за 2 роки

Варіант	Шар ґрунту	Перед сівбою пшениці озимої		Перед збиранням пшениці озимої	
		розмір агрегатів, мм і їх склад в % від маси повітряно-сухого ґрунту			
		>0,25	<0,25	>0,25	<0,25
1. Горох – контроль	0-10	41,7	58,3	47,6	52,4
	10-20	44,2	55,8	49,4	50,6
	20-30	42,7	57,3	51,1	48,9
	0-30	42,9	57,1	49,4	50,6
2. Гірчиця біла на сидерат	0-10	48,5	51,5	62,2	37,8
	10-20	45,8	54,2	60,8	39,2
	20-30	44,4	55,6	56,4	43,6
	0-30	46,2	53,8	59,8	40,2
3. Редька олійна на сидерат	0-10	43,6	56,4	51,8	48,2
	10-20	44,3	55,7	53,5	46,5
	20-30	42,8	57,2	51,5	48,5
	0-30	43,6	56,4	52,3	47,7

З даних таблиці видно, що найбільшим вмістом водотривких агрегатів розміром >0,25мм у шарі 0-30 см характеризувався варіант, де у якості сидеральної культури загортали гірчицю білу відповідно 46,2%, або на 3,3% більше за контрольний варіант – попередник горох. Варіант дослідів де використовували редьку олійну на сидерат, дещо поступався варіанту із гірчицею білою за цим показником – на 2,6%, але перевищував контрольний варіант на 1,6%. Причому, слід відмітити, що по всіх варіантах найбільш розпорошеним був шар ґрунту 0-10см, з параметрами цього показника (уміст фракції розміром < 0,25мм) 51,5 – 58,3%, але саме за внесення гірчиці білої у якості сидеральної культури, забезпечило найменший вміст цих агрегатів – 51,5%.

На час збирання пшениці озимої вміст водотривких агрегатів помітно підвищився по всіх варіантах, за рахунок ґрунтоутворюючих мікробіологічних

процесів під час вегетації рослин пшениці озимої, особливо у варіантах дослідів де застосовували сидеральні культури у якості попередників, причому із певною перевагою варіанта з гірчицею білою.

Так, в кінці вегетації самим високим вмістом водотривких агрегатів в орному шарі ґрунту характеризувався варіант дослідів, де загортали у ґрунт сидеральну культуру гірчицю біло – 59,8%, що на 10,4% більше у порівнянні з контролем. У варіанті дослідів, де загортали сидеральну культуру редьку олійну, цей показник становив – 52,3%, що на 7,5% менше за варіант із внесенням гірчиці білої, але він теж перевищував контрольний варіант з попередником горох на 2,9%. Дуже важливо відмітити і той факт, що збільшення умісту водотривких агрегатів на кінець вегетації пшениці озимої по варіантах дослідів відбувалося нерівномірно і якщо у варіантах з використанням сидеральних попередників їх збільшилося на 8,7–13,6%, то у контрольному варіанті з попередником горох лише на 6,5%.

Таким чином, із сидеральних культур, що досліджували, вплив як гірчиці білої, так і редьки олійної на цей показник був позитивним із певною перевагою в бік гірчиці білої. Тобто, від застосування такого агроеліоративного заходу, як сидеральні культури, процеси деградації ґрунту суттєво уповільнюються.

Висновки до підрозділу 3.1. Виходячи із цього, можна відмітити, що використання капустяних культур у якості попередників озимої пшениці приводить до підвищення вмісту водотривких агрегатів, що у подальшому позитивно вплине на вологозабезпеченість досліджуваного ґрунту та сільськогосподарських культур.

3.2. Щільність та пористість ґрунту

У землеробстві щільність ґрунту – одна з найважливіших властивостей, яка визначає здатність ґрунту пропускати й утримувати вологу, повітря, опиратися знаряддям обробітку ґрунту. Від щільності ґрунту залежать водний,

повітряний, тепловий поживний режиму ґрунту і його біологічна активність.

Вважається, що оптимальною для росту переважної більшості рослин є в основному щільність у межах 1,0–1,3 г/см³. Суттєве пригнічення рослини відчувають за щільності відповідно 1,5–1,6 г/см³, крім того по-різному рослини вимогливі до щільності ґрунту в різні фази розвитку.

З літературних джерел відомо, що для зернових культур бажана дещо більша щільність ґрунту на час сівби й утворення вторинних коренів. Однак зовсім небажане ущільнення ґрунту після появи сходів, тому що це може бути причиною обривання коренів, а в озимих – випирання рослин.

Результати визначення щільності чорнозему південного під пшеницею озимою залежно від попередника протягом вегетації наведені у таблиці 3.2. Слід зазначити, що загортання в ґрунт сидеральних добрив дещо зменшувало щільність ґрунту, і що важливо, цей показник здебільшого зменшувався у саме у верхньому шарі ґрунту (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 Щільність та пористість ґрунту залежно від капустианих сидеральних попередників, середнє за 2 роки

Варіант	Шар ґрунту	Перед сівбою пшениці озимої		Перед збиранням пшениці озимої	
		щільність ґрунту, г/см ³	загальна пористість, %	щільність ґрунту, г/см ³	загальна пористість, %
1. Горох – контроль	0-10	1,18	53,41	1,22	51,53
	10-20	1,20	52,63	1,25	50,45
	20-30	1,23	51,45	1,27	49,86
	0-30	1,21	52,50	1,23	50,52
2. Гірчиця біла на сидерат	0-10	1,10	56,45	1,12	55,76
	10-20	1,14	54,98	1,14	54,98
	20-30	1,16	54,19	1,17	53,80
	0-30	1,14	55,21	1,15	54,85
3. Редька олійна на сидерат	0-10	1,12	55,76	1,15	54,10
	10-20	1,14	54,98	1,19	53,02
	20-30	1,17	53,80	1,20	51,84
	0-30	1,15	54,85	1,18	52,98

Слід зазначити, що позитивна дія органічних сидеральних добрив більшою мірою вплинула на щільність ґрунту при визначенні її на час перед збиранням пшениці озимої, але ефективність впливу сидератів була різною в залежності від виду сидеральної культури. Більша розпушеність як орного шару 0-30 см в цілому, так і особливо верхнього його шару 0-10 см спостерігалася у варіантах дослідів із застосування сидеральних попередників. Якщо на час сівби щільність орного шару 0-30 см шару у контрольному варіанті з попередником горох становила – $1,21 \text{ г/см}^3$, то у варіанті із попередником редька олійна на сидерат вона була – $1,15 \text{ г/см}^3$, або на $0,06 \text{ г/см}^3$ менша за контроль, а у варіанті гірчиця біла на сидерат лише $1,14 \text{ г/см}^3$, або на $0,07 \text{ г/см}^3$ менша за контрольний варіант, тобто практично було однаковою з сидеральним попередником редька олійна. Перед збиранням пшениці озимої в досліді спостерігається зростання щільності ґрунту по всіх варіантах, однак нами була встановлена певна закономірність, що найбільшого значення цей показник мав у контрольному варіанті і становив відповідно – $1,23 \text{ г/см}^3$, тоді як у варіанті з попередником гірчиця біла він був на рівні – $1,15 \text{ г/см}^3$, або на $0,08 \text{ г/см}^3$ менше за контрольний варіант, де попередником пшениці озимої виступає горох. Значення щільності ґрунту у варіанті, де в якості капустиного попередника вирощували редьку олійну наближалися до гірчиці білої і також знаходилися в оптимальних параметрах.

Що стосується загальної шпаруватості чорноземів південних під посівами пшениці озимої, то під впливом внесення в ґрунт зелених добрив, вона навпаки, дещо зростала, що також є важливим показником для кращої водопроникності, доступу повітря тощо і загальновідомо між загальною шпаруватістю і водопроникністю існує пряма залежність.

