

Міністерство освіти і науки України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Факультет природничих наук
Кафедра лісового і аграрного менеджменту

ДИПЛОМНА РОБОТА
бакалавр

(освітній рівень)

на тему « **ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ВИРОЩУВАННЯ В КОРОТКО РОТАЦІЙНІ
СІВОЗМІНІ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ** »

Виконала студентка IV курсу, групи АГ-41
Напряму підготовки 201 Агрономія

Лисюк М.С.

(прізвище та ініціали студента)

Керівник : Григорів Я. Я.

(прізвище та ініціали)

Рецензент : Дмитрик П.М.

(прізвище та ініціали)

Івано-Франківськ – 2023 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ РІЗНИХ ВИДІВ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ (огляд літературних джерел).....	8
1.1. Вплив мінеральних та органічних добрив на урожайність озимої пшениці	8
1.2. Встановлення впливу застосування систем збалансованих добрив на фізичні властивості ґрунту та його плодородність.....	18
1.3. Вплив системи удобрення на вміст поживних речовин у рослинах та ґрунті.....	24
1.4 Встановлення зв'язку між рівнем продуктивності озимої пшениці та системою удобрення, що використовується.....	25
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.1. Характеристика сорту та ґрунту дослідної ділянки	28
2.2. Характеристика господарства проведення досліджень	31
2.3. Погодні умови в роки проведення досліджень	32
2.4. Методика і завдання проведення досліджень	34
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ РІЗНОГО РІВНЯ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ.....	36
3.1. Польова схожість насіння та виживаність культур озимої пшениці залежно від технологічних заходів вирощування	36
3.2. Висота рослин пшениці озимої сорту Акратос залежно від системи удобрення	37
3.3. Продуктивна кущистість пшениці озимої залежно від технологічних заходів вирощування	39
3.4. Продуктивність колосу пшениці озимої залежно від системи удобрення..	41
3.5 Урожайність пшениці озимої сорту Акратос залежно від технологічних заходів вирощування.....	43

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО	
СЕРЕДОВИЩА.....	46
ВИСНОВКИ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	53

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота студентки 4-го курсу Лисюк Марти Степанівни на тему: «Вплив системи удобрення на продуктивність пшениці озимої за вирощування в коротко ротаційній сівозміні в умовах Західного регіону».

Науково-дослідна робота проводидась на базі ФГ «Фаворит К.І.М.», яке розташоване у Львівській області, Стрийського району.

Об'єктом наших досліджень були процеси росту і розвиток культур пшениці озимої, формування продуктивності рослин під впливом різних систем удобрення. Дослід мав три варіанти: Без добрив (контроль); Гній 10т/га+N₄₅P₄₅K₄₅; N₆₀P₆₀K₆₀ + N₄₅.

Метою наших досліджень було встановлення впливу системи удобрення на продуктивність озимої пшениці при вирощуванні її на дерново-підзолистих ґрунтах в умовах Західного регіону.

Доведено позитивний вплив системи удобрення на вирощування озимої пшениці в досліджуваних умовах. Визначено, що найвища продуктивність досліджуваної культури отримана за органо-мінеральної системи удобрення.

Ключові слова: пшениця озима, органічні, мінеральні добрива, урожайність

Вступ

Актуальність теми: пшениця є одним з найважливіших злаків на планеті, який відіграє ключову роль у виробництві хліба та інших продуктів харчування. Пшениця вирощується на мільйонах гектарів по всьому світу, що дає змогу забезпечити людство продуктами харчування.

Крім того, цей злак містить велику кількість життєвоважливих елементів таких як білки, вуглеводи, вітаміни та мінерали. В Україні пшениця – основна продовольча культура.

У технологіях вирощування озимої пшениці з'явилася потреба у вдосконаленні. Один із варіантів це вплив системи удобрення на продуктивність озимої пшениці за вирощування в коротко ротаційні сівозміні.

Вплив системи удобрення на продуктивність озимої пшениці за вирощування в коротко ротаційні сівозміні в умовах Західного регіону є дуже актуальною і важливою темою для сільськогосподарської галузі.

Умови Західного регіону характеризуються певними особливостями клімату, ґрунтів та рослинного покриву, що може впливати на результативність вирощування озимої пшениці. Короткі ротаційні сівозміни також мають свої особливості, які можуть впливати на ефективність системи удобрення.

Дослідження в галузі сільського господарства є дуже важливим для підвищення продуктивності культур та забезпечення стабільної продукції. Враховуючи роль озимої пшениці як однієї з основних культур, яка вирощується в умовах західного регіону, питання впливу системи удобрення на її продуктивність має велике значення.

Особливо важливим є дослідження впливу системи удобрення на продуктивність озимої пшениці в коротких ротаційних сівозмінах, оскільки в таких умовах вирощування важливо забезпечити оптимальні умови для розвитку рослин та надійне постачання необхідних поживних речовин [1, 2].

Отже, тема впливу системи удобрення на продуктивність озимої пшениці за вирощування в коротко ротаційні сівоzmіні в умовах Західного регіону є дуже актуальною та важливою для подальшого розвитку сільського господарства.

Об'єкт дослідження: система удобрення на продуктивність озимої пшениці за вирощування в коротко ротаційні сівоzmіні в умовах Західного регіону.

Предмет дослідження: вплив системи удобрення на продуктивність озимої пшениці за вирощування в коротко ротаційні сівоzmіні в умовах Західного регіону.

Мета: встановлення впливу системи удобрення на продуктивність озимої пшениці при вирощуванні в коротко ротаційних сівоzmінах в умовах Західного регіону.

