

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ У РОСЛИННИЦТВІ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня «магістр»

на тему: «Особливості формування врожайності вівса залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення»

Виконав студент VI курсу, групи Аг - 62
спеціальність 201 «Агрономія»

Левінський Олександр Миколайович

Керівник: В. С. Борисюк

Рецензент: В. Я. Іванюк

Дубляни 2024

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет агротехнологій і екології

Кафедра технологій у рослинництві

Освітній ступінь «магістр»

Спеціальність 201 «Агрономія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Зав. кафедри _____.

(підпис)

Кандидат с.-г. наук, доцент

М. Тирусь

наук. ступ., вч. зв.

(ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента Левінського О. М.

1. Тема роботи: «**Особливості формування врожайності вівса залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення**»

Керівник кваліфікаційної роботи Борисюк Володимир Сергійович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету № 30/к-с від “ 17 ” лютого 2023р.

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 10 січня 2024 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела;

2. Сорт вівса - Малахіт

3. Рівень удобрення : 1.Контроль без добрив; 2. N₆₀P₆₀K₆₀; 3. N₉₀P₆₀K₆₀.

4. Ґрунт: сірий лісовий середньосуглинковий

5. Природно-кліматична зона: Західний Лісостеп

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень

Розділ 3. Результати досліджень

Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища

Розділ 5. Охорона праці та захист населення

Висновки і пропозиції

Бібліографічний список

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з

вказуванням їх кількості)

Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 17 шт.

Рисунки, схема розміщення ділянок в досліді – 3 шт.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П. Р. , зав. каф. екології та біології, доцент	10.03.2022р.	10.03.2022р.	
З охорони праці	Ковальчук Ю.О. , доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК	10.03.2022р.	10.03.2022р.	

7. Дата видачі завдання 08.03. 2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1.	Полеві дослідження з вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення на врожайність вівса	10.03.2022 р. - 20.08.2023 р.	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури	20. 06. 2023 р. - 25. 08. 2023 р.	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	30. 08. 2023 р. - 15. 09. 2023 р.	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень	17. 09. 2023 р. - 25. 11. 2023 р.	
5.	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	27. 11. 2023 р. - 10. 12. 2023 р.	
6.	Написання розділу 5. Охорона праці. Формування висновків і пропозицій, бібліографічного списку і додатків	13. 12. 2023 р. - 30. 12.2023 р.	

Студент
(підпис)

О. М. Левінський

Керівник кваліфікаційної роботи
(підпис)

В. С. Борисюк

УДК: 633.14

Особливості формування врожайності вівса залежно від способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення. Лівінський О. М. – Кваліфікаційна робота. Кафедра технологій в рослинництві. – Дубляни, Львівський національний університет природокористування, - 2024

80 с. текст. част., 14 табл., 3 рис., 68 джерел

В умовах Львівського району Львівської області впродовж 2022 - 2023 років проводилися дослідження з питань впливу способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення на врожайність та якість зерна вівса сорту Малахіт.

Результати досліджень показали, що найвищу врожайність зерна сорт Малахіт сформував на варіанті де були внесені мінеральні добрива на фоні мілкового основного обробітку ґрунту в нормі $N_{90}P_{60}K_{60}$. Врожайність зерна в середньому за два роки становила 53,5 ц/га, що на 23,8 ц/га більше варіанту без добрив і на 6,9 ц/га більше від зяблевої оранки. При цьому вирощування вівса за мілкового основного обробітку ґрунту на глибину 14 – 16 см забезпечило порівняно до зяблевої оранки вищу врожайність на 6,0 ц/га. За таких умов було отримано найвищі показники умовно чистого прибутку – 12785 грн./га і рентабельності – 72,7 %. Тоді як вирощування вівса на фоні зяблевої оранки рентабельність була нижчою на 34 %, а прибуток - на 5390 грн./га. Коефіцієнт енергетичної ефективності становив, відповідно 1,79 і 1,49.

Зміст

Вступ	6
Розділ 1. Огляд літератури	9
1.1 Значення та розповсюдження культури.....	9
1.2 Урожайність вівса залежно від способу обробітку ґрунту та рівня удобрення.....	13
Розділ 2. Умови і методика проведення досліджень	21
2.1 Ґрунтово-кліматичні умови території проведення досліджень	21
2.2 Методика проведення досліджень.....	28
2.3 Характеристика сорту та агротехніка вирощування вівса на дослідній ділянці	30
Розділ 3. Формування врожайності вівса залежно від способу основного обробітку ґрунту та рівня удобрення	33
3.1 Ріст і розвиток рослин вівса залежно від способу обробітку ґрунту та рівня удобрення.....	33
3.2 Урожайність вівса залежно від способу обробітку ґрунту та рівня удобрення.....	42
3.3 Вплив способу обробітку ґрунту та рівня удобрення на показники якості зерна вівса.....	46
3.4 Економічна ефективність вирощування зерна вівса залежно від способу обробітку ґрунту та рівня удобрення.....	49
3.5 Енергетична ефективність вирощування зерна вівса залежно від способу обробітку ґрунту та рівня удобрення.....	52
Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища	55
Розділ 5. Охорона праці та захист населення від надзвичайних ситуацій	59
Висновки та пропозиції виробництву	65
Бібліографічний список	67
Додатки А – В	75 - 79

ВСТУП

Актуальність теми. Овес – серед хлібних злаків один із найбільш поширених у світі, зерно якого характеризується високими харчовими та кормовими якостями. Створення оптимальних умов для його вирощування, зокрема, сприятливого поживного режиму ґрунту, дозволить забезпечити високу продуктивність посівів, що забезпечить сталий розвиток даної культури в Україні. Одночасно з оптимізацією технології вирощування, необхідною умовою підвищення урожайності вівса є впровадження нових високопродуктивних сортів з кращою якістю зерна, які б більш ефективно використовували мінеральні добрива, були стійкими до хвороб та вилягання.

Зважаючи на екологічну ситуацію, що склалася в державі, необхідно впроваджувати таку технологію вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі і вівса, яка б забезпечила не лише підвищення їх врожайності, але й отримання екологічно чистого зерна для виробництва дієтичних продуктів та продуктів дитячого харчування. За такої технології обмежується використання засобів хімізації, оптимізуються способи основного обробітку ґрунту, який би забезпечував створення рихлої грудкуватої його структури, максимальне збереження вологи, очищення поля від бур'янів.

Однією з причин недостатньо високої врожайності вівса є відсутність науково-обґрунтованої технології його вирощування з урахуванням біологічних властивостей новостворених сортів. Для підвищення врожайності і якості вівса важливе значення має встановлення оптимальних рівнів удобрення в залежності від способів основного обробітку ґрунту. Як показують дослідження, що використання мінеральних добрив у поєднанні з оптимальним способом основного обробітку ґрунту сприяє значному підвищенню врожаю та покращує якісні показники зерна вівса. Однак згадані вище питання агротехніки з врахуванням біологічних властивостей нових сортів в ґрунтово-кліматичній зоні західного Лісостепу вивчені ще недостатньо. Завдяки удосконаленню окремих елементів технології вирощування вівса дасть

можливість забезпечити високу та стабільну по роках урожайність зерна.

Мета і задачі досліджень. Метою досліджень було виявити особливості формування продуктивності та якості зерна вівса залежно від способу основного обробітку ґрунту та доз мінеральних добрив в умовах Львівщини. Для досягнення цієї мети програмою досліджень були визначені такі завдання:

- дослідити вплив мінеральних добрив на ріст, розвиток рослин та врожайність та якість зерна вівса сорту Малахіт;
- встановити вплив способу основного обробітку ґрунту на вологозабезпеченість і забур'яненість посівів вівса;
- визначити вплив способу обробітку ґрунту на ріст, розвиток рослин, урожайність і якість зерна вівса;
- розрахувати економічну й енергетичну ефективність вирощування вівса залежно від досліджуваних факторів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема кваліфікаційної роботи була складовою частиною тематичного плану науково-дослідної роботи кафедри технологій в рослинництві Львівського НУП: “Вивчити біологічні, фізіологічні, агрокліматичні процеси формування високопродуктивних агробіоценозів сільськогосподарських культур шляхом оптимізації технологічних моделей вирощування у зоні західного Лісостепу”.

Об'єкт досліджень. Ріст та розвиток рослин вівса сорту Малахіт, формування елементів структури урожаю зерна, його якості.

Предмет досліджень. Способи основного обробітку ґрунту, рівні мінерального живлення, сорт вівса.

Методи дослідження. Використовували наступні методи досліджень: польовий – для спостереження за ростом та розвитком рослин і формування ними врожайності; фенологічні спостереження та біометричні виміри; лабораторний – для визначення вмісту NPK в ґрунті та якісних показників зерна; математично-статистичний – для оцінки достовірності отриманих результатів досліджень; розрахунково-порівняльний – для розрахунку економічної та енергетичної ефективності елементів технології вирощування

вівса.

Наукова новизна результатів досліджень. Установлено в умовах Львівської області вплив рівнів удобрення в поєднанні з способами основного обробітку ґрунту на формування урожаю зерна сучасного сорту вівса. Виявлена залежність урожайності вівса від комплексної дії вказаних елементів технології та взаємодії цих чинників.

Практичне значення одержаних результатів. Дані про особливості формування врожайності сорту вівса залежно від доз добрив і способів основного обробітку ґрунту будуть використанні для удосконалення сортової агротехніки вирощування культури, що дасть можливість підвищити в господарствах зони врожайність зерна з високою технологічною якістю.

Особистий внесок здобувача. Автор самостійно закладав досліди, проводив польові спостереження, їх аналіз, узагальнення та статистичні розрахунки результатів експерименту на комп'ютері. Проаналізував літературні джерела за темою кваліфікаційної роботи, обґрунтував отримані в процесі досліджень дані, сформулював висновки і пропозиції виробництву.

Апробація результатів роботи. Основні результати роботи доповідались на розширених засіданнях кафедри технологій в рослинництві (2022 – 2023 рр.), студентських конференціях факультету агротехнологій і екології Львівського НУП, міжнародному студентському науково-практичному форумі, жовтень 2023 року.

Публікації результатів досліджень. Результати роботи викладено в звітах кафедри технологій в рослинництві Львівського НУП за 2022 – 2023 роки. За результатами досліджень підготовлено статтю до публікації у матеріалах Міжнар. студ. наук. форуму «*Студентська молодь і науковий прогрес в АПК*», 2024р.

Структура і обсяг роботи. Дипломна робота викладена на 93 сторінках комп'ютерного набору. Вона складається із вступу, п'яти розділів, висновків і пропозицій виробництву. Містить 19 таблиць, 5 рисунків. Додатки.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення та розповсюдження культури

Овес серед культур, які вирощує людина завдячує своєму універсальному використанню. Про його харчову і кормову цінність свідчить високий вміст у зерні білка (12 – 14 %), вуглеводів (більше 70,0%), жирів (5 – 6 %), вітамінів та мінеральних елементів. А значна кількість клітковини, що міститься в плівках має кормове значення для жуйних тварин, а її гідролізати використовують для вирощування кормових дріжджів. У більшості сортів плівчастість складає 30 – 40 % маси зернівки. Зерно вівса, як незамінний концентрований корм, згодують коням, великій рогатій худобі, домашній птиці. Один кілограм зерна відповідає одній кормовій одиниці і містить від 92 до 110 грам перетравного протеїну. До складу білка зерна вівса входять всі незамінні амінокислоти. Тому овес за якістю білка посідає перше місце серед зернових культур. Його широко використовують для виготовлення харчових продуктів – круп, печива, борошна, кавового напою, пластівців, сухих сніданків. Вівсяна крупа та вироби з неї поширені в багатьох країнах світу. Вона має найвищу енергетичну цінність. У 100 г борошна міститься 345 кілокалорій, тоді як в ячмінному – 323, а в гречаному – 329 [5]. Хоч вівсяне борошно непридатне через відсутність в ньому клейковини для безпосереднього випікання хліба, однак його додають до пшеничного і житнього борошна під час випікання окремих сортів хліба. Значну частину в зерні складає крохмаль (55 – 65 %). Він у вигляді складних крохмальних зерен, кожне з яких складається із 4 – 5 простих є основною складовою речовиною ендосперму. Самі великі крохмальні зерна є у 14 видах піщаного вівса, а самі дрібні у 42 видів посівного і візантійського вівса [30].

Переважає зерно вівса інші культури і за вмістом жиру, який багатий на цінні ненасичені жирні кислоти. Особливо багатий на жир зародок зерна. В основному жир складається із гліцеридів олеїнової і лінолевої кислот, що добре

засвоюються тваринами. Тим більш, що вміст жиру в зерні мало змінюється від географічних умов вирощування. Він дещо вищим є в північно – західних областях [11]. Але, слід пам'ятати, за високого вмісту жиру вівсяні крупи в умовах підвищеної вологості зберігання швидко гіркнуть, що негативно впливає на їхні харчові властивості [55].

У зерні вівса міститься значна кількість вітамінів – В₁, В₂, РР. Зокрема вміст вітаміну В₁ в зерні вівса більше, ніж у пшениці і ячменю. Його вміст залежить від умов і місця вирощування культури і коливається в межах від 6,07 до 8,83 мг/кг сухої речовини. Найбільший уміст вітамінів В₁ В₂ у вівсі нагромаджується за вирощування в південних районах України, а вміст РР (нікотинової кислоти) там нижчий, ніж у інших культур.

Завдяки підвищеному вмісту поживних речовин і вітамінів та доброму їх засвоєнню вівсяну крупу використовують в дитячому і дієтичному харчуванні.

Зерно вівса використовується в бродильній промисловості для одержання високоякісного спирту. Цінним продуктом є толокно, яке легко засвоюється організмом людини любого віку. При цьому поживна цінність вівсяних круп вища за поживну цінність зерна, бо в процесі переробки втрачається частина клітковини а вміст білка і жиру збільшується [59].

Овес має агротехнічне значення. За вирощування його сумішок з виною, горохом і люпином в сівозміні значно підвищується поживність ґрунту та врожайність послідуєщих культур, а за насичення сівозміні зерновими до 75 %, овес обов'язково треба сіяти з метою оздоровлення ґрунту від шкідливої мікрофлори, оскільки він є добрим фітосанітаром, очищає ґрунт від збудників кореневої гнилі [60].

Високий умісту важливих для тваринного організму речовин, стимулюючих ріст і збільшуючи життєвий тонус, зерно вівса є один з найбільш цінних серед зернофуражних культур [34]. Висівки вівса, що містять багато білка, жиру і вітамінів є цінним концентрованим кормом для всіх видів тварин.. Овес є цінним компонентом для вирощування сумішок однорічних трав на

зелений корм, сінаж, сіно. Використовується на корм тваринам і солома, в 100 кг якої міститься до 22 кормових одиниць і 0,6 кг перетравного протеїну. Вівсяну солому використовують і на підстилку для виробництва високоякісного органічного добрива [26]. За вмістом вуглецю 1 т соломи рівна 3,5 т підстилкового гною. Внесення її в ґрунт сприяє поповненню запасів гумусу, покращує фізико-хімічних властивостей, запобігає вимиванню органічних сполук азоту, підвищує біологічну активність ґрунту, доступність рухомих сполук фосфору, що покращує умови живлення рослин [54]. За вологості 14% у 1 т соломи міститься азоту від 4 до 7 кг, фосфору - 1,0 -1,4 кг, калію - 12-18 кг. На дерново-підзолистих ґрунтах гуміфікація соломи характеризується коефіцієнтом 0,25, що є достатньою для накопичення цінних органічних речовин у ґрунті [55]. Систематичне використання соломи в поєднанні з мінеральними добривами значно покращує агрофізичні, фізико-хімічні і біологічні властивості ґрунту та підвищує продуктивність сівозміни.

