МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА АГРОХІМІЇ ТА ҐРУНТОЗНАВСТВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня **Магістр**

на тему: **„Удосконалення системи удобрення у технології вирощування вівса на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівської області”**

Виконав студент VI курсу, групи Аг-62
спеціальності 201 «Агрономія»
Зубрицький Василь Іванович

Керівник: **Б.І. Пархуць**

Рецензент: _____

Дубляни 2024

Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра агрохімії та ґрунтознавства

Освітній ступінь «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Зав. кафедри _____.
(підпис)
доктор. біол. наук, професор П. С. Гнатів
наук. ступ., вч.зв. (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студенту
Зубрицькому В.І.

1. Тема роботи: „Удосконалення системи удобрення у технології вирощування вівса на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівської області"

Керівник кваліфікаційної роботи Пархуць Богдан Ігорович,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Затверджені наказом по університету "21" листопада 2023 р. № 632/к-с
2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 22 листопада 2024 року
3.Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

1. Літературні джерела
*2. Сорт вівса «******».*
3. Варіанти досліду: контроль – без добрив; $N_8P_{24}K_{24}S_9$ + N_{35} в підживлення (ВВСН 30–32); $N_{16}P_{48}K_{48}S_{18}$ + N_{35} в підживлення (ВВСН 30–32); $N_{24}P_{72}K_{72}S_{27}$ + N_{35} в підживлення (ВВСН 30–32); $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ + N_{35} в підживлення (ВВСН 30–32).
4. Ґрунт – темно-сірий опідзолений
5. Природно-кліматична зона: Західний Лісостеп

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

Вступ
Розділ 1. Особливості формування продуктивності вівса залежно від рівня мінерального удобрення (огляд літератури)
Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень
Розділ 3. Особливості формування урожаю вівса залежно від удосконалення системи удобрення (результати досліджень)
Розділ 5. Охорона праці та захист населення за надзвичаних ситуацій
Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища
Висновки
Бібліографічний список
Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості)

1. Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 16 шт.

2. Рисунки морфологічної будови ґрунту (1 шт.) та залежностей показників (12 шт.)

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата		Відмітка про виконання
		завдання видав	завдання прийняв	
З охорони праці та захисту населення	Ковальчук Ю.О., доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва			
З охорони навколишнього природного середовища	Хірівський П.Р., зав. кафедри екології, доцент			

7. Дата видачі завдання 06 вересня 2023 р.

Календарний план

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Відмітка про виконання
1	Польові дослідження з питання удосконалення системи удобрення у технології вирощування вівса	09.2023 – 08.2024	
2	Написання розділу 1. Особливості формуваня продуктивності вівса залежно від рівня мінерального удобрення	10.09.2023 – 20.11.2024	
3	Написання розділу 2. Умови та методика проведення досліджень	10.09.2023 – 09.10.2024	
4	Написання розділу 3. Особливості формування урожаю вівса залежно від удосконалення системи удобрення	10.01.2024 – 20.11.2024	
5	Написання розділу 4.Охорона праці та захист населення за надзвичайних ситуацій.	20.04.2024 – 01.09.2024	
6	Написання розділу 5. Охорона навколишнього природного середовища. Формування висновків та бібліографічного списку.	01.09.2024 – 20.11.2024	

Студент В.І. Зубрицький

Керівник кваліфікаційної роботи Б.І. Пархуць

УДК 633.14:631.8

Удосконалення системи удобрення у технології вирощування вівса на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівської області. Зубрицький В.І. Кваліфікаційна робота. Кафедра агрохімії та ґрунтознавства. Дубляни, Львівський НУП, 2024.

83 с. текст. част., 16 табл., 13 рис., 80 джерел

Дослідження проводили з питання удосконалення системи удобрення у технології вирощування вівса сорту «******» на темно-сірому опідзоленому ґрунті в ТОВ «**********» виробничого підрозділу «*******» Самбірського району Львівської області.

Об’єкт дослідження – процес формування зернової продуктивності вівса сорту «******» залежно від рівня мінерального удобрення.

Предмет дослідження – норми мінеральних добрив, сорт вівса «******», показники родючості ґрунту, зернової продуктивності і хімічного складу зерна, економічної та енергетичної доцільності вирощування залежно від рівня мінерального удобрення.

Метою досліджень було визначити оптимальні параметри удобрення в технології вирощування вівса в умовах Львівської області на темно-сірому опідзоленому ґрунті.

За результатами досліджень у 2024 році встановлено, якщо на контролі урожайність вівса становила 2,11 т/га, то на кращому варіанті досліду з нормою внесення $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32) – 4,52 т/га з приростом до контролю 2,41 т/га, або 114,2 %. На вищевказаному варіанті вміст білка і його вихід були найвищими і становив відповідно 12,7 % і 0,57 т/га.

Найвищий чистий прибуток 14507 грн./га, рівень рентабельності 97,5 %, окупності 1 грн. затрат на добрива та їх внесення 2,6 грн. та коефіцієнт енергетичної ефективності 1,93 одержали за внесення $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ в підживлення (ВВСН 30–32).

Зміст

ВСТУП 6

Розділ 1. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІВСА ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ (огляд літератури).....8

1.1. Біологічні вимоги до вирощування вівса.....8

1.2. Продуктивність вівса залежно від рівня мінерального удобрення.....10

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....21

2.1. Опис умов проведення досліджень.....21

2.2. Аналіз метеорологічних умов проведення досліджень.....21

2.3. Опис ґрунту дослідної ділянки.....24

2.4. Методика проведення досліджень.....26

2.5. Характеристика сорту та агротехніка вирощування вівса на дослідній ділянці.....28

Розділ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІВСА ЗАЛЕЖНО ВІД УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ (результати досліджень).....31

3.1. Вплив мінеральних добрив на агрохімічні властивості ґрунту.....31

3.2. Проходження фаз вегетації залежно від удобрення.....33

3.3. Вплив норм мінеральних добрив на коефіцієнт кущіння вівса.....35

3.4. Висота рослин залежно від удобрення…….....36

3.5. Наростання надземної маси рослин залежно від удобрення.....38

3.6. Продуктивність колоса залежно від рівня удобрення.....39

3.7. Вплив рівня мінерального удобрення на урожайність вівса.....40

3.8. Якість зерна вівса залежно від удобрення.....46

3.9. Економічна і енергетична ефективність внесення добрив під

овес.....49
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....53
4.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві.....53
4.2. Пожежна безпека при виконуваній операції.....54
4.3. Гігієна праці при внесенні мінеральних добрив та пестицидів під овес.....55
4.4. Безпека праці пов’язана з вирощуванням вівса.....56
4.5. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....57
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....60
5.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів.....60
5.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....62
5.3. Охорона атмосферного повітря.....64
5.4. Стан охорони і примноження флори і фауни.....65
ВИСНОВКИ.....67
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....69
ДОДАТКИ.....77
Додаток А. Технологічна карта вирощування вівса.....78
Додаток Б. Статистична обробка даних врожайності вівса за 2024 рік.....80
Додаток Д. Копії наукових тез автора за темою кваліфікаційної роботи.....81

ВСТУП

Актуальність теми. Овес займає 1,2-1,3% у загальному світовому виробництві зернових культур і знаходиться на сьомому місці після пшениці, рису, кукурудзи, ячменю, сорго та проса. В Україні овес становить близько 3% у структурі зернових. Виробництво зерна вівса в Україні нестабільне через вплив несприятливих агрометеорологічних умов, низький рівень ресурсного забезпечення технологій вирощування, зростання цін на мінеральні добрива і паливо, а також втрати під час збору та зберігання. Це змушує аграріїв обирати більш прибуткові культури. Однак, попри ці труднощі, виробництво вівса в Україні у 2024 році складає 350 тис. т. та має тенденцію до зростання.

Водночас, важливо приділити увагу розробці нових та вдосконаленню вже існуючих технологій вирощування вівса, особливо в Західному регіоні України, щоб підтримувати високі показники врожайності та якості цієї культури.

Об'єкт дослідження. Процес формування зернової продуктивності вівса сорту «******» залежно від рівня мінерального удобрення та агрометеорологічних умов вегетаційного періоду.

Предмет дослідження – норми мінеральних добрив, сорт вівса «******», показники родючості ґрунту, зернової продуктивності і хімічного складу зерна, економічної та енергетичної доцільності вирощування її залежно від рівня мінерального удобрення.

Мета і завдання досліджень. Головною метою досліджень було встановити оптимальні норми внесення мінеральних добрив для вирощування вівса сорту «******» на темно-сірому опідзоленому ґрунті ТОВ «**********» у Львівській області з метою забезпечення стабільної врожайності та покращення якості зерна.

Для досягнення мети дослідження було необхідно провести комплексний аналіз впливу мінеральних добрив на різні аспекти вирощування вівса: вивчити зміни агрохімічних властивостей ґрунту під впливом добрив, проаналізувати динаміку фенологічних фаз росту і розвитку рослин, оцінити вплив добрив на продуктивність рослин і якість зерна, а також провести економічний та енергетичний аналіз ефективності різних систем удобрення.

Методи дослідження включали: математичну статистику для обробки експериментальних даних, хімічний аналіз для оцінки родючості ґрунту та якості продукції, фенологічні спостереження за рослинами, ваговий аналіз для визначення біомаси та врожайності, а також економічний та енергетичний аналіз для оцінки ефективності різних технологічних прийомів вирощування.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у визначенні оптимальних норм мінеральних добрив для вівса сорту «******», вирощуваного на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу в умовах достатнього зволоження. Ці пропозиції враховують особливості росту рослин, формування врожаю та дозволяють підвищити як кількість, так і якість зерна вівса.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що на основі проведених досліджень на темно-сірому опідзоленому ґрунті розроблені конкретні пропозиції для аграріїв щодо оптимальних норм і строків внесення мінеральних добрив під овес. Дотримання цих пропозицій дозволяє не тільки збільшити врожайність до 4,5 тонн з гектара, але й покращити якісні показники зерна, знизити собівартість виробництва та підвищити рентабельність вирощування даної культури.

Розділ 1
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІВСА ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ (огляд літератури)

1.1. Біологічні вимоги до вирощування вівса

Овес (Avena L.) відноситься до родини злакових (Poaceae). Найпоширенішим видом культурного вівса є овес посівний (Avena sativa L.). Серед інших видів варто згадати овес піщаний (Avena strigosa ssp. strigosa Thell.), який вирощують у Західній Європі.

Овес посівний є однією з найбільш холодостійких ярих культур. Його насіння починає проростати вже при температурі 1–2 °С, а сходи здатні витримувати весняні заморозки до -3…-5 °С, а іноді навіть до -7…-10 °С. Зимуючий овес може переносити температури до -14 °С. Якщо мороз сягає -10 °С, листя ярового вівса може загинути, але вузол кущіння залишається живим, і з настанням тепла рослина продовжує свій розвиток [49, 54].

Порівняно з іншими злаками, вівсяні рослини мають більш розвинену кореневу систему, яка проникає на значну глибину в грунт. Це дозволяє їм ефективніше засвоювати воду та поживні речовини.

За результатами досліджень З.Д. Нettевича та інших вчених, на стадії появи двох-трьох листків коріння вівса проникає на глибину 70–80 см, а під час формування зерна досягає 1,5–2 метрів [49, 54].

Тривалість вегетаційного періоду вівса залежить від зони вирощування та сорту і варіюється від 75 до 120 днів. На початку росту овес погано реагує на підвищення температури понад 20 °С, що призводить до уповільнення розвитку кореневої системи та надземної частини. Оптимальною температурою для періоду від сходів до кущіння є 15–18 °С [49, 54].

У період цвітіння і наливання зерна вівсяні рослини особливо вразливі до несприятливих погодних умов. Зниження температури повітря до мінус

1,5-3 °С може призвести до пошкодження квіток і зав’язей, що негативно впливає на врожайність. Для нормального розвитку вівсяної рослини від висівання до збирання врожаю необхідна певна кількість тепла. Цю кількість тепла називають сумою ефективних температур. Для вівса оптимальна сума ефективних температур становить 1500-1800 °С [49, 54].

Вівсяні рослини дуже люблять воду. Особливо багато води їм потрібно на початку росту, коли зерно проростає. Щоб зерно могло нормально прорости, воно має ввібрати в себе близько 65% води від своєї ваги [9, 62].

Оптимальна вологість ґрунту є однією з найважливіших умов для успішного проростання і розвитку вівсяних рослин. Для того, щоб отримати дружні і рівномірні сходи вівса, вологість верхнього шару ґрунту, де ростуть корені, повинна бути не менше 60-70% від максимальної кількості води, яку цей грунт може вмістити.

Для того, щоб вівсяне зерно могло почати проростати, йому потрібно більше води, ніж зернам інших злаків. Це пов'язано з особливостями будови вівсяного зерна [39, 49],

Овес чудово почувається в районах з прохолодним кліматом і великою кількістю опадів. Він може рости там, де інші зернові не виживають.

Найкритичнішим періодом для вівса є період, коли вона починає випускати колос. Саме в цей період овес найбільше потребує вологи [47].

Для того, щоб сформувати 1 грам сухої речовини, вівсу потрібно в середньому на 80-130 грамів води більше, ніж ячменю [33].

Овес потребує багато вологи у фазі трубкування та викидання волоті, особливо за 10–15 днів до цього процесу, коли активно формуються генеративні органи. Посуха в цей період може різко знизити врожай зерна. Підвищену потребу вівса у воді підтверджує високий коефіцієнт транспірації, який становить 414–523 [39, 49, 54].

За даними І.І. Берестова, Е.С. Ткачука та інших, нестача вологи в ґрунті й посуха у фазі трубкування затримують ріст і розвиток генеративних органів. Покращення умов живлення рослин дозволяє вівсу економніше

використовувати вологу: при внесенні добрив на кожен центнер урожаю витрачається на 25–30% менше води, ніж без удобрення [49].

Овес найкраще розвивається в умовах помірного клімату, з помірною кількістю опадів. Занадто спекотне або занадто дощове літо може негативно вплинути на його врожайність.

Хоча овес може рости на кислих ґрунтах, найкраще він розвивається на ґрунті, який не дуже кислий і не дуже лужний.

Завдяки своїй розгалуженій кореневій системі овес може отримувати воду і поживні речовини з різних шарів ґрунту, що дозволяє йому рости на різних типах ґрунтів. Овес може рости на різних типах ґрунтів, але найкраще почувається на легких і середніх за гранулометричним складом ґрунтах [33, 41, 44].

1.2. Продуктивність вівса залежно від рівня мінерального удобрення

Застосування мінеральних добрив є одним із найефективніших способів забезпечити рослини необхідними поживними речовинами та підвищити родючість ґрунту.

Однак ефективність мінеральних добрив значно залежить від правильності їх внесення. Надлишок або нестача поживних елементів негативно позначаються на обсязі та якості врожаю і можуть призводити до зниження родючості ґрунту в майбутньому [38, 46].

Овес може рости на різних типах ґрунтів і не вимагає такого ретельного догляду, як пшениця або ячмінь. Але якщо треба отримати максимальний урожай, то варто все ж таки внести мінеральні добрива. Його коренева система добре розвинена, що дозволяє йому ефективно використовувати як природну родючість ґрунту, так і додаткові поживні речовини з добрив [8, 67].

У порівнянні з іншими зерновими культурами овес має триваліший період засвоєння поживних речовин, а на початку вегетації його рослини споживають їх відносно мало. Найінтенсивніше овес поглинає елементи мінерального живлення у фазі трубкування та молочної стиглості зерна.

Науковими дослідженнями встановлено, що до початку цвітіння рослини вівса засвоюють 60% азоту, 30–45% калію і 60% фосфору. Після цього етапу поглинання поживних речовин помітно сповільнюється і майже припиняється на стадії воскової стиглості зерна [6, 7].

Одним із ключових показників ефективності мінеральних добрив є коефіцієнт їх засвоєння. При збільшенні доз повного мінерального удобрення цей коефіцієнт знижувався: для азоту – з 83,5% до 56,6%, для фосфору – з 33,5% до 23,0%, а для калію – з 47,5% до 25,1% [59, 68].

Рослини вівса ефективно використовують залишковий вплив гною та мінеральних добрив. Внесення 40 т/га гною під попередню культуру – кукурудзу на зерно – забезпечувало врожайність вівса на рівні 3,54 т/га. Залишковий ефект від повного мінерального удобрення в дозі $N_{40}P_{40}K_{60}$ давав приріст врожаю на 0,15 – 0,33 т/га. Регулярне застосування органічних і мінеральних добрив у сівозміні, сприяло досягненню високої врожайності цієї культури [63].

Застосування повного мінерального добрива у дозах $N_{40}P_{60}K_{60}$, а також азоту в розрахунковій кількості для досягнення врожаю вівса на рівні 3,4–4,0 т/га на осушених ґрунтах показало значний ефект. Внесення одинарної дози добрив підвищило врожайність на 6–8 ц/га. Проте подальше збільшення кількості добрив не призвело до суттєвого приросту продуктивності рослин [63].

Частка елементів живлення у складі повного мінерального добрива залежить від типу ґрунту, рівня його забезпеченості доступними для рослин елементами, кліматичних умов, а також біологічних особливостей вирощуваних сортів.

На дерново-підзолистих ґрунтах для вівса оптимальною виявилася доза повного мінерального добрива $N_{80}P_{40}K_{30-60}$, яка забезпечувала врожайність близько 41,2 ц/га. У північному Степу на чорноземах оптимальними були дози мінеральних добрив $N_{80}P_{40-90}K_{30-60}$. Внесення цих добрив забезпечувало приріст урожайності вівса на рівні 5,5–9,1 ц/га [8, 29].

На темно-сірих опідзолених ґрунтах збільшення дози мінерального добрива з $N_{30}P_{45}K_{30}$ до $N_{60}P_{90}K_{60}$ підвищувало врожайність зерна вівса з 37 до 46 ц/га. Однак подальше збільшення доз до $N_{120}P_{180}K_{120}$ виявилося неефективним і навіть знижувало продуктивність рослин [8, 29].

За даними деяких вчених [24, 28, 29], маневрування строками та дозами азотного підживлення є найбільш важливими способами управління розвитком елементів продуктивності вівса. Завдяки регулярному внесенню азотних добрив в різні фази росту вівса, рослини стали більш розвинутими, колос був заповнений більшою кількістю зерен, а саме зерно стало більшим і містило більше білка.