Завдання:

- Вивчення впливу різних видів мінеральних та органічних добрив на урожайність озимої пшениці в коротко ротаційних сівоzmінах.
- Встановлення впливу застосування систем збалансованих добрив на особливості росту й розвитку рослин пшениці озимої.
- Оцінка впливу системи удобрення на вміст поживних речовин у рослинах.
- Встановлення зв'язку між рівнем продуктивності озимої пшениці та системою удобрення, що використовується.

Наукова новизна: вперше в умовах ФП "К.І.М." Стрийського району Львівської області на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті після озимого ріпаку обґрунтовані оптимальні системи удобрення при вирощуванні озимої пшениці сорту Акратос.

Методи дослідження: польовий – для визначення дії та взаємодії досліджуваних факторів; лабораторний – проведення агрохімічного аналізу ґрунту та рослин, визначення хімічного складу зерна пшениці озимої; вимірювально-ваговий – визначення біометричних показників формування врожаю пшениці озимої; візуальний — для визначення фенологічних фаз росту

і розвитку культури; підрахунковий — визначення параметрів структури врожаю і врожайності культури; хімічний — визначення умісту елементів живлення у ґрунті; математико-статистичний — для оцінки достовірності результатів досліджень; розрахунково-порівняльний — для аналізу економічної ефективності.

Практичні значення: збільшення врожайності, покращення якості продукції, зниження витрат на вирощування рослин, захист навколишнього середовища, покращення якості ґрунту.

Апробація результатів роботи. З результатами роботи представлена доповідь на науковій конференції викладачів та студентів Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (2023р.).

Структура та обсяг бакалаврської роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел із 40 найменувань. Основний зміст роботи висвітлено на 56 сторінках. Текст ілюстровано 8 рисунками, робота містить 6 таблиць.

РОЗДІЛ І

ВПЛИВ РІЗНИХ ВИДІВ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ

ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

(огляд літературних джерел)

1.1 Вплив мінеральних та органічних добрив на урожайність озимої пшениці

Пшениця є одним з найважливіших культурних рослин у світі та має велику важливість у сільському господарстві.

Перш за все пшениця є одним з найбільш розповсюджених зернових культур у світі та входить до складу основного харчового раціону людства. Це зерно містить багато корисних речовин, таких як білки, вуглеводи, вітаміни та мінерали, які роблять її важливим джерелом харчування для мільярдів людей.

Також, пшениця є важливою культурою для сільського господарства, оскільки вона є основою багатьох продуктів: хліб, пекарські вироби, крупи, макаронні вироби тощо. Крім того, пшениця використовується для виробництва кормів для тварин.

Пшениця добре росте в різних кліматичних умовах і може бути вирощена в різних географічних регіонах. Вона також може бути збережена на довгий час та транспортована на великі відстані без значних втрат якості, що робить її важливим продуктом для світової торгівлі [3-5].

Окрім харчових та економічних переваг, пшениця має важливе значення для збереження здоров'я ґрунту, оскільки її коренева система зберігає ґрунтову вологу та поживні речовини, що сприяє підвищенню родючості ґрунту [6].

Крім того, озима пшениця є цінним попередником для цукрового буряку, кукурудзи та інших культур [7].

Відповідно озима пшениця як будь-яка інша культура потребує внесення добрив. Та не просто внесення, а системне внесення мінеральних та органічних добрив враховуючи особливості даної рослини та чинників, які також

безпосередньо впливають на ріст та розвиток озимої пшениці, дозволяють покращити якість зерна та збільшити кількість врожаю в період сівозміни.

Мінеральні добрива поділяються на азотні, калійні, фосфорні та комплексні.

Азотні добрива – мінеральні добрива, одержані шляхом виділення аміаку зі складу молекулярного водню і азоту. Цей вид мінерального добрива добре розчиняється та підходить для застосування на всіх ґрунтових типах [8].

Нітратний і амонійний азот із ґрунту та газоподібний азот із атмосфери є основними джерелами доступного для рослин азоту. Умови азотного живлення мають велику роль для нормального плодоношення та росту всіх сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці. При нестачі азоту ріст та розвиток рослини погіршується. Порівнюючи з іншими хімічними елементами живлення, він найбільш необхідний для утворення зав'язі, росту вегетативних органів, збільшення врожаю та підвищення його якості пшениці. Також азот відіграє важливу роль у підвищенні енергії фотосинтезу. Крім того, азот сприяє активному росту коренів озимої пшениці. Варто пам'ятати, що як нестача, так і надмірний залишок азоту зменшує ріст коренів рослини. Надлишок азотних добрив не дозволяє надходити доступній міді, що зі свого боку призводить до зниження поживної цінності протеїну в пшениці. Перебільшене азотне живлення призводить до накопичення шкідливих для людини та тварин кількостей нітратів, які знаходяться у рослинах.

Азотне живлення рослин налагоджують за допомогою використання азотних добрив. Виробництво добрив опирається на синтезі аміаку з водню та молекулярного азоту. Азот отримують із повітря, водень - із природного газу, коксових і нафтових газів. Азотні добрива являють собою жовтуватий чи білий кристалічний порошок (окрім ціанаміду калію та рідких добрив). Вони добре розчинні у воді, не поглинаються або слабо поглинаються ґрунтом. Через це азотні добрива легко вимиваються, що локалізує їхнє застосування восени як головне добриво. Переважаюча кількість із них мають високу гігроскопічність, тому потребують особливого пакування та зберігання (табл. 1.1).

Таблиця 1.1.