Овес має велике екологічне значення. Він добре росте і формує високу продуктивність у різних ґрунтово-кліматичних зонах на сірих лісових, темно-сірих опідзолених, лучних та слабо-кислих дернових і дерново-підзолистих ґрунтах, різних видах чорноземах. Однак не переносить кислих ґрунтів [32]. Проте, в останні роки інтерес до вівса як кормової культури дуже знизився. Це пов'язано як із зменшенням поголів'я тварин, зокрема коней для яких овес був основним кормом, так і значно нижчою порівняно із іншими зерновими культурами врожайністю [37].

У останні роки на виробництві широко впроваджуються без плівкові голозерні сорти вівса, які характеризуються підвищеним умістом білка і мінімальним рівнем клітковини. Якщо в плівчастих сортів у колоску знаходиться 2 – 3 квітки, то в голозерних – 3 – 5. За статистичними даними в голозерних сортів порівняно із плівчастими сортами урожайність вища на 16 %, вихід кормових одиниць – на 28 %, а протеїну – на 84 %. При цьому підвищується енергетична поживність зерна до рівня кукурудзи, а за вмістом протеїну переважає всі зернові культури. Зерно цих сортів дуже цінне для

годівлі курей, особливо бройлерів, а також позитивно впливає на ріст молодняка великої рогатої худоби і поросят.

Голозерні сорти не потребують трудомісткого процесу переробки зерна на крупу. Її вихід порівняно із плівчастими сортами збільшується вдвічі. Вищими показниками якості характеризується і солома. В соломі голозерних сортів міститься до 7 % білка і понад 40 % вуглеводів, що дає підставу вважати її цінним кормом для тварин. За поживністю вона мало поступається лучному сіну.

Овес серед культур відноситься до числа найдавніших рослин Земної кулі. Спочатку він засмічував посіви пшениці та ячменю. По мірі просування цих культур на північ та в гори, овес, як менш вимогливий до умов вирощування, їх замінив [7]. Про нього вперше згадано в записах грецького лікаря Дієстаса, який жив IV ст. до н.е.. А найдавніші залишки зерна вівса, що були знайдені у Швейцарії, Франції, Данії та Німеччині датовані VI та VII ст. н. е.. Зберігся документ, який підтверджує, що овес тривалий час був основною хлібною рослиною у древніх германців, скандинавців і галів [51]. Народом південно-східної Європи овес, як культура був відомий приблизно за 1,5 - 1,7 тис. років до н. е. Звідси він поширився на захід і на північ Європи, пізніше – на Австралійський та Американський континенти [42].

У останні роки в світовому зерновиробництві овес як зернова культура за посівною площею (26 млн. га) займає шосте місце після пшениці, рису, кукурудзи, проса і ячменю. Тоді як в Україні посівні площі під вівсом впродовж 2000 - 2022 років скоротилися з 481,0 до 159 тис. га, або в 3 рази. При цьому в загальній структурі посівних площ зменшення питомої ваги відбулося за рахунок сільськогосподарських підприємств. Якщо у великих господарствах посівні площі вівса зменшилися з 90,6 до 44,7 %, то в господарствах населення збільшилися з 9,4 до 55,3 %, або в 5,9 раз. Збільшилася за цей період в Україні і середня врожайність вівса з 18,3 до 23,2 ц/га, або на 26,8 %. Однак, окремі господарства у виробничих умовах із застосуванням сучасних технологій стабільно отримують по 40 – 60 ц/га зерна вівса і більше [19, 42, 47].

Із зменшенням посівних площ зменшилася відповідно і питома вага вівса в загальному обсязі виробництва зернових в Україні з 3 % до 1,5 %. Найбільше овес висівають у Чернігівській, Житомирській і Волинській областях. Дещо менше - у Сумській, Рівненській, Львівській, Хмельницькій та Київській областях. Як бачимо, в Україні овес вирощують переважно на Поліссі і в Лісостепу, і дуже мало в зоні Степу оскільки він відноситься до вологолюбних культур особливо в період активного формування генеративних органів [33, 35].

У структурі посівних площ серед зернових культур у країнах Землі найбільшу частку овес займає в росії і у Білорусії, дещо менше в Канаді, Польщі і Німеччині. Однак за рівнем урожайності лідерами є країни Європи. Зокрема в Англії збирають по 58 - 60 ц/га, Німеччині - по 48 ц/га, Франції – 47 ц/га, [51, 39].

Проте в цілому по Україні врожайність вівса, не дивлячись на важливе в харчовому, кормовому та агротехнічному відношенні залишається невисокою, що є наслідком недостатньої уваги до агротехніки його вирощування [48].

1.2. Урожайність вівса залежно від способу обробітку ґрунту та рівня удобрення

Оптимальний обробіток ґрунту під сільськогосподарські культури, в тому числі і овес значною мірою впливає на отримання високого та стійкого врожаю цих культур. Такий обробіток впливає на водний, повітряний, поживний режими ґрунту, змінює його водопроникність, аерацію, створює сприятливі умови для розвитку мікробіологічної діяльності та сприяє накопиченню поживних речовин, а також значно знижує забур'яненість посівів [4].

Під ярі зернові культури, згідно технології їх вирощування, рекомендується проводити зяблевий обробіток ґрунту, який включає після збирання попередника лушення з послідувочною оранкою [68]. Однак, в більшості випадків, така система обробітку ґрунту не забезпечує оптимальної будови орного шару навесні навіть перед сівбою. У зв'язку з цим, а також в силу причин організаційного характеру, рекомендується проводити

переорювання зябу на глибину, меншу, ніж основна оранка, або обмежуватись поверхневим обробітком восени [3].

Для регіону з нестійким зволоженням одні автори широко пропагують використовувати ранню оранку під ярі зернові культури. Однак, є результати досліджень згідно яких рання зяблева оранка призводить до висушування ґрунту та втрат продуктивної вологи. Дослідження, проведені на землях Миколаївської дослідної станції показали, що період проведення оранки, яка йде слідом за збиранням попередника, на півдні України співпадає із посушливим періодом. Сухий ґрунт при цьому погано розкришується, плугом вивертаються значні брили. Така оранка інтенсивно продувається вітром та погано зберігає вологу. Особливо це спостерігалось у роки з посушливою осінню. Тоді як інші рекомендують замінити зяблеву оранку під овес на обробіток дисковими знаряддями у 2-3 прийоми після збирання попередника з метою ефективною боротьби з бур'янами [29].

У південних степових районах де визначальним фактором врожаю є водний режим обробітку ґрунту приділяється особливе значення, Тут основна кількість опадів випадає в осінньо-зимовий період, тоді як у літні місяці їх випадає всього п'ята частина від загальної кількості. Тому, однією з основних задач обробітку ґрунту є створення такої будови орного шару, яке б сприяло кращому поглинанню і накопичуванню води [49, 46, 58].

Усе більшого попиту в останні роки набуває мінімізація обробітку ґрунту, яка базується на зменшенні трудових та енергетичних затрат шляхом зменшення кількості та глибини обробітку, виконання декількох операцій за один прохід комплексним агрегатом, заміни глибокої оранки безполицевими обробітками [6]. Як зазначають ряд авторів [52], у посушливі роки на полях із безполицевим обробітком ґрунту запаси вологи набагато вищі порівняно з оранкою. Так, в одному із господарств Генічеського району Херсонської області на полях оброблені плоскорізами, у середньому за два посушливих роки отримали зерна ярих зернових культур більше на 5,3 ц/га, а у сприятливому на

4,8 ц/га більше, ніж на ділянках із зяблевою оранкою. Окрім цього вони відзначають, що рання оранка сухого ґрунту призводить до вивертання великих брил, які в посушливі роки не руйнуються до весни, у зв'язку з чим додатковий обробіток таких полів призводить до додаткових витрат, затримки із сівбою та втрат ґрунтової вологи.

Аналогічної думки дотримуються і інші автори. За їхніми даними рихлення ґрунту культиватором краще зберігає осінньо-зимові опади, менше витрачається вологи на випаровування, а достатньо пухкий верхній шар ґрунту сприяє вбиранню вологи навіть за незначних опадів. При цьому на поверхнево оброблених ділянках більш висока вологість орного шару також сприяє кращій життєдіяльності корисних мікроорганізмів [45]. З цим погоджуються багато інших авторів [53, 56].

Необхідно відмітити, що дослідження, проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах України показали як реагують рослини вівса на обробіток ґрунту. Приріст врожаю зерна складав від 2 до 9 ц/га [8, 16].

Разом з тим автори підкреслює, що на чистих від бур'янів полях недоцільно глибоко орати під ярі колосові культури, якщо глибоку оранку застосовували під попередню культуру. Так, на Єрастівській дослідній станції встановлено, що в середньому за чотири роки найвищу врожайність ячменю ярого – 21,4 ц/га – одержано, коли глибоку оранку проводили під попередник, зокрема під кукурудзу, а під ячмінь після кукурудзи проводили звичайну оранку на 20 см. Аналогічні дані одержали у дослідях з вівсом, попередником якого були буряки цукрові. Згідно отриманих результатів автори рекомендують систему обробітку ґрунту в сівозміні, яка включає 2-3 разове поглиблення оранки за ротацію. Такої системи обробітку ґрунту дотримується в своїх дослідженнях і О. І. Зінченко. Він зазначає, що після таких попередників вівса, як картопля або буряк цукровий, зяблеву оранку можна замінити поверхневим обробітком ґрунту. Тоді як в інших дослідженнях [67], проведених впродовж чотирьох років вищий врожай вівса отримали за пізньої

оранки з попередніми культиваціями. Поверхневий обробіток ґрунту забезпечував приріст урожаю вівса лише в посушливі роки. У решту ж років різниця по величині врожаю була меншою.

Результати досліджень проведені в північному Степу у 1980-1985 рр. показали, що оранка та плоскорізний обробіток ґрунту на 20-22 см за дією на врожайність та якість зерна всіх сортів вівса є практично рівнозначними. Після кукурудзи на зерно та пшениці озимої коливання врожаю зерна вівса незалежно від сорту знаходилося в межах одного центнера. При цьому в середньому за роки досліджень кращим попередником виявилася пшениця озима, за плоскорізного обробітку перевага цього попередника була на рівні приростів 2,7 - 4,2, а за оранки – 2,7 - 3,7 ц/га у порівнянні з урожаєм по кукурудзі на зерно. Тоді як на чорноземах південних значну перевагу має безполицевий плоскорізний обробіток ґрунту [65].

В Україні програмою розвитку зернового господарства на період з 2020 по 2025 роки передбачалося збільшення виробництва зерна за рахунок підвищення врожайності зернових і зернобобових культур. Виходячи з поставленого завдання до головних чинників підвищення врожайності сільськогосподарських культур, в тому числі і вівса відноситься оптимізація режиму їх живлення. Вплив рівня удобрення на врожайність вівса вивчали як вітчизняні, так і зарубіжні вчені [18, 21, 44]. Однак при внесенні добрив потрібно враховувати фактичний уміст поживних елементів в ґрунті та коефіцієнт їх використання як з ґрунту, так і з добрив [1, 14, 23, 57]. Ефективність різних видів мінеральних добрив також залежить від форми і вмісту поживних речовин у них. Серед виробників зерна панує думка, що овес порівняно з іншими зерновими культурами не вибагливий до поживного режиму ґрунту. В сівозміні його розміщують, як правило, після найгірших попередників і вносять невисокі дози добрив. В умовах ринкових відносин такий підхід призвів до значного скорочення посівних площ, а звідси і до виробництва зерна вівса у багатьох господарствах. Проте значна кількість дослідників відмічають високу реакцію вівса на рівень внесення мінеральних

добрив. На їх думку завдяки добре розвинутій кореневій системі та їх високій поглинаючій здатності овес позитивно реагує на внесення добрив [22]. Згідно дослідних даних, використання повного мінерального добрива в нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечує зростання урожайності зерна вівса на 4,7 - 8,5 ц/га [24].

Дослідження проведені в північному Степу України на чорноземах звичайних показали, що внесення мінеральних добрив під овес у дозах $N_{40-90}P_{30-60}K_{30-60}$ збільшило врожайність зерна у середньому на 5,5 ц/га. Тоді як підвищення норми азоту до 120 та 150 кг/га не вплинуло на збільшення врожайності зерна [11]. При цьому дуже важливим є те, що внесені добрива сприяли більш ефективному використанню вологи при формуванні врожаю. За даними досліджень, в умовах Степу України рослини під які було внесено добрива на утворення одиниці врожаю витрачали на 20 % менше вологи, порівняно з неудобреними [13, 44].

Повне мінеральне добриво сприяє посиленню ростових процесів рослин вівса, а також забезпечує нормальний розвиток і органоутворення за рахунок прискореного проходження 2 - 7 етапів органогенезу та затримки старіння організму на 9 -12 етапах органогенезу, що підсилює вегетативний розвиток у кінці вегетації [9].

Високу реакцію вівса на удобрення було виявлено на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся. Найбільш висока прибавка зерна (9,5 ц/га) отримана за внесенні азотних добрив 80 кг/га д. р. Тоді як внесення фосфорних добрив в нормі 60 і 80 кг/га P_2O_5 підвищило врожайність, відповідно на 2,1 і 6,4 ц/га [2]. В умовах Передкарпаття на сірих опідзолених ґрунтах найбільшу ефективність забезпечило внесення добрив у дозі $N_{60-90}P_{60}K_{60}$. Прибавка зерна до контролю становила від 16,6 до 18,3 ц/га [9].

Високі показники врожайності 30 і більше ц/га вівса отримали в дослідях канадської дослідної станції на чорноземах за внесення $N_{40-80}P_{30-60}K_{40}$ [12]. Для отримання найвищої врожайності у Фінляндії під овес вносять азотні добрива у дозі 90 кг/га [27].

У Польщі за внесення мінеральних добрив із розрахунку 200 кг/га NPK

урожайність вівса становить 31 ц/га, а за 250 - 300 кг/га – 36 ц/га [39].

На думку Н.А. Федорової та ін, у степовій зоні найдоцільнішим є внесення повного мінерального добрива під овес перед сівбою. Безпосереднє внесення мінеральних добрив на чорноземах звичайних у дозах $N_{40-90}P_{30-60}K_{30-60}$ збільшило врожайність вівса у середньому на 5,5 ц/га. Окрім цього на чорноземних ґрунтах посилюється і дія фосфорних добрив. Так, за розміщення інтенсивних сортів вівса навіть після удобрених попередників високоефективним є внесення фосфорних добрив нормою 10 -15 кг/га P_2O_5 в рядки в процесі сівби [36].

На дерново-підзолистих суглинкових ґрунтах овес насамперед реагує на внесення азотних добрив. Однак, додавання до азоту фосфору і калію забезпечило подальше підвищення врожаю порівняно з контролем на 76 %.. Так, у дослідях, проведених Н. П. Кукреш [30] на дерново-підзолистих ґрунтах Білорусі, встановлено, що оптимальною нормою мінеральних добрив була $N_{80}P_{40}K_{80}$. За такої норми врожайність вівса збільшилася на 10,5 ц/га і становила 41,2 ц/га.