Ефективним способом внесення добрив для вівса є застосування помірних доз $N_{30-40}P_{30-40}K_{30}$ під час передпосівної культивації ґрунту. Найкращих результатів досягнуто при розкидному внесенні азоту в дозах 60–90 кг/га діючої речовини, застосованому перед посівом та у фазі кущіння рослин [24]. Однак, при внесенні азоту під овес у дозах 90–100 кг/га діючої речовини поділ на кілька внесень є недоцільним. Додаткове підживлення азотом на початку виходу рослин у трубку, на додачу до ранньовесняного внесення добрив лише незначно збільшує врожайність [25].

Позакореневе підживлення вівса добривами з вмістом азоту у фазі тістоподібного стану зерна в дозі N_{30-40} сприяло формуванню високопродуктивних рослин у посівах та прискорювало дозрівання нижніх зерен у волоті.

Проведення позакореневого підживлення рослин вівса у фазі тістоподібного стану зерна азотними добривами в дозі N_{30-40} забезпечувало

формування високопродуктивних рослин в посівах та сприяло прискоренню дозрівання нижніх зерен у волоті [24].

Вчені з'ясували, що обприскування вівса азотними добривами в період формування колосків позитивно впливає на кількість зерна в колосі. Це означає, що таке підживлення допомагає збільшити врожайність вівса [76].

Рівень азоту в рослинах вівса безпосередньо впливає на їх здатність засвоювати фосфор і калій. Тобто, якщо вівсу вистачає азоту, то він легше отримує з грунту інші необхідні для росту речовини. За даними дослідників, нестача азоту в рослинах вівса значно знижувала засвоєння фосфору та ефективність добрива $P_{90}K_{60}$, а також погіршувала включення фосфору в органічні сполуки. Використання мінеральних добрив дозволяє не тільки отримати більший урожай вівса, але й покращити його харчову цінність. Це означає, що зерно, вирощене з використанням добрив, містить більше корисних речовин [24].

Відповідно до даних В.О. Зубрицького, внесення добрив у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ під овес підвищувало білковий вміст зерна на 1,6–2% та знижувало рівень клітковини на 1,1–5,0% [24].

Внесення мінеральних добрив у дозах $N_{80}P_{40}K_{80}$ збільшувало вміст білка в зерні до 11,6% порівняно з 9,8% на контрольних ділянках [61].

Багато досліджень показали, що серед усіх елементів живлення саме азот найбільше сприяє підвищенню вмісту білка в зерні вівса [24]. Підвищення дози мінеральних добрив призводило до збільшення кількості лізину в зерні вівса. Лізин є важливою амінокислотою, яка необхідна для росту і розвитку тварин [28].

Сумісне використання мінеральних добрив і засобів захисту рослин є необхідною умовою для досягнення високої продуктивності сучасних сортів зернових культур [77].

За даними багатьох дослідників [31], коефіцієнт використання сонячної енергії рослинами вівса на високому агрофоні зростав у фазі воскової

стиглості зерна на 17,5%, тоді як без добрив цей показник становив лише 1,6%. На високому агрофоні він досягав 3,00%, а без добрив – 2,01%.

Згідно з проведеними дослідженнями, застосування пестицидів в умовах достатнього або навіть надлишкового живлення рослин сприяє активнішому росту та розвитку, збільшенню врожайності та покращенню якості продукції. Завдяки поєднанню обробки полів спеціальними препаратами для захисту рослин та використання мінеральних добрив, фермери в Західній Європі за останні 10-15 років помітили суттєве підвищення врожаїв зернових [78].

Вилягання посівів вівса є значним негативним фактором, що суттєво знижує врожайність. Тому боротьба з цим явищем залишається актуальною проблемою в сільському господарстві. Через вилягання посівів аграрії стикаються з низкою проблем: менший урожай, ускладнений і триваліший збір, що в підсумку призводить до зростання собівартості зерна. Згідно з дослідженнями вилягання вівса здебільшого визначається сортовими характеристиками, рівнем мінерального живлення та погодними умовами. Це явище призводить не тільки до зниження фотосинтезу через меншу освітленість листя, але й до підвищення витрати вуглеводів на дихання рослин які полегли [55].

Вилягання вівса призводить до значних втрат зерна, а врожай виходить з дрібним і слабким зерном, яке має більше лушпиння, а також знижену життєздатність і схожість насіння. Для подолання цієї проблеми використовують контроль за внесенням мінеральних добрив і різні регулятори росту.

Оптимізація мінерального живлення вівса є важливим способом підвищення його врожайності. Як вітчизняні, так і зарубіжні дослідники зазначають, що овес не є дуже вибагливим до родючості ґрунту. Його часто висівають після менш сприятливих попередників та вносять невеликі дози добрив. Водночас інші вчені відзначають високу чутливість вівса до

удобрення. Ефективність мінеральних добрив залежить від їх кількості, форми, умов ґрунту і вмісту в ньому поживних речовин [54].

З кожних 100 кг зібраного зерна овес з ґрунту виносить приблизно 3 кг азоту, 1 кг фосфору і 5 кг калію. Він має найбільшу потребу в азоті та калії, що обов'язково слід враховувати при вирощуванні на бідних ґрунтах [39].

Коренева система вівса добре розвинута, активно засвоює поживні речовини навіть з важкорозчинних сполук ґрунту. Рослини мають високу кущистість і позитивно реагують на збільшення площі живлення. Однак у північних районах це може призводити до надмірного зростання та затримки у достиганні зерна й зборі врожаю [49, 54].

Дослідження вчених показали, що овес може рости на менш родючих ґрунтах у порівнянні з пшеницею не тому, що споживає менше поживних речовин, а тому, що здатний засвоювати їх з менш розчинних сполук. Завдяки добре розвиненій кореневій системі овес добре росте і дає високі врожаї навіть на ґрунтах з тонким шаром гумусу. Проте, на думку інших вчених, для досягнення високого врожаю вівса потрібно забезпечити рослини значною кількістю поживних речовин. Овес поглинає більше поживних речовин, ніж ячмінь, і за цим показником наближається до озимої пшениці. Згідно з даними наукових установ, збільшення норми добрив, навіть за високого рівня удобрення, сприяє підвищенню врожайності вівса на 0,25–0,31 т/га [49].

За даними Юла В. М., внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечує підвищення урожайності на 0,47–0,85 т/га з високими якісними показниками [74, 75].

На дерново-підзолистих ґрунтах за рахунок внесення під попередник 30 т гною і $N_{90}P_{90}K_{135}$ та безпосередньо під овес $P_{60}K_{60}$ сприяло підвищенню урожайності на 0,72 т/га [61]. Також у дослідах Харківської та Сумської дослідних станцій на глибокому чорноземі при розміщенні вівса після просапних відмічено значну післядію гною [10].

Частка елементів живлення в складі повного мінерального добрива, за даними ряду вчених, визначається типом ґрунту, його забезпеченістю

елементами в легкозасвоюваній формі, гідротермічними умовами та біологічними особливостями сортів [44, 70].

В умовах північного Степу на звичайних чорноземах оптимальні дози мінеральних добрив $N_{40–90}P_{30–60}K_{30–60}$ забезпечували приріст урожайності культури на рівні 0,55–0,91 т/га. На темно-сірих лісових ґрунтах збільшення дози повного мінерального добрива від $N_{30}P_{45}K_{30}$ до $N_{60}P_{90}$ сприяло підвищенню врожайності зерна вівса від 3,7 до 4,6 т/га. Подальше підвищення норм мінеральних добрив з $N_{30}P_{135}K_{90}$ до N_{120} було неефективним і високі дози помітно зменшували продуктивність рослин [31].

Разом із тим, за даними вчених маневрування строками та дозами азотного підживлення відносять до найбільш важливих засобів управління продуктивністю зернових культур. Внесення азоту в різні фази росту і розвитку вівса сприяло кращій озерненості волоті, наливу зерна та підвищенню вмісту білка [24].

У дослідах Українського науково-дослідного інституту землеробства, при сівбі вівса після картоплі, під яку було внесено $N_{45}P_{30}$ весною при підживленні, урожайність склала 1,55 т/га, тоді як після неудобреної картоплі – 1,18 т/га [73].

В умовах Полісся України при внесенні повного мінерального добрива дозами $N_{40}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{90}K_{90}$ на заплановану урожайність 3,5–4,0 т/га, встановлено, що підвищення дози добрив призводить до збільшення врожаю на 0,9–1,1 т/га. Внесення помірних доз $N_{30–40}P_{30–40}K_{30}$ під передпосівну культивацію ґрунту є ефективним засобом. Кращі результати одержано при внесенні азоту дозою 60–90 кг/га д.р. із передпосівним застосуванням та у фазі кущіння рослин. Разом із тим при внесенні під овес азоту дозою 90–100 кг/га д.р. дробити їх недоцільно. Підживлення азотом на початку виходу рослин у трубку, додатково до передпосівного внесення добрив, незначно підвищує його врожайність [32].

Встановлено, що рівень забезпеченості рослин вівса азотом відіграє визначальну роль у засвоєнні фосфору і калію. Згідно з даними ряду вчених

нестача вмісту азоту в рослинах вівса різко зменшувала рівень засвоєння фосфору та ступінь його включення в органічні сполуки, особливо в нуклеопротеїди.

Найбільш ефективною для вівса є доза азоту 90 кг/га. При цьому рослини дозрівали в стислі строки, зерно мало найвищу абсолютну масу, урожайність була на рівні 2,5 т/га, а приріст від додаткового внесення азоту – 0,67 т/га [24].

Внесення мінеральних добрив дозою N_{80} підвищувало вміст білка в зерні до 11,6 % [22].

Численними дослідженнями встановлено, що азот впливає на збільшення білка в зерні вівса [24]. Зі збільшенням його дози підвищується вміст незамінних амінокислот, у тому числі лізину. Підживлення азотними добривами в фазі кущіння забезпечує покращення технологічних і біохімічних показників якості зерна вівса голозерного. При цьому з підвищенням дози азоту покращуються показники натури і маси 1000 насінин. Разом із тим збільшення натурної маси при підживленні N_{30} і N_{60} супроводжується підвищенням вмісту жиру в зерні вівса [71].

Важливу роль для формування високого врожаю відіграє фосфор, який входить до складу органічних сполук. З ним пов’язані основні процеси розвитку, при його нестачі ріст вівса сповільнюється і затримується достигання зерна. Так, при розміщенні інтенсивних сортів вівса після добре удобрених попередників високоефективним прийомом використання добрив є внесення в рядки P_2O_5 під час сівби дозою 10–15 кг/га. Для цього краще використовувати складні мінеральні добрива – амофос, нітрофос, нітроамофоску та ін.

Застосування фосфорно–калійних добрив дозою $P_{60–90}K_{60–90}$ на дерново-підзолистих ґрунтах збільшує врожай зерна вівса на 0,3–0,6 т/га. Максимальний рівень отримано при внесенні $P_{90}K_{90}$, подальше збільшення норм добрив не сприяло збільшенню врожайності, але дещо підвищувало вміст білка в зерні [25].

Дослідження Всесоюзного науково-дослідного інституту кормів показали, що у сприятливі 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, невиповненість зерна, що знижує урожайність [44].

За даними Інституту землеробства НААН, на темно-сірому опідзоленому ґрунті в умовах Північного Лісостепу України внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечує урожайність голозерного вівса на рівні 2,42–2,56 т/га [73].

Ворона Л. І. та Сторожук В. В. зазначають, що на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті найвищу урожайність вівса 2,93 т/га забезпечила інтенсивна технологія, що передбачала внесення N_{60} з роздрібним внесенням азоту перед сівбою та підживлення на ІІІ етапі органогенезу [6].

За даними Лапа В. В., на дерново-підзолистих легкосуглинкових ґрунтах з високим вмістом рухомих форм фосфору та калію оптимальною системою удобрення є внесення під передпосівну культивацію N_{60}, що забезпечує урожайність на рівні 4,09 т/га [70].

Пелех Л. В. встановив, що в умовах правобережного Лісостепу України внесення мінеральних добрив дозою $N_{60}P_{60}K_{60}$ посилювало ростові процеси рослин та сприяло інтенсивному наростанню вегетативної маси вівса з бобовими на 5,6–22,3 % та з люпином білим на 10,4–25,9 % порівняно з одновидовими посівами вівса [62].

Для досягнення урожайності вівса на рівні 2,17–2,36 т/га в умовах південного Степу України передбачається внесення основного удобрення у кількості $N_{90}P_{60}$ [31].

Федорова Н. А. вважає, що ступінь відгуку сортів вівса на добрива є спадковою ознакою, що обумовлена біологічними особливостями сорту і практично всі районовані сорти вівса позитивно реагують на безпосереднє внесення добрив або на їх післядію [70].

Дослідженнями Юли В.М. та Мушик Б.В. встановлено оптимальне поєднання елементів технології вирощування вівса на темно-сірому опідзоленому ґрунті Правобережного Лісостепу, яке забезпечує найбільшу реалізацію потенціалу продуктивності та одержання високоякісного зерна. Найвищу продуктивність вівса – 6,73 т/га зерна сорту Парламентський за вирощування його після кукурудзи на зерно отримано за технології, яка передбачала внесення до сівби N на фоні заробляння побічної продукції попередника та підживлення N_{45} на IV етапі органогенезу і застосування комплексного хімічного захисту. Таке поєднання елементів технології забезпечило найвищі показники якості зерна і найбільший збір білка (0,78 т/га) та крохмалю (3,21 т/га) з урожаєм [74].

Удосконалюючи агротехніку з метою підвищення врожаю, необхідно враховувати, що в одержанні якісного зерна вівса велику роль відіграє оптимізація режиму мінерального живлення.

Овес, у порівнянні з іншими зерновими культурами, менш вибагливий до родючості ґрунту, завдяки розвинутій кореневій системі та високій поглинаючій властивості коренів засвоює поживні речовини з важкорозчинних сполучень [54]. Тому він добре відзивається на внесення добрив. Так, дослідження на чорноземах звичайних (північний Степ України) показали, що внесення під овес мінеральних добрив у дозах $N_{40\text{-}90}P_{30\text{-}60}K_{30\text{-}60}$ збільшувало врожай зерна у середньому на 5,5 ц/га [73].

На дерново-підзолистих ґрунтах Полісся також виявлено високу реакцію вівса на добрива. Найбільш висока прибавка зерна (9,5 ц/га) отримана при внесенні азотних добрив по 80 кг/га д.р. Застосування фосфорних добрив 60-80 кг/га Р сприяло збільшенню врожаю на 2,1-6,4 ц/га [32].

На сірих опідзолених ґрунтах в умовах Передкарпаття України найбільш ефективним виявилося внесення добрив у дозі $N_{60\text{-}90}P_{60}K_{60}$, які зумовлюють прибавку врожаю зерна 16,6-18,3 ц/га [25].

У дослідах канадської дослідної станції Індіан Хед на чорноземах південних найбільшу врожайність (30 ц/га і більше) овес формував за внесення $N_{40-80}P_{30-60}K_{40}$ [10]. У Фінляндії зазвичай для отримання найвищої врожайності під овес вносять азотні добрива у дозі 90 кг/га [8].

Мінеральні добрива не тільки підвищують продуктивність рослин вівса, а й покращують якість зерна. Внесення азоту по 60 кг/га діючої речовини дозволяє підвищити вміст білка в зерні на 0,7-0,8 % порівняно із контролем [5].

На Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН при внесенні $N_{60-120}P_{30-90}K_{30-60}$ врожаї зерна вівса збільшувались на 1,9-8,8 ц/га, а вміст білка в зерні – на 1,07-2,53 % [7].

В дослідах, проведених у Білорусі, добрива у дозі $N_{40-80}P_{45-70}K_{90-140}$ вміст білка в зерні вівса підвищувався на 0,2-1,7 % у порівнянні із контролем і становив 11,0-12,5 % [6].

В умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених ґрунтах максимальний рівень продктивності вівса досліджуваного сорту Авгал був одержаний за $N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$ й становив 4,8 т/га. Мінеральні добрива впливають також на вміст білка: на фоні добрив $N_{40+40+40}P_{40}K_{80}$ його вміст був на рівні 14,5 %, що на 0,6 % більше від контролю $N_0P_0K_0$ (13,9%) [71, 72].

Вищенаведені дослідження проводились на різних за родючістю ґрунтах, з різними сортами вівса, в різних регіонах України. Нами проведені дослідження в умовах Західного Лісостепу України на темно-сірих опідзолених ґрунтах із сортом вівса «******».

Розділ 2
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Опис умов проведення досліджень

Виробничий підрозділ «*******» ТОВ «**********» розташований в селі Вощанці Самбірського району Львівської області.

Село Вощанці розташоване на відстані 30 км від м. Самбір, 9 км від м. Рудки та 50 км від м. Львів.

Виробничий підрозділ «*******» вирощує на площі 8800 га зернові, зернобобові та буряк цукровий.

2.2. Аналіз метеорологічних умов проведення досліджень

Клімат Львівської області характеризується як помірно континентальний з нежарким літнім періодом, м'якою зимою та достатнім зволоженням. Формування такого типу клімату обумовлене комплексом природних чинників, серед яких провідну роль відіграє географічна широта. Саме географічна широта визначає висоту стояння Сонця над горизонтом і, відповідно, кількість сонячної радіації, що надходить на земну поверхню [63].

Максимальні температури повітря припадають на липень. Середньомісячна температура повітря в літній період становить +17°С, з абсолютним максимумом +31°С. Найвищі середні липневі температури характерні для західних регіонів Лісостепу, коливаючись в межах +15°С - +18,5°С.

Для Самбірщини характерна перевага західних та південно-західних вітрів. В зимовий період спостерігається посилення східної компоненти вітру. Регіон відноситься до зони помірного зволоження. Середньорічна кількість опадів коливається в межах 650-730 мм, з максимумом у літній

період (червень-липень). Існує помітна просторова неоднорідність у розподілі опадів: на півночі їх менше (близько 600 мм), а на півдні – більше (700-750 мм). Висота снігового покриву становить 15-20 см, проте його стійкість низька через часті відлиги. Період снігового покриву, як правило, обмежується кінцем жовтня – березнем.

Для кліматичних умов Самбірщини характерний позитивний водний баланс. До числа небезпечних метеорологічних явищ, що спостерігаються в регіоні, належать град, пізні весняні приморозки, шквальні вітри та посухи, частота яких значно зросла за останні 3-5 років.