Загальна характеристика та властивості мінеральних азотних добрив

Добриво	Хімічний склад	Вміст азоту, %	Форма азоту	Вплив на ґрунт	Гігроскопічність
Натрієва селітра	NaNO_3	Не менше 16	Нітратна	Підлужування	Слабка
Аміачна селітра	NH_4NO_3	34	Нітратна, амонійна	Підкислення	Дуже сильна
Кальцієва селітра	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	Не менше 17,5	Нітратна	Підлужування	Дуже сильна
Аміак рідкий		82	Амонійна	Підкислення	Дуже сильна

Залежно від форми азоту, в якій містяться добрива, вони поділяються на такі групи:

1. нітратні (селітри) – містять азот у нітратній формі (NO_3^-) – кальцієва та натрієва селітри;
2. аміачні – містять азот в аміачній формі (NH_4^+) – аміачна вода та сірчаноокислий амоній;
3. аміачно-нітратні – міститься азот у нітратній і аміачній формах – аміачна селітра, сульфат-нітрат амонію;
4. амідні – азот міститься у форму аміногрупи ($-\text{NH}_2$) – сечовина (карбамід), ціанамід кальцію [9].

Азот вважається елементом росту. Бо всі ростові процеси, обмін речовин, фотосинтез були б неможливі без участі азоту, оскільки він продукує урожай пшениці та його якість. Зовнішні ознаки недостачі цього елемента розкриваються у зниження темпів росту та розвитку пшениці: листки малі, світло-зелені, швидко жовтіють, стебло тонке та слабо розгалужене [10].

Фосфорні добрива — це продукти переробки природних мінералів – фосфоритів і апатитів, а також деякі відходи металургійної та м'ясної промисловості. Фосфорні добрива отримують з фосфоритів, томасшлака, фосфатшлак, апатитів. Збагачені апатити є найкращою сировиною для виробництва промислових фосфорних добрив. Головне завдання фосфорного добрива – сприяння розвитку культури, покращення якості квітів та плодів.

За ступенем розчинності та доступністю для рослин їх поділяють на групи:

- водорозчинні – розчинні у воді, легкодоступні для рослин (гранульовані суперфосфати простий, подвійний і потрійний, амонізований, з 87 мікорелементами) – вносяться перед посівом або одночасно з посівом;
- розчинні у слабких кислотах – не розчинні у воді, але розчинні у слабких кислотах (наприклад, лимонна кислота) і також доступні для рослин (преципітат, фосфатшлак, томасшлак);
- важкорозчинні – не розчинні у воді й погано розчинні в слабких кислотах, використовуються рослинами після взаємодії з кислими ґрунтами (фосфоритне й кісткове борошно) [8, 9].

Таблиця 1.2

Загальна характеристика та властивості мінеральних фосфорних добрив

Добриво	Хімічний склад	Форма фосфорної кислоти	Вплив на ґрунт
Суперфосфат простий гранульований	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	Водорозчинна	Підкислює
Суперфосфат подвійний гранульований	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$	Водорозчинна	Підкислює
Преципітат	$\text{CaHPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$	Розчиняється в лимонно-кислому амонії	Слабко нейтралізує кислотність

Надлишок фосфору в рослині озимої пшениці призводить до передчасного розвитку, відмирання листкового апарата та раннього досягання, внаслідок чого рослини не мають можливість сформувати достатній урожай.

За нестачі фосфору в тканині рослин, зокрема пшениці нагромаджується нітратний азот і сповільнюється синтез білків. Особливо чутливі рослини до нестачі фосфору в молодому віці, коли коренева система їх слаборозвинута і має низьку поглинальну здатність. При нестачі фосфору сповільнюється розвиток культур, особливо репродуктивних органів, різко послаблюється ріст пагонів і коренів, знижується стійкість пшениці до ураження хворобами і морозостійкість. Листки набувають сіро-зеленого, червоного або червоно-фіолетового забарвлення внаслідок посилення синтезу антоціану [11].

Калійні добрива – це мінеральні речовини, які є джерелом калію для підживлення рослин. Сировиною для виробництва калійних добрив є природні калійні солі, каїніт, сильвініт, лангбейніт, теніт, калімаг, полігаліт тощо [12,13].

Калійні добрива отримують з подрібнених мінералів (сильвініту, каїніту) або виробничим шляхом (хлористий калій, поташ, сульфат калію). Основна роль калію для культур – це підтримка життєвих процесів, регулювання фотосинтезу, посилення антистресових якостей. Оптимально використовувати розчиненим у воді, в іншому випадку рослини не зможуть його поглинути [8].

Таблиця 1.3

**Загальна характеристика та властивості мінеральних
калійних добрив**

Добриво	Хімічний склад	Гігроскопічність	Вплив на ґрунт
Калій хлористий	KCl + NaCl	Низька гігроскопічність	Підкислює
Калій сірчаноокислий (сульфат калію)	K ₂ SO ₄	Негігроскопічний	Підкислює

Калій виконує неабияке завдання в житті рослин. Найбільше його в молодих зростаючих органах, клітинному соку рослин, так як він сприяє швидкому нагромадженню вуглеводів. Калій посилює застосування аміачного азоту під час синтезу амінокислот та білку. Під впливом калію підвищується зимостійкість культур.

Калійні добрива – це мінеральні речовини, які мають в своєму складі калій у доступній для рослин формі. В основному це розчинні у воді солі соляної, сірчаної та вугільної кислоти.

Калійні добрива поділяють на три групи:

- *концентровані калійні солі* — продукти промислової переробки калійних руд — хлористий калій, сірчаноокислий калій, калійно-магнієвий концентрат, сульфат калію-магнію (калімагнезія);

- *сирі калійні солі* – уявляють собою розмелені природні калійні руди – каїніт, сильвініт;

- *калійні солі* – отримують шляхом змішування сирих калійних солей з 89 концентрованими, звичайно із хлористим калієм – це 30 й 40% калійні солі [9].