На дерново-підзолистих ґрунтах збільшується врожайність зерна вівса на 3-6 ц/га від застосування лише фосфорно-калійних добрив. При цьому максимальний рівень урожайності отримано за внесення $P_{90}K_{90}$ [28].

Добрі результати отримали науковці за внесення азотних добрив роздільно. Зокрема найвищу врожайність 35,8 ц/га було отримано за внесення N_{30} перед сівбою та N_{30} у фазі колосіння [61]. Аналогічні дослідження проведені у відділі рослинництва Інституту сільського господарства Полісся УААН на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті показали, що інтенсивна технологія забезпечила найвищу врожайність вівса, якою передбачалося внесення на фоні $P_{90}K_{120}$ азотних добрив N_{30} перед сівбою і N_{30} у підживлення на III етапі органогенезу. За такого внесення врожайність зерна становила 29,3 ц/га, що вказує на оптимальне забезпечення рослин поживними речовинами і сприятливими агрохімічними властивостями ґрунту [9].

Дослідженнями у степовій зоні було встановлено, що максимальний урожай вівса на рівні 40,7 ц/га отримано за внесення мінеральних добрив у нормі $N_{90}P_{90}K_{60}$ локально перед сівбою [43].

До істотного збільшення врожайності призводить внесення мінеральних добрив на запланований урожай. Результати досліджень, проведені в умовах Полісся України показали, що при застосуванні розрахункової дози приріст урожаю становив 9 -11 ц/га [44]. Однак, на сірих лісових ґрунтах ефективність мінеральних добрив залежить від рівня їх родючості. Так, за вирощування вівса на сірому лісовому ґрунті найвищу врожайність забезпечила норма $N_{120}P_{120}K_{60}$. За врожайності зерна 36,1 ц/га, приріст до контролю становив 10,7 ц/га [66]. За іншими даними внесення мінеральних добрив в нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечувало приріст урожайності зерна скоростиглих сортів вівса на 22 %, а середньостиглих – на 18,5 % [64].

Дослідження Науково-дослідного інституту кормів показали, що у сприятливій за метеорологічними умовами роки для отримання високої врожайності вівса гранична доза азоту на фоні $P_{60}K_{60}$ не повинна перевищувати 90 кг д. р./га. Збільшення дози азоту до 120 кг/га спричинює вилягання стеблостою, не виповненість зерна, що в кінцевому підсумку, знижує врожайність [63].

За даними А. Г. Мусатова [44], у степовій зоні найбільша ефективність використання добрив вівсом досягається за інтенсивної технології його вирощування, яка передбачає повне забезпечення потреб рослин у поживних речовинах упродовж всієї вегетації, особливо в найбільш критичні періоди їх росту та розвитку. При вирощуванні вівса за інтенсивними технологіями можна отримати високу окупність затрат за врожайності зерна в Лісостепу - 55-60 ц/га; на Поліссі – 45 -50 і в Степу – 40 - 45 ц/га. Покращуючи умови живлення збільшується озерненість волоті, зростає маса 1000 насінин [11, 64].

На думку Н. А. Федорової реакція сортів вівса на добрива обумовлена їх біологічними властивостями і є спадковою [62]. Так, у досліджах Інституту

сільського господарства Карпатського регіону, найвищу врожайність вівса було отримано за внесення мінеральних добрив у нормі $N_{90}P_{60}K_{60}$ та мікроелементів. Врожайність становила 51,2 ц/га [13]. За однакового рівня удобрення врожайність сортів вівса залежала від ґрунтово-кліматичної зони і коливається від 33,2 ц/га до 71,8 ц/га [50]. Високий рівень урожайності 41,6 ц/га сорту Буг було отримано на супіщаних ґрунтах Білорусі за рівня удобрення $N_{90}P_{80}K_{110}$ [43].

Про те, що здатність засвоювати поживні речовини з ґрунту значною мірою залежить від сорту вівса підтверджена і в інших наукових установах світу. Разом з тим, за даними польових дослідів, проведених в умовах Лісостепу та Полісся, овес добре відзивається на післядію гною [21].

Мінеральні добрива не лише впливають на рівень урожайності, але покращують якість зерна. Так, за даними Інституту зернового господарства УААН за внесення $N_{60-120}P_{30-90}K_{30-60}$ врожайність зерна вівса збільшилася на 1,9-8,8 ц/га, а вміст білка в зерні – на 1,07 - 2,53 %.

Досліди проведені в умовах Львівської області показали, що внесення азоту в нормі 60 кг/га діючої речовини підвищило порівняно із контролем вміст білка в зерні вівса на 0,7 - 0,8 % [20]. Аналогічні результати було отримано і в інших регіонах. Зокрема внесення під овес N_{120} підвищувало білковість зерна з 9,1 до 13,4 % [2]. А за даними ВНДІ кормів внесення азоту в нормі 90 кг/га на фоні $P_{60}K_{60}$ забезпечило врожайність зерна вівса на рівні 34,2 ц/га та сприяли значному підвищенню якості зерна і соломи. Вміст сирого протеїну збільшував на 2,5 %. Збільшився вміст білка в зерні вівса від внесення мінеральних добрив на 0,2 – 1,7 % порівняно з контролем і в дослідях, проведених у Білорусі [30].

На сьогоднішній день у зв'язку із заміною старих малопродуктивних сортів вівса на більш урожайні та вибагливі до умов живлення, питання підбору оптимальних доз удобрення для кожного конкретного сорту є досить актуальним.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови території

проведення досліджень

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи виконували в Львівському національному університеті природокористування впродовж 2022 - 2023 років на дослідному полі Навчально-наукового центру, яке розташоване в південно-східній частині Жовківського району Львівської області та входить до ґрунтово-кліматичної зони західного Лісостепу. Досліди закладали після соняшнику на темно-сірому опідзоленому середньо суглинковому ґрунті, що характеризується достатньо високою кількістю гумусу, значною насиченістю основами і незначною кислотністю (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 - Агрохімічна характеристика ґрунту під дослідом

Глиби на орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Сума ввібраних основ, мг.-екв./кг ґрунту	Вміст поживних речовин, мг на кг ґрунту		
				легкогідро – лізований азот, N	рухомий фосфор, P ₂ O ₅	обмінний калій, K ₂ O
0-30	2,8	5,8	218	114	98	94

Згідно даних таблиці 2.1 даний ґрунт характеризується сприятливими фізико-хімічними властивостями. Рухомі форми фосфору визначали за методами Чирікова, а калію за Масловою. Їх вміст в орному шарі ґрунту дослідної ділянки був в межах середньої забезпеченості, а за вмістом азоту – низької.

Львівської області розташована в п'ятьох природних зонах: лісо лучна поліська, лісостепова, лісо лучна перед карпатська і гірсько-карпатська. Ліси займають понад четверту частину площі області.

Лісостепова зона має найбільш поширені і найбільш цінні материнські породи. До яких відносяться леси і лесовидні суглинки переважно крупно-пилуватого та пилувато легкосуглинкового механічного складу. Потужність їх коливається від 5 – 6 м на Сансько – Дністровській вододільній рівнині до 20 – 30 м на Опіллі. Вони мають вертикальну пористість, палевого кольору, переважно творять вертикальну стіну і легко розмиваються на схилах.

Геологічна будова та рельєф території Львівської області сприяли утворенню досить різноманітних ґрунтоутворюючих порід, які спричинилися до строкатості ґрунтового покриву.

Ґрунтовий покрив західного Лісостепу на Львівщині утворився в результаті взаємодії основних факторів ґрунтоутворення – клімату, рельєфу, ґрунтоутворюючих порід та рослинності, яка тут різна.

На агрохімічну характеристику ґрунтів певний вплив мають і підстиляючі породи. На території області особливо поширене підстилення ґрунтів крейдою; менше – пісковиками і вапняками.

Водно льодовикові відклади є поверхневою ґрунтоутворюючою породою дуже часто підстелені крейдою. Це мало відсортовані піщані, глинисто-піщані, супіщані і навіть піщано-легкосуглинкові породи.

На дослідних полях Навчально-наукового центру Львівського національного університету природокористування поширені повно профільні темно-сірі опідзолені та сірі лісові ґрунти.

Клімат Львівської області помірно континентальний, вологий: м'яка з відлигами зима, волога весна, тепле літо, тепла суха осінь. Середня температура січня -5°C , липня від $+18^{\circ}\text{C}$ у центральній частині області та до $+12^{\circ}\text{C}$ в горах. Річна кількість опадів коливається від 600 мм на рівнині до 1000 мм в горах. Сума ефективних температур (вище $+10^{\circ}\text{C}$) становить 2300-2600 $^{\circ}\text{C}$, а середньо річна кількість опадів – 645 мм. Тривалість вегетаційного періоду з температурою вище $+5^{\circ}\text{C}$ має 205-215 днів, а вище $+10^{\circ}\text{C}$ – 155-160 днів.

Максимальна температура повітря в липні-серпні буває 34-36°C, а мінімальна – в січні – мінус 35°C.

Зміна одного сезону другим проходить поступово. Початком зими вважається період коли середньодобова температури опускається нижче 0 градусів, а кінець – час танення снігового покриву. На території Львівщини зима починається, в більшості, в третій декаді листопада і триває до першої декади березня. Весна настає, коли середньодобова температура переходить через 0°C, що зазвичай буває в першій декаді березня. Весняний період триває 2,0-2,5 місяці. Він характеризується інтенсивним підвищенням температури та зменшенням хмарності. Найбільше потепління спостерігається в квітні-травні. Збільшується весною також і кількість опадів, особливо в її другій половині.

Літо розпочинається в третій декаді травня-першій декаді червня а закінчується в першій декаді вересня. Червень і липень є найтеплішими місяцями літнього періоду. Середня температура в червні коливається в межах 16,5-17,0°C, а в липні 18,0-18,5°C. В кінці серпня на початку вересня спостерігається період з середньодобовою температурою нижче +15°C, але вище +10°C, який триває 20-25 днів. Пізніше збільшується хмарність, частішають тумани і затяжні дощі. При переході середньодобової температури нижче 10 градусів починається осінь, що настає з другої декади вересня і продовжується до третьої декади листопада.

Дати останнього і першого приморозків в повітрі співпадають з датами переходу середньодобових температур через +10°C весною і нижче - осінню. Вегетаційний період з температурою вище +3°C триває 220-230 днів, а період з температурою понад +10°C – 170-175 днів. Період ефективних температур на Львівщині триває близько 185-190 днів. А сума активних температур за період вегетації становить 2400-2500°C. В окремі роки вона може досягати 2900 градусів.

Територія Жовківського району за кількістю випадання опадів належить до зони достатнього, а часом нестабільного зволоження. Недостатню кількість

вологи рослини відчують, в основному, в липні - серпні. Оподи впродовж року розподіляються досить нерівномірно. Найбільша їх кількість припадає на травень - червень. В середньому за рік випадає 560-630 мм опадів, із них 160-180 мм припадає на листопад-березень і 400-450 – на квітень-жовтень. У літній період року близько 30% опадів випадає у вигляді зливових дощів, іноді з градом. Перший снігу випадає, в середньому, в першій декаді листопада, а стійкий сніговий покрив припадає на середину грудня. Середня товщина снігового покриву – 10-14 см, максимальна – 35 см, мінімальна біля 2 см. В останні десятиріччя досить часто відмічаються роки без сталого снігового покриву. Середня глибина промерзання ґрунту по області за зиму коливається від 20 до 32 см.

У роки наших досліджень погодні умови мали свої особливості. Кількість опадів і температура повітря дещо відхилялись від середніх багаторічних показників, що в свою чергу в тій чи іншій мірі вплинуло на величину і якість урожаю гороху (рис. 2.1 і 2.2).

З даних Львівської метеостанції видно, що в роки проведення досліджень середня місячна сума температури повітря за вісім місяців була вищою від середніх багаторічних показників. Зокрема, в 2022 році на $2,1^{\circ}\text{C}$, а в 2023 році на $2,1^{\circ}\text{C}$.

Аналіз даних по місяцях показав, що в 2022 році температура повітря другого місяця зими відрізнялася від середньої багаторічної. Так, якщо в січні середня багаторічна температура становила мінус $3,8^{\circ}\text{C}$ то в 2022 році лише мінус $0,8^{\circ}\text{C}$, що на $3,0^{\circ}\text{C}$ вище. Ще вищою вона була в лютому і становила плюс $2,1^{\circ}\text{C}$, при середній багаторічній мінус $2,3^{\circ}\text{C}$. Різниця складала $4,4^{\circ}\text{C}$.

За цей період опадів випало на 92 мм, що більше відносно середніх багаторічних показників 9 мм. Особливо багато опадів випало у січні. Коли в середньому за роки спостережень у січні опадів випадало 40 мм то в 2022 році 66 мм або на 26 мм більше.

Достатньо теплим видався березень. Середньомісячна температура становила $4,3^{\circ}\text{C}$, що на $3,8$ градуси вище від середніх багаторічних показників. Опадів у березні випало всього 16 мм. За таких погодних умов весняні роботи по підготовці ґрунту до сівби вівса розпочали вже в другій декаді місяця.

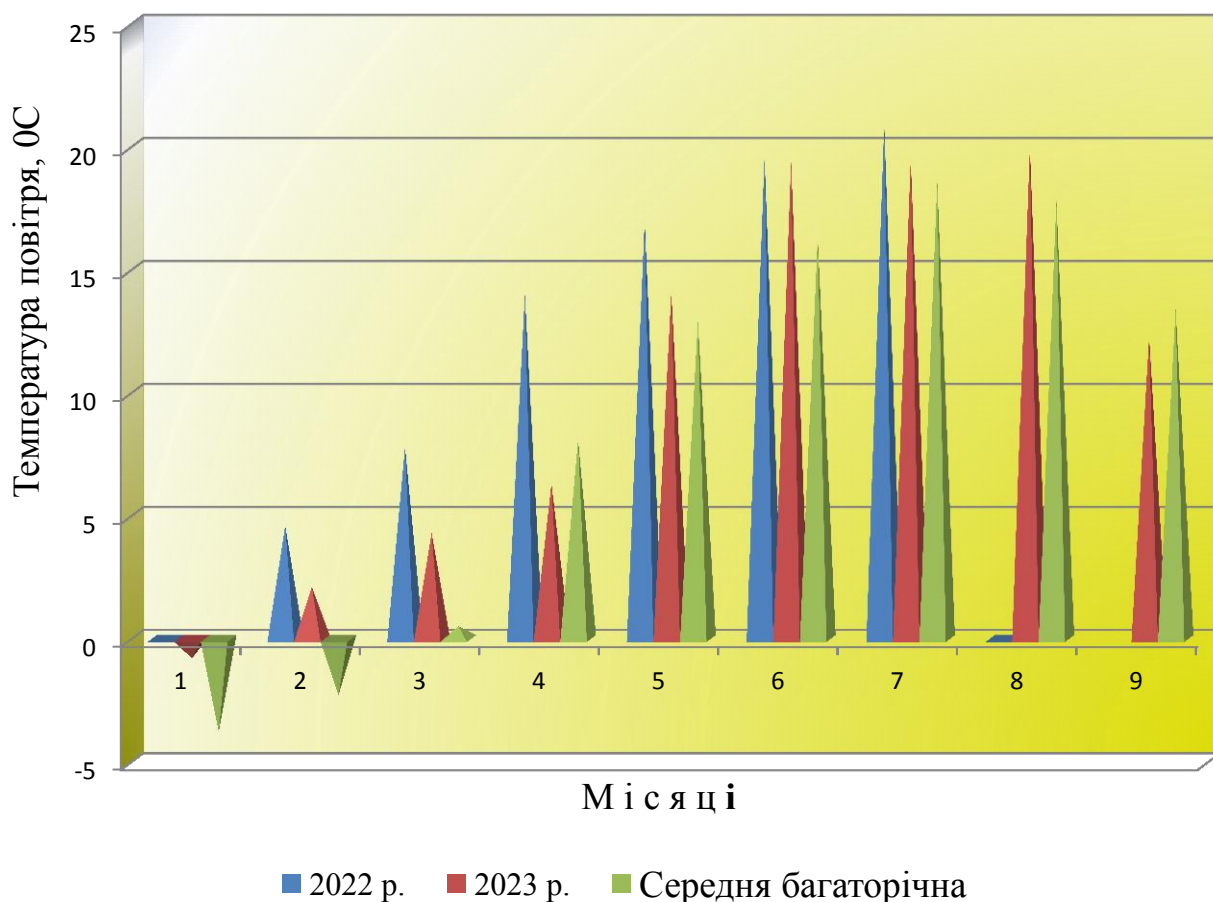


Рисунок 2.1 - Середньомісячна температура повітря

Сприятливими для проведення польових робіт і отримання своєчасних і дружніх сходів вівса виявилися погодні умови в квітні. Середньомісячна температура повітря становила $6,3^{\circ}\text{C}$, а опадів випало 69 мм. Помірна температура ґрунту і достатня кількість вологи сприяло швидкому проростанню насіння та нормальному розвитку рослин на початкових етапах.