Самбірський район розташований у вологій, помірно-теплій агрокліматичній зоні. Клімат характеризується чітко вираженою сезонною динамікою. Зими м'які, з частими відлигами та нестійким сніговим покривом. Весна запізнюється, з переважанням холодних вітрів та опадів. Літо помірно тепле, з нестійкою погодою, можливі як прохолодні дощі, так і посухи. Осінь характеризується періодами теплої та холодної дощової погоди, а в кінці осені можливі снігопади.

Клімат району відноситься до помірно континентального типу. Середньорічна температура повітря становить +7,9°С. Максимальні температури спостерігаються в липні (+18,8°С), мінімальні – в січні (-5,1°С). Період з найбільшою кількістю опадів припадає на червень-серпень. Річна сума опадів може значно варіювати від року до року. Середньорічна кількість днів із значними опадами становить 12. Кількість днів з туманами та хуртовинами дорівнює відповідно 43 та 13. Переважають вітри західного та північно-західного напрямків, також часто спостерігаються вітри південно-східного та південного напрямків. Середньорічна швидкість вітру становить 4,0 м/с.

В таблиці 2.1, 2.2 показнана середня температура повітря і сума опадів в 2024 році проведення досліджень за даними Львівської метеостанції.

Аналіз погодних умов 2024 року показав, що температура повітря протягом вегетаційного періоду (квітень-липень) була вищою за середні багаторічні значення (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Середньомісячна температура повітря, °С (за даними Львівської метеостанції)

Рік	Місяць												Середньорічна
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
Середня багаторічна	-2,6	-2,2	1,9	8,4	13,8	16,8	18,3	17,9	13,1	8,3	2,5	-1,7	7,9
2024	1,7	0,4	4,8	7,7	13,6	17,8	19,6	21,3	14,4	9,7	-	-	-
Відхилення від середніх багаторічних													
2024	4,3	2,6	2,9	-0,7	-0,2	1,0	1,3	3,4	1,3	1,4	-	-	-

Як видно з даних таблиці 2.1 середня багаторічна температура повітря за вегетаційний період (квітень – липень) становила 14,3°С. В 2024 році середньомісячна температура повітря вегетаційного періоду становила 14,7°С, що на 0,4°С вище середньої багаторічної.

Таблиця 2.2 – Кількість опадів та їх розподіл за місяцями, мм (за даними Львівської метеостанції)

Рік	Місяць												Сума за рік
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
Середня багаторічна	41	43	44	53	89	87	95	78	66	53	48	46	743
2024	51	62	68	62	27	108	120	59	75	43	-	-	-
Відхилення від середніх багаторічних													
2024	10	19	24	9	-62	21	25	-19	9	-10	-	-	-

Таблиця 2.2 містить дані Львівської метеостанції про місячну норму опадів. Середня багаторічна сума атмосферних опадів за вегетаційний період (квітень – липень) становили 324 мм. В 2024 році впродовж періоду вегетації вівса найбільше опадів випало за червень місяць 108 мм і липень – 120 мм. В 2024 році середньомісячна кількість опадів за вегетацію була 317 мм, що на 7 мм менше в порівнянні із середніми багаторічними.

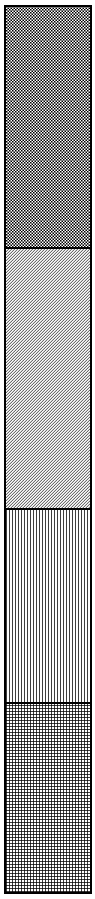
Агрокліматичні умови поточного року сприяли успішному вирощуванню сільськогосподарських культур, зокрема, вівса.

2.3. Опис ґрунту дослідної ділянки

Науковці вважають, що темно-сірі опідзолені ґрунти в своєму розвитку пройшли дві основні стадії. Спочатку вони були степовими і сформувалися як результат процесу дернового утворення ґрунту, а потім перейшли у лісовий стан під впливом процесу опідзолення. Однак ознаки опідзолення у темно-сірих ґрунтах виявляються менш виразно, ніж у сірих лісових ґрунтах. Проте, ці ґрунти відзначаються кращими процесами нагромадження гумусу. Тому, за своїми властивостями, темно-сірі опідзолені ґрунти ближче за характеристиками до чорноземів опідзолених. Вони мають генетико-морфологічну будову профілю, яка вказує на їхню еволюцію і формування в різні періоди [4, 17, 58, 60].

Агрохімічні властивості ґрунтового покриву характеризуються такими показниками (табл. 2.3): гумусно-елювіальний горизонт товщиною 0 – 30 см, вміст гумусу (за І.В. Тюріним) в орному шарі невисокий 2,3 %, що свідчить про невисоку природну родючість цих ґрунтів, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної, pH сольової витяжки 6,4, вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) 108 мг, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чиріковим) відповідно – 82 мг і 86 мг на 1 кг ґрунту.

Для характеристики морфологічної будови ґрунтового профілю дослідної ділянки подаємо опис ґрунтового розрізу (рис. 2.1).



НЕ (0 – 30 см), гумусово-елювіальний горизонт, темно-сірий, збагачений на борошнисту присипку SiO_2, грудочкувато-зернистий, а в освоєних ґрунтах брилистий, в орному шарі та пилувато-плитчастий – в підорному, перехід ясний;

НІ (30 – 70 см), гумусово-ілювіальний горизонт, темно-сірий з червонувато-бурим відтінком, горіхуватий, натікиі R_2O_3, щільний, з рідкими червоходами, пустотами від колишніх коренів дерев'яної рослинності, перехід ясний;

І (71 – 130 см), ілювіальний горизонт, червонувато-бурий або бурий, призматичний, на гранях структурних окремостей червоно-буре колоїдне лакування, щільний, натіки R_2O_3, перехід поступовий;

Р(к) (>131 см), материнська порода – бурувато-пальовий або пальовий лес; карбонати у формі прожилок або псевдоміцелію чи журавчиків.

Рис. 2.1 Морфологічна будова профілю темно-сірого опідзоленого ґрунту

Таблиця 2.3 – Фізико-хімічні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту

Горизонт	Глибина, см	Гумус, %	pH сольове	Гідролітична кислотність, мг. – екв. / 100 г ґрунту	Сума ввібраних основ, мг.– екв. / 100 г ґрунту	Рухомі форми, мг/кг ґрунту		
						N	P_2O_5	K_2O
НЕ	0 – 35	2,3	6,4	2,68	16,7	108	82	86
Е	36 − 70	1,6	6,3	1,94	15,3	80	63	75
І	71− 130	0,9	5,5	1,59	14,5	45	48	53
Р(к)	>131	−	5,7	−	13,9	−	21	27

За даними аналізу, ґрунт характеризується низьким вмістом рухомих форм азоту, середнім вмістом рухомого фосфору та підвищеним вмістом обмінного калію (за класифікацією Ф.А. Юдіна).

2.4. Методика проведення досліджень

Нами протягом 2024 року були проведені польові досліди з питання вивчення впливу удобрення на врожайність та якість вівса сорту «******» в умовах Західного Лісостепу України.

Досліди проводили на найбільш поширених для даної зони темно-сірих опідзолених ґрунтах ТОВ «**********» Самбірського району Львівської області.

Характеристика орного шару темно-сірого опідзоленого ґрунту наступна: pH сольве – 6,2, вміст лужногідролізованого азоту (за Корнфільдом) 108 мг, рухомого фосфору 82 мг і обмінного калію (за Чиріковим) 86 мг на 1 кг ґрунту. Вміст гумусу (за Тюріним) в даних ґрунтах низький і складає 2,3%.

В схему досліду були включені наступні варіанти:

1) Контроль – без добрив;

2) $N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ в підживлення (ВВСН 30–32);

3) $N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ в підживлення (ВВСН 30–32);

4) $N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$ в підживлення (ВВСН 30–32);

5) $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ в підживлення (ВВСН 30–32).

Фаза виходу в трубку (ВВСН 30-32) є одним з найважливіших етапів онтогенезу зернових колосових культур, оскільки саме в цей період закладаються основи майбутнього врожаю завдяки інтенсивному формуванню квіток і збільшенню розмірів колоса.

Досліди проводили в трьохкратній повторності. Загальна площа кожної ділянки 140 м^2, облікова 110 м^2. Посів проводили для даної зони сортом вівса «******». Попередником була кукурудза на зерно.

В дослідах використовували із мінеральних добрив аміачну селітру (34%) (ГОСТ 2-85), поліфоску 8 (Grupa azoty, Польща, $N_8P_{24}K_{24}S_9$). Поліфоску вносили вносили в передпосівну культивацію, азотні (аміачну селітру) вносили в дозі N_{35} в підживленя (ВВСН 30–32).

Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для цієї зони вирощування. Протягом вегетаційного періоду спостерігали за фенологією та проводили біометричні вимірювання, щоб дослідити ріст і розвиток рослин вівса. На початковій стадії фіксували день, коли фаза почалася у 10-15% рослин, а для повної фази – день, коли цей етап спостерігався у 75% рослин. Для вівса відзначали такі фази розвитку: сходи, вихід у трубку, викидання волоті та повна стиглість [21, 42, 56].

Перед закладанням досліду та перед збором врожаю відбирали зразки з орного шару ґрунту, у яких за встановленою методикою визначали вміст лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію [64, 65].

Лабораторні агрохімічні аналізи виконували в лабораторії кафедри агрохімії та ґрунтознавства Львівського НУП.

Урожайні дані обробляли методом дисперсійного аналізу, щоб за відповідною методикою визначити достовірні відмінності між різними варіантами досліду [21, 56].

Для якісної оцінки врожаю визначали вміст білка – за ДСТУ 4117:2007, натуру зерна – за ДСТУ ГОСТ 10840:2019, масу 1000 насінин – за ГОСТом 10842-64. Рівень плівчастості зерна визначали, видаляючи плівку з визначеної кількості зерна, а потім зважували очищене зерно [42, 56].

Економічну та енергетичну ефективність удобрення вівса оцінювали розрахунковим методом, використовуючи дані з технологічної карти та ціни, актуальні на 2024 рік.

2.5. Характеристика сорту та агротехніка вирощування вівса на дослідній ділянці

«******» (Заатен-Уніон ГмбХ, Німеччина). Середньостиглий. Рекомендований до вирощування в зоні Лісостепу. Рік реєстрації 2011. Напрям використання: зерновий, фуражний.

Рослини досягають висоти 70 см, маса 1000 насінин становить 40-43 г. Норми висіву залежать від строків: для ранніх – 3,7 млн насінин/га, для середніх – 4,4 млн, для пізніх – 5 млн. Сорт має високу стійкість до посухи та вилягання, середню стійкість до осипання. Належить до різновидності мутіка. Зернівка жовта, добре виповнена. Середній урожай за роки випробувань склав 39,4 ц/га, з потенціалом до 55 ц/га. Вирівняність зерна – 95%, плівчастість – 27%, вміст білка – 12,7%. Сорт стійкий до летючої сажки, помірно уражується бактеріальним опіком, а шведською мухою пошкоджується на рівні стандартних сортів [57].

Рослина має напівпрямий габітус і дуже коротке стебло, іноді трапляються рослини з закрученими прапорцевими листками. Період викидання волоті – середній. Найнижчі листки майже не мають опушення, а на найвищому вузлі стебла опушення помірне. Волоть дуже коротка, з компактно розташованими гілочками, що мають напівпряме положення, а вторинні колоски – пониклі. Колоскові луски середньої довжини, майже не мають сіруватого відтінку. Первинне зерно має білу нижню квіткову луску без сіруватого відтінку, схильність до остистості майже відсутня. Базальні волоски на зерні короткі, стрижень другого зерна також короткий [57].

Сорт «******» є універсальним і вирощується як для промислової переробки на харчові продукти, так і для виробництва висококалорійного концентрованого корму для відгодівлі сільськогосподарських тварин. За будь-яких умов вирощування цей сорт забезпечує високий урожай якісного зерна. Він добре родить на середніх та легких ґрунтах, має збалансовані агрономічні властивості та відмінну якість зерна. На ранніх стадіях росту

посіви обробляють гербіцидами для знищення злакових і дводольних бур’янів. Фунгіциди та інсектициди застосовують лише за необхідності, коли шкідники чи патогени досягають порогового рівня. Під час вегетації формує кущ проміжного типу, належить до різновиду мутіка, має середню висоту стебел із широким листям, стійкий до вилягання. Рослини цього сорту повністю позбавлені опушення. Колосся нахилене, луски довгі з середнім восковим нальотом, без остюків. Сорт утворює велике жовте зерно з тонкою оболонкою. Наприкінці вегетаційного періоду зерно і солома рівномірно дозрівають [57].

Вирощування вівса на дослідній ділянці відповідає загальноприйнятій агротехніці для зони Лісостепу Західного. Попередником вівса була кукурудза.

Весняна обробка поля була спрямована на оптимізацію умов для проростання насіння. Передпосівна культивація під кутом 4 градусів до напрямку оранки з перекриттям між проходами в 10 см забезпечила максимальну рівномірність поверхні поля.

Весняна обробка поля включала боронування зябу боронами БДТ-3 на глибину 8-10 см з метою розпушування верхнього шару ґрунту. Передпосівна культивація культиватором КПС-4 в агрегаті з боронами ЗПБ-0,6 на глибину загортання насіння проводилася поперек напрямку зяблевого обробітку для забезпечення оптимальних умов проростання насіння.

Передпосівна обробка ґрунту та сівба є взаємопов'язаними технологічними операціями. Мінімальний інтервал між ними (не більше 1 години) дозволяє зберегти оптимальну вологість ґрунту і забезпечити насіння необхідними умовами для проростання. Для підвищення точності посіву рекомендується виконувати передпосівну обробку під кутом до напрямку сівби, що покращує видимість слідів маркера [66, 70].

Передпосівна обробка ґрунту під овес включала ранньовесняне боронування та передпосівну культивацію на глибину загортання насіння. Використання комбінованих агрегатів з різними робочими органами

забезпечило якісну обробку ґрунту на різних горизонтах і сприяло створенню оптимальних умов для проростання насіння та подальшого розвитку рослин.

Поліфоску вносили в передпосівну культивацію, азотні (аміачну селітру) вносили в дозі N_{35} в підживленя (ВВСН 30–32).

Сівба вівса була здійснена 15 квітня 2024 року сівалкою СЗП-6Б рядковим способом з міжряддям 15 см. Норма висіву становила 4,5 млн./га, а глибина загортання насіння – 4-5 см.

Для підвищення якості насіннєвого матеріалу застосовували протруювання насіння хімічним препаратом Авіцена Плюс (тебуконазол 30 г/л, піраклостробін 30 г/л, боскалід 30 г/л, прохлораз 150 г/л) у нормі витрати препарату 1,0 л/т.

У період від фази кущіння до початку виходу в трубку застосовували гербіцид Діален Супер (120 г/л дикамби; 344 г/л 2,4–Д диметиламінної солі) з нормою 0,5-0,8 л/га.

В захисті вівса проводилась профілактика та боротьба із грибними захворюваннями (борошниста роса, іржа (види), септоріоз листя і колосу, альтернаріоз, фузаріоз колосу) у період кущіння застосовували Амістар Тріо 255 ЕС (30 г/л ципроконазол, 125 г/л пропіконазол, 100 г/л азоксистробін) з нормою 1,0 л/га. Фунгіцид забезпечує як захист, так і лікувальну дію. Його використання сприяє підвищенню врожайності та покращенню якості зерна завдяки активізації внутрішніх ресурсів рослини: підвищується ефективність використання вологи, уповільнюється процес старіння завдяки продовженню фотосинтезу (так званий «ефект озеленення»), і покращується азотний обмін.

Овес збирали прямим комбайнуванням на ділянках при повній стиглості зерна та його вологості від 14 до 16%.

Розділ 3
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ВІВСА ЗАЛЕЖНО ВІД УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ (результати досліджень)

3.1. Вплив мінеральних добрив на агрохімічні властивості ґрунту

Половина врожаю вівса залежить від того, чи отримують рослини достатньо поживних речовин. Ці речовини рослини беруть з ґрунту. Крім того, на врожай вівса впливають такі фактори, як: стан ґрунту, догляд за рослинами, вік рослин, сорт вівса та інші умови [14, 15].

Поживні речовини накопичуються в рослинах вівса протягом усього вегетаційного періоду. Однак, інтенсивність поглинання окремих елементів живлення змінюється залежно від фази розвитку рослини. Виділяють періоди максимального поглинання поживних речовин, коли рослина особливо чутлива до їх дефіциту. Крім того, існують критичні періоди, коли недостатнє забезпечення елементами живлення може призвести до незворотних фізіологічних порушень і зниження врожайності [14, 15].

Раціональне внесення добрив є ключовим елементом підвищення родючості ґрунтів і, як наслідок, збільшення врожайності та покращення якості зерна вівса. Оптимальна система удобрення залежить від багатьох факторів, таких як тип ґрунту, кліматичні умови, сорт вівса та рівень його забезпеченості елементами живлення [14, 15].

Регулярне застосування азотних добрив є одним із заходів, що сприяє збереженню родючості ґрунту в сільському господарстві. Однак, надмірне внесення азотних добрив може призвести до накопичення нітратів у ґрунті, що негативно впливає на якість грунтових вод та екологічний стан довкілля [14, 15].

Підвищення дози фосфорних добрив призводить до значного збільшення загального вмісту фосфору в ґрунті, а також до збільшення його

доступних для рослин форм. Однак, інтенсивність накопичення доступних фосфатів залежить від типу ґрунту, його властивостей та інших факторів.

Збільшення доз фосфорних добрив призводить до зниження здатності ґрунтів фіксувати фосфати. Це пов'язано з насиченням ґрунту фосфором і зменшенням кількості місць, де фосфати можуть закріпитися. Одночасне застосування органічних і мінеральних добрив сприяє підвищенню доступності фосфору для рослин і, відповідно, зменшує його фіксацію в недоступних формах [39, 40].

Рівень забезпеченості ґрунтів калієм визначається динамікою рухомих і фіксованих форм калію, яка, в свою чергу, залежить від генетичних особливостей ґрунту. Збільшення кількості рухомого калію в ґрунті, як правило, пов'язане з внесенням калійних добрив. Однак, здатність ґрунтів поповнювати запаси обмінного калію значно варіює і залежить від типу ґрунту та його використання [39, 40].