Таким чином, як свідчать наведені дані у таблиці 3.2, на час збирання пшениці озимої щільність складення ґрунту дещо збільшується, а загальна шпаруватість зменшується порівняно з попереднім строком визначення цих показників (при сівбі). Можна припустити що це відбувається тому, що зелені добрива, зароблені в ґрунт, практично розпалися на цей час, проте позитивний

вплив від внесення свіжих органічних рослинних речовин чітко простежується і зазначені вище закономірності зберігаються.

Висновки до підрозділу 3.2. За впливом на щільність та загальну шпаруватість ґрунту з окремих сидеральних культур, що досліджували, чіткої переваги не відзначено, дія на ці показники загортання як гірчиці білої, так і редьки олійної, була істотною і майже рівнозначною, але є деяка тенденція щодо переваги від застосування сидерального попередника – гірчиці білої.

3.3. Твердість ґрунту

За визначенням твердість ґрунту – це опір його вертикально прикладеній силі при розрізуванні, розклиненні або здавлюванні.

Доведено, що висока твердість ґрунту часто знижує схожість насіння, чинить механічний опір кореневій системі рослин, що розвивається, впливає на розвиток рослин, змінюючи водний, повітряний і тепловий режими ґрунту. Таким чином, твердість – одна з важливих технологічних характеристик ґрунту і чим вище твердість ґрунту, тим більший опір надає вона розклиненню та механічному обробітку ґрунту, викликаючи зростання витрат паливно-мастильних матеріалів та часу.

Проведені нами спостереження за твердістю ґрунту показали, що найнижчими значеннями як перед сівбою, так і перед збиранням пшениці озимої пшениці були відмічені варіанти, де її вирощували за капустяними попередниками, зелену масу яких мілко загортали у ґрунт (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 Твердість ґрунту залежно від капустяних сидеральних попередників, середнє за 2 роки

Варіант	Шар ґрунту	Перед сівбою пшениці озимої		Перед збиранням пшениці озимої	
		кг/см ²	кПа	кг/см ²	кПа
1. Горох – контроль	0-10	3,8	19,1	6,5	32,3
	10-20	5,6	27,9	9,5	47,5
	20-30	7,1	35,3	12,3	61,3
	0-30	5,5	27,4	9,4	47,0
2. Гірчиця біла на сидерат	0-10	3,1	15,7	5,2	26,0
	10-20	4,7	23,5	6,9	34,3
	20-30	5,8	28,9	7,6	38,2
	0-30	4,5	22,7	6,6	32,8
3. Редька олійна на сидерат	0-10	3,6	18,1	5,5	27,4
	10-20	5,6	27,9	9,0	45,1
	20-30	6,8	33,8	10,2	51,0
	0-30	5,3	26,6	8,2	41,2

Так, на час сівби пшениці озимої у варіанті із сидеральним попередником – гірчиця біла в середньому твердість шару ґрунту 0-30 см склала 4,5 кг/см², або 22,7 кПа, що характеризує ґрунт як рихлий, а у контрольному варіанті – попередник горох цей показник був на рівні 5,5 кг/см², або 27,4 кПа, що характеризує вже ґрунт як щільнуватий. Варіант дослід, де попередником пшениці озимої була редька олійна на сидерат забезпечив, дещо вищу твердість ґрунту, порівняно з попередником гірчиця біла на сидерат відповідно – 5,3кг/см², або 26,6 кПа і ґрунт характеризувався як щільнуватий, тобто наближався за твердістю до контрольного варіанту з попередником горох.

Протягом вегетації пшениці озимої твердість ґрунту змінювалася під дією зовнішніх фізичних факторів та зміни ґрунтових умов і на час збирання пшениці озимої твердість ґрунту за варіантами дослід помітно підвищилася, але встановлена тенденція за впливом різних попередників залишилася помітною. Так, найменшою твердістю ґрунту характеризувався шар ґрунту 0-30

см у варіантах, де загортали зелену масу капустяних сидеральних попередників і значення цього показника коливалися у межах 6,6-8,2кг/см², або 32,8-41,2 кПа, а у контрольному варіанті із попередником горох відповідно 9,4кг/см² та 47,0 кПа, що характеризує ґрунт як щільний.

Висновки до підрозділу 3.3. В цілому слід відмітити, що використання капустяних сидеральних попередників із загортанням зеленої маси сидератів призвело до поліпшення агрофізичних властивостей чорнозему південного у досліді можна припустити, що у подальшому це позитивно вплине на його водні властивості і продуктивність пшениці озимої.

3.4. Вологозабезпеченість пшениці озимої

Безліч культур, які зазвичай використовуються як сидеральні культури на зелене добриво для поліпшення родючості ґрунтів, по-різному впливають на стан його вологості як безпосередньо, володіючи високою вологоємністю, так і опосередкова через зміну структурно-агрегатного складу та загальних агрофізичних властивостей ґрунту.

Спостереження за вологістю ґрунту у посівах пшениці озимої в залежності від застосування капустяних сидеральних попередників під пшеницю озиму протягом її вегетації наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 Вплив капустяних сидеральних попередників на вологість ґрунту, %, середнє за 2 роки

Варіант	Шар ґрунту	Вологість ґрунту, %	
		перед сівбою пшениці озимої	перед збиранням пшениці озимої
1. Горох – контроль	0-10	16,9	11,0
	10-20	20,0	13,0
	20-30	20,8	15,2
	0-30	19,2	13,1
2. Гірчиця біла на сидерат	0-10	21,8	13,4
	10-20	22,4	14,5
	20-30	24,5	16,6
	0-30	22,9	14,8
3. Редька олійна на сидерат	0-10	19,3	12,7
	10-20	20,7	13,9
	20-30	21,8	15,3
	0-30	20,6	14,0

На час сівби пшениці озимої з найбільшою вологістю орного шару ґрунту (0-30см) був варіант з попередником гірчиця на сидерат – 22,9%, це також стосується і посівного шару ґрунту 0-10см з вологістю – 21,8%, що відповідно на 3,7-4,9% більше у порівнянні з контрольним варіантом, де попередником пшениці озимої був горох. При використанні у якості попередника пшениці озимої редьки олійної на сидерат, вологість ґрунту склала 20,6%, що на 2,3% менше за варіант із сидеральним попередником гірчиця біла, однак на 1,4% більше за контрольний варіант попередній варіант. Що дуже важливо для отримання сходів озимих культур, то це ґрунту наявність достатньої кількості вологи саме у посівному шарі. В нашому досліді зберігається тенденція щодо кращого зволоження посівного шару у варіантах, де попередником пшениці озимої були капустяні культури, а саме – гірчиця біла та редька олійна у порівнянні з контролем горохом.

Визначення вологості ґрунту на час збирання пшениці озимої показало,

що вона суттєво зменшилася в цілому в орному шарі, що є об'єктивним закономірним процесом наприкінці вегетаційного періоду, але різниця між варіантами збереглася. Так, найбільша вологість орного шару 0-30 см була відмічена у варіанті, де був попередник пшениці озимої гірчиця біла на сидерат яка становила 14,8% , трохи менша була у варіанті з попередником редька олійна – 14,0%, або менше за варіант з попередником гірчиця біла на 0,8%, а найменший показник вологості орного шару ґрунту був відмічений у контрольному варіанті відповідно – 13,1% де попередником пшениці озимої був горох.