Знижується інтенсивність фотосинтезу, насіння стає меншого розміру та його кількість зменшується, плодів мало та позбавлені смаку при неправильному внесенні калію, а особливо при його відсутності сповільнюється ріст, так як нема потрібної кількості вуглеводів. Азот перестає брати участь в метаболізмі культур через відсутність потрібного елемента. В'янення лисків рослини є основним виявом нестачі. З'являється гофрованість, зменшується тургор, по краях листків з'являються темні плями [14,15].

Позитивно впливає на ріст та розвиток озимої пшениці використання калійних добрив. Це застосування добрив забезпечує безліч корисних та незамінних процесів: пришвидшується ферментативна робота; покращується морозостійкість культури; пшениця стає менш схильною до грибкових захворювань; розвивається здорова та сильна коренева система; культура зміцнюється відповідно знижується ризик вилягання; нормалізується фотосинтез; покращується рівень посухостійкості.

Варто зазначити, що завдяки застосуванню калію, зерна озимої пшениці стають дужче наповненими, збільшується їх маса [14].

Комплексні добрива — це добрива, які містять водночас два або три основних елементи живлення. В їх склад входять мікроелементи, фунгіциди, гербіциди та інші хімічні речовини, які забезпечують кращий ріст та розвиток сільськогосподарських культур.

За способом виробництва добрива поділяються на складні, складно змішані або комбіновані та змішані.

Складні добрива промислового виробництва отримують при хімічній взаємодії вихідних компонентів – калійна селітра, аммофос, діамфос.

Складно-змішані (комбіновані) – це добрива, які створюють за допомогою спеціальної хімічної чи фізичної обробки готових простих добрив або первинної сировини - нітрофос, нітрофоска, нітроаммофос, нітроаммофоска, фосфорнокалійні, рідкі комплексні.

Змішані добрива отримують шляхом змішування простих [9,16,17].

Для отримання великих та якісних урожаїв озимої пшениці потрібно використовувати мінеральні добрива протягом росту та дозрівання зерен. Тільки використання якісного та збалансованого підживлення для ґрунту дає змогу забезпечити баланс всіх потрібних макро- та мікроелементів – бору, міді, марганцю, цинку, заліза, кальцію, магнію, калію, заліза, сірки, азоту та фосфору. Також дані елементи, якщо входять за вмістом комплексних добрив, то забезпечують позитивний ріст та розвиток рослини та дозволяють виростити заплановані врожаї озимої пшениці.

Для досягнення запланованого результату потрібно брати до уваги чинник, який обмежує – це забезпечення культури на протязі росту, потрібною кількістю мінералів. Крім безпосередніх мінералів, необхідно знати про елементи N, P, K, та те як від їх внесення в ґрунт залежить якість та розмір плодів.

Варто зазначити, що забезпечення постачання всіх необхідних компонентів забезпечує захист від хвороб та високу врожайність. Якщо

відбувається незбалансоване підживлення культур, то знижується плодючість рослин та погіршується якість зерна пшениці.

Також, для того, щоб одержати максимальний результат, потрібно вносити мінеральні добрива в різний період зростання та дозрівання плоду: коли ґрунт обробляється перед посадкою основної культури, перед безпосереднім посівом озимої пшениці та підготовка добривом в період вегетації.

Завдяки таким діям: внесення добрив під час оранки фосфорно-калійного добрива в повній мірі забезпечується активна вегетація кореневої системи пшениці, збільшується куцтво рослини та підвищується зимостійкість.

Правильне внесення та період забезпечує високу ефективність комплексних добрив та дозволяє підвищити стійкість рослин до низьких температур, забезпечує оптимальний ріст пшениці, збільшує плодючість та поживність озимої культури тощо [18].

Крім того, варто знати, що складні та складно-змішані добрива вирізняються високою концентрацією поживних речовин. Відповідно їх використання дозволяє зменшити витрати господарства на їх змішування, транспортування, зберігання та внесення [9].

Правильне удобрення озимої пшениці не можливе без органічних добрив. Дана культура дуже добре збільшує свою врожайність при підгодівлі органічними добривами [20].

Органічні добрива мають в своєму складі найважливіші елементи живлення здебільшого в органічній формі та велику кількість мікроорганізмів. Це гній, пташиний послід (гуано), торф, різні компости. Діяльність таких добрив на врожай культур окреслюється протягом 3-4 років і більше [9,19].

Гній – найважливіше органічне добриво, яке виявляє собою суміш рідких і твердих виділень сільськогосподарських тварин з підстилкою або без неї. Утворюється в наслідок ферментативної, мікробної, переробки бур'янів, кормових трав та калу худоби. Має характерну консистенцію. У складі гною є всі поживні речовини, які необхідні для рослин. Якість гною залежить від різних

чинників, основні з них це вид тварини, склад кормів, якість та кількість підстилки, способів накопичення і умови зберігання [9,21].

Враховуючи спосіб утримання худоби розрізняють гній підстилковий або твердий, який одержується при утримання свійських тварин на підстилці, і безпідстилковий або напіврідкий, рідкий.

Підстилковий гній зумовляє багатобічну дію безпосереднього на ґрунт та озиму пшеницю. Він збільшує концентрацію вуглекислого газу в ґрунтовому та приґрунтовому повітрі, зменшує кислотність ґрунту, збільшує насиченість ґрунтового вбирного комплексу основами. При регулярному внесенні збільшується вміст гумусу та загального азоту в ґрунті, покращується структура, краще поглинається та утримується волога.