В таблиці 3.1 показані результати агрохімічного аналізу темно-сірого опідзоленого ґрунту.

Таблиця 3.1 – Вплив удобрення на агрохімічні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту, мг/кг ґрунту

Варіант досліду	Лужногідролізований азот	Рухомий фосфор	Обмінний калій
	до закладки досліду		
	108	82	86
	перед збиранням урожаю		
Контроль – без добрив	94	74	75
$N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	111	84	90
$N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	113	86	94
$N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	117	89	97
$N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	121	92	99

На початку польового дослідження вміст доступного азоту, фосфору та калію в ґрунті становив відповідно 108, 82 і 86 мг/кг. Це свідчить про низьку забезпеченість ґрунту азотом, середню – фосфором та підвищену – калієм. До кінця вегетаційного періоду вміст доступних форм поживних речовин без внесення мінеральних добрив зменшився і відповідно становив 94 мг/кг азоту, 74 мг/кг фосфору та 75 мг/кг калію.

У досліді, де застосовувалась найбільша кількість добрив (варіант 5), спостерігалось максимальне накопичення доступних форм азоту, фосфору та калію в ґрунті. Вміст лужногідролізованого азоту досяг 121 мг/кг, рухомого фосфору – 92 мг/кг, а обмінного калію – 99 мг/кг, що перевищувало відповідні показники контрольного варіанту на 27, 18 та 24 мг/кг відповідно.

Внесення мінеральних добрив в нормі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ + N_{35} (ВВСН 30–32) на темно-сірому опідзоленому ґрунті під овес призвело до позитивного балансу поживних речовин. Це означає, що кількість азоту, фосфору та калію в ґрунті після збирання врожаю була більшою, ніж перед посівом. Таким чином, було забезпечено не тільки задоволення потреб рослин у поживних речовинах протягом вегетаційного періоду, але й накопичення їх у ґрунті.

3.2. Проходження фаз вегетації залежно від удобрення

Вегетаційний період вівса включає такі основні фази: сходи, вихід у трубку, викидання волоті та повна стиглість. Тривалість кожної фази може варіювати залежно від сорту вівса, погодних умов та рівня агротехніки. Оптимальні умови вирощування забезпечують швидкий і рівномірний прохід рослинами всіх фаз розвитку [39].

Наші спостереження показали, що швидкість проходження окремих фаз розвитку вівса значною мірою залежить від кліматичних умов (температура, вологість, освітленість) та забезпеченості рослин поживними речовинами.

Швидкість проходження різних стадій розвитку вівса безпосередньо залежить від умов живлення рослин та кліматичних умов. Тобто, від того, скільки і яких поживних речовин отримує рослина, а також від температури, вологості та інших погодних факторів.

Результати фенологічних спостережень за сортом вівса «******», представлені в таблиці 3.2, свідчать про те, що різні системи удобрення значно впливають на темпи проходження окремих фаз розвитку рослин. Так, сходи на всіх варіантах досліду з'явилися на 15-й день після сівби. Однак, фаза виходу в трубку та колосіння настала на різних варіантах з різною тривалістю. Найшвидше ці фази пройшли на перших варіантах досліду, а найповільніше – на останньому.

Таблиця 3.2 – Проходженння фенологічних фаз росту вівса у 2024 році

Варіант досліду	Дата настання періоду вегетації				
	сівба	сходи	вихід в трубку	викидання волоті	повна стиглість
Контроль – без добрив	15.04	24.04	1.06	01.07	21.07
$N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	15.04	24.04	2.06	04.07	23.07
$N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	15.04	24.04	2.06	05.07	25.07
$N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	15.04	24.04	3.06	06.07	26.07
$N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	15.04	24.04	4.06	07.07	27.07

Сівбу вівса проводили 15 квітня, збирали 8 серпня 2024 року.

У варіанті досліду за внесення мінеральних добрив в нормі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ в підживлення (ВВСН 30–32) фази вегетації наступали на 3-6 діб пізніше до контрольного варіанту.

Результати фенологічних спостережень показали пряму залежність між кількістю внесених мінеральних добрив і тривалістю вегетаційного періоду

вівса сорту «******». Тобто, зі збільшенням норми мінеральних добрив спостерігається подовження періоду від сходів до повної стиглості. Однак, слід зазначити, що на тривалість вегетації значний вплив мають і погодні умови, такі як температура, вологість та освітленість.

3.3. Вплив норм мінеральних добрив на коефіцієнт кущіння вівса

Швидкість проходження різних стадій розвитку вівса безпосередньо залежить від умов живлення рослин та кліматичних умов. Тобто, від того, скільки і яких поживних речовин отримує рослина, а також від температури, вологості та інших погодних факторів [64].

Процес кущіння вівса залежить від комплексу природних факторів, таких як вологість ґрунту, його родючість, інтенсивність освітлення, температурний режим та фотоперіод. Ці фактори значною мірою визначають інтенсивність та тривалість фази кущіння, що, в свою чергу, впливає на формування врожаю.

Дослідження показали, що збільшення кількості мінеральних добрив призвело до підвищення коефіцієнта кущіння вівса. Це означає, що кожна рослина утворювала більше продуктивних пагонів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Вплив удобрення на коефіцієнт кущіння вівса

Варіант досліду	2024 р.	± до контролю
Контроль – без добрив	1,19	-
$N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	1,34	0,15
$N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	1,41	0,22
$N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	1,45	0,26
$N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	1,51	0,32
Середнє	1,38	

Результати досліджень свідчать про те, що внесення мінеральних добрив позитивно впливає на коефіцієнт кущіння вівса. Так, у варіанті без внесення добрив коефіцієнт кущіння становив лише 1,19. Найвищий показник кущіння – 1,51 – було зафіксовано при внесенні максимальної норми добрив $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32). Це свідчить про те, що азотні, фосфорні та калійні добрива стимулюють утворення більшої кількості продуктивних стебел.

Проведені дослідження підтвердили, що збільшення норми мінеральних добрив, зокрема азотних, призводить до значного підвищення коефіцієнта продуктивного кущіння вівса. Це свідчить про прямий зв'язок між рівнем мінерального живлення і інтенсивністю кущіння рослин.

3.4. Висота рослин залежно від удобрення

Вилягання посівів зернових культур, обумовлене недостатньою механічною міцністю стебла, є однією з основних причин втрат врожаю. Для підвищення стійкості рослин до вилягання проводилися дослідження, спрямовані на збільшення діаметра стебла та покращення його тканин. Однак, такі заходи виявилися неефективними. В результаті селекційної роботи були створені сорти з більш низьким стеблом. На сьогоднішній день асортимент сортів вівса представлений рослинами різної висоти: від короткостеблових до карликових [39, 49].

Урожайність вівса визначається кількістю сформованої біомаси, яка готова до збирання. Ця біомаса складається із зерна (основний продукт) та соломи (побічний продукт). Зазвичай, зі збільшенням маси соломи зростає і маса зерна. Однак, надмірне зростання соломи може призвести до загущення посівів та їх вилягання, що негативно впливає на якість зерна і, як наслідок, знижує урожайність.

Обмеження висоти рослин зазвичай призводить до зменшення загальної біомаси, яку рослина може виробити. В умовах дефіциту поживних

речовин або несприятливих факторів середовища низькорослі сорти виявляють нижчу продуктивність порівняно з високорослими. Високорослі сорти вівса завдяки потужному листовому апарату здатні ефективніше засвоювати поживні речовини і досягати високих показників урожайності навіть при менших дозах добрив. Оптимальна висота рослин для отримання високого врожаю зерна, за сучасними уявленнями, становить від 75 до 100 сантиметрів [49].

Біомаса соломи складається з таких компонентів, як стебла, листя та елементи суцвіття. Найбільшу частку в загальній масі соломи становлять стебла. Висота рослини є одним з ключових факторів, що визначають кількість виробленої рослиною біомаси.

Залежність висоти рослин від рівня мінерального удобрення представлена у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Висота рослин вівса залежно від удобрення перед збиранням урожаю, см

Варіант досліду	2024 р.	± до контролю
Контроль – без добрив	62	–
$N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	65	3
$N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	67	5
$N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	68	6
$N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	70	8
Середнє, см	66	

У контрольному варіанті без внесення добрив сорт вівса «******» мав найменшу висоту рослин – 62 см. При внесенні добрив $N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (фаза ВВСН 30-32) висота рослин збільшилася до 65 см. Максимальної висоти – 70 см – рослини досягли при внесенні дози добрив $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32).

Отже, висота рослин вівса сорту «******» позитивно корелює зі збільшенням норм мінеральних добрив, особливо при дробовому внесенні азотних добрив у фазу органогенезу.

3.5. Наростання надземної маси рослин залежно від удобрення

Протягом вегетаційного періоду проводили спостереження за впливом добрив на зростання надземної частини рослин вівса з метою виявлення взаємозв'язку між розвитком рослин та їх продуктивністю (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Вплив удобрення на наростання надземної маси рослин вівса

Варіант досліду	Маса 100 рослин (на суху речовину) за фазами розвитку, г			
	повне кущіння	вихід в трубку	вики-дання волоті	повна стиглість
Контроль – без добрив	20	134	389	569
$N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	34	153	419	608
$N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	35	160	444	661
$N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	38	173	487	724
$N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	41	187	531	769

Максимальна маса 100 рослин (769 г) була зафіксована у варіанті з найбільшою нормою внесення добрив $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32). Дещо меншу масу 100 рослин (724 г) одержали за внесення мінеральних добрив в нормі $N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$. Найменшу масу 100 рослин 569 г одержали у контрольному варіанті без внесення мінеральних добрив. Норма добрив $N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ забезпечила масу 100 рослин 661 г.

Отже, внесення мінеральних добрив в нормі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32) забезпечило найбільшу масу 100 рослин 769 г у фазу повної стиглості.

3.6 Продуктивність колоса залежно від удобрення

Врожайність вівса визначається двома основними показниками: густотою стояння рослин (кількість продуктивних стебел на одиницю площі) та масою зерна одного колоса. Маса зерна, в свою чергу, залежить від таких морфологічних ознак колоса, як довжина, кількість волотей та зерен у волоті [40].

Експериментально підтверджено, що сорт «******» має стабільні показники врожайності, які закладені в його генотипі.

Дробне внесення азотних добрив позитивно вплинуло на формування колоса, збільшивши його масу та кількість зерен (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 – Вплив рівня мінерального удобрення на продуктивність колоса вівса

Варіант досліду	Довжина волоті, см	Кількість волотей, шт./м^2	Озерне-ність волоті, шт.	Маса зерна з 1 волоті, г
Контроль – без добрив	13,1	318	28	1,02
$N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	13,5	327	32	1,06
$N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	13,9	334	33	1,78
$N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	14,2	341	34	1,87
$N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	14,5	348	35	1,98

Згідно з результатами дослідження, довжина волоті значно варіювала в залежності від варіанту досліду. Найбільшу довжину (14,5 см) було отримано у п'ятому варіанті, тоді як у контрольному варіанті довжина колоса була найменшою і становила 13,1 см.

Максимальна кількість волотей (348 шт./м^2) була зафіксована у варіанті з найбільшою нормою внесення добрив $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ + N_{35} (ВВСН 30–32) (табл. 3.6). Найменша кількість волотей (318 шт./м^2) спостерігалася у контрольному варіанті без внесення добрив. Крім того, у контрольному варіанті були зафіксовані найменші значення кількості зерен у волоті (28 шт) та маси зерна з 1 волоті (1,02 г).

Найвищу кількість зерен у волоті 35 шт. та їх масу 1,98 г одержали за внесення мінеральних добрив в нормі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ + N_{35} (ВВСН 30–32).

Аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновок, що максимальна продуктивність колоса була досягнута у п'ятому варіанті досліду при внесенні добрив за норми $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ + N_{35} (ВВСН 30–32).

3.7. Вплив рівня мінерального удобрення на урожайність вівса

Оптимальне співвідношення поживних речовин у ґрунті є одним з найважливіших факторів, що впливають на продуктивність вівса. При цьому необхідно враховувати як родючість ґрунту, так і біологічні особливості сорту. Родючість ґрунту, кліматичні умови та збалансоване живлення є ключовими факторами, що визначають рівень врожайності та якість зерна вівса.

Ефективність живлення вівса залежить не тільки від кількості внесених добрив, але й від їхнього співвідношення. Оптимальне співвідношення елементів живлення має значно більший вплив на продуктивність сорту, ніж загальна кількість внесених добрив [54].

Вплив норм мінеральних добрив на врожайність вівса наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Вплив мінеральних добрив на урожайність вівса

Варіант досліду	Урожай-ність, т/га	Приріст урожайності	
		т/га	%
Контроль – без добрив	2,11	–	–
$N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	3,36	1,25	59,2
$N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	3,79	1,68	79,6
$N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	4,17	2,06	97,6
$N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	4,52	2,41	114,2
Середнє, т/га	3,59		
$НІР_{05,}$ т	0,12		

Дослідження показали, що найменша врожайність вівса (2,11 т/га) була зафіксована у варіанті, де не використовувалися добрива (табл. 3.7).

Застосування мінеральних добрив у дозі $N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (на стадії розвитку ВВСН 30–32) дещо збільшило врожайність вівса, забезпечивши приріст у 1,25 т/га, або 59,2%. При внесенні більшої кількості добрив – $N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ (ВВСН 30–32) – врожайність зросла ще більше, додавши 1,68 т/га, що становило 79,2%. Однак максимальний приріст був досягнутий при найвищій нормі добрив $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32), де врожайність зросла на 2,41 т/га, або на 114,2%.

Статистична обробка даних про врожайність підтвердила їхню достовірність (додаток Б).

На рисунку 3.1, 3.2 і 3.3 представлені графічні залежності, які відображають вплив вмісту в ґрунті лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію на рівень урожайності. Для більш детального аналізу цих залежностей було проведено кореляційно-регресійний аналіз, результати якого також наведені на графіках.

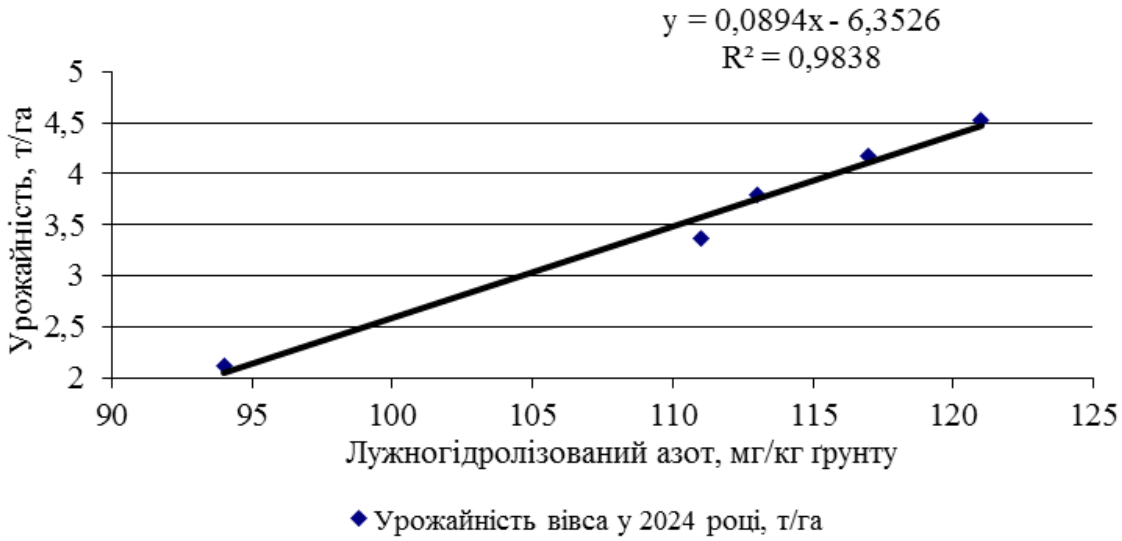


Рис. 3.1. Залежність урожайності вівса від вмісту в ґрунті лужногідролізованого азоту

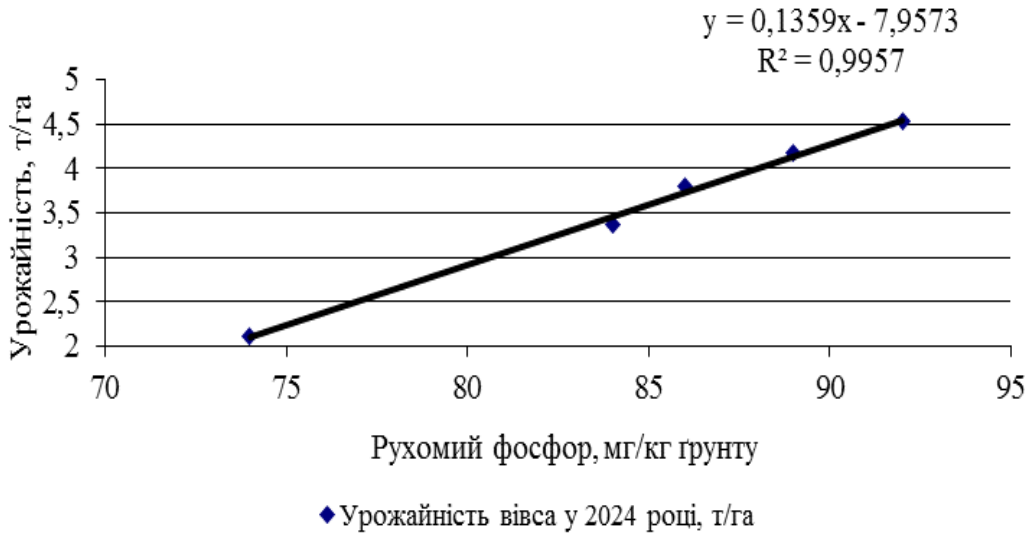


Рис. 3.2. Залежність урожайності вівса від вмісту в ґрунті рухомого фосфору

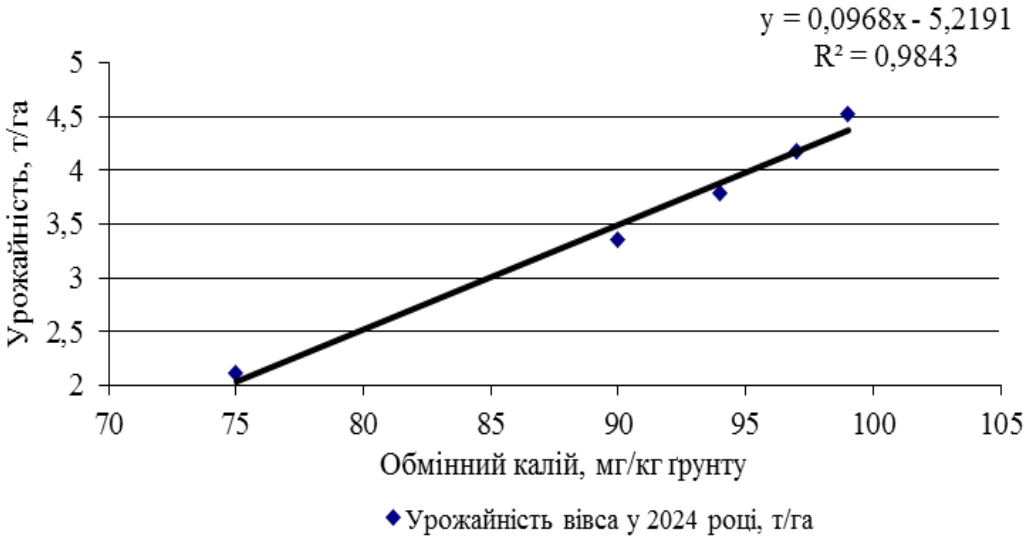


Рис. 3.3. Залежність урожайності вівса від вмісту
в ґрунті обмінного калію

Результати кореляційного аналізу, представлені на рисунках 3.1, 3.2 і 3.3, вказують на високий ступінь залежності урожайності вівса від забезпеченості ґрунту елементами живлення. Найбільш тісний зв'язок встановлено між урожайністю та вмістом лужногідролізованого азоту (R^2 = 0,99).