Однак, крім вологості ґрунту, важливим показником, що характеризує водний режим ґрунту – є вміст у ньому доступної води. Отримані результати розрахунків продуктивної води за варіантами дослідів представлені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 Вплив капустяних сидеральних попередників на запаси доступної води в ґрунті, мм, середнє за 2 роки

Варіант	Шар ґрунту	Запаси доступної води в ґрунті, мм	
		перед сівбою пшениці озимої	перед збиранням пшениці озимої
1. Горох – контроль	0-10	6,5	0,0
	10-20	9,7	1,4
	20-30	10,8	4,0
	0-30	27,0	5,4
2. Гірчиця біла на сидерат	0-10	11,4	2,2
	10-20	12,0	3,0
	20-30	14,5	5,4
	0-30	37,9	10,6
3. Редька олійна на сидерат	0-10	8,8	1,5
	10-20	10,0	2,4
	20-30	11,5	4,0
	0-30	30,3	7,9

Розрахунки запасів доступної вологи показали, що найбільші запаси її на початку вегетації пшениці озимої у 30-сантиметровому шарі були відмічені у варіанті, де попередником була редька олійна на сидерат і становили – 37,9мм, що на 10,9мм більше за контрольний варіант із попередником горох..

Так саме, застосування попередника редька олійна сидерат також сприяло накопиченню більшого запасу доступної вологи у орному (0-30см) шарі ґрунту і становило 30,3 мм, що на 3,3мм більше у порівнянні з контрольним варіантом, але цей варіант сидерального попередника пшениці озимої поступався варіанту з гірчицею білою на сидерат на 7,6мм.

Протягом вегетації пшениці озимої запаси доступної вологи в ґрунті змінювалися і на час збирання її орний шар набув критичного рівня зволоження, однак тенденція до переваги у здатності накопичувати і зберігати вологу при використанні в досліді сидерального попередника пшениці озимої гірчиці білої збереглася.

Так, в середньому за роки досліджень найбільші запаси доступної вологи в орному шарі були відмічені у варіанті дослід з попередником гірчиця біла на сидерат і становила – 10,6мм, що на 5,2 мм більше за контрольний варіант, де попередником пшениці озимої був горох. Варіант із попередником редька олійна на сидерат, де запаси доступної вологи становили відповідно – 7,9 мм поступався цьому варіанту лише на 2,7 мм, але також перевищував контрольний варіант на 2,5 мм. Слід також зауважити, що якщо на кінець вегетації пшениці озимої у шарі ґрунту 0-10 см за сидеральними капустяними попередниками запаси вологи були неістотні, то у контрольному варіанті з попередником горох, вони були зовсім відсутні.

Висновки до підрозділу 3.4. Проведені дослідження показали, що в середньому за роки досліджень впровадження сидеральних попередників гірчиці білої та редьки олійної забезпечило на час збирання пшениці озимої збільшення запасів доступної вологи в орному шарі у порівнянні із традиційним попередником горохом на 2,5-5,2мм. Що на нашу думку було

одним із факторів отримання і певної урожайності зерна пшениці озимої у досліді.

3.5. Біологічна активність ґрунту під посівами озимої пшениці залежно від застосування капустяних попередників

Використання корисних властивостей ґрунтових мікроорганізмів можливо лише за тих умов, коли зроблено сприятливе середовище для їх життєдіяльності. Численні дослідження доводять, що за допомогою правильно підібраних агротехнічних заходів можна ефективно керувати розвитком і життєдіяльністю ґрунтових мікроорганізмів у напрямку, сприятливому для підвищення врожайності.

Особливий позитивний вплив на ґрунтову мікрофлору має внесення органічних добрив, які стимулюють біологічну активність ґрунту. Це поняття є комплексним і багатогранним, оскільки охоплює широкий спектр біохімічних процесів, що відбуваються в ґрунтовому середовищі.

Для характеристики біологічної активності розроблено цілий комплекс методів, серед яких біохімічні, мікробіологічні дослідження та аналіз газового складу ґрунту. Такий підхід дозволяє глибше зрозуміти процеси, що впливають на стан і родючість ґрунтів. Один з розповсюджених і апробованих методів це оцінка біологічної активності за інтенсивністю розкладання в ґрунті смужок лляної тканини чим саме ми і скористалися у нашій роботі.

В середньому за роки досліджень нами встановлена певна закономірність за впливом різних попередників пшениці озимої на біологічну активність ґрунту (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 Вплив капустяних сидеральних попередників на біологічну активність ґрунту за розкладом лляного полотна, % середнє за 2 роки

Варіант	Шар ґрунту	Період розкладання лляної тканини (діб)	
		30	60
1. Горох – контроль	0-10	17,8	32,2
	10-20	18,3	43,5
	20-30	25,8	47,3
	30-40	17,5	29,4
	0-40	19,8	38,1
2. Гірчиця біла на сидерат	0-10	42,1	59,1
	10-20	20,2	39,2
	20-30	28,1	54,4
	30-40	16,7	31,9
	0-40	26,8	46,1
3. Редька олійна на сидерат	0-10	38,6	55,4
	10-20	19,8	40,7
	20-30	22,3	49,7
	30-40	13,5	31,6
	0-40	23,5	44,3

По-перше строк розкладання лляної тканини у 60 діб показав найбільшу біологічну активність ґрунту по всіх варіантах дослідів, однак у досліді встановилася певна закономірність за впливом різних попередників пшениці озимої на біологічну активність ґрунту. Так, в обидва строки визначення найбільш інтенсивно розкладалася тканина у варіантах, де попередниками пшениці озимої були капустяні культури які використовували на зелене добриво – сидерати. Якщо ступінь розкладу лляної тканини у контрольному варіанті – попередник горох в середньому у шарі ґрунту за експозицію у 30 та 60 діб становила відповідно – 19,8-38,1%, то у варіантах із застосуванням капустяних попередників гірчиця біла та редька олійна на сидерат ці показники були відповідно – 26,8-46,1 та 23,5-44,3%, або на 7,0-8,0% та 3,7-6,2% більше за

контрольний варіант.

Порівняння варіантів досліду щодо розкладання лляної тканини в різних шарах ґрунту демонструє чітку тенденцію до підвищення біологічної активності в шарі, куди була зароблена зелена маса сидеральної культури.

Зокрема, у варіантах із загортанням сидератів у шарі ґрунту 0–10 см збиток лляної тканини на 30-ту добу становив від 38,6% до 42,1%. Для порівняння, у контрольному варіанті з попередником горох цей показник склав лише 17,8%. Це свідчить про суттєве покращення мікробіологічної активності ґрунту завдяки використанню сидеральних культур.

Через 60 діб біологічна активність цього шару ґрунту по гороху підвищувалася і становила вже – 32,2%, однак, він суттєво поступався варіантам де попередниками були гірчиця біла та редька олійна сидерат з найвищим показником біологічної активності ґрунту за рівнем розкладення лляної тканини відповідно – 59,1-55,4%. Тобто, незалежно від строків визначення, за показниками розкладання лляної тканини можна відзначити, що в досліді чітко простежується тенденція до збільшення біологічної активності при загортанні у ґрунт зеленої маси капустяних попередників пшениці озимої.

Висновки до підрозділу 3.5. Зміни ґрунтових умов від запровадження сидерального попередника гірчиця біла забезпечили найбільшу біологічну активність орного шару ґрунту – 46,1% за розкладом лляної тканини і особливо у шарі ґрунту (0-10см) загортання сидерату відповідно – 59,1%, що було на 26,9% більше у порівнянні з контролем.

3.6. Забур'яненість посівів

Загально відоме, що бур'яни є конкурентами культурних рослин у відношенні до факторів життя росли, а саме поживних елементів і вологи, вони є резервацією хвороб і шкідників, знижують урожайність сільськогосподарських культур та її якість, і тому цим важливо оцінювати будь-

який агротехнічний прийом не тільки за дією його на ґрунти і рослини, а й на забур'яненість посівів.