Безпідстилковий гній нагромаджується у великих кількостях на тваринницьких фермах та комплексах, які утримують велику кількість худоби при безпідстилковому утриманні худоби та використуванні гідравлічної системи збирання екскрементів. Даний гній являє собою рухливу суміш калу, сечі, залишків корму, газоподібних речовин та води, які утворюються в період зберігання.

Більша частина поживних речовин безпідстилкового гною перебуває в легкодоступній формі для рослин, що передбачає більш сильну дію, ніж підстилковий гній у рік внесення й слабке в наступні роки.

Гній дозволяє збільшити вміст органічних речовин в ґрунті, оскільки містить багато поживних речовин, які необхідні рослинам для правильного росту. Основні це мікроелементи, N, P, K. Завдяки цьому озима пшениця росте краще та швидше, утворюючи більше коренів та поживних залишків для накопичення вуглецю в землі. Також основні переваги гною це зменшення ерозії ґрунту, зменшення вимивання нітратів [9, 22].

Органічні добрива позитивно впливають на ріст та розвиток озимої пшениці. Оскільки при внесенні органічних добрив у ґрунт відбувається підвищення органічної речовини – гумусу. Вона відіграє дуже важливу роль у формуванні родючості ґрунту та живлення озимої пшениці. Гумус включає в

себе практично весь запас органічних сполук азоту, значну частину фосфору і сірки, також невелика кількість кальцію, магнію та інших елементів. При розкладанні органічної речовини ці сполуки переходять у доступну для рослин мінеральну форму. Також органічні добрива покращують структуру ґрунту, що дозволяє забезпечити більшу кількість повітря, яка може досягнути до коренів рослин. Органічні добрива сприяють зниженню кислотності ґрунту, оскільки у добривах міститься певна кількість кальцію та магнію, які сприяють цьому. Наявність в добривах великої кількості фітогормонів, амінокислот, ферментів, макро- і мікроелементів у доступній формі забезпечує активізування імунної системи рослин та отримання більш якісних та повноцінних врожаїв озимої пшениці.

Крім того, органічні добрива – це енергетичний матеріал та джерело харчування для ґрунтових мікроорганізмів. Такі добрива, як гній самі по собі багаті мікрофлорою та разом з ними у ґрунт потрапляє їх велика частина. Натуральні органічні добрива весь час перебувають у природньому симбіозі з ґрунтом. При розкладанні у ґрунті органічних добрив виділяється багато вуглекислого газу, який насичує ґрунтове повітря, в наслідок чого покращується повітряне живлення озимої пшениці [23].

Взявши до уваги вище переглянуте можна зробити висновок, що мінеральні й органічні добрива добре впливають на ріст та розвиток озимої пшениці. Вони сприяють стійкості рослин до хвороб, комах та шкідників. Підвищують морозостійкість, дозволяють збільшити та покращити урожаї озимої пшениці. При внесенні добрив рослини стають сильні та здорові, підвищується їх імунітет, що дозволяє стійкіше переносити різні кліматичні умови.

Варто пам'ятати, що добрива потрібно вносити в тій кількості, яка необхідна культурі в даний момент часу, адже так само, як недостача, велика кількість добрив не є корисною для рослин та призводить до погіршення всіх органів рослин, навіть може зупинитися ріст та розвиток рослин, що з часом призведе до загибелі рослин, зменшення врожаю та його якості. Все повинно в

міру, враховуючи стан рослини та його потребу в тих чи інших мінеральних та органічних добривах [24].

1.2 Встановлення впливу застосування систем збалансованих добрив на фізичні властивості ґрунту та його плодородність

Формується врожай, рослини вбирають поживні речовини із ґрунту, люди вносять добрива, щоб відновити запаси, бактерії працюють, трансформуючи форми одних елементів на інші, здається нескінченний процес. Та насправді це не так. Рослини ростуть, врожаї збільшуються, водночас ґрунти збіднюються, що призводить до незворотніх процесів: знижуються фізичні та хімічні властивості ґрунтів та його плодородність. На ці процеси негативно впливають мінеральні добрива, які з тих чи іншої причин внесені неправильно.

Ґрунт – це органічно-мінеральний продукт багаторічної колективної діяльності води, живих організмів, повітря, сонячного світла та тепла. Для цих природних утворень характерна родючість. Остання забезпечує рослини водою, повітрям та поживними речовинами.

Процес утворення ґрунту – це основна частина біологічного кругообігу енергії та речовин. Як результат взаємодії багатьох складних процесів утворюється хімічний склад ґрунту. Ґрунт складається з різноманітних органічних, мінеральних та органо-мінеральних сполук.

Родючість ґрунтів характеризує компонент гумус або перегній. Це органічна речовина, що утворилася з залишків відмерлих організмів рослинного та тваринного походження, також у наслідок життєдіяльності організмів, які переробляють ці залишки, розкладають, збагачують водою, вуглекислим газом, аміаком та іншими речовинами. Родючість ґрунту залежить від кількості даних речовин у гумусі, вмісту гумусу в ґрунті та товщини шару ґрунту.

Хімічний склад ґрунту істотно впливає на його родючість, біологічні та фізичні властивості. Хімічний склад ґрунту весь час видозмінюється під дією клімату, життєдіяльності організмів та діяльності людини. При внесенні добрив ґрунт збагачується поживними речовинами.