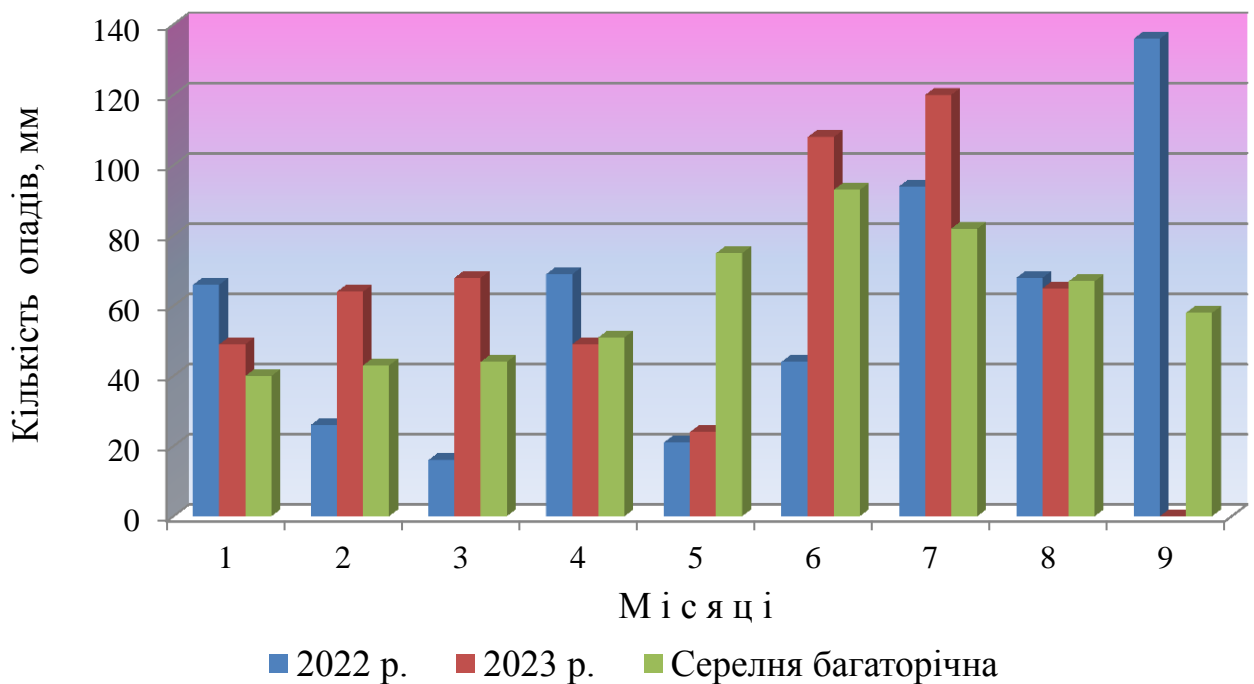


Рисунок 2.2 - Середньомісячна кількість опадів

Дуже теплим видався травень. Середньомісячна температура становила $14,1^{\circ}\text{C}$, що вище від середньої багаторічної норми на $1,2^{\circ}\text{C}$. Хоч опадів в цьому місяці випало 21 мм, що менше на 54 мм багаторічного показника, однак враховуючи їх запаси в ґрунті з попереднього місяця рослини вівса розвивалися нормально.

Літні місяці, червень і липень також різнилися за кількістю опадів. Якщо в червні їх випало 44 мм проти 93 мм багаторічної норми, то в липні їх випало на 12 мм більше. В серпні опадів випало в межах норми, що дало можливість провести своєчасно і без втрат збір урожаю.

У 2023 році аналіз погодних умов показав, що січень видався дуже теплим. Середньомісячна температура збереглася на рівні плюс $1,9^{\circ}\text{C}$, що перевищувала багаторічну норму на $5,7^{\circ}\text{C}$. А в порівнянні до 2022 року різниця становила $2,7^{\circ}\text{C}$. Дещо холоднішим видався лютий. Однак він був теплішим в порівнянні із середніми багаторічними даними. В лютому температура повітря коливалася в межах 0°C , тоді як середня багаторічна була мінус $2,3^{\circ}\text{C}$.

Опадів за ці місяці випало 113 мм, або більше норми на 30 мм. При цьому в лютому їх випало на 15 мм більше ніж в січні. Теплою була погода і в березні. Різниця до середньої багаторічної температури становила плюс 4,1⁰С. Більше норми випало і опадів - 68 мм проти 44 мм середніх багаторічних даних. Підвищенні температури повітря та достатня кількість опадів сприяли проведенню польових робіт вже в цьому місяці.

Метеорологічні умови квітня - травня відрізнялися як від багаторічних даних, так і 2022 року. Зокрема в квітні середньомісячна температура повітря хоча і була нижчою від норми на 0,3⁰С, однак це не вплинуло негативно на проростання насіння та розвиток рослин гороху. Опадів випало на рівні середніх багаторічних показників. Дещо іншою була погода в травні. Коли в квітні температура повітря була нижчою, а кількість опадів – вища порівняно з середніми багаторічними даними, то в травні – температура повітря була на рівні 2022 року, але вищою на 1,1⁰С вищою від норми. Однак опадів випало на 51 мм менше. Всього за місяць випало біля 24 мм проти 75 мм згідно норми. Значна кількість опадів випала в червні, всього 108 мм, проти 93 мм багаторічної норми. Ще більше опадів випало в липні. Сумарно випало 120 мм, що більше норми на 38 мм. Така кількість опадів спричинила вилягання посівів і ускладнила своєчасному проведенню збору врожаю.

Таким чином, слід відмітити, що не дивлячись на відмінності гідротермічних умов в роки досліджень в порівнянні із середніми багаторічними показниками вони відповідали біологічним властивостям вівса і сприяли формуванню рослинам високу врожайність насіння з підвищеним в ньому вмістом олії.

2.2 Методика проведення досліджень

Для вирішення поставленого завдання на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Жовківського району Львівської області впродовж двох років досліджували вплив способів основного обробітку ґрунту та рівнів

удобрення на врожайність зерна вівса сорту Малахит, який створений в Інституті зернових культур Національної академії аграрних наук України і занесений в реєстр сортів рослин України та рекомендований до вирощування в зоні Лісостепу і Полісся з 2018 року.

Вивчення ефективності впливу способів основного обробітку ґрунту в поєднанні з різними рівнями поживних елементів на ріст, розвиток рослин та продуктивність вівса проводили в умовах 6-типільної сівозміни методом польових і лабораторних досліджень за такою схемою:

Фактор А – глибина розпушення орного шару ґрунту	Фактор В – рівні удобрення
Зяблева оранка на глибину 23 - 25 см	Контроль - без добрив
	$N_{60}P_{60}K_{60}$
	$N_{90}P_{60}K_{60}$
Мілкий обробіток ґрунту на глибину 14-16 см	Контроль – без добрив
	$N_{60}P_{60}K_{60}$
	$N_{90}P_{60}K_{60}$

Польовий дослід закладали у відповідності з існуючими методами [17]. Повторність дослідів триразова. Розмір ділянок: посівної – 150 м², облікової – 100 м². Дослід закладали після соняшнику. Мінеральні добрива вносили у формі аміачної селітри (N-34,6%), суперфосфату (P₂O₅-19,5%) і калійної солі (KCl-40%).

Дослід закладали методом розщеплених ділянок, де вивчали: у факторі А – 2 способи основного обробітку ґрунту, а у факторі В – 3 рівні удобрення. Повторність дослідів триразова. Розмір ділянок для фактора першого порядку: посівної – 150 м², облікової 100 м², а для другого порядку, відповідно 50 і 24 м². Схему розміщення дослідів в просторі подано на рис. 2.3.

I повторення		II повторення		III повторення	
Фактор А	Фактор В	Фактор А	Фактор В	Фактор А	Фактор В
1	1	1	1	1	1
	2		2		2
	3		3		3
2	1	2	1	2	1
	2		2		2
	3		3		3

Рис. 2.3. Розміщення досліду методом розщеплених ділянок

Перед закладкою досліду відбирали зразки ґрунту з шарів 0 – 30 см. в якому визначали з поживних елементів: вміст легко гідролізованого азоту, рухомого фосфору і обмінного калію.

Фенологічні спостереження за рослинами вівса проводили згідно методики держсортотипування сільськогосподарських культур і методики, описаної М. А. Майсур'яном. Впродовж вегетації відмічали фази сходів (початок, повні), кущення, вихід в трубку (початок, повне), викидання волоті, досягання (молочна, воскова, повна). Початок кожної фази відмічали при настанні її у 10%, і повну – 75% рослин. Фенологічні спостереження проводили на всіх повтореннях.

Облік густоти сходів проводили методом підрахунку кількості рослин на постійно виділених площадках в двох повтореннях. На кожній ділянці виділяли по дві площадки розміром 0,25 м². Перед збиранням вівса рослини з пробних площадок викопували і визначали структуру врожаю: підраховували кількість рослин, всіх стебел з волоттю і з цього вираховували загальне і продуктивне кущення, визначали висоту 25 рослин, довжину волоті та кількість колосків і зерен у волоті та їх масу. Після видалення волоті і коренів пробний сніп зважували і визначали врожай соломи.

Облік урожаю проводили методом суцільного обмолоту ділянок з перерахунком на стандартну (14%) вологість і 100-відсоткову чистоту.

Математичну обробку даних урожаю польового дослідження проводили методом дисперсійного аналізу на комп'ютері [17].

Під час збирання вівса відбирали середній зразок зерна і визначили в ньому його фізичні властивості: вологість, натуру, масу 1000 зерен. Плівчастість зерна визначали методом видалення плівки з наважки зерна з наступним зважуванням його без плівки.

Для визначення економічної ефективності вирощування вівса в залежності від способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення використовували “Методику економічної оцінки агротехнічних заходів”, а для визначення енергетичної ефективності – «Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві» Медведовський О. К., Іваненко П. І. [38].

2.3 Характеристика сорту та агротехніка вирощування вівса на дослідній ділянці

Сорт Малахіт створений в Інституті зернових культур НААНУ . Сорт створений методом індивідуального добору. Зернового напрямку використання. Якість: середньо білковий. Занесений до реєстру сортів рослин України з 2018 року. Рекомендована зона вирощування – Лісостеп і Полісся.

Тривалість періоду вегетації: 91-95 діб. Висота рослини - 89,0 - 93,3см. Зерно високої якості: вміст білка - 12,9 - 13,4%. Плівчастість 24,6 %. Стійкість до посухи, полягання та осипання зерна 7,0 – 9,0 балів. Має високу стійкість до ураження основними хворобами: борошнистої роси - 8,8 – 9,0 балів, іржі корончастої – 8,0 – 9,0 балів, сажки твердої – 5,7 – 7,8 балів, а також до внутрішньо стеблових шкідників – 7,7 – 9,0 балів. вміст білку 14,2 %, В умовах сортостанцій України формує урожайність 39,6 – 50,3 ц/га.

Агротехніка вирощування вівса на дослідній ділянці була загальноприйнятою для зони достатнього зволоження. Основним попередником був соняшник, що вирощувався після пшениці озимої.

Овес розміщували у шестипільній сівозміні. Восени основний обробіток ґрунту і внесення фосфорно-калійних добрив проводили згідно схеми досліду, азотні - навесні під глибоку культивуацію.

Передпосівну культивуацію проводили в день сівби на глибину розміщення насіння. Для сівби використовували очищене, відкаліброване якісне насіння з високою схожістю. Для захисту рослин на початкових фазах росту від уражень хворобами і пошкодження шкідниками насіння протруювали препаратом Вінцит в нормі 2 кг/т насіння. Спосіб сівби суцільно рядковий з шириною міжрядь 15 см, глибина загортання насіння 3,0 – 3,5 см, норма висіву 5,0 млн. схожих насінин на гектар. У зв'язку з тим, що овес потребує великої кількості вологи для проростання насіння висівали ми його в оптимально ранні строки. Догляд за посівами включав боротьбу з бур'янами і шкідниками. В боротьбі з однорічними дводольними бур'янами посіви обробляли у фазі кушення гербіцидом Базагран М, 37,5 в. р. в нормі 2,5 л/га, а проти хвороб – фунгіцид Фолікур в нормі 0,65 л/га. Проти шкідників застосовували інсектицид Діметрин, 40 % к. е в нормі 1,0 л/га.

Урожай зерна збирали при повній стиглості в першій половині серпня зерновим комбайном марки Дон.

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ВІВСА ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА РІВНІВ УДОБРЕННЯ

3.1 Ріст і розвиток рослин вівса залежно від способу обробітку ґрунту та рівня удобрення

Рівень урожайності зерна зернових культур, в тому числі і вівса, в значній мірі залежить від густоти рослин на одиниці площі, числа продуктивних стебел, кількості зерен у волоті і їх маси. Відхилення від оптимальної для даної культури густоти стеблостою в сторону зменшення або збільшення веде до зниження урожайності зерна. При цьому величина густоти стояння рослин на одиниці площі залежить від кількості висіяного насіння та їх схожості в польових умовах. Результати досліджень показали, що між насінням, яке дало сходи і урожайністю культури існує певна залежність [25]. В свою чергу польова схожість залежить як від гідротермічних умов в період проростання насіння, так і від технологічних чинників вирощування культури. Однак, про вплив мінеральних добрив на польову схожість насіння в літературі даних мало і вони суперечливі. При цьому ріст і розвиток рослини розпочинається з проростання насіння, проросток якого немає самостійних органів живлення окрім поживних речовин, які знаходяться в насініні, залежить від наявності в ґрунті відповідної кількості вологи, тепла і повітря. Для отримання дружніх сходів насінню вівса потрібна наявність в орному шарі ґрунту продуктивної вологи 35 – 40 мм і суми ефективних температур 120⁰С.