Встановлено, що бур'яни, завдяки швидкому росту та розмноженню, активно забирають з ґрунту значну кількість води та поживних речовин. Водночас, поглинаючи вуглекислий газ через свої листки, вони пригнічують культурні рослини, знижуючи їхню продуктивність фотосинтезу.

Це призводить до підвищення транспіраційного коефіцієнта сільськогосподарських культур і зростання витрат води на одиницю площі та врожаю, що негативно впливає на ефективність водокористування в агровиробництві.

Саме погіршення водного режиму, умов живлення і освітлення на полях з підвищеною засміченістю призводить до зниження врожаю і його якості, нераціональної витрати доступної вологи, погіршенню економічних показників виробництва.

Під час використання сидеральних культур виникає небезпека засміченості в ґрунті насінням бур'янів, саме тому нами було проведення обстеження посівів пшениці озимої на рівень її забур'яненості в залежності від використаних попередників у досліді.

Як показали наші спостереження за забур'яненістю посівів озимої пшениці в осінній період її вегетації, що варіанти досліді відрізнялися один від одного як за кількістю бур'янів, так і за їх масою (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 Забур'яненість посівів пшениці озимої в залежності від сидеральних капустияних попередників, середнє за 2 роки

Варіант	Забур'яненість посівів		Маса одного бур'яну, г
	шт/м ²	г/м ²	
1. Горох – контроль	78	92,4	1,18
2. Гірчиця біла на сидерат	58	67,9	1,17
3. Редька олійна на сидерат	64	76,8	1,20

За роки досліджень нами було встановлено, що у фазу осіннього кушіння пшениці озимої найбільша кількість бур'янів – 78 шт/м² була відмічена у контрольному варіанті, де попередник пшениці озимої був горох. При застосуванні під пшеницю озиму капустияних сидеральних попередників забур'яненість пшениці озимої в досліді зменшилася як у кількісному, так і у ваговому вимірюванні, а саме відповідно у 1,2-1,4 рази.

При оцінюванні різних сидеральних попередників за рівнем забур'яненості пшениці озимої, відмічено, що після попередника гірчиці білої на сидерат була найменшою і склала 58 шт./м², а після попередника редьки олійної на сидерат вона трохи збільшилася і становила 64 шт/м², або на 6 бур'янів більше порівняно з попередником гірчиця біла на сидерат. Аналогічна закономірність відстежується і при ваговому вимірюванні, загальна маса бур'янів, як і маса одного бур'яна була менше у варіанті де попередником пшениці озимої була гірчиця біла на сидерат – 67,9г/м² з масою 1-го бур'яну – 1,17г, або на 24,5г/м² менше у порівнянні з контролем – попередник горох. Однак за масою одного бур'яну попередники не відрізнялися між собою.

Висновки до підрозділу 3.6. Таким чином, у цілому, застосування сидеральних капустяних попередників не тільки не створює передумов для зростання забур'яненості пшениці озимої, а навпаки посіви пшениці озимої були у цих варіантах менше забур'янені у порівнянні з таким розповсюдженим традиційним попередником, як горох.

3.7. Урожайність зерна пшениці озимої

Урожайність – це головний показник який характеризує певну дію досліджуваних факторів на умови росту і розвитку сільськогосподарських культур. У нашому випадку рівень урожайності дасть об'єктивну оцінку доцільності застосування сидеральних добрив при вирощуванні пшениці озимої.

Застосування досліджуваних капустяних культур на сидерат як попередників пшениці озимої вплинуло на урожайність зерна пшениці озимої рівень якої визначався змінами умов життя рослин, а саме водного, повітряного і поживного режимів.

Так, в середньому за роки досліджень найбільший врожай зерна пшениці озимої – 5,60 т/га, було отримано за попередником редька олійна на сидерат (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 Урожайність зерна пшениці озимої в залежності від сидеральних попередників, т/га, за 2023-2024 рр.

Варіант	Урожайність зерна, т/га			Відхилення від контролю, +/-	
	2023р.	2024р.	середнє	т/га	%
1. Горох – контроль	4,22	4,86	4,52	-	-
2. Гірчиця біла на сидерат	5,35	5,84	5,60	+1,08	23,8
3. Редька олійна на сидерат	4,87	5,41	5,14	+0,62	13,7
НІР ₀₅	0,17	0,21			

У даному варіанті була отримана прибавка зерна у 1,08т/га, або 23,8% у порівнянні з контролем – попередник горох. Дещо менший врожай зерна пшениці озимої забезпечив варіант із впровадженням попередника редька олійна на сидерат де рівень її продуктивності становив – 5,14т/га, що і на 0,46т/га або на 11,1% менше за варіант з попередником гірчиця біла на сидерат, але він перевищував на 0,62т/га, або на 13,7% контрольний варіант – попередник горох. Проведені розрахунки найменшої істотної різниці показали, що відмінності врожаю зерна пшениці озимої за варіантами дослідів математично доводяться.

Загальновідоме, що рівень врожаю пшениці озимої визначається в основному густотою продуктивного стеблостою і кількістю зерен у колосі і масою 1000 зерен, дані розрахунків свідчать, що доля участі в його формуванні розподіляється саме таким чином: на кількість продуктивних стебел припадає 55,57%, зерен у колосі – 30-32% і масу 1000 зерен – 10-13%.

У таблиці 3.9 наведені результати аналізу структури урожаю пшениці озимої в середньому за 2 роки у досліді в залежності від впливу досліджуваних її попередників.

Таблиця 3.9 Структура урожаю зерна пшениці озимої в досліді, середня за 2 роки

Варіант	Кількість рослин, шт/м ²	Продуктивна кущистість	Кількість зерен в колосі, шт.	Маса зерен з 1 колоса, г	Маса 1000 зерен, г
1. Горох – контроль	351	1,1	30	1,17	36,3
2. Гірчиця біла на сидерат	384	1,2	31	1,21	38,8
3. Редька олійна на сидерат	363	1,2	30	1,17	38,4

За даними таблиці було встановлено, що прибавку урожаю зерна у варіантах із капустияними сидеральними попередниками було забезпечено за рахунок більшої щільності агроценозу пшениці озимої, її продуктивної кущистості, маси зерен в колосі і маси 1000 зерен у порівнянні з контрольним варіантом. Варіант із капустияним попередником пшениці озимої гірчиця біла на сидерат забезпечив найбільший урожай зерна в досліді виключно за рахунок самої високої щільності агроценозу пшениці – 384 шт./м² кількості зерен у колосі 31шт. та маси 1000 зерен – 38,8 г. На нашу думку зменшення урожаю зерна у варіанті з попередником гірчиця біла на сидерат відбулося тільки за рахунок меншої загальної щільності посіву – на 21 шт./м² решта показників структури урожаю були однакові із варіантом досліді з попередником гірчиця

біла на сидерат. Таким чином, саме ці зміни і пояснюють відмінності у рівні продуктивності агрофітоценозу пшениці озимої під впливом різних капустяних попередників на сидерат, які досліджувалися у досліді.

Постійний розвиток виробництва зерна пшениці озимої вимагає від виробників отримання не тільки високих і сталих врожаїв зерна, а і неухильне підвищення його якості. Наші дослідження показали, що капустяні попередники на сидерат позитивно вплинули на якісні показники зерна пшениці озимої в досліді (табл. 3.8).