Графіки 3.4, 3.5 і 3.6 демонструють існуючий зв'язок між урожайністю та такими морфологічними ознаками рослин, як кущіння, висота та маса 100 зерен.

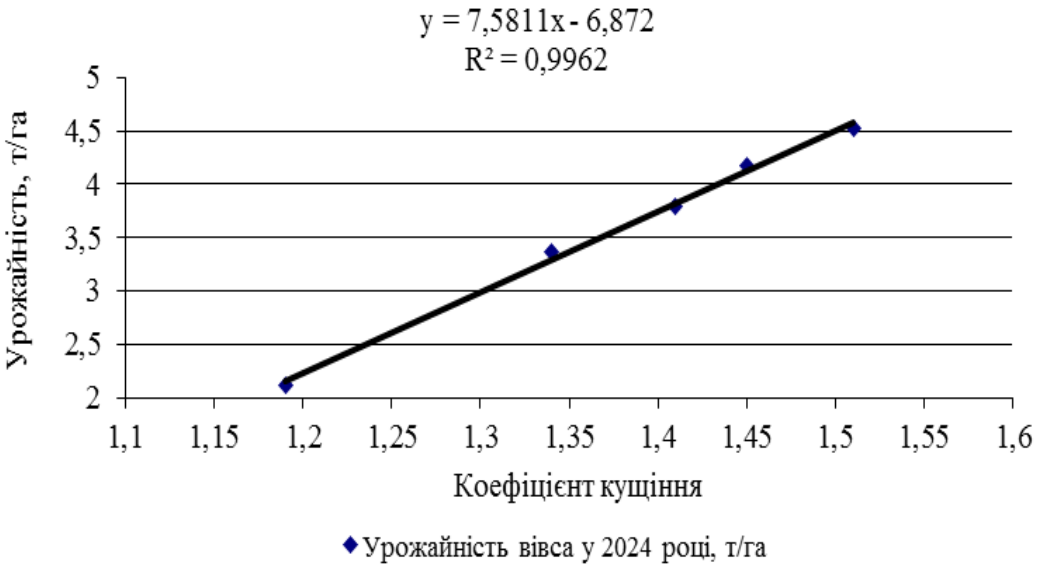


Рис. 3.4. Залежність урожайності вівса від коефіцієнта кущіння

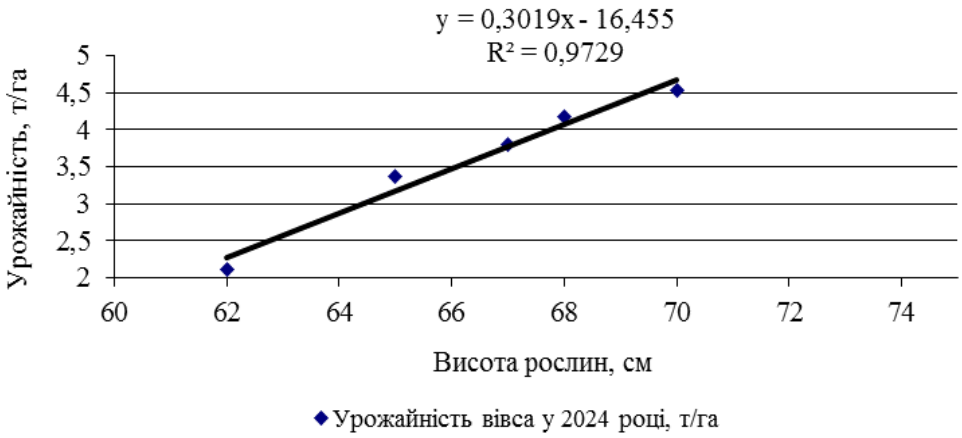


Рис. 3.5. Залежність урожайності вівса від висоти рослин

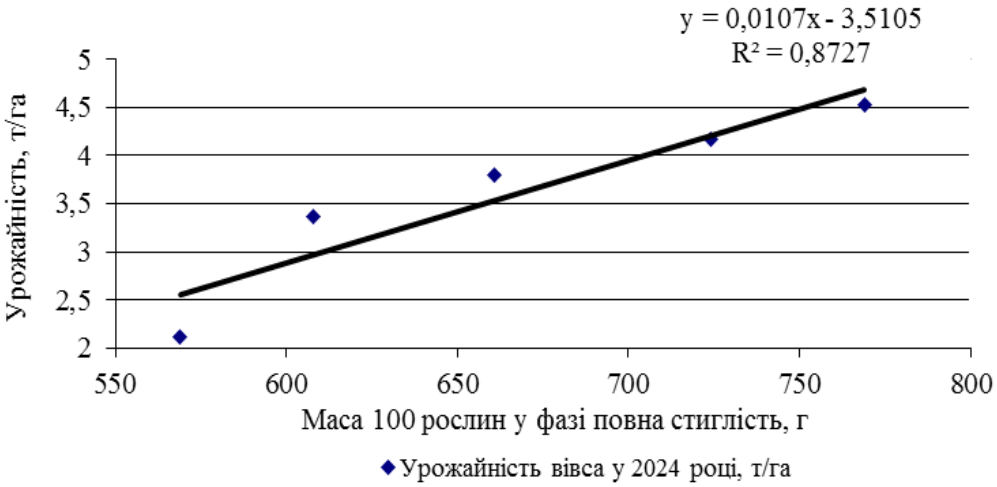


Рис. 3.6. Залежність урожайності вівса
від маси 100 рослин у фазі повна стиглість

На рисунках 3.7, 3.8, 3.9 і 3.10 наведені зажежності урожайності від показників продуктивності колоса.

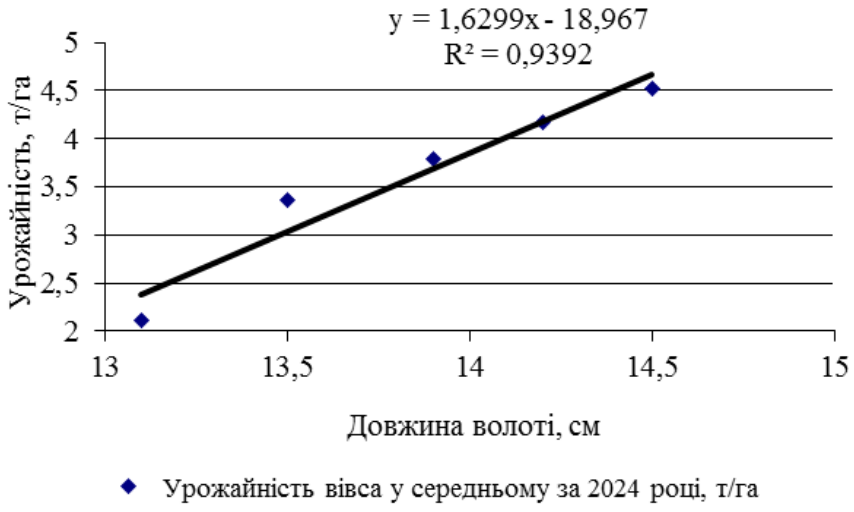


Рис. 3.7. Залежність урожайності вівса від довжини волоті

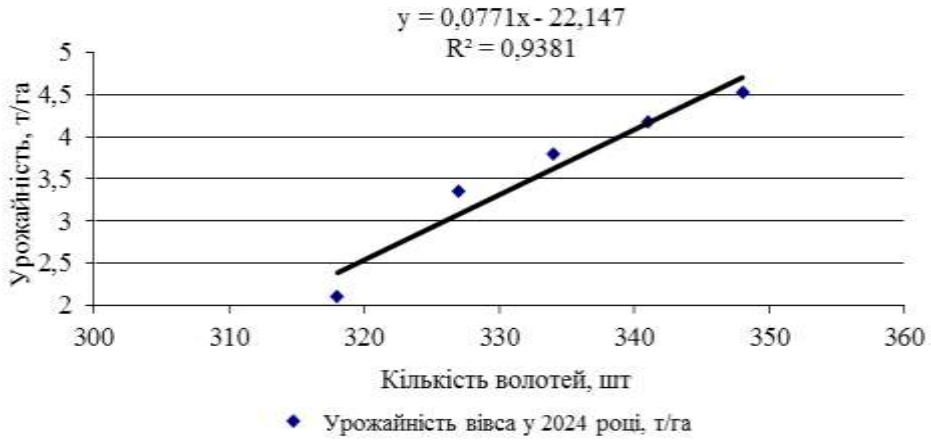


Рис. 3.8. Залежність урожайності вівса від кількості волотей

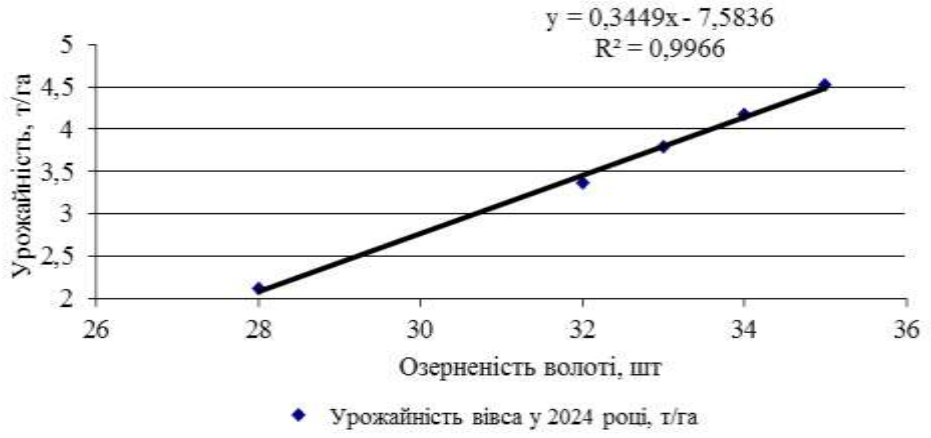


Рис. 3.9. Залежність урожайності вівса від кількості зерен в волоті

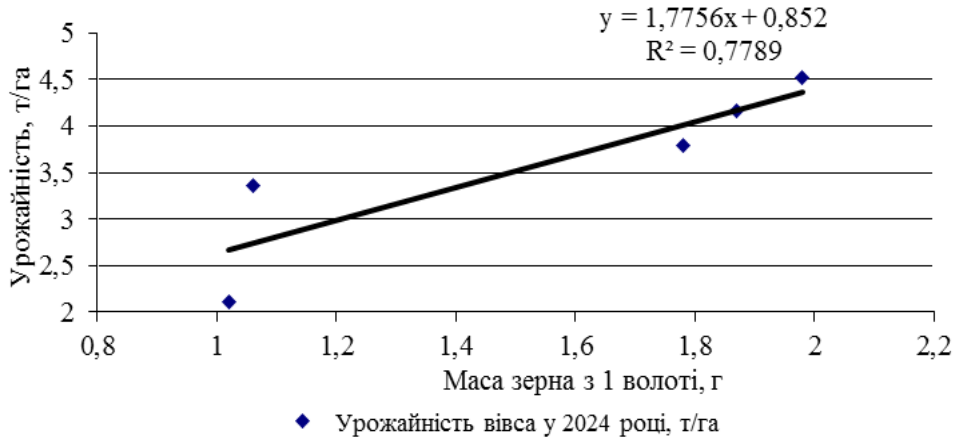


Рис. 3.10. Залежність урожайності вівса від маси зерна з 1 волоті

Результати кореляційного аналізу, представлені на рисунках 3.7-3.10, вказують на високий ступінь залежності урожайності вівса від

продуктивності колоса. Тобто, продуктивність колоса є одним з найважливіших факторів, що визначають загальний урожай.

Проведені дослідження показали, що оптимальною для вирощування вівса є норма внесення мінеральних добрив $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32). Застосування саме цієї схеми забезпечило максимальну врожайність – 4,52 т/га.

3.8. Якість зерна вівса залежно від удобрення

Традиційно чорноземи вважаються найбільш родючими для вирощування вівса. Однак, дослідження показують, що й темно-сірі ґрунти можуть забезпечити умови для отримання високих і якісних врожаїв цієї культури [54].

Отримані дані свідчать, що умови живлення кореневої системи рослин впливають не тільки на врожайність, але й на якість самого врожаю. Дослідження деяких науковців показують, що збільшення вмісту білка в зерні залежить головним чином від кількості внесених азотних добрив, а не від співвідношення азоту до фосфору. Водночас інші дослідження демонструють, що найвищий урожай з підвищеним вмістом білка формується при оптимальному співвідношенні елементів живлення, яке може бути унікальним для кожного сорту. Це особливо стосується співвідношення між азотом і фосфором. Також було виявлено, що збільшення лише фосфорного живлення може не підвищувати вміст білка в зерні, а іноді навіть знижувати його, хоча загальний вихід білка з одиниці площі при цьому може збільшуватись [49].

Існує припущення, що зменшення вмісту білка в зерні при застосуванні високих норм фосфорних добрив може бути пов’язане з дисбалансом живлення. Збільшення врожаю, зумовлене фосфором, може призвести до диспропорції в поглинанні азоту, що є основним елементом для синтезу білка.

Надлишок фосфору відносно азоту може сповільнити процеси синтезу складних органічних сполук у рослині, необхідних для побудови клітин і тканин. Це може призвести до зменшення розмірів рослин, маси зерна та, як наслідок, до зниження вмісту в ньому білка і сирої клейковини [49].

Незважаючи на те, що літературні дані свідчать про незначний вплив калійних добрив на вміст білка в зерні вівса, їх роль у підвищенні врожайності цієї культури є беззаперечною. Однак, визначення оптимальних норм внесення калійних добрив є складним завданням, яке потребує врахування багатьох факторів, зокрема сортових особливостей вівса, агрохімічних властивостей грунтів та кліматичних умов [49].

Умови живлення рослин суттєво впливають на якісні характеристики зерна. Такі показники, як вміст білка, клейковини, маса та форма зерна безпосередньо залежать від того, якими поживними речовинами забезпечується рослина. Оптимальне живлення сприяє формуванню високоякісного зерна, однак потреби різних сортів вівса в елементах живлення можуть відрізнятися [28].

Результати досліджень щодо впливу мінеральних добрив на якість зерна вівса досліджуваного сорту представлені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Якість зерна вівса залежно від норми удобрення

Варіант досліду	Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Плівчас-тість, %	Вміст білка, %	Вихід білка, т/га
Контроль – без добрив	39,5	543	28,1	11,7	0,25
$N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	40,1	554	26,2	12,2	0,41
$N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	40,3	560	25,6	12,4	0,47
$N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	40,6	565	25,1	12,5	0,52
$N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	40,8	571	24,7	12,7	0,57

Аналіз даних таблиці 3.8 свідчить, що максимальна маса 1000 зерен (40,8 г) була зафіксована у варіанті досліду з внесенням добрив $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ + N_{35} (ВВСН 30–32). У контрольному варіанті цей показник був нижчим і становив 39,5 г. Крім того, найвищу натура зерна (571 г/л) було отримано саме у цьому варіанті, тоді як у контролі цей показник складав 543 г/л.

Дослідження показали, що застосування добрив $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ + N_{35} (ВВСН 30–32) позитивно вплинуло на плівчастість зерна. Найвища плівчастість зерна зерна (28,1%) була одержана у контрольному варіанті. За збільшення норми мінеральних добрив плівчастість зерна зменшувалася і найнижчою була за внесення $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ + N_{35} (ВВСН 30–32) – 24,7%.

Дослідження продемонстрували, що застосування добрив $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ + N_{35} (ВВСН 30–32) позитивно вплинуло на вміст білка в зерні і його вихід. Так, у цьому варіанті вміст білка досяг 12,7%, а його вихід – 0,57 т/га, що суттєво перевищує показники контрольного варіанту (11,7 % і 0,25 % відповідно).

На рисунках 3.11 та 3.12 наведено графіки, які ілюструють, як змінюється вміст білка в зерні вівса і його вихід залежно від рівня урожайності.