Вода приймає безпосередню участь в усіх фізіологічних і біохімічних процесах, що відбуваються в рослинах і в процесі фотосинтезу є одним з головних елементів утворення органічної речовини. І тому недостатня її кількість у верхньому шарі ґрунту, починаючи від проростання насіння і впродовж всього періоду вегетації впливає на величину і стабільність урожаю сільськогосподарських культур, в тому числі вівса.

Овес відноситься до вологолюбних культур. Він краще за ячмінь та яру пшеницю переносить надлишок вологи, але гірше - посуху [39]. За низької вологості ґрунту у вівса припиняється ріст вторинних коренів. Чим краще розвинуті вузлові корені, тим інтенсивніше використовуються запаси вологи, елементи живлення та формується вищий врожай.

Згідно проведених досліджень і отриманих даних накопичення та наявності продуктивної вологи залежить в значній мірі від способу основного обробітку ґрунту.

В нашому досліді оцінка різних способів основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення показала, що нагромадження запасів доступної вологи дещо відрізнялися по варіантах (табл. 3.1 – 3.3). При цьому, слід відмітити, що продуктивна волога в шарі ґрунту 0 – 25 см в певній мірі залежала як від умов року в період вегетації вівса, так і від способу основного обробітку ґрунту та рівнів удобрення. Так, якщо в 2022 році впродовж семи місяців (січень – липень) опадів випало 336 мм, то в 2023 році на 146 мм більше.

Таблиця 3.1 - Вплив способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення на запаси продуктивної вологи під посівами вівса в 2022 році, мм

Спосіб обробітку ґрунту	Рівень удобрення	сівба	Періоди визначення		
			вихід у трубку	викидання волоті	повна стиглість
Зяблева оранка на глибину 23 - 25 см	Контроль – без добрив	72	56	42	38
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	74	48	36	34
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	78	42	28	30
Мілкий обробіток на глибину 14- 16 см	Контроль – без добрив	92	78	59	42
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	96	72	54	38
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	98	64	46	36

Особливо мало випало опадів у лютому і березні – всього 42 мм, тоді як у 2023 році їх випало 132 мм. що вплинуло на інтенсивність проростання насіння

та отримання повноцінних сходів. Зміна в цей період кількості опадів вплинула відповідно на рівень продуктивної вологи у верхньому шарі ґрунту.

Зокрема, на час висіву насіння рівень продуктивної вологи в 2022 році становив в середньому по варіантах 85 мм, тоді як у 2023 році – 137 мм, що на 52 мм більше.

На кількість продуктивної вологи вплинули і способи основного обробітку ґрунту. Якщо перед сівбою у верхньому шарі ґрунту 0 – 25 см містилося в 2022 році за зяблевої оранки в середньому по варіанту продуктивної вологи 75 мм, то за мілкою обробітку – 95 мм (табл. 3.1). Різниця становила 20 мм, або 26,7 %. Аналогічна закономірність спостерігалася впродовж всього періоду вегетації вівса. Однак, між обробітками найбільшою була різниця в період кущення і становила 22,6 мм. По мірі розвитку рослин різниця між варіантами зменшувалася і вже в фазі повної стиглості становила лише 4,7 мм, або 13,7 %.

Таблиця 3.2 - Вплив способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення на запаси продуктивної вологи під посівами вівса в 2023 році, мм

Спосіб обробітку ґрунту	Рівень удобрення	сівба	Періоди визначення		
			вихід у трубку	викидання волоті	повна стиглість
Зяблева оранка на глибину 23 - 25 см	Контроль – без добрив	124	88	59	48
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	126	84	54	46
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	130	80	48	44
Мілкий обробіток на глибину 14-16 см	Контроль – без добрив	144	110	68	52
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	148	106	62	48
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	150	102	56	46

Закономірність впливу способів основного обробітку ґрунту на кількість продуктивної вологи в 2023 році була аналогічною 2022 році. Зокрема, різниця між мілким обробітком і оранкою становила: в період сівби 20,6 мм, вихід в

трубку – 21,3 мм, викидання волоті – 8,3 мм і повної стиглості – 2,7 мм (табл. 3.2).

Таким чином, в середньому за три роки рівень продуктивної вологи в шарі ґрунту 0 – 25 см був вищий впродовж всього періоду вегетації за мілкого обробітку (табл. 3.3). Так, різниця за кількістю вологи, що містилася в шарі 0-25 см, між варіантами складала: за сівби – 20,5 %, у фазі виходу в трубку – 33,7, у фазі викидання волоті – 29,0, а перед збиранням урожаю – 9,2 %.

Таблиця 3.3 - Вплив способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення на запаси продуктивної вологи під посівами вівса, мм (в середньому за два роки)

Спосіб обробітку ґрунту	Рівень удобрення	сівба	Періоди визначення		
			вихід у трубку	викидання волоті	повна стиглість
Зяблева оранка на глибину 23-25 см	Контроль – без добрив	98	72	51	43
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	100	66	45	40
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	104	61	38	37
Мілкий обробіток на глибину 14-16 см	Контроль – без добрив	118	94	64	47
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	122	89	58	43
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	124	83	51	41

Результати отримані нами співпадають з даними інших дослідників. Те, що продуктивної вологи більше за безполицевого обробітку, порівняно з оранкою автори пояснюють тим, що брилистий ґрунт, зораний на зяб, за відсутності взимку достатнього снігового покриву легко втрачає вологу від перемерзання. Тоді як ґрунт за безполицевого обробітку промерзає на меншу глибину і навесні краще поглинає талі води.

Аналіз впливу рівнів удобрення показав, що по мірі збільшення дози добрив кількість продуктивної вологи, починаючи з фази кущення, зменшується. По відношенню до контролю без добрив різниця в середньому за два роки за рівня удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ становила: в фазі виходу рослин вівса в

трубку 6,4 %, в фазі викидання волоті - 11,2 % і в фазі повної стиглості – 7,8 %. Із збільшенням дози азоту на 30 кг/га д. р. на фоні P₆₀K₆₀ різниця відносно контролю зростає відповідно до фаз розвитку рослин на: 13,2; 22,6 і 13,3 %.

Із зміною кількості продуктивної вологи в ґрунті під впливом способів обробітку та рівнів удобрення в певній мірі вплинуло на проростання насіння вівса і отримання сходів.

Дослідження проведені нами показали, що на час сівби між кількістю продуктивної вологи в ґрунті і польовою схожістю насіння існує пряма залежність (табл. 3.4). З даних таблиці видно, що в середньому за два роки, на польову схожість насіння вівса в більшій мірі впливали способи основного обробітку ґрунту і в меншій – рівнів удобрення. Зокрема, якщо різниця між способами обробітку ґрунту складала 5,6 %, то від рівнів удобрення – 3,4 %.

Таблиця 3.4 - Вплив способів обробітку ґрунту і рівнів удобрення на виживання рослин вівса впродовж вегетації, в середньому за 2022 – 2023рр.

Спосіб обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Польова схожість насіння, %	Кількість сходів, шт./м ²	Рослини збережені на час збирання, шт./м ²	Вживання рослин, %
Зяблева оранка на глибину 23 -25 см	Без добрив	76,4	382	268	70,2
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	79,2	396	291	73,5
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	80,1	401	302	75,3
Мілкий обробіток на глибину 14-16 см	Без добрив	82,4	412	303	73,6
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	84,7	423	333	78,8
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	85,5	428	344	80,4

При цьому найкращими були умови для проростання насіння за мілкою обробітку ґрунту і внесення мінеральних добрив в нормі N₉₀ P₆₀ K₆₀. На цьому варіанті польова схожість насіння в середньому за два роки становила 85,5 %, і

була вищою порівняно до зяблевої оранки без добрив на 9,1 %. За таких умов було отримано і найбільшу кількість сходів. За норми висіву 500 тис. схожих насінин/м² ми отримали в середньому за два роки 428 рослин/м². Збільшення польової схожості насіння вівса від внесення мінеральних добрив на 10,0 % отримав в своїх дослідях П. Ф. Єрмоленко.

Одним з факторів, що впливає в майбутньому на прожайність сільськогосподарських культур – це кількість рослин на одиниці площі. Коли посіви зріджені, то, не дивлячись на добрий розвиток рослин, урожайність буде невеликою.

В польових умовах з тих чи інших причин частина рослин впродовж вегетації гине. Їх відмирання відбувається в результаті внутривидової конкуренції за поживні речовини, вологу, освітлення, ураження шкідниками і хворобами тощо. І воно відбувається на різних етапах їх росту і розвитку. За окремими даними, на час збирання серед ярих зернових культур збереженість рослин може зменшитися до 60 %. При цьому в дослідях авторів [46] виживання рослин від внесення мінеральних добрив збільшується від 5,5 до 12,6 %.

У результаті наших досліджень було встановлено, що на виживання рослин впродовж вегетації мали вплив як способи основного обробітку ґрунту, так і рівні удобрення (табл. 3.4). При цьому кількість збережених на час збирання врожаю рослин була більшою за мілкого обробітку ґрунту. Різниця в середньому за два роки становила 40 рослин/м², або 13,9 %.

Відповідний вплив на збереженість рослин мали і добрива. Зокрема, між варіантом де добрива не вносили і нормою N₆₀ P₆₀ K₆₀ різниця становила 26 рослин на м², або 9,1 %. Збільшення норми азоту до N₉₀ на фоні P₆₀ K₆₀ зменшило кількість рослин, що загинули порівняно з контролем без добрив на 37 шт./м², а відносно варіанта з рівнем удобрення N₆₀ P₆₀ K₆₀ на 11 шт./м². При цьому, слід відмітити, що найбільшу виживаність мали рослини за мілкого обробітку ґрунту і рівня удобрення в нормі N₉₀ P₆₀ K₆₀. Вона становила в середньому за два роки 80,4 %. За такої виживаності на час збирання врожаю

збереглося 344 рослин/м².

Від кількості збережених за вегетаційний період рослин залежить густина продуктивного стеблостою. За даними досліджень оптимальною густиною продуктивного стеблостою ярих культур є 400 - 500 шт./м² [31], тоді як для вівса оптимальна густина стояння рослин у фазі сходів має становити 300 -350 шт/м², а кількість продуктивних стебел не менше 480 – 500 штук. При цьому кількість продуктивних стебел залежить від коефіцієнта кущистості, який на зріджених посівах може оптимізувати густоту продуктивного стеблостою. Як відмічає ряд дослідників на інтенсивність кущення значною мірою впливають забезпечення рослин вологою та рівень поживних елементів [44, 50].

Наші дослідження підтвердили результати вказаних дослідників щодо впливу агротехнічних заходів на інтенсивність продуктивного кущення. Зокрема, коефіцієнт продуктивного кущення вівса під впливом способу обробітку ґрунту і рівня удобрення змінювався від 1,28 до 1,66 (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Вплив способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення на кількість продуктивних стебел вівса, в середньому за 2022 – 2023 рр.

Спосіб обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Коефіцієнт продуктивного кущення	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Надвишка до контролю без добрив	
				шт./м ²	%
Зяблева оранка на глибину 23 -25 см	Без добрив	1,28	343	-	100,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,40	407	64	118,7
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	1,48	447	104	130,3
Мілкий обробіток на глибину 14-16 см	Без добрив	1,43	433	-	100,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	1,54	513	80	118,5
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	1,66	571	138	131,9

Найменшим він був за зяблевої оранки без внесення мінеральних добрив, а найбільшим – за мілкою обробітку і мінеральних добрив у нормі N₉₀ P₆₀ K₆₀. При цьому коефіцієнт продуктивного кущення був вищим за мілкою обробітку

грунту порівняно до зяблевої оранки незалежно від рівня удобрення. Якщо на варіантах де була проведена зяблева оранка він становив в середньому за два роки 1,39, то за мілкого обробітку – 1,54, або збільшився на 11,0 %.

Змінювався коефіцієнт продуктивного кушення і під впливом рівнів удобрення. Так, на контролі без добрив коефіцієнт продуктивного кушення в середньому за два роки становив 1,36, а за удобрення в нормі $N_{60} P_{60} K_{60}$ зріс до 1,44, або на 5,9 %. Підвищення норми азоту на фоні $P_{60} K_{60}$ до N_{90} підвищило коефіцієнт продуктивного до 1,57, що більше відносно варіанта без добрив на 15,4 %, а відносно варіанта з рівнем удобрення $N_{60} P_{60} K_{60}$ на 9,0 %.

Із зміною коефіцієнта кушення змінювалася відповідно і кількість продуктивних стебел на одиниці площі. Найвищою вона була за мілкого обробітку ґрунту та рівня удобрення $N_{90} P_{60} K_{60}$ і становила 571 шт./м², а найменшою – за зяблевої оранки без добрив. Різниця складала 228 стебел/м². При цьому надвишка від проведення мілкого обробітку порівняно до зяблевої оранки складала в середньому по варіанту 107 стебел/м², або 26,8 %. Аналогічна закономірність спостерігалася від внесення мінеральних добрив. Зокрема, на контролі без добрив кількість продуктивних стебел в середньому за два роки на метрі квадратному становила 388 шт., тоді як за удобрення в нормі $N_{60} P_{60} K_{60}$ число продуктивних стебел збільшилося на 18,6 % і становило 460 шт. Збільшення норми азоту на фоні $P_{60} K_{60}$ до 90 кг д. р./га позитивно вплинуло на кількість продуктивних стебел. В результаті кількість продуктивних стебел зростає до 509 шт./м², що більше від контрольного варіанта без добрив на 31,2 %, а від удобрення в нормі $N_{60} P_{60} K_{60}$ на 10,7 %.

Рівень продуктивності посівів вівса залежить від середньої кількості зерен у волоті, маси 1000 зерен та маси зерна рослини. Наявні результати досліджень показують, щоб отримати врожайність вівса на рівні 20 - 25 ц/га потрібно, аби одна рослина мала хоча б 2 волоті у кожній з яких знаходилося б по 25 - 30 зерен і масі зерна з рослини в середньому біля 1,5 г. Однак як відмічають автори, за високих врожаїв маса зерна з волоті вівса і кількість зерен в ній є значно більшими. За середньої врожайності 36,5 ц/га маса зерна з волоті

складала 0,79 г, а середня кількість зерен у волоті 33,4 шт. Тому в селекційній роботі з вівсом особлива увага звертається на озерненість волотей з крупним виповненим зерном. При цьому, кількість зерен у волоті та їх маса істотно змінюється залежно від властивостей сорту, агрофону, густоти стояння рослин та умов року [66].

У наших дослідженнях вплив способу обробітку ґрунту на озерненість волоті була незначною. Так, у середньому за два роки озерненість волоті була більшою за мілкого обробітку лише на 2,1 % (табл. 3.6). Аналогічний вплив вони мали і на масу 1000 зерен. Різниця між зяблевою оранкою і мілким обробітком складала 3,3 % і була більшою за мілкого обробітку.

Таблиця 3.6 – Вплив способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення на структурні елементи врожайності вівса, в середньому за 2022 – 2023 рр.