Таблиця 3.8. Якість зерна пшениці озимої в досліді, середнє за 2 роки

Варіант	Сирий білок, %	Клейковина, %	Число падіння, с	ВДК, ум. од
1. Горох – контроль	11,51	18,10	201,2	87,8
2. Гірчиця біла на сидерат	11,86	18,62	212,3	85,1
3. Редька олійна на сидерат	11,62	18,42	208,8	85,8

Найефективніше на якість зерна вплинув попередник – гірчиця біла на сидерат. Слід відмітити, що найбільша кількість білка у зерні пшениці озимої в середньому за роки досліджень містилося у варіанті де попередником озимої пшениці була гірчиця біла на сидерат і склала – 11,86%, що на 0,35% було більше за контрольний варіант з попередником горох і на 0,24% більше за варіант з капустяним попередником редька олійна на сидерат. Така саме закономірність простежувалася і за змістом клейковини у зерні пшениці озимої, коли перевищення за її умістом було над контрольним варіантом та капустяним попередником редька олійна на сидерат становило відповідно – 0,52 та 0,20%.

В цілому слід відмітити, що капустані попередники позитивно вплинули на якість зерна озимої пшениці, як за вмістом клейковини, так і за вмістом білку і за діючим новим стандартом розподілу за класністю (класифікація пшениці по класам), тобто по вмісту білка та клейковини – ДСТУ 3768:2019, **«Пшениця. Технічні умови»** ми отримали зерно із певними показниками якості і воно відноситься до 3-го класу [47].

Висновки до підрозділу 3.7. Проведені нами наукові дослідження, дозволяють зробити наступні попередні висновки про те, що використання сидеральних попередників редька олійна та гірчиця біла під пшеницю озиму в умовах Степу України забезпечує збільшення виробництва зерна відповідно на 13,7-23,8% у порівнянні з найбільш поширеним традиційним попередником – горохом.

В середньому за 2 роки року ми отримали зерно із добрими показниками якості яке відноситься до 3-го класу, крім того, можна казати про певну тенденцію отримання зерна пшениці озимої з дещо вищими показниками якості у варіанті з сидеральним попередником гірчиця біла, але вони не суттєві.

3.8. Економічна ефективність результатів досліду

Рівень інтенсифікації виробництва будь якої сільськогосподарської культури визначає економічну ефективність їх вирощування. Доведено, що саме інтенсифікація сільськогосподарського виробництва включає в себе цілий комплекс найновітніших науково обґрунтованих технологічних, технічних і екологічних заходів. Як слідство ці заходи, при відповідних капіталовкладеннях, забезпечують неухильний економічний розвиток і стабільність сільськогосподарського виробництва.

З підвищенням цін на продукцію та одночасним зменшенням виробничих витрат, вони можуть відігравати важливу роль у покращенні фінансових показників сільськогосподарських підприємств. Тому, на сучасному етапі розвитку землеробства, пошук шляхів зменшення собівартості продукції є ефективним методом оптимізації виробничих процесів та ресурсного

використання. Ці заходи в свою чергу забезпечують збільшення економічної ефективності виробництва, що є ключовим фактором для підвищення рентабельності в сільському господарстві[50].

Проведення розрахунків економічної ефективності дозволило в досліді визначити кращий варіант застосування капустяних попередників пшениці озимої за їх впливом на урожайність зерна пшениці озимої сорту Мудрість одеська в умовах Ізмаїльського району Одеської області.

Контрольним варіантом в досліді був взятий традиційний рекомендований попередник пшениці озимої – горох, з яким ми порівнювали інші капустяні сидеральні попередники за наступними показниками:

- отриманий валовий дохід з 1 га, грн.;
- задіяні виробничі витрати на 1 га площі;
- розрахований валовий прибуток на 1 га і на 1 ц зерна;
- отримана виробнича собівартість 1 ц зерна;
- рентабельність виробництва продукції,%.

Щоб отримати дані з економічної ефективності вирощування пшениці озимої у досліді ми скористалися технологічними картами вирощування пшениці озимої в господарстві за різними попередниками.

Проведений аналіз зміни виробничих витрат показав, що вони відбувалися у нашому досліді через додаткові витрати на збирання і транспортування додаткового урожаю та збільшення кількості технологічних операцій у системі підготовки ґрунту після сидеральних попередників. Так, приведені у таблиці 3.9, витрати на 1 га збільшуються від 735,6 грн./га у варіанті з капустяним попередником редька олійна і до 818,4 грн./га у варіанті із капустяним попередником гірчиця біла у порівнянні з контролем.

Таблиця 3.9 Зміна рівня виробничих витрат за варіантами досліду, грн./га середнє за 2 роки

Варіант	Зміна витрат відносно контролю (збільшення +; зменшення -)			Всього
	на обробіток грунту	на збирально- транспортні роботи і очистку зерна	разом	
1. Горох – контроль	-	-	-	13823,0
2. Гірчиця біла на сидерат	+624,0	+194,4	+818,4	14641,4
3. Редька олійна на сидерат	+ 624,0	+111,6	+735,6	14558,6

Найбільші витрати в нашому досліді були відмічені із попередником пшениці озимої гірчиця біла на сидерат – 14641,4 грн., а найменші – горох (контроль) – 13823,0 грн, Варіант з попередником редька олійна на сидерат займав проміжне положення де витрати на вирощування пшениці озимої відповідно складала – 14558,6 грн.

Таблиця 3.10 Економічна ефективність вирощування пшениці озимої сорту Мудрість одеська в досліді, середнє за 2 роки

Показники	1. Горох – контроль	2. Гірчиця біла на сидерат	3. Редька олійна на сидерат
Урожайність, ц/га.	45,2	56,0	51,4
Валовий дохід з 1га , грн.	42036,0	52080,0	47802,0
Виробничі витрати на 1га, грн.	13823,0	14641,4	14558,6
Виробнича собівартість 1 ц зерна, грн.	305,8	261,4	283,2
Валовий прибуток грн.:			
на 1 ц зерна	624,2	668,5	646,7
на 1 га посіву	28213,0	37439,0	33243,4
Рівень рентабельності виробництва, %.	204,1	255,7	229,1

Отримані розрахунки економічної ефективності зводимо у таблицю 3.10 із якої видно, що найбільший економічний ефект в досліді був отриманий у варіанті з капустиним сидеральним попередником – гірчиця біла на сидерат. Саме у цьому варіанті за нашими розрахунками була найменша виробнича собівартість 1 ц зерна пшениці озимої 261,4грн., що на 44,4 грн. менше у порівнянні з контролем, і найбільший рівень рентабельності 255,7%, що так саме перевищує контроль на 51,6%. Застосування капустиного сидерального попередника редька олійна у досліді також перевищував контрольний варіант за рівнем рентабельності відповідно на 25,0%, а собівартість була менша на 22,6грн., однак, цей варіант дещо поступався за цими показниками варіанту із капустиним сидеральним попередником – гірчиця біла.

Висновки до підрозділу 3.8. Найбільша економічна ефективність за вирощування пшениці озимої в досліді була отримана у варіанті із застосуванням сидерального попередника гірчиця біла з рівнем рентабельності 255,7%, що перевищує контроль на 51,6%. Отримані результати наукових досліджень свідчать про те, що вирощування пшениці озимої за капустиним сидеральним попередником гірчиця біла умовах Степу України є більш економічно доцільним і може бути рекомендовано у виробництво.

Висновки до розділу 3. На підставі проведених наукових досліджень були отримані позитивні результати, які дозволяють зробити попередні висновки про те, що запровадження сидеральних попередників за умов Південного Степу України забезпечує збільшення виробництва зерна сорту Мудрість Одеська на 13,7-23,8% у порівнянні з традиційним класичним попередником – горохом. Саме цей попередник надає можливість в сучасних умовах отримати найбільший урожай зерна пшениці озимої – 5,60т/га 3-го класу якості, з найбільшим рівнем рентабельності виробництва – 255,7% і може бути рекомендований до впровадження у господарства Степу України.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Навколишнє середовище – це частина природи, з якою живі організми, включаючи людину, постійно взаємодіють. Воно визначає природні умови існування всіх живих істот на планеті. Сьогодні охорона навколишнього середовища стала глобальною проблемою людства, оскільки нерозумне використання природних ресурсів і негативний вплив на екосистеми поставили під загрозу саме існування людства та інших живих організмів. Тому охорона та раціональне використання природних ресурсів є одними з ключових завдань сучасного суспільства.