При застосуванні азотних, фосфорних і калійних добрив суттєво збільшується врожайність культурних сільськогосподарських рослин, але водночас підвищується рухомість елементів живлення та обмінних форм кальцію та магнію в ґрунтах, руйнуються ґрунтові процеси, основні з них підвищення кислотності, погіршення фізичних, фізико-хімічних і мікробіологічних властивостей. Внесення мінеральних добрив у ґрунт як осередок поживних речовин для живлення культур в один неочікуваний момент спричиняє погіршення родючості, небажані зміни у складі ґрунтового вбирного комплексу катіонів: заміна алюмінію, водню, мангану та заліза в кислих ґрунтах і натрію – в лужних ґрунтах на кальцій. Через це порушується оптимальна реакція ґрунтового розчину, погіршується засвоєння елементів живлення з ґрунту та внесення добрив, формуюються кислі та солонцеві ґрунти.

Основне завдання у системі удобрення надається азотним добривам. Проте азотні добрива впливають шкідливо на плодородність та важливі властивості ґрунту. З усіх видів мінеральних добрив, окрім натрієвої, калієвої та кальцієвої селітри, за впливом на ґрунт є найагресивнішими. В наслідок гідролізу під час розчинення амонійних та амонійно-нітратних добрив у ґрунт виділяється кислота. Виділена кислота та залишковий амоній добрив призводять до декальцинації, дегуміфікації та деструктуризації і загального погіршення агрофізичних властивостей ґрунту. Надзвичайно руйнівним для родючості ґрунту є внесення аміаку рідкого синтетичного й аміаку водного технічного, які за останній час стали одними з найпопулярніших азотних добрив.

Калійні добрива так само погіршують агрофізичні властивості ґрунту як наслідок деструктуризація, декальцинація, дегумуніфікація та засолення ґрунтів. Однак їхня дія істотно слабша, ніж дія азотних. Фосфорні добрива не мають значного руйнівного впливу на плодородність ґрунту. Здебільшого негативний результат фосфорних добрив пов'язують із зв'язуванням аніонами фосфорної кислоти іонів цинку та міді в недоступний для культур стан.

Застосування високих доз мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин супроводжується забрудненням ґрунту хлоридами та сульфатами, накопиченням отрутохімікатів у ґрунтах і підґрунтовних водах.

Залежно від наявності одних чи інших хімічних елементів виділяють кислотність ґрунту. Головне природне джерело кислотності ґрунту – це органічні кислоти. Вони формуються при розкладі рослинних рештків мікроорганізмів без доступу повітря і просочуються в товщу ґрунту з атмосферною вологою. Підкислення ґрунту здійснюється також, якщо осадки вимивають кальцій і магній з кореневоживого шару. Кислоти накопичуються в ґрунті і від регулярного використання так званих фізіологічних кислотних добрив- сульфат амонія, хлористий амоній та інші.

Кислотність ґрунту викликають іони водню, які утворюються при дисоціації кислот і гідролітичних кислих солей, а також поглинуті самими дрібними частинками ґрунту – колоїдами, які можуть переходити в ґрунтовий розчин.

Підвищена кислотність погано впливає на ріст і розвиток більшості культурних рослин, перешкоджає сприятливому ходу мікробіологічних процесів в ґрунті. Особливо чутлива до підвищеної кислотності пшениця.

Також виокремлюють серед хімічних явищ пов'язаних з ґрунтом засолення ґрунтів. Збільшення переважного вмісту легкорозчинних солей в ґрунті (понад 0,25%), що призводить до утворення солонцюватих і солончакових ґрунтів – це засолення ґрунтів.

Правильне регулювання хімічного складу ґрунту дозволяє підвищити родючість ґрунту, і навпаки, неправильне застосування мінеральних добрив, неклафікована обробка ґрунту – змінює хімічний склад ґрунту в негативну сторону і стає причиною спустошення родючих земель.

На родючість ґрунту структура, впливають вбирна здатність, фізичні властивості, повітряні, водні та теплові.

Структурність – це властивість ґрунту створювати агрегати певної форми і розміру та розпадатись на ці частини, а самі агрегати – структура.

Властивість ґрунту вбирати і утримувати розчинені у воді розчини, пари та гази називається вбирною здатністю. За допомогою цієї властивості у ґрунті затримуються легкорозчинні сполуки, які необхідні рослинам.

Від механічного, мінералогічного, хімічного і структурного його складу залежать фізичні властивості ґрунту. Об'ємна маса, питома маса та пористість належать до загальних фізичних властивостей.

Об'ємна маса – це маса 1 см абсолютно сухого ґрунту з непорушною будовою.

Питома маса ґрунту – відношення маси твердої фази до маси води.

Пористість ґрунту – загальний об'єм усіх пор і проміжків між ґрунтовими частинками та структурними агрегатами, виражений у відсотках від загального його об'єму в незайманому стані.

Вода – один з головних факторів життя рослин і ґрунтових мікроорганізмів та відіграє важливу роль у ґрунтоутворному процесі. Водопроникність – здатність ґрунту пропускати крізь себе воду. Вологоємність - здатність ґрунту вбирати і затримувати певну кількість води. Водопідймальна здатність, або капілярність ґрунту – властивість його підіймати воду по капілярах з глибоких горизонтів у верхні.

Для проростання насіння, дихання проростків і коріння рослин, мікроорганізмів і нормального перебігу біохімічних процесів необхідне повітря у ґрунті.

Важливу роль у ґрунтоутворюючих процесах відіграє тепло. З ним пов'язана енергія хімічних, біологічних, фізичних і біохімічних процесів, що відбуваються в ґрунті. Тепло прямолінійно впливає на ріст і розвиток рослин, на життєдіяльність ґрунтової мікрофлори.

Від родючості ґрунту, його властивостей, обробітку ґрунту, підживлення рослин залежить кількість та якість продуктів харчування.