Спосіб обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Озерненість волоті, шт.	Маса 1000 зерен, г	Маса зерна з однієї рослини, г	Біологічна врожайність, ц/га
Зяблева оранка на глибину 23-25 см	Без добрив	29,4	27,6	1,04	27,8
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	33,6	30,2	1,42	41,3
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	35,2	32,5	1,69	51,1
Мілкий обробіток на глибину 14-16 см	Без добрив	30,3	28,2	1,22	37,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	34,2	31,6	1,66	55,4
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	35,6	33,4	1,97	67,9

Однак, маса зерна з однієї рослини була істотно вищою за мілкого обробітку ґрунту. Якщо за оранки вона становила в середньому по варіанту 1,38 г, то за мілкого обробітку – 1,62 г, або збільшилася на 0,24 г, що складає 17,4 %. Збільшення маси з однієї рослини відбулося, в основному, за рахунок збільшення кількості продуктивних стебел. Зміна маси зерна з однієї рослини вплинула відповідно і на біологічну врожайність вівса. За мілкого обробітку біологічна врожайність була більшою порівняно із оранкою на 13,3 ц/га, або на

33,2 %.

Аналіз впливу рівнів удобрення на показники структури врожаю показав, що на всіх варіантах де були внесені мінеральні добрива вони були більшими порівняно з контролем без добрив. Так, внесення добрив в нормі NPK по 60 кг/га д. р. збільшило озерненість волоті на 13,4 %, масу 1000 зерен – на 10,8 % і масу зерен з однієї рослини – на 36,3 %. Від покращення цих показників збільшилася відповідно і біологічна врожайність з 32,4 ц/га до 48,4 ц/га, або на 49,2 %. Подальше покращення родючості ґрунту за рахунок внесення азотних добрив на фоні $P_{60} K_{60}$ на 30 кг/га д. р. ще більше вплинуло на структурні показники врожаю. Зокрема, вони були більшими відносно контролю відповідно на 18,4 %; 18,1% і 51,9 %, а відносно рівня удобрення $N_{60} P_{60} K_{60}$, відповідно на 4,4 %; 6,8 і 18,8%. При цьому біологічна врожайність збільшилася відносно контролю без добрив на 27,1 ц/га, а відносно норми добрив $N_{60} P_{60} K_{60}$ – на 11,1 ц/га. Отже, за мілкою обробітку ґрунту і внесення мінеральних добрив у нормі $N_{90} P_{60} K_{60}$ ріст і розвиток рослин вівса істотно відрізнявся від росту і розвитку рослин за зяблевої оранки і такої ж норми добрив. В результаті маса зерна з однієї рослини становила 1,97 г, а біологічна врожайність – 67,9 ц/га.

3.2. Урожайність вівса залежно від способу основного обробітку ґрунту та рівня удобрення

Підсумковим показником ефективності вирощування всіх сільськогосподарських культур, в тому числі і вівса є їх врожайність. Із ранніх ярих зернових культур овес пред'являє дещо інші вимоги до умов вирощування, ніж озимі, оскільки йому для отримання стабільного врожаю потрібно, аби ґрунт навесні був достатньо зволожений на всю глибину розміщення кореневої системи, а температура повітря відповідала біологічним властивостям культури [44].

Як свідчать результати наших дослідів, овес по-різному реагує на способи

основного обробітку ґрунту, особливо в роки з недостатнім рівнем зволоження під час критичних періодів. Так, наприклад, у 2022 році, коли впродовж лютого і березня (період проростання насіння і отримання сходів) випало на 45 мм, а в травні (період інтенсивного росту рослин) на 55 мм менше опадів порівняно з середнім багаторічним рівнем, врожайність зерна була меншою порівняно з 2023 роком. Слід відмітити, що за мілкою обробітку рослини розвивалися краще порівняно із зяблевою оранкою і забезпечили в середньому по варіанту врожайність на рівні 41,8 ц/га, що на 6,7 ц/га, або на 19,0 % більше (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Вплив способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення на врожайності зерна вівса в 2022 році

Спосіб обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Урожайність зерна, ц/га	+ / — до зяблевої оранки		+ / — до контролю без добрив	
			ц/га	%	ц/га	%
Зяблева оранка на глибину 23 -25 см	Без добрив	23,4	-	100,0	-	100,0
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	36,7	-	100,0	13,3	156,8
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	44,8	-	100,0	21,4	191,4
Мілкий обробіток на глибину 14-16 см	Без добрив	28,6	5,2	122,2	-	100
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	44,2	7,5	120,4	15,6	154,5
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	52,3	7,5	116,7	23,9	183,6

НІР_{0,5} ц/га : фактор А 1,02

 фактор В 1,62

 взаємодія АВ 2,29

До завдання наших досліджень входило також вивчити вплив різних рівнів удобрення на процеси формування урожаю зерна вівса. Проведені дослідження показали, що залежно від способу обробітку ґрунту ефективність використання рослинами вівса поживних елементів була різною. Зокрема, на варіанті де добрива не вносили урожайність зерна в 2022 році залежно від

способу основного обробітку ґрунту знаходився на рівні 23,4 і 28,6 ц/га. При цьому ефективність використання поживних елементів з ґрунту була вищою за мілкого обробітку. Різниця до зяблевої оранки становила 5,2 ц/га, або 22,2 %.

Вирощування вівса за рівнів удобрення в нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ збільшило різницю в урожайності між обробітками до 7,5 ц/га. Однаковою була різниця і за внесення мінеральних добрив в нормі $N_{90}P_{60}K_{60}$.

Аналогічна закономірність впливу способів обробітку ґрунту і рівнів удобрення на урожайність зерна вівса нами була відмічена і в 2023 році (табл. 3.8). Тобто, за мілкого обробітку в середньому по варіантах урожайність була на 5,3 ц/га вищою порівняно із зяблевою оранкою.

Таблиця 3.8 – Вплив способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення на врожайності зерна вівса в 2023 році

Спосіб обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Урожайність зерна, ц/га	+ / — до зяблевої оранки		+ / — до контролю без добрив	
			ц/га	%	ц/га	%
Зяблева оранка на глибину 23 -25 см	Без добрив	27,2	-	100,0	-	100,0
	$N_{60} P_{60} K_{60}$	39,5	-	100,0	12,3	145,2
	$N_{90} P_{60} K_{60}$	48,3	-	100,0	21,1	177,6
Мілкий обробіток на глибину 14-16 см	Без добрив	30,8	3,6	113,2	-	100
	$N_{60} P_{60} K_{60}$	45,4	5,9	114,9	14,6	147,4
	$N_{90} P_{60} K_{60}$	54,7	6,4	113,3	23,9	177,6

$HP_{0,5}$ ц/га : фактор А 1,02
 фактор В 1,62
 взаємодія АВ 2,29

Впливу рівнів удобрення на урожайність зерна вівса в середньому по способах обробітку ґрунту був різний і коливався від 29,0 ц/га на варіанті без добрив до 51,5 ц/га за рівня удобрення в нормі $N_{90} P_{60} K_{60}$. Різниця складала 22,5 ц/га, або 77,6 %. Зменшення рівня внесення азоту до N_{60} на фоні $P_{60} K_{60}$

вплинуло відповідно і на рівень урожайності. При цьому вона була вищою відносно контролю без добрив на 13,5 ц/га, але нижчою відносно максимального рівня удобрення на 9,1 ц/га.

Слід відмітити, що в цьому році достатня кількість опадів та сприятлива температура повітря впродовж всього періоду вегетації позитивно вплинули на кінцеву продуктивність вівса. Завдяки таким умовам урожайність зерна вівса в 2023 році порівняно з 2022 роком в середньому по досліді була на 2,7 ц/га вищою і становила 41,0 ц/га.

Отже, в середньому за два роки, (табл. 3.9) найвищу врожайність зерна забезпечив мілкий обробіток ґрунту за рівня удобрення $N_{90} P_{60} K_{60}$ і становила 53,5 ц/га. За даної норми внесення добрив на варіанті із зяблевою оранкою урожайність була на 6,9 ц/га нижчою.

Таблиця 3.9 – Вплив способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення на врожайності зерна вівса в середньому за 2022 - 2023 рр.

Спосіб обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Урожайність зерна, ц/га	+ / — до зяблевої оранки		+ / — до контролю без добрив	
			ц/га	%	ц/га	%
Зяблева оранка на глибину 23 -25 см	Без добрив	25,3	-	100,0	-	100,0
	$N_{60} P_{60} K_{60}$	38,1	-	100,0	12,8	150,6
	$N_{90} P_{60} K_{60}$	46,6	-	100,0	21,3	184,2
Мілкий обробіток на глибину 14-16 см	Без добрив	29,7	4,4	117,4	-	100
	$N_{60} P_{60} K_{60}$	44,8	6,7	117,6	15,1	150,8
	$N_{90} P_{60} K_{60}$	53,5	6,9	114,8	23,8	180,1

3.3. Вплив способу обробітку ґрунту та рівня удобрення на показники якості зерна вівса

Рациональне використання способів основного обробітку ґрунту під овес сумісно з іншими прийомами агротехніки забезпечує не лише підвищення

врожайності зерна, а й покращує його якість. За оцінки зерна вівса на кормову цінність важливе значення має його плівчастість, оскільки її поживна якість досить низька. В ній міститься мало білка, жиру і багато клітковини. Тому за високого її вмісту кормова якість зерна погіршується. Окрім цього плівчастість визначає вихід продуктів переробки таких як крупа, пластівці тощо і залежить від прийомів агротехніки вирощування культури.

У нашому досліді плівчастість зерна була різною залежно від способу обробітку ґрунту і внесених мінеральних добрив (табл.3.10). Так, у середньому за 2022 - 2023 роки цей показник був найбільшим на варіанті зяблевої оранки без внесення мінеральних добрив і становив 29,2 %. Внесення добрив в нормі $N_{60} P_{60} K_{60}$ і $N_{90} P_{60} K_{60}$ незалежно від способу обробітку ґрунту сприяло зменшенню плівчастості зерна. Зокрема, на варіанті із зяблевою оранкою, відповідно на 2,3 і 3,4 %, а за мілкого обробітку – на 2,2 і 3,3 %.

Аналогічний вплив на плівчастість мали способи основного обробітку ґрунту. Якщо в середньому по варіантах за зяблевої оранки плівчастість становила 27,3 %, то за мілкого обробітку – 26,2 %, або було на 1,1 % нижчою.

Таблиця 3.10 – Вплив способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення на плівчастість зерна вівса, % (в середньому за 2022 - 2023 рр.)

Спосіб обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Плівчастість	+ / — до зяблевої оранки	+ / — до контролю без добрив
Зяблева оранка на глибину 23 -25 см	Без добрив	29,2	-	-
	$N_{60} P_{60} K_{60}$	26,9	-	2,3
	$N_{90} P_{60} K_{60}$	25,8	-	3,4
Мілкий обробіток на глибину 14-16 см	Без добрив	28,0	1,2	-
	$N_{60} P_{60} K_{60}$	25,8	1,1	2,2
	$N_{90} P_{60} K_{60}$	24,7	1,1	3,3

Слід відмітити, що найнижчу плівчастість мало зерно отримане за вирощування вівса на варіанті за мілкого обробітку ґрунту і рівня удобрення в

нормі $N_{90} P_{60} K_{60}$. За таких умов середній уміст півки становив 24,7 %.

Зерно вівса, завдяки своєму багатому хімічному складу, високому вмісту білка, безазотистих екстрактивних речовин, жиру, вітамінів, широко використовується не лише на корм тваринам, але й в харчовій, кондитерській промисловості і медицині. Біохімічний склад зерна вівса формується під впливом комплексу факторів зовнішнього середовища – рівня родючості ґрунту, умов зволоження, сонячної інсоляції та температурного режиму.

Особливо цінним є білок вівса, до складу якого входять всі незамінні амінокислоти, такі як лізин, триптофан та метіонін. За багатьма літературними даними у півчастих сортів уміст білка варіює від 9,6 до 12,8 % і за однакових ґрунтово-кліматичних умов його можна істотно змінювати цілеспрямованим використанням агротехнічних прийомів.

Наші дослідження також засвідчили, що на цей показник впливали прийоми агротехніки, зокрема, способи обробітку ґрунту (табл. 3.11). Так, за використання зяблевої оранки на глибину 23 - 25 см уміст білка в зерні вівса в середньому по варіанту складав 10,2 %, а за мілкою обробітку збільшився на 0,4 абсолютних відсотків і становив 10,6 %. При цьому найвищим він був за рівня удобрення в нормі $N_{90} P_{60} K_{60}$ і становив 11,4 %.

Наші дослідження також засвідчили, що на уміст білка в зерні вівса істотно впливали і мінеральні добрива (табл. 3.11). Так, за внесення добрив в нормі $N_{60} P_{60} K_{60}$ і $N_{90} P_{60} K_{60}$ уміст білка зріс порівняно з контролем, відповідно на 1,25 і 1,85 % і становив 10,6 і 11,2 %.

Важливим критерієм оцінки ефективності того чи іншого агротехнічного прийому за вирощування вівса є умовний вихід білка з одиниці площі, оскільки він відображає показники врожайності та білковості зерна. У середньому за два роки наших досліджень цей показник змінювався як від способу основного обробітку ґрунту, так і від рівня удобрення (табл. 3.12). У розрізі обробітків найбільшим збір білка з 1 га виявився за вирощування вівса по мілкому обробітку і становив у середньому по варіанту 4,59 ц/га, що на 20,5 % перевищував варіант із зяблевою оранкою. При цьому максимальним він був за

мілкого обробітку ґрунту і рівня удобрення в нормі N₉₀ P₆₀ K₆₀ і становив 6,1 ц/га.

Таблиця 3.11 – Вплив способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення на вміст білка в зерні вівса, % на абсолютно – суху речовину

Спосіб обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Вміст білка	+ / – до зяблевої оранки	+ / – до контролю без добрив
Зяблева оранка на глибину 23 -25 см	Без добрив	9,2	-	-
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	10,4	-	1,2
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	11,0	-	1,8
Мілкий обробіток на глибину 14-16 см	Без добрив	9,5	0,3	-
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	10,8	0,4	1,3
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	11,4	0,4	1,9

Таблиця 3.12 – Вплив способів обробітку ґрунту та рівнів удобрення на вихід білка з урожаєм зерна вівса, ц/га

Спосіб обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Вихід білка	+ / – до зяблевої оранки	+ / – до контролю без добрив
Зяблева оранка на глибину 23 -25 см	Без добрив	2,33	-	-
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	3,96	-	1,63
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	5,13	-	2,80
Мілкий обробіток на глибину 14-16 см	Без добрив	2,82	0,49	-
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	4,84	0,88	2,02
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	6,10	0,97	3,28

Значно більший вплив на вихід білка з одиниці площі мали рівні удобрення. Так, в середньому по варіанту без добрив вихід білка складав 2,58 ц/га. Тоді як за внесення мінеральних добрив в нормі N₆₀ P₆₀ K₆₀ він збільшився

на 1,82 ц/га і становив 4,40 ц/га. Підвищення рівня азоту на фоні $P_{60} K_{60}$ до N_{90} вихід білка збільшився до 5,62 ц/га. Надвишка становила відносно контролю без добрив 3,04 ц/га, або 118 % , а відносно норми добрив $N_{60} P_{60} K_{60}$ – 1,22 ц/га, або 27,7 %.