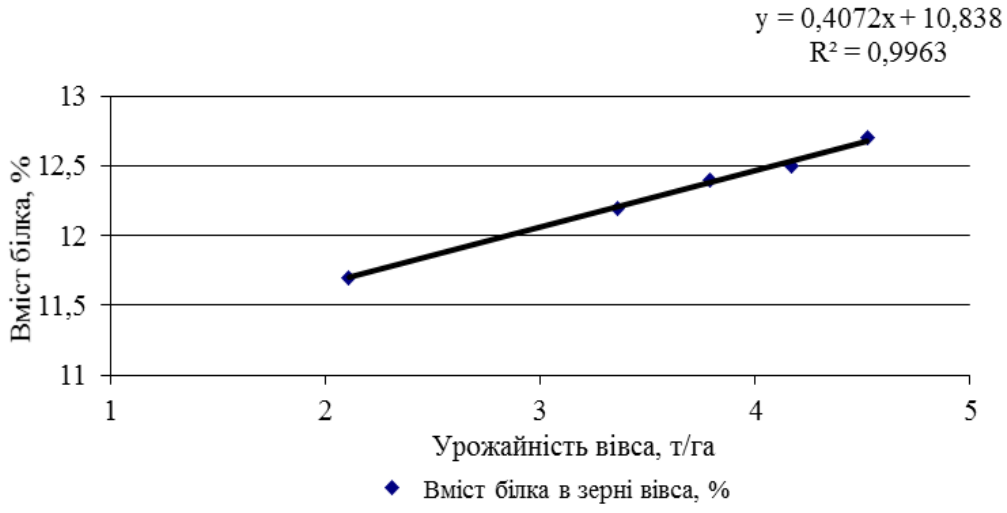


Рис. 3.11. Залежність вмісту білка від урожайності вівса

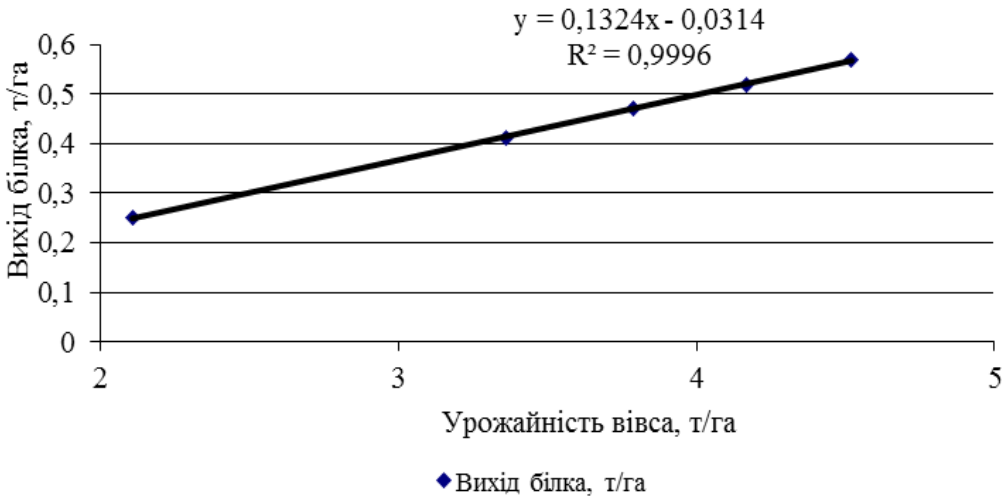


Рис. 3.12. Залежність виходу білка від урожайності вівса

Графіки 3.11 і 3.12 демонструють, що множинний коефіцієнт детермінації має високе значення, що вказує на наявність сильної залежності між урожайністю вівса та такими показниками якості, як вміст білка і його вихід.

Проведені дослідження показали, що внесення мінеральних добрив під овес сорту «******», вирощений на темно-сірому опідзоленому ґрунті, призвело до підвищення якісних показників зерна. Найвищі результати були досягнуті при використанні добривної суміші $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$.

3.9. Економічна і енергетична ефективність внесення добрив під овес

Значні відмінності в кліматичних умовах і типах ґрунтів на території України призводять до різної урожайності сільськогосподарських культур та неоднакової ефективності застосування мінеральних добрив. Зокрема, найвища ефективність добрив спостерігається в регіонах з високим рівнем зволоження, таких як Передкарпаття, Полісся та Західний Лісостеп. У центральній і східній частинах Лісостепу, де умови зволоження є менш стабільними, ефективність добрив дещо нижча [46].

В таблиці 3.9 представлені результати економічного аналізу, які дозволяють оцінити ефективність використання мінеральних добрив при вирощуванні вівса.

Таблиця 3.9 – Економічна ефективність застосування добрив під овес

Варіант досліду	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Вартість приросту урожайності, грн./га	Всього затрат, грн./га	Затрати на добрива та їх внесення,	Чистий прибуток, грн./га	Рентабельність, %	Окупність 1 грн. затрат на добрива та їх внесення, грн.
Контроль – без добрив	2,11	13715	–	8900	–	4815	54,1	–
$N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	3,36	21840	8125	12388	3488	9452	76,3	2,3
$N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	3,79	24635	10920	13400	4500	11235	83,8	2,4
$N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	4,17	27105	13390	14270	5370	12835	89,9	2,5
$N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	4,52	29380	15665	14873	5973	14507	97,5	2,6

Аналіз даних таблиці 3.9 свідчить про те, що найвищі економічні показники були досягнуті у варіанті досліду з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32): чистий прибуток склав 14507 гривень з гектара, рентабельність – 97,5%, а кожна гривня, інвестована у добрива, принесла 2,6 гривні прибутку. Застосування добрив за схемою $N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ забезпечило отримання чистого прибутку в розмірі 9452 гривень з гектара при рівні рентабельності 76,3%. У варіанті без застосування добрив економічні показники були найнижчими: чистий прибуток склав 4815 гривень з гектара, а рівень рентабельності – 54,1%.

Аналіз економічної ефективності застосування добрив під овес засвідчив, що окупність кожної гривні, витраченої на добрива, зростає зі збільшенням норми їх внесення.

У сучасній практиці для оцінки енергоефективності виробництва використовують показник, який характеризує співвідношення між енергією, витраченою на виробництво продукту, та енергією, що в ньому міститься. Це дозволяє не лише визначити прямі енергетичні витрати, але й врахувати енергію, накопичену в сировині, матеріалах та готовому продукті [50].

Щоб підвищити ефективність використання ресурсів у сільському господарстві, необхідно здійснювати кількісний облік енергії, витраченої на виробництво сільськогосподарської продукції, та енергії, акумульованої у врожаї. Це дозволить оцінити енергетичну ефективність виробництва і виявити резерви для її підвищення [50].

Енергетична оцінка є важливим інструментом для оптимізації виробництва в сільському господарстві. Вона доповнює традиційну економічну оцінку і дозволяє вибрати найбільш енергоефективні технології, що сприяє більш ефективному використанню коштів, виділених на розвиток сільського господарства [50].

Енергетична оцінка виробництва є важливим інструментом для підвищення енергоефективності. Вона дозволяє кількісно оцінити енерговитрати на різних етапах технологічного процесу і визначити потенціал для зменшення споживання енергії.

На основі проведеної енергетичної оцінки можна розробити комплекс заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності виробництва. Це включає в себе впровадження новітніх технологій, використання більш продуктивних сортів рослин, оптимізацію використання добрив, води та інших ресурсів [50].

Енергетичні еквіваленти – це інструмент для оцінки енергоємності виробництва. Вони показують, скільки енергії потрібно витратити, щоб

отримати одиницю продукції. Це дозволяє визначити, які стадії виробництва є найбільш енергозатратними і де можна зменшити споживання енергії.

Коефіцієнт енергетичної ефективності – це показник, який дозволяє оцінити, наскільки ефективно використовується енергія у виробництві. Він показує, яка частина витраченої енергії перетворюється на енергію продукту. Якщо КЕЕ більше 1, це означає, що енергія використовується раціонально, і виробництво є енергоефективним [50].

Енергетичну ефективність застосування мінеральних добрив наведено у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Енергетична ефективність застосування мінеральних добрив

Варіант досліду	Урожайність, т/га	Енергоємність урожаю, МДж	Енерговитрати на 1 га посіву, МДж	Кее (коефіцієнт енергетичної ефективності) по зерну
Контроль – без добрив	2,11	34114	19834	1,72
$N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	3,36	54324	29686	1,83
$N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	3,79	61277	32768	1,87
$N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	4,17	67421	35485	1,9
$N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	4,52	73079	37865	1,93

Найбільші енерговитрати на 1 га посіву – 37865 МДж – були зафіксовані при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32). У цьому варіанті досліду також досягнуто найвищої енергоємності врожаю – 73079 МДж, а коефіцієнт енергетичної ефективності склав 1,93.

Отже, система удобрення $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32) є найкращим варіантом для вирощування вівса на темно-сірому опідзоленому ґрунті з точки зору врожайності, економічної ефективності та енергозбереження.

Розділ 4
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ЗА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

4.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві

У виробничому підрозділі «*******» ТОВ «**********» Самбірського району Львівської області 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 фермерського господарства. З метою виявлення причин виробничого травматизму та професійних захворювань спеціалісти служби разом із керівником структурних підрозділів проводять постійний аналіз травм, захворювань, отруєнь. Щорічно розробляється і затверджується розділ “Охорона праці” в колективному договорі між керівником та працівниками фермерського господарства. Працівники трудового колективу з охорони праці проводили громадський контроль за додержанням адміністрацією взятих забовяз’ань 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 [52].

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 вирощувані вівсає цілий ряд технологічних операцій, неправильне або халатне виконання яких спричиняє травми, отруєння та інші ушкодження. Це має місце при внесенні добрив та пестицидів і особливо при збиранні, що пов’язано з напруженістю робіт, залученням великої кількості технічних засобів та працівників, груповим методом роботи [35].

4.2. Пожежна безпека при виконуваній операції

Відповідальність за пожежну безпеку в польових умовах при збиранні вівса у виробничому підрозділі «*******» ТОВ «**********» Самбірського району Львівської області покладається на керівника господарства. Він призначає відповідальних за пожежну безпеку з числа спеціалістів. Механізатори здають протипожежний мінімум і отримують атестат з правом виконання відповідних робіт перед початком польових робіт. Ремонтні майстерні, механізовані двори та інші виробничі ділянки обладнують засобами гасіння пожежі. А також на спеціальних щитках вивішуються списки пожежних підрозділів, інструкцій з пожежної безпеки.

Усі трактори, самохідні машини, що працюватимуть в полі обладнують іскрогасниками, вогнегасниками і лопатою. Кожний автомобіль, який транспортує продукцію в польових умовах, обладнують хімічним вогнегасником, іскрогасником і лопатою. Автомобілі-заправники крім цього повинні мати замість хімічного вогнегасника вуглекислотний та заземлюючий пристрій [26].

Склади, де зберігаються мінеральні добрива обладнують стелажами, піддонами, технічними засобами, а на окремі відсіки розділяють щитами. Через вибухопожежні властивості розміщують окремо зріджені добрива і сухі мінеральні (крім селітр).

Забороняється перекачувати ломами легкозаймисті препарати в металевій тарі і відкривати пристроями пробки, що можуть викликати іскри. Порожню тару з під таких речовин обов’язково закривають пробками і зберігають в окремому місці [14, 25].

4.3. Гігієна праці при внесенні мінеральних добрив та пестицидів під овес

У ТОВ «**********» широко використовують такі хімічні препарати як пестициди, мінеральні добрива. До роботи з пестицидами не допускаються підлітки віком до 18 років, чоловіки старше 55 років, вагітні жінки і матері, що годують немовлят, а також осіб, які мають захворювання, вказані у спеціальних положеннях. 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 [26, 52].

Після закінчення робіт звільнену від пестицидів тару здають на склад. Тару, яка непридатна для повторного використання знищують відповідно до існуючих вимог, а придатну – знешкоджують і повертають в установленому порядку [26].

На станції всі процеси, пов’язані із застосуванням пестицидів, повинні бути розроблені і вивішені на видних місцях інструкції. Роботи виконуються вранці і ввечері, при найменшій температурі повітря, незначній інсоляції і мінімальних потоках повітря.

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 у вигляді пилу, парів і газів надходити в робочу зону і негативно впливати на працюючих.

Особи, які працюють із пестицидами, повинні бути забезпечені, підібраними залежно від властивостей пестицидів, засобами індивідуального захисту [52].

4.4. Безпека праці пов’язана з вирощуванням вівса

Всі сільськогосподарські транспортні засоби, машини, трактори які використовують при вирощуванні вівсаповинні бути справні, повністю укомплектовані інструментами та інвентарем, аптечкою для першої медичної допомоги. Машини повинні мати запасні кожухи на всіх механізмах і деталях, що обертаються, з метою усунення травматизму серед обслуговуючого персоналу [35, 36].

За виконанням техніки безпеки при проведенні технічного обслуговування машин, агрегатів в полі відповідає тракторист-машиніст агрегату. Він повинен бути проінструктований разом з машиністом чи помічником, за усіх виконуваних ними робіт, а також одержати інструмент з пожежної безпеки.

В польових умовах технічне обслуговування машин і агрегатів проводять тільки в світлий час доби. Допускається проведення ремонту в нічний час, але за умови достатнього освітлення і не менше як двома працівниками. Всі операції технічного обслуговування, крім регулювання двигуна, виконується лише після повної зупинки двигуна. Перед тим як виконуються 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 [25, 26].

При обслуговуванні окремої частини агрегату необхідно зафіксувати машину в підпертому положенні за допомогою підставок і упорів, щоб запобігти самовільному опусканню.

Кваліфікація персоналу повинна відповідати характеру роботи. Потрібно перевірити технічний стан машин. Заборонено виконувати регулювальні роботи, не можна знаходитись між транспортом і сільськогосподарською машиною. Не можна особам, які не зв'язані з роботою агрегату, знаходитись поблизу агрегату. Заборонено розпочинати роботу, чи зупиняти агрегат без подачі звукового сигналу. Перед початком руху агрегату тракторист повинен переконатись в тому, що під трактором чи причіпкою машинного, чи під знаряддям біля коліс немає людей [25, 36].

Робочий одяг механізатора повинен бути заправлений так, щоб не було звисаючих кінцівок. Виконання будь-якого технологічного процесу чи операції повинно здійснюватись у сприятливій трудовій обстановці, яка б гарантувала безпеку праці на різних стадіях чи етапах сільськогосподарського виробництва [25, 36].

З метою подальшого покращання культури виробництва і зниження виробничого травматизму необхідно дотримуватись таких вимог: регулярно проводити інструктажі з техніки безпеки та вести їх чіткий облік; суворо дотримуватись правил та вимог з техніки безпеки при обробітку ґрунту; обов'язково проводити інструктажі з техніки безпеки перед сівбою, доглядом та збиранням врожаю вівса; в повній мірі забезпечувати працівників засобами індивідуального захисту; запропоновані заходи дозволять значно покращати умови безпечної праці при вирощуванні вівса [52].

4.5. Захист населення у надзвичайних ситуаціях

Захистом населення вважають комплекс різних заходів, спрямованих на попередження негативного впливу наслідків надзвичайних ситуацій чи максимального послаблення ступеня їх негативного впливу. Забезпечення захисту території і населення у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій є одним з найважливіших завдань держави. Із набуття Україною

незалежності почалося законодавче оформлення цивільного захисту населення. Прийнятто Закон України "Про цивільну оборону" 3 лютого 1993 року та ряду інших нормативно-правових актів. Відповідно до цих документів органи місцевого самоврядування в межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження та цивільної оборони. Керівництво установ та організацій незалежно від форми власності, створює сили для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та забезпечує до практичних дій їх постійну готовність. Організовує забезпечення засобами індивідуального захисту своїх працівників та проведення за потреби евакозаходів та інших заходів цивільної оборони, передбачених законодавством [26, 36].

Створений штаб ЦО та ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об’єктів від НС включають в себе: службу оповіщення, службу зв’язку, медичну, аварійно-технічну службу, службу захисту рослин, тварин. Проте у зв’язку із великими фінансовими труднощами ці формування є недостатньо дієздатними і перебувають значно більше коштів і уваги з боку адміністрації міської ради [26, 35].

На території ТОВ «**********» знаходиться декілька потенційно-небезпечних об’єктів технічного та природного походження, до яких можна віднести: автомагістраль районного значення при аваріях на якій можливі викиди небезпечних і токсичних речовин, високовольтні ЛЕП та трансформаторні підстанції, підземні газопроводи та лінії зв’язку, пошкодження яких загрожує життю людей і міста, склади пестицидів та міндобрив в господарствах. Природні кліматичні НС – урагани, град, заметілі, шквальні вітри (із швидкістю понад 25 м/с) та інше можуть паралізувати життєдіяльність району [26, 35].

Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на НС, оскільки при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення. Плани ліквідації аварій та аворійно-відновних робіт повинні

вводитися в дію відразу ж після отримання сигналу про НС, який поступає по радіо, телебаченню, іншими джерелами зв’язку.

Для виконання покладених завдань і функцій на формування ЦО у їх структурі створені такі служби і підрозділи: служба оповіщення і зв’язку, яка своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу виникнення НС; медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань; служба охорони громадського порядку; служба енергопостачання – забезпечує безперебійне постачання газу, тепла, електроенергії на об’єкти; служба матеріально-технічного постачання – своєчасно забезпечує формування ЦО всіма необхідними матеріально-технічними ресурсами [26, 35].

Велику роль у набутті навиків поведінки при надзвичайних ситуаціях має навчання населення з питань цивільного захисту. З цією метою з працівниками установ, регулярно проводяться лекції і заняття.

Розділ 5
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Ґрунт є основним засобом виробництва продуктів харчування людини та корму для тварин, а також один з основних природних ресурсів Землі. Тому збереження і підвищення його родючості становить життєво важливе завдання людства [24].

Якість основних джерел господарсько-життєвого постачання залежить від типу та якості ґрунту, до яких належать ґрунтові води, а також води прісних річок, озер, водосховищ. Ґрунт є ідеальним реакційним середовищем для фізико-хімічних, хімічних і біологічних процесів, в результаті яких відбувається синтез і гідроліз різних речовин. За хімічним складом ґрунтових вод можна оцінювати хімічний склад ґрунту. У ньому містяться мінеральні та органічні речовини, вода для гідролізу, енергія для фітохімічних процесів, кисень для окиснення. Особливе значення має мікрофлора ґрунту, яка відразу взаємодіє з добривами. Внаслідок багатосторонньої дії на добрива вони перетворюються на сполуки, характерні для ґрунту. В свою чергу, добрива впливають на властивості ґрунту та його склад [50].

Самоочищувальну здатність має ґрунт (СЗГ), яка виявляється в опорі складу ґрунтового розчину і змін реакції, в розкладанні чи зв'язуванні токсичних речовин на малорухомі нерозчинні нетоксичні сполуки [1].