Кількість врожаю сільськогосподарських культур неодноразово визначають вмістом кальцію у ґрунті, що пов'язано з фізіологічною роллю його як елемента живлення. Він сприяє підвищенню активності фотосинтезу,

покращенню вуглеводного, фосфорного й азотного обмінів рослин, насамперед зернових культур із коротким періодом вегетації. Кальцій як елемент живлення має важливе значення для кореневої системи культур, розвиток якої знаходиться у прямій залежності від вмісту цього елемента в ґрунті. Катіони кальцію та магнію проявляють захисну реакцію проти шкідливого перевищення у ґрунтовому середовищі катіонів натрію, водню, марганцю, алюмінію, перешкоджаючи надлишковому їх надходженню до рослин. Кальцій є основним елементом плодородності.

Головне місце серед увібраних основ займає кальцій. В «ідеальному» ґрунті за ступенем насичення (95%) кальцій повинен становити 80–85% ємності вбирання. Такий ґрунт здатний повністю забезпечити стабільно високі врожаї сільськогосподарських культур. У цілому найкращий відсоток насиченості ґрунту кальцієм має бути в проміжку від 60-70%. Для досягнення максимального поглинання рослинами поживних речовин у ґрунті навколо корневих волосків має бути насичення кальцієм не менше ніж 60%. Якщо кальцій у ГВК досягне показника 85% насичення основами, то залізо, магній, калій, бор, цинк і мідь блокуються.

Відносно з кальцієм, уміст магнію в ґрунтах менший. Магній разом з кальцієм є дуже важливим катіоном для доступу води та повітря у ґрунт. Він допомагає утримувати часточки ґрунту разом. Магній займає друге місце після кальцію за вмістом насичення ґрунту основами.

Важливим кроком для покращення та збереження родючості є органічне землеробство. Це землеробство, що об'єднує всі сільськогосподарські системи, які підтримують екологічно-, соціально- та економічно доцільне виробництво сільськогосподарської продукції. В основі таких систем лежить застосування локально-специфічної родючості ґрунтів як головного фактору успішного виробництва. Такі системи застосовують природний потенціал рослин, тварин і ландшафтів та спрямовані на гармонізацію сільськогосподарської практики й навколишнього середовища. Органічне землеробство дотримується правил, які

обумовлені місцевими соціально-економічними, кліматичними та історико-культурними особливостями.

В свою чергу, традиційне землеробство відзначається високими показниками, але воно здобувається зниженням родючості ґрунту і забрудненням навколишнього середовища синтетичними добривами і пестицидами. Також в традиційному землеробстві не приділяється достатньо уваги такому показнику, як біологічна якість продукції, яка цінується не тільки за привабливим зовнішнім виглядом, смаком і розмірами, а й здатністю не шкодити здоров'ю людини.

Отже, система органічного виробництва сільськогосподарської продукції, яка обмежує або забороняє застосування синтетичних комбінованих добрив, пестицидів, регуляторів росту тощо. Це система, яка базується на запровадженні стійких сівозмін, використанні рослинних решток, гною і компостів, багаторічних бобових рослин, на застосуванні біологічних і механічних засобів боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками. Основним завданням якого є підвищення і збереження родючості ґрунтів. Заходи, які забезпечують досягнення цієї мети: ефективне використання місцевих органічних добрив; хімічна меліорація, що базується на використанні місцевих покладів вапняків, крейди, мергелів; використання місцевих сировинних ресурсів для підвищення родючості ґрунтів (фосфорити, цеоліти, глауконіти, фосфатшлак, дефека́т).

Також, важкий глинистий ґрунт має містити більше кальцію, а легкий піщаний ґрунт — більше магнію. Чим більше кальцію у ґрунті, тим більше пористості він має і тим легше волога залишає ґрунт. Двовалентні катіони Ca^{2+} викликають склеювання елементарних ґрунтових частинок у грудочки, в результаті чого покращуються фізичні властивості ґрунту. Кальцій називають «вартовим ґрунтової родючості», оскільки він сприяє утворенню структури та зменшенню кислотності ґрунту. Магній ущільнює ґрунт. Збільшення вмісту магнію веде до збільшення кількості води, що утримується ґрунтом. Чим вище вміст магнію в глинистому ґрунті, тим більш в'язким та липким він буде, коли мокро, і тим твердішим — коли сухо. Натрій робить ґрунт твердішим [25,26].

1.3 Вплив системи удобрення на вміст поживних речовин у рослинах та ґрунті

Землеробство є однією з найважливіших галузей сільського господарства. Вирощуючи рослини, господарства мають за мету отримати якісний та кількісний врожай. Одним з факторів, які впливають на вирощування рослин, є система удобрення:

- *Використання мінеральних добрив*

Однією з найпоширеніших систем удобрення є використання мінеральних добрив. Мінеральні добрива містять необхідні рослинам поживні речовини, такі як азот, фосфор та калій. При правильному дозуванні мінеральних добрив можна збільшити врожайність та покращити якість рослин. Однак, використання мінеральних добрив може мати негативний вплив на ґрунт та довкілля, спричинити виснаження ґрунту та забруднення довкілля.

- *Використання органічних добрив*

Іншою системою удобрення є використання органічних добрив. Органічні добрива виготовляються з рослинних та тваринних залишків. Вони містять не тільки основні поживні речовини, але й інші корисні мікроелементи. Органічні добрива покращують структуру ґрунту та збільшують його водопроникність. Крім того, використання органічних добрив сприяє підвищенню якості та смаку вирощених рослин, а також знижує негативний вплив на довкілля.