3.4 Економічна ефективність вирощування зерна вівса залежно від способу основного обробітку ґрунту та рівня удобрення

У сучасних умовах формування вітчизняного аграрного ринку питання економічної ефективності виробництва тієї чи іншої рослинницької продукції є визначальним критерієм у виборі стратегії і основних напрямів ведення галузі. В Україні виробництво зерна відноситься до стратегічних галузей розвитку не тільки сільського господарства, а й усього народногосподарського комплексу країни [10]. Успішне виконання зернової програми сприяє розвитку інших рослинницьких і тваринницьких галузей, підвищенню загальної культури землеробства та родючості ґрунтів, послідовному здійсненню інтенсифікації сільськогосподарського виробництва на інноваційній основі [15].

Достатній обсяг виробництва зерна вівса в Україні забезпечить повне задоволення внутрішніх потреб держави для продовольчих цілей і якісно зміцнить кормову базу тваринницької галузі. Для цього потрібно звернути увагу на рівень урожайності цієї культури. Тому першочерговим завданням має стати запровадження інтенсивних технологій, більш повне використання потенційних можливостей сортів, скорочення втрат зерна у всіх ланках технологічного процесу його вирощування, збирання, транспортування і зберігання [15]. При цьому інтенсифікація виробництва передбачає зростання прибутку і рентабельності галузі.

У наших розрахунках основними критеріями ефективності були: вартість валової продукції і виробничі витрати на 1 га посіву, собівартість 1 т зерна, чистий прибуток на 1 га та рівень рентабельності. Витрати на 1 га посіву та собівартість 1 т зерна за впровадження окремих елементів технології

виросування вівса обчислювали на основі складеної технологічної карти і чинних методичних рекомендацій [41]. Вартість зерна вівса з одного гектара площі визначали за середньо ринковими цінами станом на жовтень 2023 року. Вона становила 7000 грн./т. Чистий прибуток визначали як різницю між вартістю врожаю з одиниці площі і виробничими витратами на його одержання.

Результати економічного аналізу показали, що способи основного обробітку ґрунту та мінеральні добрива є важливими чинниками не лише формування врожайності вівса, а й економічної ефективності його виробництва. При цьому відмінності ефективності наведених варіантів зумовлені як рівнем продуктивності сорту, якістю зерна, так і витратами на його вирощування. Між цими показниками спостерігалася досить тісна залежність.

Усього на вирощування вівса за різних варіантів було витрачено від 15246 до 19624 грн./га, причому за проведення мілкового обробітку замість зяблевої оранки витрати коштів були на 6,5 % меншими внаслідок економії паливно-мастильних матеріалів та заробітної плати (табл. 3.13). У зв'язку з достатньо великою кількістю грошових витрат на вирощування вівса, необхідно, аби способи основного обробітку ґрунту забезпечували не тільки заощадження матеріально-грошових ресурсів, але й були спрямовані на збереження вологи та підвищення рівня родючості ґрунту, що в кінцевому підсумку, сприяло б отриманню більшої врожайності зерна та високої віддачі за витрачені ресурси. Розрахунки економічної ефективності засвідчили, що найвищі показники умовно чистого прибутку – 12785 грн./га і рентабельності – 72,7 % отримані за мілкового обробітку ґрунту за рахунок зниження витрат та формування більшої врожайності зерна. Рентабельність вирощування вівса на фоні зяблевої оранки була нижчою на 34 %, а умовно чистий прибуток був нижчим - на 5390 грн./га.

У комплексі агротехнічних заходів за вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі вівса, значна роль належить мінеральним добривам [41]. Внесення яких не лише підвищує врожайність зерна, але покращує показники економічної ефективності.

Таблиця 3.13 - Економічна ефективність вирощування вівса залежно від способу обробітку ґрунту і рівня удобрення, в середньому за 2022 – 2023 рр.

Спосіб обробітку ґрунту	Рівні удобрення	Урожайність, ц/га	Вартість врожаю, грн./га	Сумарні витрати, грн./га	Прибуток, грн./га	Собівартість зерна, грн./ц	Рівень рентабельності, %
Зяблева оранка на глибину 23 - 25 см	Без добрив	25,3	17710	16317	1393	645	8,5
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	38,1	26670	18873	7797	495	41,3
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	46,6	32620	19624	12996	421	66,2
Мілкий обробіток на глибину 14 -16 см	Без добрив	29,7	20790	15246	5544	513	36,4
	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	44,8	31360	17639	13721	394	77,8
	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	53,5	37450	18361	19089	343	104,0

З отриманих нами даних видно, що у варіанті з внесенням N₆₀ P₆₀ K₆₀ порівняно з неудобреним вартість урожаю з одиниці площі збільшилася в цілому по варіанту на 9765 грн./га (табл. 3.13). Підвищення норми азоту на фоні P₆₀ K₆₀ до 90 кг д. р. збільшило вартість зерна порівняно до контролю без добрив на 15785 грн./га, а відносно удобрення в нормі N₆₀ P₆₀ K₆₀ - на 6020 грн./га. Найменше витрат на вирощування вівса було у контрольному варіанті – 1511,19 грн./га, за внесення мінеральних добрив під овес у дозах N₆₀P₄₀ та N₉₀P₆₀ витрати збільшувалися відповідно на 33 та 49 % порівняно з контролем. Аналізуючи показник собівартості 1 т зерна, слід зазначити, що найвищим він був у варіанті з внесенням максимальної дози мінеральних добрив – у середньому по сортах 996,14 грн./т, при внесенні меншої дози (N₆₀P₄₀) цей показник зменшився на 2,2 %, а у контрольному варіанті він виявився найнижчим і склав відповідно 783,34 грн./т.

За ринкових умов основним критерієм оцінки ефективності виробництва є чистий прибуток. У наших дослідженнях найнижчий чистий прибуток у розмірі 3469 грн./га було отримано у контрольному варіанті без добрив. Тоді як за внесення дози добрив N₆₀ P₆₀ K₆₀ він зріс на 7290 грн./га і становив 10759

грн/га. Найвищий прибуток в розмірі 16043 грн./га забезпечила норма добрив $N_{90} P_{60} K_{60}$. Із збільшенням дози добрив зростала і рентабельність вирощування вівса. Якщо на контролі без добрив вона становила в середньому по варіанту 22,5 %, то за внесення добрив в нормі $N_{60} P_{60} K_{60}$ і $N_{90} P_{60} K_{60}$ зросла, відповідно до 59,6 і 85,1 %.

Отже, розрахунок економічної ефективності показує, що вирощування вівса за мілкої обробки ґрунту і внесення добрив у дозі $N_{90} P_{60} K_{60}$ є з економічної точки зору найбільш доцільним і вигідним. За цією моделлю технології отримано чистий прибуток на рівні 19089 грн./га, собівартість 1 ц зерна - 343 грн і рентабельність – 104 %,.

3.5 Енергетична ефективність вирощування зерна вівса залежно від способу основного обробки ґрунту та рівня удобрення

Сільськогосподарське виробництво пов'язане з використанням двох видів енергії: сонячної, що засвоюється рослиною в процесі фотосинтезу, та додаткової, що витрачається людиною у вигляді палива, електрики, добрив, пестицидів, машин, інших засобів та власної праці. Порівняння енергії, акумульованої в урожаї, із сукупною енергією, затраченою на його виробництво, дає можливість об'єктивно оцінити ефективність конкретної технології, або її елементів. Тому енергетична оцінка технології виробництва зерна визначається відношенням енергії, що акумульована в урожаї до витраченої додаткової і виражається енергетичним коефіцієнтом [38].

Енергетичний аналіз дозволяє розробити і оцінити ефективність ресурсо-енергозберігаючих технологій у рослинництві. Його основна мета – пошук і планування методів виробництва, що забезпечують раціональне використання обох видів енергії, охорону навколишнього середовища. Енергетичну оцінку елементів технології вирощування вівса проводили за методикою В. О. Ушкаренка та ін. [40].

Наші розрахунки показали, що зяблева оранка ґрунту спричинила дещо

більші енерговитрати на вирощування вівса, які в середньому по рівнях удобрення становили 39,2 тис. МДж/га, або були більшими на 5,5 % , ніж мілкого обробітку. При цьому використання зяблевої оранки ґрунту за вирощування вівса дозволяє в середньому по варіанту отримати прихід енергії з урожаєм на рівні 59,3 тис. МДж/га (табл. 3.14). Тоді як за використання мілкого безполицевого обробітку надходженням енергії збільшилося до 69,0 тис. МДж/га, або на 16,3 %. В результаті різниця між енергією нагромадженою урожаєм і енергозатратами становила в середньому за два роки за зяблевої оранки 20,1 тис. МДж/га, а за мілкого обробітку – 32,0 тис. МДж/га, або була більшою на 11,9 тис. МДж/га. За такого обробітку коефіцієнт енергетичної ефективності був вищим і становив 1,79, тоді як за оранки 1,49.

Таблиця 3.14 – Енергетична ефективність вирощування вівса залежно від способу обробітку ґрунту і рівня удобрення, в середньому за 2022 – 2023 рр.

Показники	Зяблева оранка на глибину 23 - 25 см			Мілкий обробіток на глибину 14 -16 см		
	без добрив	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀	без добрив	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀
Енергоємність урожаю зерна, тис. МДж/га	40,9	61,6	75,4	48,0	72,4	86,5
Енерговитрати на 1 га посіву, тис. МДж/га	34,2	40,3	43,2	32,0	38,1	41,0
Енергетичний прибуток, тис. МДж/га	6,7	21,3	32,2	16,0	34,3	45,5
Енерговитрати на 1 ц зерна, тис. МДж/га	1,35	1,06	0,93	1,11	0,87	0,79
К. е. е. по зерну	1,20	1,53	1,75	1,45	1,85	2,06

Розрахунок енергетичної ефективності від внесення різних доз мінеральних добрив під посіви вівса показав, що найбільше енергії отримали з урожаєм за норми добрив N₉₀P₆₀K₆₀. Її було більше відносно варіанта без

добрив на 36,5 тис. МДж/га, а відносно удобрення в нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ на 14,0 тис. МДж/га.

При цьому хоч сукупної енергії витрачалося посівами менше на неудобреному варіанті, всього 33,1 тис. МДж/га, енергетичний прибуток та коефіцієнт енергетичної ефективності були найменшими і складали, відповідно 11,4 тис. МДж/га та 1,33. За внесення добрив в нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ та $N_{90}P_{60}K_{60}$ енерговитрати збільшувалися порівняно з контролем на 18,4 і 27,2 %, а енергетичний прибуток – на 143,9 і 241,2 %. За таких рівнів удобрення коефіцієнт енергетичної ефективності складав, відповідно 1,69 і 1,91.

Таким чином, мілкий обробіток ґрунту в поєднанні з удобренням в нормі $N_{90}P_{60}K_{60}$ забезпечив при коефіцієнті 2,06 найвищий енергетичний прибуток 45,5 тис. МДж/га.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Навчально – науковий центр (ННЦ) Львівського національного університету природокористування розташований в Львівському районі Львівської області. Найпоширенішими ґрунтами в господарстві є сірі лісові, темно-сірі опідзолені середньо суглинкові, дерново–підзолисті та чорноземи опідзолені.

Для цих ґрунтів характерною є середня гумусованість верхнього шару, достатня насиченість основами, середня кислотність, мала забезпеченість доступними для рослин сполуками азоту і фосфору та середньо рухомим калієм.

У господарстві часто проводять заходи по підвищенню родючості ґрунтів. Для цього вносять підвищені дози органічних добрив, а при їх недостатчі широко використовують посіви сидеральних культур. Це дає змогу збільшити кількість органічної речовини в ґрунті, збільшити в майбутньому вміст гумусу в орному шарі.

Незначна частини ґрунтів господарства вимагає обов'язкового їх вапнування. Хоч в господарстві цей захід проводиться, але його обсяги є ще недостатніми, щоб в короткий період провапнувати всі наявні в господарстві кислі ґрунти.

Ще однією особливістю ґрунтів господарства є здатність до запливання і ущільнення. Для запобігання цьому слід проводити заходи, що сприяють утворенню структури ґрунту. Крім вище згаданих заходів, вапнування і внесення органічних добрив, сюди входять ще й такі, як впровадження у сівозміну зернових бобових культур, зокрема сої, зменшення проходів важкої техніки по полю, особливо в періоди, коли ґрунт є вологим.

Слід також наголосити, на особливості використання мінеральних добрив. Велика кількість опадів впродовж періоду вегетації призводить до

вимивання, внесених у ґрунт, добрив у нижчі недоступні для рослин горизонти, а часто і в ґрунтові води. Щоб не допустити цього, мінеральні добрива слід вносити в декілька прийомів в невеликих кількостях, тоді рослини повніше і краще їх використовуватимуть.

4.2 Водні ресурси господарства, їх стан та охорона

Вода – один з найважливіших екологічних чинників. Тому охорона водних ресурсів заслуговує на особливу увагу.

Сільське господарство є одним з найбільших водоспоживачів. Його частина становить близько 34 %. Поряд з цим в західному регіоні, де переважає надмірне зволоження, є надлишок вологи, яка відводиться з полів методом осушення. В більшості осушення земель проводять гончарним дренажем з двобічним регулюванням стоку води. Проте зараз всі осушувальні системи знаходяться в запущеному стані і часто відбувається пересушування ґрунту через неконтрольований стік води.

Дуже часто неправильне використання добрив і пестицидів на таких площах призводить до вимивання їх через осушувальну систему у річки та інші водойми. Поступове накопичення у воді отрутохімікатів може стати причиною хронічних отруєнь і захворювань людей і тварин.

З метою охорони водних ресурсів від забруднення мінеральними добривами і пестицидами діють міждержавні стандарти. Згідно них, при здійсненні господарської діяльності необхідно не допустити забруднення поверхневих і підземних вод добривами і пестицидами, в тому числі і при їх застосуванні на плантаціях картоплі.

Внесення добрив і пестицидів проводяться лише за планом, їхнє використання необхідно реєструвати у журналі, вказувати кількість фактично внесених добрив і пестицидів, розмір обробленої площі, способи і строки внесення. Допускається внесення пестицидів при швидкості вітру не більше 5 м/с. Миття тари, машин і обладнання, забруднених добривами і пестицидами,

проводять на спеціальних майданчиках. Стічні води, які утворилися в результаті миття, очищають. Утилізація, знищення і захоронення тари повинно проводитись з виконанням заходів, що попереджають забруднення поверхневих і підземних вод.

4.3 Охорона атмосферного повітря

Охорона атмосферного повітря – важливе завдання сьогодення, адже, саме цьому питанню приділяється багато уваги з боку світової спільноти, що занепокоєна можливими змінами клімату внаслідок парникового ефекту.

Атмосферне повітря відноситься до категорії невичерпних ресурсів, але інтенсивний розвиток промисловості, сільського господарства, збільшення кількості транспортних засобів посилюють негативний вплив людства на атмосферу, тому проблема охорони повітря стає все більш актуальнішою і глобальнішою.

Охорона атмосферного повітря у господарстві ще не поставлена на належний рівень. Неправильне зберігання гною у господарстві призводить до утворення шкідливих газів – аміаку, метану та інших, які потрапляють в атмосферу. У вихлопних газах тракторів і автомобілів часто спостерігається підвищений вміст окису вуглецю, що перевищує гранично допустимі концентрації.