Такий вплив може виявлятися у вигляді нагромадження нітратного і нітритного азоту, важких металів і радіоактивних речовин, порушення оптимального співвідношення елементів живлення; у зниженні вмісту гумусу, у вигляді антропозо-епідеміологічного забруднення, підкисленні, ущільненні, появі інших небажаних змін складу та властивостей ґрунту [2].

Увесь комплекс негативного впливу добрив на ґрунт умовно можна поділити на дві частини – забруднення ґрунту та руйнування родючості.

Рельєф території виробничого підрозділу «*******» ТОВ «**********» Самбірського району Львівської області складний, водоерозійного типу. Територія в основному є середньо хвилястою рівномірною з невисокими горбами, видовженими з заходу на схід і неглибокими широкими балками. На території господарства в основному поширені темно-сірі опідзолені ґрунти. Вміст гумусу в цих ґрунтах складає 2,6 – 2,8%. Деякі поля господарства розміщені на схилах 8-10°. Ці схили і зумовлюють розвиток ерозійних процесів. В зв'язку з цим частина ґрунтів, розміщена на схилах є еродованими, слабо і середньо змитими. В боротьбі з ерозією в господарстві виконують такі заходи: оранка впоперек схилу, підбір в сівозміні таких культур, які мають добре розвинену кореневу систему, що запобігає змиванню ґрунту.

До шляхів забруднення навколишнього природного середовища слід віднести: недосконаліть самих добрив, їх фізичних, хімічних і механічних властивостей, недосконаліть організаційних форм і технології внесення добрив в сівозміні під окремі культури. Суттєвий недолік транспортування добрив полягає, насамперед, у неправильній системі від заходу до поля [18].

Великого значення в господарстві надають використанню органічних добрив. Вони значно поліпшують структуру ґрунту, його агрохімічні та водно-фізичні властивості, що особливо важливо для ґрунтів важкого гранулометричного складу [18].

Резервами збільшення органічних добрив в господарстві є посів сидератів, використання подрібненої соломи і виготовлення торфогнойових компостів [34].

Системою землеробства передбачено внесення гербіцидів під такі культури: пшениця яра, ячмінь ярий, картопля, кукурудза на зерно. Нажаль це вимушений захід, без якого не можна виростити врожай цих культур. При внесенні гербіцидів кількість міжрядних обробітків просапних культур зводиться до мінімуму. Таким чином, система землеробства, що впроваджена

в господарстві, дає можливість раціонально, в той же час і продуктивно використовувати землю [1, 2].

Слід також наголосити на особливості використання мінеральних добрив. Велика кількість опадів протягом періоду вегетації приводить до вимивання добрив внесених у ґрунт у нижчі, недоступні для рослин горизонти, а часто і в ґрунтові води. Щоб не допустити цього мінеральні добрива слід вносити в невеликих кількостях, але в декілька прийомів, тоді рослини краще і повніше їх використовують. Не слід вносити мінеральні добрива осінню під основний обробіток ґрунту, краще їх внести весною під передпосівну культивацію. Заслуговує на увагу локальне внесення добрив безпосередньо в зону рядків.

5.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона

Ґрунтові води забруднюються через ґрунт, тому їх якість за лежить від якості ґрунту та його забрудненості. Рівень забрудненості водойм зумовлюється як хімічним складом, ступенем очищеності промислових, комунально-побутових і тваринницьких стічних вод, так і хімічним складом та якістю ґрунтів, атмосфери. Для охорони санітарно-побутових вод від забруднення, а тварин і людей від захворювань санепідемслужбою розроблено відповідні ГДК [34].

Поряд із забрудненням санітарно-побутових вод токсикантами значної шкоди навколишньому середовищу завдає цвітіння водойм. В евтрофікації водойм основна роль, як відомо, належить вуглецю органічних сполук, фосфору та азоту, домінуючими формами якого у воді (крім молекулярного) є нітрати, нітрити, амоній, азот розчинних органічних сполук і твердих часточок. Як правило, в прісних водоймах вміст амоній його і нітратного азоту коливається від 0 до 5 мг/л, нітратного – менш ніж 0,01 мг/л, азот розчинних органічних сполук часто становить не менше половини загальної

кількості розчинного азоту. Оптимальним вмістом $N\text{-}NO_3$ для евтрофікації і цвітіння водойм вважають 0,9-3,5 мг/л [18, 32].

Комунально-побутові і тваринницькі стічні води є основними забрудниками природних вод поліфосфатами (стічні води містять натрієву сіль поліфосфорної кислоти детергентів – мийних засобів).

Особливе місце в забрудненні природних вод фосфором належить тваринницьким стічним водам, загальний об'єм яких, за твердженням багатьох авторів, у 10 разів більший, ніж комунально-побутових. Навіть за повного використання відходів на полях можливі втрати частини фосфору внаслідок того, що ґрунт не в змозі сорбувати його повністю. Це треба враховувати під час регулювання чисельності худоби і внесення норм безпідстилкового гною на поля [18, 32].

Із внесенням підвищених норм мінеральних добрив, особливо безпідстилкового гною, річний стік фосфору значно збільшується.

Заходи боротьби із сільськогосподарським забрудненням водоймищ, їх евтрофікацією та цвітінням такі: заборона розорювання прилеглих до берегів річок полів та виведення їх зі складу орних земель; проведення ефективної боротьби з водною і вітровою ерозією ґрунтів, насамперед залісненим ярів та садінням лісосмуг; суворе дотримування науково обґрунтованих норм, форм, способів і строків внесення добрив [1, 34].

Сільське господарство є одним з найбільших водоспоживачів. Поряд з цим в західному регіоні, де переважно надмірне зволоження є надлишок вологи, яка відводиться з полів методом осушення. Більшість осушених земель проведено 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 [2, 18].

З метою охорони водних ресурсів від забруднення мінеральними добривами і пестицидами діють міждержавні стандарти. Згідно них при здійснені господарської діяльності необхідно не допустити забруднення

поверхневих і підземних вод добривами і пестицидами, в тому числі і при їх застосуванні на плантаціях вівса. Внесення добрив і пестицидів проводиться лише за планом, їхнє використання необхідно реєструвати в журналі, вказувати кількість фактично внесених добрив і пестицидів, розмір обробленої площі, способи і строки внесення. Не допускається внесення пестицидів при швидкості вітру більше 5 м/с. Миття тари, машин і обладнання забруднення добривами і пестицидами, проводять на спеціальних майданчиках, стічні води які утворилися в результаті миття очищають [32].

5.3. Охорона атмосферного повітря

У процесі використання добрив відбувається деяке забруднення газами, пилом і погіршення абіотичних показників атмосфери. Проте забруднення атмосфери, спричинене добривами, незначне і становить близько 5 – 10 % його загальної суми. Значне забруднення атмосфери пилом і газами агрохімікатів спостерігається переважно у разі порушення технології використання добрив (авіахімічні роботи, хімічна меліорація, внесення водного технічного або рідкого синтетичного аміаку). Тому, використовуючи добрива, слід обов'язково дотримуватися санітарно-гігієнічних норм забруднення робочої зони повітря (ГДК); аміаком – 20 мг/м^3, нітрофоскою – 5, фосфоритним борошном – 5, хлористим калієм – 10 мг/м^3 [2, 34].

Проте і за високої відповідальності та професійності працівників сільського господарства відбувається виділення пилу і газу в повітря. Здебільшого це дрібнодисперсні тверді часточки агрохімікатів, газоподібні втрати азотних сполук ґрунту, мінеральних та органічних добрив, і особливо безпідстилкового гною та тваринницьких стічних вод [2].

Охорона атмосферного повітря у господарстві ще не поставлена на належний рівень. Неправильне зберігання гною на тваринницьких фермах призводить до утворення шкідливих газів – аміаку, метану і 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 рослин 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 невеликою [1, 2].

5.4. Стан охорони і примноження флори і фауни

На фауну і флору негативно впливають добрива внаслідок включення в біотичний колообіг важких радіонуклідів, металів та інших токсикантів. Добрива можуть спричинювати надлишкове однобічне нагромадження окремих елементів живлення і речовин у рослинах, після споживання яких спостерігаються захворювання тварин і людей.

Більшість важких радіонуклідів, металів та інших токсикантів, що включаються в біотичний колообіг через рослини, негативно впливають на розвиток самих рослин. Для контролю за включенням у біотичний колообіг важких металів та інших токсикантів, визначення чистоти рослинної продукції, профілактики багатьох захворювань людей і тварин необхідно знати допустимі (нормальні) концентрації цих речовин та їх граничної допустимої концентрації у рослинах. За даними ВООЗ, надходження важких металів з продуктами харчування та водою в організм дорослої людини не повинно перевищувати на тиждень 0,3-0,5 кадмію, 3 мг свинцю, 0,3 ртуті та 50 мг на добу нітратного азоту. Є певні вимоги також до кормів. Так, співвідношення в них Sr і Ca має не менше бути 90-100; K : (Ca + Mg) не більше 2,2-2,4; K : Na не більше 5; P : Ca не більше 1-1,5 [18, 34].

На організм людини найшкідливіше впливають нітрозаміни (НА), нітрити та нітрати. Найнебезпечнішою вважається здатність нітрит-іонів утворювати канцерогенні нітрозосполуки – нітрозодиметиламін і

нітрозодиетиламін. Нітрозаміни можуть міститися у повітрі, воді та ґрунті і навіть у рослинах. Джерелами забруднення рослин і ґрунту вважають пестициди, осади стічних вод, що використовують як добриво, де вміст НА 0,2-5,6 мг/кг [2].

Синтез НА може здійснюватись і в організмі тварини чи людини за значного вмісту в продуктах нітратів і нітритів. Тому слід максимально обмежувати надходження нітрит- і нітрат-іонів в організмі з водою та їжею. Встановлено, що близько 70 – 90 % надходження нітратів припадає на овочі, а решта – на воду, тому вони потребують дуже старанного контролю.

На думку багатьох дослідників, вміст НА в продуктах харчування не повинен перевищувати 5 – 10 мг/кг продуктів. В Україні ГДК нітратів встановлені для більшості продовольчих культур і кормів, а ГДК нітритів – лише для кормів [2, 34].

Численними дослідженнями встановлено, що накопиченню нітратів у рослинах сприяють такі умови: зниження освітленості; підвищення температури навколишнього середовища до 25 – 30°С; високі норми азотних добрив і гною; нестача або порушення співвідношення NPK і мікроелементів.

Флора і фауна також є важливим біотичним чинником впливу на екологічні системи довкілля. Значну користь сільськогосподарським посівам приносять корисні комахи і птахи, які знищують шкідників сільськогосподарських культур. Багато тварин гине під час сінокосіння та збирання зернових культур. Щоб запобігти цьому, слід використовувати на комбайнах відлякуючі пристрої і розпочинати збір з середини поля. Особливої уваги заслуговує збереження і догляд за вітрозахисними смугами та чагарниками, що служать домівкою для багатьох птахів та звірів [18, 32].

Охороні природи необхідно приділяти належну увагу, пам’ятати, що людина є невід’ємною частиною природи і існувати окремо не може. Знищивши природу – людина знищує саму себе.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та вирішення наукової задачі з удосконалення системи удобрення у ТОВ «**********» для підвищення продуктивності вівса сорту «******». Результати проведених досліджень на темно-сірому опідзоленому ґрунті дають підставу стверджувати:

1. Внесення добрив для вівса позитивно вплинуло на підвищення вмісту поживних речовин у ґрунті. На початку досліду концентрація лужногідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію становила 108, 82 і 86 мг/кг відповідно. Після внесення мінеральних добрив у дозі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ з додатковим підживленням N_{35} (на стадії ВВСН 30–32), вміст цих поживних елементів перед збиранням врожаю збільшився до 121, 92 і 99 мг/кг відповідно.

2. У варіанті з внесенням мінеральних добрив у нормі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ з підживленням N_{35} (на стадії ВВСН 30–32) фази вегетації вівса наставали на 3–6 діб пізніше, ніж у контрольному варіанті. Було виявлено, що між умовами живлення та тривалістю вегетаційного періоду існує пряма залежність: чим вища норма внесення добрив, особливо азотних, тим довше триває період вегетації.

3. При внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ з додатковим підживленням N_{35} (на стадії ВВСН 30–32) вдалося отримати найвищий коефіцієнт кущіння вівса – 1,51, а висота рослин досягла 70 см. У контрольному варіанті овес мав найнижчу висоту – лише 62 см.

4. Підвищення норми мінеральних добрив до $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ з підживленням N_{35} (на стадії ВВСН 30–32) сприяло збільшенню надземної маси 100 рослин у фазі повної стиглості до 769 г. Також було досягнуто найкращих показників продуктивності: довжина волоті склала 14,5 см, кількість волотей – 348 шт./м², кількість зерен у волоті – 35 шт., а маса зерна з однієї волоті – 1,98 г.

5. Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ з підживленням N_{35} (на стадії ВВСН 30–32) дозволило досягти максимальної урожайності вівса – 4,52 т/га, що на 2,41 т/га (або на 114,2%) більше порівняно з контрольним варіантом. У контрольній групі урожайність була найнижчою і становила лише 2,11 т/га.

6. Максимальний вміст білка у зерні, який склав 12,7%, та його вихід у кількості 0,57 т/га було досягнуто при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ з підживленням N_{35} (на стадії ВВСН 30–32). У контрольному варіанті ці показники були найнижчими: вміст білка становив 11,7%, а вихід – лише 0,25 т/га.

7. Максимальний чистий прибуток у 14507 грн/га, рівень рентабельності 97,5%, окупність 1 грн витрат на добрива та їх внесення на рівні 2,6, а також коефіцієнт енергетичної ефективності (Кее) 1,93 було досягнуто при внесенні мінеральних добрив у нормі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ з підживленням N_{35} (на стадії ВВСН 30–32). У контрольному варіанті ці показники були найнижчими: чистий прибуток – 4815 грн/га, рівень рентабельності – 54,1%, а Кее – 1,72.

Для вирощування вівса сорту «******» на темно-сірому опідзоленому ґрунті Західного Лісостепу України після кукурудзи на зерно рекомендується використовувати мінеральні добрива в нормі $N_{32}P_{96}K_{96}S_{36}$ з підживленням N_{35} (в період вегетації ВВСН 30–32). Восени під основний обробіток ґрунту слід вносити фосфорні та калійні добрива ($P_{96}K_{96}$), азотні добрива – перед посівом у дозі N_{32}, а підживлення проводити на IV етапі органогенезу (ВВСН 30–32) у дозі N_{35}. Такий підхід забезпечує урожайність 4,52 т/га з високими якісними характеристиками продукції.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агроекологія: навч. посібник / Городній М.М. та ін. К.: Вища школа, 1993. 416 с.

2. Агроекологія: посібник / А. М. Фесенко, О.В. Солошенко, Н.Ю. Гаврилович, Л.С. Осипова, В.В. Безпалько, С.І. Кочетова; за ред. О.В. Солошенка, А.М. Фесенко. Харків. 2013. С. 291 с.

3. Агрохімічний аналіз / М.М. Городній, А.П. Лісовал, А.В. Бикін та ін. ; за ред. М.М. Городнього. К. : Арістей, 2005. 476 с.

4. Андрущенко Г.О. Ґрунти західних областей УРСР. Львів : „Вільна Україна", 1970. 183 с.

5. Бутько Д.А., Лущенков В.А., Лехман С.Д. Практикум з охорони праці. К. : Урожай, 1995. 144 с.

6. Ворона Л. І., Сторожук В. В., Т. С. Сторожук Продуктивність вівса за різних рівнів удобрення в Поліссі. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН»*. 2009. № 4. С. 108–112.

7. Гангур В. В. Урожайність вівса (*Avena sativa L.*) залежно від рівня мінерального живлення посівів в умовах Лівобережного Лісостепу України *: матеріали Міжнар. наук.-практ. інт.-конф. "Урожайність та якість продукції рослинництва за сучасних технологій вирощування", присвяч. 90-річчю з дня народження професора Г. П. Жемели (30 вересня 2023 р.)*. Полтава: ПДУ. С. 39–41.

8. Гирка А. Д., Гирка Т. В., Кулик І. О., Андрейченко О. Г. Вплив системи мінерального живлення на врожайність вівса і ячменю ярого в північному Степу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони.* 2012. № 3. С. 28–33.

9. Гирка А. Д., Кулик І. О., Ільєнко О. В. Сортові особливості формування схожості насінняи вівса плівчастого і голозерного під впливом елементів агротехніки. *Селекція і насінництво.* 2013. Вип. 103. С. 193–198.

10. Гирка А. Д., Гирка Т. В., Кулик І. О. Формування продуктивності вівса під впливом макро– та мікродобрив у північному Степу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони.* 2013. № 5. С. 11–14.

11. Гнатюк М.П., Забитівська Ю.М. Вплив норм і співвідношень мінеральних добрив на врожай зерна вівса і його кормову якість. *Передгірне і гірське землеробство.* № 27. 1982. С. 30-33.

12. Гордецька С. П., Камінська В. В., Дудка О. Ф. Урожайність вівса у сівозміні залежно від добрив та погодних умов. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН»*. К. : ЕКМО, 2006. № 1. С. 85–95.

13. Городній М.М., Сердюк А.Г., Вовкотруб М.П. та ін. Агроекологія. К. : Вища школа, 1993. 415 с.

14. Городній М.М. та ін. Агрохімія: підручник. К. : ТОВ „Алефа”, 2003. 778 с.

15. Господаренко Г.М. Агрохімія: підручник. К. : ННЦ «ІАЕ», 2010. 400 с.

16. Господаренко Г. М. Система застосування добрив : навч. посіб. Київ : СІК ГРУП Україна, 2015. 332 с.

17. Ґрунтознавство з основами геології : навч. посібник / О. Ф. Гнатенко, М. В. Капштик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. Київ : Оранта, 2005. 648 с.

18. Гряник Г.М. Довідник з охорони праці в сільському господарстві. К. : Урожай, 1989. 208 с.

19. Гряник Г.М., Лахман Г.Д., Бутько Д.А. Охорона праці. К. : Урожай, 1994. 272 с.

20. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П., Костогриз П.В. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія, 2005. 288 с.

21. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.

22. Жемела Г.П., Дуда Г.Г. Поліпшення якості зерна польових культур за допомогою використання добрив. Удобрення польових культур при інтенсивних технологіях вирощування. К. : Урожай, 1990. С. 176-190.