Охорона навколишнього середовища – це системний підхід, що включає планові заходи на рівні держав, міжнародних організацій і суспільства. Мета цих заходів – раціональне використання, збереження та відновлення природних ресурсів, а також захист середовища від забруднення і руйнування. Це необхідно для забезпечення сприятливих умов для життя людства і всіх живих організмів на Землі, а також для задоволення матеріальних і культурних потреб сучасних та майбутніх поколінь.

Основними принципами охорони навколишнього середовища є:

- Гарантування екологічної безпеки для життя та здоров'я людей.
- Дотримання екологічних стандартів, нормативів та лімітів на використання природних ресурсів під час здійснення господарської діяльності.
- Систематична екологізація виробництва, що передбачає впровадження екологічно безпечних технологій.
- Науково обґрунтоване нормування впливу господарської та іншої діяльності на довкілля з урахуванням екологічної стійкості природних систем. [51,52].

В Україні питання про охорону навколишнього середовища стоїть на високому державному рівні і відображене в Конституції нашої держави.

Згідно з Конституцією України, Верховна Рада вирішує задачі визначення основних напрямків державної політики у галузі охорони навколишнього середовища, які знайшли відображення в статтях 13, 14, 16, 50, 66, 92, Закону України «Про охорону навколишнього середовища». [53]

Сучасне сільське господарство активно використовує хімічні засоби, такі як мінеральні добрива і пестициди, які можуть мати негативний вплив на навколишнє середовище. Недостатня увага до умов зберігання цих речовин, зокрема їх зберігання під відкритим небом, посилює ризик забруднення. Неправильне застосування або перевищення доз добрив може призвести до зниження врожайності та забруднення ґрунтових вод, підвищення рівня хлоридів, нітратів та інших шкідливих речовин у воді. Це підкреслює необхідність раціонального використання і контролю за хімізацією в аграрному секторі.

Пестициди є одним із головних джерел забруднення навколишнього середовища, оскільки деякі з них можуть залишатися активними в ґрунті чи воді десятками років. Це призводить до порушення структури біоценозу і може бути шкідливим для здоров'я людей і тварин. Для мінімізації шкоди важливо використовувати лише дозволені до застосування препарати, надаючи перевагу сучасним, менш стійким і токсичним пестицидам. Застосовувати їх слід тільки за необхідності, з суворим дотриманням умов використання, і пріоритет надавати біологічним та агротехнічним засобам захисту рослин.

Забруднення навколишнього середовища дійсно включає небажані зміни в хімічних, фізичних і біологічних характеристиках повітря, ґрунту та води. У сільському господарстві ці процеси можуть бути спричинені використанням агрохімікатів, що потрапляють у навколишнє середовище через поверхневий стік, водну ерозію, або інфільтрацію в ґрунт. Це призводить до накопичення токсичних речовин у продуктах рослинництва, а також до виснаження природних ресурсів і псування екосистем. Наслідки забруднення можуть мати довготривалий негативний вплив на здоров'я людей і стан екосистем, що

вимагає раціонального підходу до використання добрив і засобів захисту рослин [51,52].

Загально відомо про негативний вплив агрохімікатів, таких як добрива та хімічні меліоранти, на навколишнє середовище дійсно проявляється у кількох важливих аспектах, які можуть бути представлені такими основними проявами, а саме:

- погіршення властивостей і зниження родючості ґрунту – через надмірне застосування агрохімікатів може відбуватися порушення структури ґрунту, зниження його біологічної активності та накопичення шкідливих речовин;

- забруднення підземних і поверхневих вод, повітря – хімічні елементи й сполуки добрив можуть потрапляти у воду та повітря, що призводить до забруднення водних ресурсів, підвищення концентрації токсичних речовин у воді та повітрі;

- зниження якості продукції – накопичення нітратів, нітритів і зниження вмісту корисних органічних речовин у продуктах призводить до погіршення їх харчової цінності та смакових якостей, що може негативно впливати на здоров'я людей.

Ці фактори підкреслюють необхідність збалансованого використання агрохімікатів для мінімізації шкоди довкіллю та підтримки сталого сільського господарства.

Найбільш перспективним з екологічної точки зору є біологічний метод боротьби зі шкідниками та хворобами, який передбачає широке використання живих організмів, здатних знищувати шкідників сільськогосподарських культур.

Серед ключових агрономічних заходів, спрямованих на захист ґрунтів від ерозії та підвищення їх родючості, особливе місце займає застосування органічних, мінеральних, мікро- та бактеріальних добрив.

У нашому господарстві, як і в більшості господарств регіону, проблема охорони навколишнього середовища залишається актуальною. Через історично

інтенсивне використання земель, рівень розораності становить близько 92% від загальної площі сільськогосподарських угідь.

Тривале інтенсивне використання ріллі призвело до порушення екологічної рівноваги. Зокрема, знищення природних умов середовища існування значно зменшило ареали поширення та чисельність природних живих організмів, адаптованих до цієї зони. Особливо помітне скорочення чисельності диких тварин, рослин і грибів. Водночас активна сільськогосподарська діяльність сприяла збільшенню кількості бур'янів, шкідників та збудників хвороб культурних рослин.

Використання важкої сільськогосподарської техніки у господарстві має негативний вплив на ґрунт. Постійний механічний вплив погіршує його структуру, підвищує щільність, а також сприяє розвитку повітряної та водної ерозії, навіть попри поступовий перехід до мінімальних технологій обробітку ґрунту.

На основі аналізу екологічного стану земель господарства, для збереження та відновлення гармонії у навколишньому середовищі рекомендовано:

Впровадження ґрунтозахисних сівозмін: на еродованих землях доцільно включати багаторічні трави в польові сівозміни та збільшувати площі під пасовищами.

Мінімальний обробіток ґрунту: зменшення механічного впливу для запобігання деградації ґрунту.

Збільшення внесення органічних добрив: за умови їх нестачі рекомендується ширше використовувати посіви сидеральних культур для підвищення родючості ґрунту.

Раціональне використання пестицидів: дотримання науково обґрунтованих нормативів та використання лише дозволених препаратів.

Екологізація землеробства: впровадження біологічних методів захисту рослин, щоб зменшити хімічне навантаження на довкілля.

Дотримання цих заходів сприятиме збереженню ґрунтів, зменшенню негативного впливу господарської діяльності та поліпшенню екологічного стану регіону.

Висновки до розділу 4. Цілеспрямоване впровадження зазначених заходів і суворе дотримання вимог щодо охорони навколишнього середовища та природоохоронного законодавства дасть змогу господарству суттєво поліпшити екологічний стан території, а також раціональніше й ефективніше використовувати природні ресурси.

Варто пам'ятати, що тільки гармонійне співіснування з природою забезпечує можливість піклуватися про здоров'я людини та її майбутніх поколінь.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз отриманого експериментального матеріалу дозволяє зробити такі попередні висновки:

1. Використання капустяних культур у якості попередників пшениці озимої приводить до підвищення вмісту водотривких агрегатів, що у подальшому позитивно вплине на вологозабезпеченість досліджуваного ґрунту та сільськогосподарських культур.