Джерелом забруднення атмосферного повітря також може бути обприскування рослин пестицидами у жарку погоду, коли деяка кількість робочого розчину випаровується в повітря. Щоб запобігти цьому, обприскування слід проводити в ранкові та вечірні години, коли температура повітря є невисокою.

4.4 Стан охорони і примноження флори і фауни

Флора і фауна також є важливим біологічним чинником впливу на екологічні системи довкілля. Значну користь сільськогосподарським посівам

приносять корисні комахи, які знищують шкідників сільськогосподарських культур. Але під час хімічного знищення шкідників, знищується значна кількість корисних комах, а деякі пестициди негативно можуть впливати на птахів і риб. Щоб запобігти цьому, при використанні пестицидів необхідно вибирати препарати менш токсичні для довкілля, більше уваги приділяти використанню біологічних та агротехнічних способів боротьби з шкідниками, хворобами та бур'янами.

Багато тварин гине під час сінокосіння та збирання зернових культур. Щоб запобігти цьому, слід використовувати на збиральній техніці відлякуючі пристрої і розпочинати збір урожаю із середини поля. Особливої уваги заслуговує збереження і догляд за чагарниками, які служать домівкою для багатьох птахів та звірів.

Охороні природи необхідно приділяти належну увагу, пам'ятати, що людина є невід'ємною частиною природи та існувати окремо не може.

Отже, в господарстві питанню охорони природи приділяється значна увага. Однак, поряд з певними успіхами у роботі охорони природи є і ряд недоліків. Для подолання цих недоліків необхідно організувати та провести ряд заходів:

- посилити нагляд за зеленими насадженнями господарства;
- очистити всі водойми на території господарства;
- звести до мінімуму застосуваннями отрутохімікатів;
- вносити оптимальну кількість азотних добрив, особливо на ділянках з близьким заляганням ґрунтових вод.

Проведення цих заходів дає змогу зменшити вплив діяльності сільськогосподарського виробництва на місцеву природу.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

5.1 Аналіз стану охорони праці у Навчально – науковому центрі ЛНУП Львівському району Львівської області.

У господарстві вирішення проблем охорони праці покладено на службу охорони праці. За своїми функціями та завданнями ця служба прирівнюється до основних виробничих служб і підпорядкована безпосередньо керівникові господарства. З метою виявлення причин виробничого травматизму та професійних захворювань, спеціалісти служби разом із керівником структурних підрозділів (бригадири тракторних і рільничих бригад, завідувачі майстернями, завідувачі током, завідувачі складом та інші) та головними спеціалістами проводять постійний аналіз травм, захворювань, отруєнь. Щорічно розробляється і затверджується розділ “Охорона праці”.

Працівники служби охорони праці та уповноважені ради трудового колективу з охорони праці проводили громадський контроль за дотриманням адміністрацією взятих зобов'язань щодо забезпечення всіх працівників необхідними засобами індивідуального захисту, профілактично-лікувального харчування та проведення необхідних медоглядів, навчання та перевірки знань всіх працівників з охорони праці, особливо перед напруженими періодами польових робіт.

Аналіз виробничого травматизму і професійних захворювань в господарстві здійснюється на основі актів: про нещасний випадок (форма Н-1), професійні захворювання (звіти форми 7-ТВН). Із аналізу актів форми Н-1 видно, що при вирощуванні картоплі є цілий ряд технологічних операцій, неправильне або халатне виконання яких спричиняє травми, отруєння та інші ушкодження. Це спостерігається при внесенні добрив та пестицидів і, особливо,

при збиранні картоплі, що пов'язано з напруженістю робіт, залученням великої кількості технічних засобів та працівників.

5.2 Безпека праці, пов'язана з вирощуванням вівса

Всі сільськогосподарські машини, трактори, транспортні засоби, які використовують при вирощуванні вівса повинні бути справні, повністю укомплектовані набором інструментів та інвентарю, аптечкою для першої медичної допомоги.

За виконання техніки безпеки при проведенні технічного обслуговування машин, агрегатів в полі відповідає тракторист-машиніст агрегату. Він повинен бути проінструктований разом з машиністом чи помічником, а також одержати інструктаж з пожежної безпеки.

В польових умовах технічне обслуговування машин і агрегатів проводять тільки у світлий час доби. Допускається проведення ремонту у нічний час, але за умови достатнього освітлення і не менше як двома працівниками.

Всі операції технічного обслуговування, крім регулювання двигуна, виконуються лише після повної зупинки двигуна. Перед тим, як виконувати ремонтні роботи під машиною, її треба зупинити і вимкнути двигун, увімкнути передачу, поставити на ручне гальмо і покласти під колеса колоди-упори. Виконуючи роботи під машиною, необхідно використовувати підстилку.

Техніка безпеки під час виконання робіт. Класифікація персоналу повинна відповідати характеру роботи. Потрібно проводити перевірку технічного стану машин. Забороняється виконувати регульовальні роботи на ходу, не можна знаходитись між транспортним засобом і сільськогосподарською машиною під час руху. Особам, які не зв'язані з роботою агрегату не можна знаходитись біля нього. Заборонено розпочинати роботу чи зупиняти агрегат без подачі звукового сигналу. Перед початком руху агрегату тракторист повинен переконатись у тому, що під трактором чи причіпною машиною, чи під знаряддям, біля коліс немає людей.

Робочий одяг механізатора повинен бути акуратно заправлений, так, щоб не було звисаючих кінців. У господарстві при вирощуванні вівса широко використовують такі хімічні препарати як інсектициди для боротьби з шкідниками, а також фунгіциди для боротьби з хворобами.

До роботи з пестицидами не допускаються підлітки, віком до 18 років, чоловіки старші 55 років, вагітні жінки і матері, що годують немовлят, а також особи, які мають захворювання, вказані у спеціальних положеннях закону України “Про охорону праці”. Для перевезення пестицидів повинен бути виділений критий вантажний автомобіль, внутрішня поверхня якого вкрита бляхою з антикорозійним покриттям, на зовнішньому боці кузова наносять попереджувальний знак: “Обережно! Отруйні речовини”.

Пестициди, залежно від властивостей, постачають у паперових та поліетиленових мішках, дерев’яних ящиках, бочках, каністрах, скляному посуді та картонних коробках. Після закінчення робіт звільнену від пестицидів тару здають на склад. Тару, непридатну для повторного використання, знищують відповідно до існуючих положень, а придатну – чистять і повертають у встановленому порядку. У господарстві на всі процеси, пов’язані із застосуванням пестицидів, повинні бути розроблені і вивішені на видних місцях інструкції.

Роботи виконуються вранці і ввечері при найнижчій температурі повітря, незначній вологості і мінімальних потоках повітря до 3-4 м/с. Після закінчення робіт з пестицидами, техніку, що застосовували, слід обробити на спеціальному майданчику хлорним вапном з наступним промиванням водою.

Мінеральні добрива, залежно від їх фізичних і хімічних властивостей, при зберіганні, транспортуванні і застосуванні можуть надходити в робочу зону у вигляді пилу, парів і газів та негативно впливати на працюючих. Тому усі особи, що працюють із мінеральними добривами, а також із пестицидами, повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту, які підбирають залежно від властивостей мінеральних добрив та пестицидів.

Відповідальність за пожежну безпеку в польових умовах при збиранні урожаю ячменю ярого у ННЦ ЛНУП покладається на керівника господарства. Він призначає відповідальних спеціалістів за пожежну безпеку.

Перед початком польових робіт, механізатори здають протипожежний мінімум і отримують атестат з правом виконання відповідних робіт.

Ремонтні майстерні, механізовані двори та інші виробничі ділянки обладнують первинними засобами гасіння пожежі, а також на спеціальних щитках вивішуються списки пожежних підрозділів, інструкції з пожежної безпеки. Усі трактори, самохідні машини, що працюватимуть в полі, обладнують іскрогасниками, вогнегасниками і лопатою. Кожний автомобіль, що транспортує продукцію з поля, обладнують іскрогасником, хімічним вогнегасником і лопатою. Автомобілі-заправники, крім цього, повинні мати заземлюючий пристрій, а замість хімічного вогнегасника – вуглекислотний.

Оскільки, мінеральні добрива можуть створювати пожежно-вибухову небезпеку, склади, де вони зберігаються, обладнують технічними засобами, стелажми, піддонами, а щитами розділяють на окремі відсіки. Через вибухопожежні властивості, розміщують окремо сухі мінеральні і зріджені добрива, селітри.

Легкозаймисті препарати забороняється перекачувати металевими шлангами в металеву тару, а пробки відкривати пристроями, що можуть викликати іскри. Порожню тару з-під таких речовин зберігають в окремому місці і обов'язково закривають пробками.

5.3 Розробка заходів захисту населення в надзвичайних ситуаціях

Техногенне, екологічне та природне становище України рік від року стає складнішим, зростає його негативний вплив на населення та навколишнє середовище. Тому на всіх об'єктах формування Цивільної оборони організовуються, з метою завчасної їх підготовки, для захисту від наслідків

надзвичайних ситуацій зниження втрат, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єктів та своєчасного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт.

Відповідальність за організацію та стан Цивільної оборони, за постійну готовність її сил і засобів до проведення рятувальних та інших невідкладних робіт несе начальник цивільної оборони об'єкта - тобто директор ННЦ ЛНУП.

Начальник Цивільної оборони господарства підпорядковується відповідним посадовим особам МНС району, на території якого розташований об'єкт. На допомогу керівнику Цивільної оборони сільськогосподарського підприємства призначається заступник або декілька. В ННЦ таким заступником є головний інженер господарства.

Штаб Цивільної оборони здійснює заходи щодо захисту робітників і службовців та забезпечує своєчасне оповіщення населення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій. Організовує і забезпечує безперервне управління Цивільної оборони. Розробляє план дій органів управління і сил Цивільної оборони об'єкта по запобіганню та ліквідації надзвичайних ситуацій, періодично коригує та організовує його виконання. Організовує та контролює навчання робітників з Цивільної оборони, підготовлює невоєнізовані формування господарства.

В невійськовий час основна маса надзвичайних ситуацій припадає на природні стихійні лиха і дещо менший відсоток займають надзвичайні ситуації техногенного характеру. Територія ННЦ є сейсмічно пасивною, тому тут не спостерігаються землетруси, місцевість порівняно рівнинна, зсувів ґрунту, селевих потоків теж немає. Проте погодні умови останніх років ведуть до утворення небезпечних метеорологічних явищ таких як: сильні зливи з грозами, град, туман, шквальні вітри, урагани. Зимомою часто бувають сильні снігопади, що призводять до замітання доріг, а в подальшому при різкому перепаді температури до утворення на дорогах ожеледиці.

До потенційно-небезпечних об'єктів техногенного характеру, які можуть привести до виникнення надзвичайних ситуацій в господарстві можна

віднести склад отрутохімікатів, заправочна станція автомобільного та тракторного парку господарства, високовольтна лінія електропередач та трансформаторна підстанція. Через територію господарства проходять автомобільні шосе Львів – Київ та Львів - Ковель, через які здійснюється транспортування небезпечних хімічних речовин.

Також через територію господарства проходить газова магістраль. Потрібно відмітити, що господарство знаходиться недалеко від міста Львів, де є багато підприємств, які можуть теж призвести до виникнення надзвичайних ситуацій. Тому, щоб захистити населення від ситуацій, які можуть виникнути, як природного так і техногенного характеру, необхідно періодично проводити інструктажі як себе поводити в тій чи іншій ситуації, де можна отримати допомогу. В разі насування несприятливих атмосферних фронтів (урагани, зливи, гроза, град, снігопад) необхідно повідомляти населення по радіо. Внаслідок виникнення аварій на території заправочної станції чи промислового підприємстві слід проінформувати населення про масштаби аварії і куди відбувся викид шкідливих речовин - повітря, ґрунт, вода. При проведенні навчання з Цивільної оборони жителям населених пунктів пояснюють про вплив на організм людини тих чи інших речовин, як розпізнати отруєння, як і чим себе захистити і куди звертатись в разі погіршення здоров'я. Щоб попередити ситуації, які можуть скластись, необхідно здійснювати екологічну, технічну експертизу, перевіряти наявність і справність систем оповіщення населення. За роки досліджень в господарстві не зафіксовано надзвичайних ситуацій техногенного характеру, проте значних збитків завдають стихійні лиха такі як, самозаймання торфовищ, град, грози, шквальні вітри.

З метою подальшого покращення культури ведення рослинництва необхідно систематично і своєчасно проводити інструктажі з техніки безпеки та Цивільної оборони та вести їх облік в спеціальних журналах. Необхідно своєчасно закуповувати спецодяг та індивідуальні засоби захисту.

Висновки

1. Природні умови Львівського району Львівської області відповідають біологічним властивостям розвитку вівса і є сприятливими для отримання високих урожаїв зерна.

2. Під впливом комплексної дії мілкового основного обробітку ґрунту на глибину 14 – 16 см та мінеральних добрив ріст і розвиток рослин вівса значно покращується. При цьому за мілкового обробітку ґрунту і внесення добрив в нормі $N_{90} P_{60} K_{60}$ польова схожість насіння в середньому за два роки становила 85,5 %, і була вищою порівняно до зяблевої оранки без добрив на 9,1 %.

3. Мілкий обробіток ґрунту і внесення мінеральних добрив позитивно вплинуло на структурні показники врожайності вівса. Зокрема збільшилася кількість продуктивних стебел на 26,8 %, а маса зерна з однієї рослини на 17,4%.

4. Способи основного обробітку ґрунту в поєднанні з рівнями удобрення по різному впливали на врожайність зерна вівса. Найвищу урожайність в середньому за два роки отримали на варіанті за мілкового обробітку ґрунту та норми внесення азоту 90 кг/ га на фоні $P_{60} K_{60}$. Вона становила 53,5 ц/га, що на 23,8 ц/га більше варіанту без добрив. При цьому за мілкового обробітку ґрунту врожайність була вищою на 6,0 ц/га, або на 16,3 %.

5. Раціональне використання способів основного обробітку ґрунту під овес сумісно з удобренням забезпечує не лише підвищення врожайності зерна, а й покращує його якість. Внесення мінеральних добрив на фоні мілкового обробітку ґрунту забезпечило порівняно із зяблевою оранкою зниження плівчастості зерна на 6,0% але підвищило вміст білка на 3,6 %.

6. Технологія вирощування вівса за мілкового обробітку ґрунту та рівня внесення мінеральних добрив забезпечила поряд із зростанням врожайності зерна високі економічні показники. За таких умов було отримано найвищі показники умовно чистого прибутку – 12785 грн./га і рентабельності – 72,7 %. Тоді як вирощування вівса на фоні зяблевої оранки рентабельність

була нижчою на 34 %, а умовно чистий прибуток - на 5390 грн./га. За таких обробітків коефіцієнт енергетичної ефективності становив, відповідно 1,79 і 1,49.

Пропозиції виробництву

З метою отримання урожайності зерна вівса сорту Малахіт на рівні 52,5 ц/га високої якості в умовах Львівського району Львівської області за вирощування на темно-сірих опідзолених ґрунтах необхідно проводити мілкий основний обробіток ґрунту і вносити мінеральні добрива в нормі $N_{90}P_{60}K_{60}$.