23. Злобін Ю.А. Основи екології. К. : Лібра, 1998. 248 с.

24. Зубрицький В. О. Урожайність вівса та його якість залежно від азотних добрив. *Степове землеробство.* 1992. Вип. 26. С. 23–26.

25. Іванців Р.Є. Продуктивність сортів вівса залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Передкарпаття. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2014. Вип. 56 (I). С. 45-51.

26. Каленська С.М., Федів Р.В. Продуктивність вівса посівного (*Avena sativa* L.) залежно від удобрення. *Новітні агротехнології.* 2023. Т. 11. № 3. URL: http://jna.bio.gov.ua/article/view/288679

27. Камінська В. В. Шморгун О. В., Дудка О. Ф., Дрозд П. В. Особливості технології вирощування вівса голозерного у північному лісостепу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інституту землеробства УААН»*. 2010. № 4. С. 120 – 123.

28. Качанова Т. В. Вплив добрив на урожайність та хімічний склад рослин вівса. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2014. № 1 (1). С. 50–54.

29. Качанова Т. В. Урожайність та якість зерна сортів вівса залежно від обробітку ґрунту, мінеральних добрив на чорноземах південних Степу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. Херсон. держ. аграр. ун-т. Херсон, 2010. 20 с.

30. Качанова Т.В. Удосконалена технологія вирощування вівса та її вплив на основні показники продуктивності культури. *Наукові праці Миколаївського НАУ*. 2015. Вип. 244. С. 70–74.

31. Качанова Т. В. Фотосинтетична діяльність рослин вівса залежно від сорту та способу обробітку ґрунту при вирощуванні його у Південному Степу України. *Наукові праці : науково-методичний журнал*. Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2011. Вип. 140, т. 152. С. 26–29.

32. Козар С. Ф. Біологічні елементи технології вирощування озимої пшениці, ярого ячменю і вівса за умов Полісся України : автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09; Ін-т земл-ва УААН. К., 2000. 16 с.

33. Кулик І. О. Водоспоживання посівів вівса залежно від попередника та рівня мінерального живлення. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2013. № 4. С. 127–131.

34. Кулик І. О. Оптимізація агротехнічних заходів вирощування вівса і ячменю ярого в Північному Степу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09; НААН України, ДУ «Ін-т сіл. госп-ва степ. зони». Дніпропетровськ, 2014. 21 с.

35. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія : підручник. К. : Урожай, 1995. 256 с.

36. Лехман С.Д., Кубльов В.І., Рябцев Б.І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві. К. : Урожай, 1993. 270 с.

37. Лехман С.Д., Целинський В.П., Козирев С.М. та ін. Довідник з охорони праці в сільському господарстві ; за ред. С.Д. Лехмана. К. : Урожай, 1990. 400 с.

38. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів : Українські технології, 2008. 312 с.

39. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підруч. Львів : НВФ "Українські технології", 2020. 806 с.

40. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Фізіологічна роль елементів живлення та системи удобрення польових культур : підручник. 3-тє видання, перероблене. Львів: Українські технології, 2021. 284 с.

41. Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.Н. Система застосування добрив: підручник. К. : Вища школа, 2002. 317 с.

42. Лісовал А.П. Методи агрохімічних досліджень. К. : 2001. 246 с.

43. Лопушняк В.І., Шевчук М.Й., Полюхович М.М., Пархуць Б.І., Пархуць І.М. 555 запитань і відповідей з агрохімії та агрохімсервісу : навч.-довід. посіб. / за ред. В.І. Лопушняка. Львів : Простір М. 2018. 488 с.

44. Лященко О. І., Семяшкіна А. О. Формування біологічно-господарських ознак і врожайності вівса залежно від сорту та умов вирощування. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2009. № 37. С. 30–35.

45. Мазурак Ірина Василівна Продуктивність вівса плівчастого та голозерного залежно від елементів технології вирощування в умовах Лісостепу західного [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 /; Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т кормів та сіл. госп-ва Поділля. Вінниця, 2020. 23 с

46. Марчук І.У., Макаренко В.М., Розстальний В.Є., Савчук А.В. Добрива та їх використання. К. : Урожай, 2002. 245 с.

47. Маслак О. Сучасні тенденції вирощування вівса та гороху. *Агробізнес сьогодні*. 2012. № 8. С. 22–23.

48. Марухняк А. Я., Яцух К. І. Селекційне поліпшення культури вівса на заході України. *Вісник аграрної науки*. 2001. С. 101–104.

49. Матрос О. П., Малиновський А. С. Овес : монографія. Житомир : ДАУ, 2005. 221 с.

50. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій у сільськогосподарському виробництві. К. : Урожай, 1988. 208 с.

51. Мельник О. А. Овес призначений не тільки для коней. *Агровісник*. 2006. № 11–12. С. 39–41.

52. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / за ред. В. В. Волкодава. К., 2000. 100 с.

53. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур / В. О. Ушкаренко, П. Н. Лазар, А. І. Остапенко, І. О. Бойко. Херсон, 1997. 21 с.

54. Митрофанов А. С., Митрофанова К. С. Овес. М. : Колос, 1972. 269 с.

55. Міносянчик В. В., Гнатюк М. П. Овес – важлива зернофуражна культура. *Високі врожаї ячменю і вівса*. К. : Урожай, 1982. С. 22–24.

56. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник. К. : Вища школа, 1994. 344 с.

57. Овес. «******». [сайт]. URL: https://www.saaten-union.com/index.cfm/nav/ 693.html (дата звернення 26.10.2024 р.).

58. Оленчук Я., Николин А. Ґрунти Львівської області. Львів : Каменяр, 1969. 82 с.

59. Павленко Т. В. Урожай та якість зерна вівса залежно від умов мінерального живлення. *Наукові праці : науково-методичний журнал.* Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2008. № 69. С. 47–49.

60. Панас Р.М. Грунтознавство: навчальний посібник. Львів: "Новий Світ - 2000", 2005. 372 с

61. Панчишин В., Стоцька С., Калінчук О. Зернова продуктивність вівса посівного в умовах Полісся. *Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф.,* 3-4 черв. 2021 р. Житомир : вид-во «Поліського університету», 2021. С. 50-53.

62. Пелех Л.В. Оптимізація технологічних прийомів вирощування вівса в сумісних посівах з капустяними та бобовими культурами в умовах 61 Правобережного Лісостепу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.12 / Пелех Людмила Вікторівна ; Ін-т кормів НААН України. Вінниця, 2011. 172 с.

63. Природа Львівської області / За ред. К.І. Геренчука. Львов: Вища школа. Вид-во при Львов. ун-ті, 1972. 151 с.

64. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії. Книга перша : Теоретичні аспекти дослідної справи. Харків : Майдан, 2016. 300 с.

65. Рожков А. О., Каленська С. М., Пузік Л. М., Музафаров Н. М. Дослідна справа в агрономії. Книга друга : Статистична обробка результатів агрономічних досліджень. Харків : Майдан, 2016. 298 с.

66. Саблук П. Т., Мазоренко Д. І., Мазнєв Г. Є. [та ін.]. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах Лісостепу України. К. : ННЦ ІАЕ, 2008. 720 с.

67. Семяшкіна А. О. Оптимізація режиму мінерального живлення рослин різних сортів вівса та їх адаптивна здатність. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. Дніпропетровськ, 2009. №36. С. 134-139.

68. Сторожук В. В. Урожайність та якість зерна вівса залежно від системи удобрення в умовах Полісся. *Корми і кормовиробництво.* 2011. Вип. 68. С. 28 – 32.

69. Тернинко І. І., Бурцева О. В. Овес посівний (Avena sativa, L.) : фармакогностична характеристика та аспекти застосування. *Український журнал клінічної та лабораторної медицини*. 2008. № 3. С. 18–24.

70. Троценко В.І., Ільченко В.О., Жатова Г.О. Сортові особливості вирощування вівса в умовах північносхідного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2014. Вип. 3 (27). С. 115-119.

71. Форемна І. В., Лихочвор В. В. Вплив мінеральних добрив на врожайність та якість вівса голозерного сорту Авгол в Західному Лісостепу України. *Вісник Львівського національного аграрного університету: Агрономія.* 2018. № 22 (2). С. 60-63.

72. Форемна І. В., Лихочвор В. В. Ефективність мінеральних добрив при вирощуванні вівса голозерного в Лісостепу України. *Збірник наук. праць Уманського національного університету садівництва*. 2018. № С. 39-47.

73. Цехмейструк М.Г. Урожай і якість зерна вівса залежно від технології вирощування в умовах Північного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09; Інститут землеробства УААН. К., 2001. 18 с.

74. Юла В.М., Мушик Б.В. Вплив агротехнічних факторів на урожайність і якість зерна вівса у Правобережному Лісостепу. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2016. № 1. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2016_ 1_16.

75. Юла В.М. Якість зерна вівса посівного і голозерного за різного рівня мінерального живлення. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. 2017. Вип. 3. С. 54–63.

76. Bukan M., Maricevic M., Ikic I. et al. Effect of nitrogen fertilization on grain yield and quality of hulled and hulless spring oats. *Poljoprivreda*. 2015. Vol. 21, Iss. 1. P. 15–21. doi: 10.18047/poljo.21.1.3

77. Devi U., Panghaal D., Kumar P. et al. Effect of nitrogen fertilizers on yield and quality of oats: A Review. *International Journal of Chemical Studies*. 2019. Vol. 7, Iss. 2. P. 1999–2005.

78. Marshall H. G., M. E. Sorrells. Oat science and technology [Agronomy Monograph]. Madison, WI, USA : Crop Science Society of America. 1992. 846 p.

79. Marshall A., Cowan S., Edwards S., Griffiths I., Howarth C., Langdon T., White E. Oats-a cereal crop for human and livestock feed with industrial applications. Food Security. 2013. Vol. 5. P. 13–33.

80. Shroyer J., D. Devlin, R. Lamond, and L. Bonczkowski. Spring oats in Kansas. Kansas State University Cooperative Service. 1987. 176 p.

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічна карта вирощування вівса на площі 100 га.

Урожайність з 1 га основної продукції 5,0 т/га, побічної 3,0 т/га.

Валовий збір основної продукції 500 т, побічної 300 т/га

№ п/п	Назва робіт	Одиниця виміру	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал		Норма виробітку	Кількість нормозмін	
			фізичний, га	умовний еталонний, га	трактор, машина	сільськогосподарська машина	трактористів	інших працівників		трактористів	інших працівників
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
1.	Дискове лущення стерні	га	100	20,8	Т-150	ЛДГ-15	1	-	55	1,8	-
2.	Оранка на зяб на глиб. 20-22см	га	100	145,5	Т-150К	ПЛН-6-35	1	-	7,9	12,6	-
3.	**Разом за період основного обробітку**	х	х	166,33	х	х	х	х	х	х	х
4.	Ранньовесняна культивація на глиб.6-8см	га	100	40,8	МТЗ	КПС-4	1	-	19	5,3	-
5.	Змішування та навантаження фосфорно-калійних добрив	т	30	2,3	МТЗ	СЗУ-20	1	1	65	0,46	0,46
6.	Транспортування та внесення мін.добрив	га	100	13,7	МТЗ	РМТ-4	1	-	36	2,8	-
7.	Протруєння насіння	т	22	-	ел.дв.	ПСШ-5	-	2	30	-	1,5
8.	Навантаження насіння	т	22	-	ел.дв.	ЛТ-10	-	2	28	-	1,6
9.	Навантаження гранульованого суперфосфату	т	22	-	в ручну		-	1	6	-	1,6
10.	Сівба з одночасним внесенням гранульованого суперфосфату	га	100	30,0	МТЗ	СЗ-3,6(1)	1	1	16	6,2	6,2
11.	Непередбачені витрати (10%)	х	х	8,7	х	х	х	х	х	х	х
12.	**Разом за період підготовки грунту і посів**	х	х	95,8	х	х	х	х	х	х	х
13.	Боронування у фазі кущіння	га	100	13,0	МТЗ	БСО-4,0	1	-	32	3,1	-
14.	Приготування розчину гербіциду	т	30	3,4	МТЗ	АПЖ-12	1	1	42	0,7	0,7
15.	Вивезення робочої рідини до 5 км	т	30	5,0	МТЗ	ЗЖВ-1,8	1	-	30	1,0	-
16.	Обприскування посівів	га	100	20	МТЗ	ОПШ-10	1	1	25	4,0	4,0
17.	Непередбачені витрати (10%)	х	х	3,6	3,6	х	х	х	х	х	х
18.	**Разом за період догляду за посівами**	х	х	40	36,4	х	х	х	х	х	х
19.	Пряме комбайнування	га	100	Домінатор “Джоноір”			1	1	40	2,5	2,5
20.	Транспортування зерна до 5 км	т	300	-	ГАЗ-53		1	-	-	-	-
21.	Перша очистка зерна	т	300	-	ел.дв.	ОВП-20	-	3	20	-	45,0
22.	Друга очистка зерна	т	290	-	ел.дв.	СВУ-5	-	3	5	-	58
23.	Стягування соломи до скирти	га	100	47,3	Т-150	ВГУ-10	2	-	24	8,3	-
24.	Скирдування соломи	т	200	39,0	МТЗ	ПФ-0,75	1	5	37	8,0	40,0
25.	Згрібання залишків	га	100	20,3	Т-40А	ГПП-6	1	-	5,4	5,8	27,0
26.	Транспортування тюків до 5км.	т	20	-	ГАЗ-53		1	-	-	-	-
27.	Непередбачені витрати (10%)	х	х	12,7	9,9	х	х	х	х	х	х
28.	**Разом за період збирання врожаю**	х	х	139,6	99,3	х	х	х	х	х	х
29.	**Всього по культурі**	х	х	441,7	389,13	х	х	х	х	х	х

Продовження дод. А

№ п/п	Розряди		Затрати праці, люд.-год.		Тарифна ставка за 1 год., грн.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто-транспорт, т-км	Живе тягло, к-дні	Електро-енергія, кВт-год.
	трактористів	Інших працівників	тракто-ристів	інших працівників	тракто-ристів	інших працівників	тракто-ристів	інших працівників	на одиницю, кг	на весь обсяг, ц			
	12	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
1	У	-	12,6	-	3,78	-	47,6	-	2,5	2,5	-	-	-
2	УІ	-	88,2	-	4,39	-	387,2	-	14,1	14,1	-	-	-
3	-	-	100,8	-	х	х	434,8	-	х	16,6	-	-	-
4	ІУ	-	37,1	-	3,29	-	122,06	-	4,5	4,5	-	-	-
5	ІУ	ІІІ	3,22	3,22	3,29	2,27	10,59	7,31	1,0	0,3	-	-	-
6	ІУ	-	19,6	-	3,29	-	64,5	-	2,5	2,5	-	-	-
7	-	ІУ	-	10,5	-	2,55	-	2,68	-	-	-	-	-
8	-	ІІ	-	11,0	-	2,03	-	22,33	-	-	-	-	220
9	-	ІІ	-	11,0	-	2,03	-	22,33	-	-	-	-	-
10	ІУ	ІІІ	43,4	43,4	3,29	2,27	142,79	98,52	3,7	3,7	-	-	-
11	-	-	10,3	7,9	х	х	34,0	17,7	х	2,4	-	-	22,0
12	-	-	113,6	87	х	х	373,93	194,99	х	26,7	-	-	242,0
13	ІУ	-	21,7	-	3,29	-	71,39	-	1,2	1,2	-	-	-
14	У	ІУ	4,9	4,9	3,78	2,55	18,52	12,5	1,2	0,36	-	-	-
15	УІ	ІУ	28,0	28,0	4,39	2,55	122,9	71,4	2,0	2,0	-	-	-
16	-	-	5,5	-	х	х	21,3	8,4	х	0,05	-	-	-
17	У	-	54,6	-	х	х	234,1	92,3	х	4,7	-	-	-
18	УІ	ІІІ	17,5	17,5	4,39	2,27	76,8	39,7	6,8	6,8	-	-	-
19	ІІІ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1500	-	-
20	-	ІІІ	-	315	-	2,27	-	715	-	-	-	-	1440
21	-	ІІІ	-	406,0	-	2,27	-	921,6	-	-	-	-	1350
22	-	ІІІ	28,7	26,6	-	2,27	-	60,4	-	-	-	-	53
23	У	-	58,1	37,8	3,78	-	219,6	-	3,6	3,6	-	-	-
24	У	ІІІ	56,0	280,0	3,78	2,75	211,7	770	1,8	3,6	-	-	-
25	ІУ	-	40,6	-	3,29	-	133,6	-	2,0	2,0	-	-	-
26	-	-	12,5	-	-	-	-	-	-	-	100,0	-	-
27	-	-	17,2	79,8	х	х	64,2	250,7	х	2,0	160,0	-	284
28	-	-	189,4	107	х	х	7059	2757,4	х	24,9	1760,0	-	3127
29	-	-	463,9	1185,0	х	х	1748,7	3044,69	х	71,0	1760,0	-	3369

Додаток Б

Статистична обробка даних врожайності вівса за 2024 рік

Таблиця 1

Урожайність вівсаза 2024 рік, т/га

Варіант	Повторення				ΣV	$\bar{X}$
	I	II	III	IV		
Контроль – без добрив	1,78	1,96	2,26	2,42	8,42	2,11
$N_8P_{24}K_{24}S_9 + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	3,11	3,33	3,49	3,52	13,45	3,36
$N_{16}P_{48}K_{48}S_{18} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	3,49	3,66	3,85	4,14	15,14	3,79
$N_{24}P_{72}K_{72}S_{27} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	3,72	4,17	4,33	4,44	16,66	4,17
$N_{32}P_{96}K_{96}S_{36} + N_{35}$ (ВВСН 30–32)	4,14	4,37	4,67	4,89	18,07	4,52

Таблиця 2

Результати дисперсійного аналізу

(метод рендомізованих повторень)

Дисперсія	Сума квадратів	Степені свободи	Середній квадрат	Fфакт.	F_{05}
Загальна	15,16	19			
Повторень	1,44	3			
Варіантів	13,94	4	3,50	535,8	3,26
Залишок	0,08	12	0,01		

Sx = 0,04 т (помилка досліду);

Sd = 0,06 т (помилка різниці середніх);

$НІР_{05}$ = 0,12 т;

$НІР_{05}$ = 3,47 %.

Додаток В

Копії наукових тез автора за темою кваліфікаційної роботи