2. За впливом на щільність та загальну шпаруватість ґрунту з окремих сидеральних культур, що досліджували, чіткої переваги не відзначено, дія на ці показники загортання як гірчиці білої, так і редьки олійної, була істотною і майже рівнозначною, але є деяка тенденція щодо переваги від застосування сидерального попередника – гірчиці білої.

3. Найменшою твердістю ґрунту характеризувався шар ґрунту 0-30 см у варіантах, де загортали зелену масу капустяних сидеральних попередників і значення цього показника коливалися у межах 6,6-8,2 кг/см², або 32,8-41,2 кПа, а у контрольному варіанті із попередником горох відповідно 9,4 кг/см² та 47,0 кПа, що характеризує ґрунт як щільний.

4. Проведені дослідження показали, що в середньому за роки досліджень впровадження сидеральних попередників редьки олійної та гірчиці білої забезпечило на час збирання пшениці озимої збільшення запасів доступної вологи в орному шарі у порівнянні із традиційним попередником горохом відповідно на 2,5-5,2 мм..

5. Зміни ґрунтових умов від запровадження сидерального попередника гірчиця біла забезпечили найбільшу біологічну активність орного шару ґрунту – 46,1% за розкладом лляної тканини і особливо у шарі ґрунту (0-10 см) загортання сидерату відповідно – 59,1%, що було на 26,9% більше у порівнянні з контролем.

6. Застосування сидеральних капустяних попередників не тільки не створює передумов для зростання забур'яненості пшениці озимої, а навпаки

посіви пшениці озимої були у цих варіантах менше забур'янені у 1,2-1,4 рази в порівнянні з таким розповсюдженим традиційним попередником, як горох.

7. Використання сидеральних попередників редька олійна та гірчиця біла під пшеницю озиму в умовах Степу України забезпечує збільшення виробництва зерна відповідно на 13,7-23,8% у порівнянні з найбільш поширеним традиційним попередником – горохом.

8. Максимальний врожай зерна озимої пшениці за роки дослідження – 5,60т/га, було отримано за попередником гірчиця біла.

9. В середньому за 2 роки року було отримано зерно із показниками якості яке відноситься до 3-го класу, крім того, можна казати про певну тенденцію отримання зерна пшениці озимої з дещо вищими показниками якості у варіанті з сидеральним попередником гірчиця біла, але вони не суттєві.

10. Найбільша економічна ефективність за вирощування пшениці озимої в досліді була отримана у варіанті із застосуванням сидерального попередника гірчиця біла з рівнем рентабельності 255,7%, що перевищує контроль на 51,6%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За проведеними дослідженнями отримані позитивні результати, які дозволяють зробити попередні висновки про те, що запровадження сидеральних попередників за умов Південного Степу України забезпечує збільшення виробництва зерна сорту Мудрість Одеська на 13,7-23,8% у порівнянні з традиційним класичним попередником – горохом. Саме попередник гірчиця біла надає можливість в сучасних умовах отримати найбільший урожай зерна пшениці озимої – 5,60т/га 3-го класу якості, з найбільшим рівнем рентабельності виробництва – 255,7% і може бути рекомендований до впровадження у господарства Степу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Домарацький Є.О., Базалій В.В., Бойко М.О., Пічура В.І. Агробіологічне обґрунтування вирощування зернових культур в зоні Степу за умов кліматичних змін: монографія. Херсон. Грінь Д.С., 2018. 333 с.
2. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Озима пшениця. Львів: НВФ «Українські технології», 2002. 88 с.
3. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України :монографія. Херсон: Олдіплюс, 2011.460 с.
4. Базалій В. В., Базалій Г. Г., Ларченко О. В. Екологічна пластичність і стабільність урожайності сортів пшениці з різним типом розвитку. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2008, № 5. С. 17-21.
5. Файт В.І. Морозостійкість і урожайність окремих сортів озимої пшениці. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 11. С. 25-29
6. Павлюк І. Озима пшениця: критерії вибору сортів з огляду на наявні кліматичні умови. URL:<http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/18634-ozyma-pshenytsia-kryterii-vyboru-sortiv-z-ohliadu-na-naiaivni-klimatychni-umovy.html> (Дата звернення 05.08.2024)
7. Авраменко С., Жижка Н., Власова С., Трубщина В. Критерії підбору сорту озимих зернових культур. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/266-kryterii-pidboru-sortu-ozymykh-zernovykh-kultur.html> (Дата звернення 05.08.2024)
8. Базалій В.В., Бойчук І.В, Бабенко Д.В. та ін. Реалізація генетичного потенціалу продуктивності сортів пшениці різного типу розвитку за різних умов вирощування. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2017. Т. 21. С. 92-95.
9. Бойко П.І., Лебідь Є.М. Структура посівних площ і сівозміни в умовах недостатнього зволоження. *Пропозиція*. 2000. № 7. С. 38-40.
10. Бойко П.І.,Коваленко Н.П. Проблеми екологічно врівноважених сівозмін. *Вісник аграрної науки*. К. 2003. №8. С. 9-13.

11. Бойко П.І., Бородань В.О., Коваленко Н.П. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного землеробства . *Вісник аграрної науки*. 2005. № 2. С. 9-13.

12. Бойко П.І., Коваленко Н.П. Науково обґрунтовані сівозміни і система рільництва у великотоварному господарстві. *Пропозиція*. 2005, № 6. С. 38-42.

13. Сологуб Ю.І. Зелене добриво в інтенсивному землеробстві. Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення. Матеріали міжнародної науково – практичної конференції. Київ. Чабани, 1999. С. 18-19.

14. Каменський В.Ф., Гадзало Я.М., Сайко В.Ф., М.С.Корнійчук В.Ф. Землеробство ХХІ століття – проблеми та шляхи вирішення. / за редакцією В.Ф.Камінського. Київ : ВП «Едельвейс», 2015. 272 с.

15. Нікітчин Д.І., Гуцаленко А.П., Закарлюка П.П. Вплив сидеральних добрив (зеленої маси ріпака ярого і гірчиці) на урожайність зернових колосових культур. *Збірник наукових праць інституту олійних культур УААН*. Запоріжжя, 1999. Вип.. 4. С. 153-155.

16. Шувар Іван та ін. Технології поліпшення родючості ґрунту / І. Шувар, В.Гнидюк, О. Бунчак В. Сендецький, О. Тимофійчук. *Зерно*. 2016. № 2(119). С. 158 – 163.

17. Смірнова І.В. Значення оптимізації живлення в ефективному використанні вологи пшеницею озимою в умовах Південного Степу України. *Аграрні інновації*. 2021. № 9. С.47-52

18. Іваніна В.В. Біологізація удобрення культур у сівозмінах. Київ : ЦП «Компринт», 2016. 328 с.

19. Петриченко В.Ф., Корнійчук О.Ф. Фактори стабілізації виробництва зерна пшениці озимої в Лісостепу Правобережного. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 2. С. 17–23

20. Писаренко В.В. Еколого-економічна ефективність використання сидератів / В. В. Писаренко, П. В. Писаренко, В. М. Писаренко та ін. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Полтава, 2012. № 3. С. 122-126.

21. Пати́ка В.П., Мікроорганізми і альтернативне землеробство / В.П. Пати́ка, І.А.Тихонович, І.Д. Філіп'єв та ін. К., Урожай. 1993. 176с.
22. Антонєць С.С., Антонєць А.С., Писаренко В.М. Органічне землеробство: з досвіду ПП «Агроекологія» Шишацького району Полтавської області. Полтава. 2010. 198 с.
23. Гармашов В.М. Агротехніка озимої пшениці в Степу //Озимі зернові культури. – К.: Урожай, 1993. – С. 106-122.
24. Картамышев Н.И., Балабанов С.С., Приходько Б.Ю., Приходько В.Ю., Богачев Н.В. Биологизация земледелия: удобрения и обработка почвы //Земледелие. – 2002. - № 3. –С.6-7.
25. Нікітчин Д.І., Гуцаленко А.П., Закарлюка П.П. Вплив сидеральних добрив (зеленої маси ріпака ярого і гірчиці) на урожайність зернових колосових культур. *Збірник наукових праць інституту олійних культур УААН*. Запоріжжя, 1999. Вип.. 4. С. 153-155.
26. Гордієнко В.П., Коваленко А.П., Сичевський С.М. Ефективність різних систем удобрення і обробітку ґрунту під озимі культури в Криму. *Вісник аграрної науки південного регіону*. Сільськогосподарські та біологічні науки. Вип. 2. Одеса: СМІЛ, 2001. С. 61-65.
27. Ресурсозберігаюча і екологічно чиста технологія вирощування озимої пшениці /Л.О. Животков, М.В. Душко, О.Я. Степаненко та ін.; за ред. Л.О. Животкова і О.К. Медведовського. К.: Урожай, 1992. 224 с.
28. Бойко П. І., Коваленко Н. П., Дишлевий В. А. Місце та строки повернення соняшника в сівозміні. *Вісник Черкаського Інституту агропромислового виробництва*. 2004. Вип. 4. С. 244–257.
29. Бойко П. І., Бородань В. О., Коваленко Н. П. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2005. №2. С. 9–13.
30. Демиденко О. В., Бойко П. І., Блащук М. І., Шаповал І. С., Коваленко Н. П. Сівозміни та родючість чорнозему Лівобережного Лісостепу: монографія. Сміла: Чорнобаївське КПП, 2019. 484 с.

31. Капштик М. В. Ключові вимоги до технологій органічного виробництва. *Збірник статей міжнародної школи-семінару «Теорія і практика інноваційно-консультаційної діяльності»*. 2010. С. 203–215.
32. Коваленко Н. П. Зародження наукових основ органічного землеробства в Україні у XVIII – першій половині XIX століть. *Вісник аграрної історії*. 2017. Вип. 19–20. С. 200–216.
33. Коваленко Н. П. Еволюція наукових основ органічного землеробства в Україні у другій половині XIX – на початку XXI століть. *Вісник аграрної історії*. 2017. Вип. 21–22. С. 258–268.
34. Нетіс И.Т. Вплив метеорологічних факторів на продукційні процеси та врожайність озимої пшениці. *Зрошуване землеробство: Тематичний науковий збірник*. 1995. Вип. 40. С. 31-37.
35. Шувар І.А. Особливості біологізації землеробства в умовах достатнього зволоження. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв. 2001. Вип. 3 (Ч. II). С. 124-131.
36. Юркевич Є.О., Хані Альжасем Вплив різних систем основного обробітку ґрунту на продуктивність короткоротаційної сівозміни в умовах біологізації землеробства. *Аграрний вісник Причорномор'я: сільськогосподарські науки*. 2016. Вип.79. С. 93-102
37. Юркевич Є.О., Хані Альжасем Продуктивність короткоротаційної сівозміни в залежності від різних систем основного обробітку ґрунту в умовах біологізації землеробства. *Аграрний вісник Причорномор'я: сільськогосподарські науки*. 2017. Вип.84-2. С. 97-106
38. Юркевич Є.О. Вплив різних систем основного обробітку ґрунту на продуктивність короткоротаційної сівозміни в умовах біологізації землеробства. *Аграрний вісник Причорномор'я: сільськогосподарські науки*. 2018. Вип.87. С. 161-172
39. Юркевич Є.О., Соколов К.К. Зміна продуктивності короткоротаційної сівозміни під впливом обробітку ґрунту та застосування біодеструкторів в

органічному землеробстві Степу України. *Аграрний вісник Причорномор'я: сільськогосподарські науки*. 2018. Вип.88. С. 141-152.

40. Матеріали Державного підприємства Одеський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою. Одеса, 2008.

41. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Методика польових дослідів в агрономії. К.: Вища школа. 1991. 312с.

42. Підопригора, В.С., Писаренко, П.В. Практикум з основ наукових досліджень в агрономії. Полтава, 2003. 138 с.

43. Визначення щільності ґрунту складення на суху масу. ДСТУ ISO 11272-2001. Національні стандарти України

44. Будьонний Ю. В. та ін.. Практикум із загального і меліоративного землеробства. За ред. Ю. В.Будьонного. Харків: ХНАУ, 2005. 286 С.

45. Веселовський І. В., Манько Ю.П., Козубський О.В. Довідник по бур'янах. К.: Урожай, 1993. 208 с.

46. Методика державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур. *Офіц. бюл.* К.: Мінагрополітики, 2003. Вип. 2. С.191 – 241.

47. Національний стандарт України. «Пшениця. Технічні умови» ДСТУ 3768:2019. Київ. 2019. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=82765 (Дата звернення 08.08.2024)

48. Рибка В. С. Нормативи витрат та основні аспекти формування конкурентоспроможного рівня виробництва зернових культур в степовому регіоні України. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2005. № 23–24. С. 85–88.

49. Каталог сортів та гібридів Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. СГІ-НЦНС, Одеса. 2024. 132с.

50. Коваленко Н. П., Юркевич Є.О. Підвищення економічної ефективності різноротаційних сівозмін Південного Степу України. *Вісник*

Черкаського інституту АПВ: міжвідомчий тематичний збірник наукових праць. Черкаси. 2010. вип. 10. С. 84–89.

51. Агроекологія: Навч. посібник /О.Ф.Смаглій, А.Т.Кардашов, П.В.Литвак та ін. К.: Вища освіта, 2006. 671 с.

52. Мельник Л.Г., Шапочка М.К. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням. Суми: ВТО «Університетська книга», 2005. 759с.

53. Конституція України. Прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996р. Одеса, Маяк, Рівно, 1996, 64 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Результати дисперсійного аналізу урожайних даних

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід «Ефективність сидеральних попередників під пшеницю озиму на в умовах Степу України», 2023р.

Одиниці виміру даних t/ha

Варіантів 3 ,Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторення	
1	4.30	4.16	4.20	4.22
2	5.46	5.22	5.37	5.35
3	4.89	4.82...	4.90	4.87

Середня по досліді - 4.81 t/ha

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума	Ступені	Середній	F
-	квадратів	свободи	квадрат	
Загальна	0.06	8		
Повторень	0.00	2		
Варіантів	0.04	2	0.02	30.44
Залишкова	0.02	4	0.0050	

Похибка середньої = 0.02 Похибка різниці середніх = 0.02

НІР = 0.17 t/ha або 5.95%

Сила впливу фактора = 0.96

Точність досліді = 1.30% Варіація даних = 4.42%

12-15-2023

Результати дисперсійного аналізу урожайних даних

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІОННИЙ АНАЛІЗ

Дослід «Ефективність сидеральних попередників під пшеницю озиму на в умовах Степу України», 2024р.

Одиниці виміру даних t/ha
Варіантів 3 ,Повторень 3
Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторення	
1	4.80	4.86	4.92	4.86
2	5.86	5.92	5.74	5.84
3	5.49	5.52...	5.22	5.41

Середня по досліді - 5.37 t/ha

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	0.06	8		
Повторень	0.02	2		
Варіантів	0.02	2	0.01	4.65
Залишкова	0.02	4	0.005	

Похибка середньої = 0.03 Похибка різниці середніх = 0.044
НІР = 0.21 t/ha або 3.18%
Сила впливу фактора = 0.70
Точність досліді = 2.41% Варіація даних = 3.12%

11-10-2024