Залежно від мети вирощування озимої пшениці, сільське господарство може вибрати систему удобрення, яка підходить йому найбільше, враховуючи потреби та мету вирощування культури. Застосування різних систем удобрення має різний вплив на довкілля та родючість ґрунту, тому важливо розглядати кожен випадок окремо та вибирати оптимальний спосіб удобрення. Використання мінеральних добрив допомагає отримати великий врожай та якісні рослини, але може мати негативний вплив на довкілля. Використання органічних добрив дозволяє підвищити якість та смак рослин, але може бути менш ефективним у вирощуванні великих кількостей продукції.

У підсумку, вибір системи удобрення повинен залежати від багатьох факторів, таких як тип ґрунту, тип рослин, водні ресурси та бюджет. Використання правильної системи удобрення може підвищити якість та кількість врожаю, а також зберегти довкілля.

Отже, використання правильної системи удобрення є важливим фактором вирощування якісних та кількісних врожаїв, а також збереження довкілля та родючості ґрунту [27].

1.4 Встановлення зв'язку між рівнем продуктивності озимої пшениці та системою удобрення, що використовується.

В Україні озима пшениця відіграє важливу роль в забезпеченні населення продуктами харчування. У зв'язку з цим, досягнення високого рівня продуктивності є важливим завданням для аграрних виробників. Одним з ключових факторів, що впливають на врожайність озимої пшениці, є система удобрення.

Продуктивність озимої пшениці залежить від багатьох факторів, у тому числі і від системи удобрень, що використовується. Система удобрень повинна забезпечити рослинам необхідну кількість поживних речовин для здорового росту та розвитку.

Основними елементами, які необхідні для росту озимої пшениці, є азот, фосфор і калій. Удобрення з азоту може забезпечити більшу кількість листя і більші кущі, що підвищують кількість виробленого зерна, але занадто велика кількість азоту може також призвести до меншого розміру зерна та погіршення якості врожаю. Фосфор необхідний для здорового розвитку кореневої системи і сприяє формуванню квіткових стебел, що також впливає на кількість виробленого зерна. Калій підтримує водний баланс в рослині та забезпечує стійкість до стресу.

Залежно від кліматичних умов та властивостей ґрунту, можуть використовуватись різні системи удобрень, що містять різні співвідношення азоту, фосфору та калію. Найбільш ефективні системи удобрень включають

правильне співвідношення цих елементів та додаткові мікроелементи, такі як магній, залізо, марганець та бор.

На практиці, оптимальна система удобрень для озимої пшениці може залежати від багатьох факторів, включаючи тип ґрунту, кліматичні умови, наявність води, здоров'я рослин, інші фактори стійкості до стресів, а також від вимог збирання врожаю і якості зерна.

Так, оптимальна система удобрень для озимої пшениці може варіюватись в залежності від багатьох факторів. Наприклад, тип ґрунту може впливати на доступність поживних речовин для рослин, і тому вимагати більшої кількості деяких елементів удобрень, ніж інших. Кліматичні умови, такі як кількість опадів і температура, можуть впливати на швидкість та ефективність поглинання рослинами поживних речовин з удобрень. Наявність води в ґрунті також може впливати на ефективність удобрень, оскільки рослини не можуть поглинати поживні речовини, якщо не отримують достатньої кількості води.

Здоров'я рослин також може впливати на вибір системи удобрень. Наприклад, якщо рослини вже страждають від недостатку певного елемента, то може бути необхідно використовувати удобрення з більш високим вмістом цього елемента. Фактори стійкості до стресів, такі як захист від хвороб, шкідливості та стресових умов, також можуть впливати на вибір системи удобрень.

Якщо рослини піддаються стресовим умовам, таким як посуха або екстремальні температури, може бути необхідно використовувати удобрення з високим вмістом азоту, калію та фосфору, щоб забезпечити достатній ріст та розвиток рослин.

Для забезпечення захисту від хвороб та шкідників, може бути необхідно використовувати удобрення з вмістом мікроелементів, таких як цинк, мідь та бор, які покращують імунну систему рослин та забезпечують більш ефективну боротьбу з хворобами та шкідниками.

Однак, перед використанням будь-яких удобрень, важливо врахувати потреби озимої пшениці та рекомендації відповідних спеціалістів, щоб забезпечити оптимальні умови для її зростання та розвитку.

Рекомендації щодо використання системи удобрення:

- Використовуйте комбіновану систему удобрення з мінеральними та органічними добривами для досягнення максимальної врожайності та покращення якості продукції.
- Дотримуйтеся правильної дози та співвідношення мінеральних добрив для уникнення негативного впливу на рослини та ґрунт.
- Використовуйте органічні добрива як більш екологічно безпечний варіант, але не забувайте про їх вартість та доступність.

Отже, система удобрення має великий вплив на врожайність та якість продукції озимої пшениці. В залежності від особливостей ґрунту та рослин, можна використовувати мінеральні, органічні добрива або їх комбінацію. Використання комбінованої системи удобрення з мінеральними та органічними добривами є ефективним способом досягнення максимальної продуктивності та покращення якості продукції озимої пшениці. Важливо дотримуватись правильної дози та співвідношення добрив для уникнення негативного впливу на рослини та ґрунт, а також враховувати доступність та вартість органічних добрив. Правильне використання добрив дозволяє збільшити врожайність та забезпечити високу якість продукції [29].

Розділ II

УМОВИ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика сорту та ґрунту дослідної ділянки

В наших дослідженнях ми висівали середньостиглий сорт озимої пшениці Акратос, зареєстрований в 2010 році. Сорт пшениці Акратос має кілька відчутних переваг, які роблять його привабливим для вирощування:

1. Стійкість до стресових, критичних умов: цей сорт пшениці має хорошу стійкість до критичних негативних умов, включаючи посуху та перепади температури. Це дозволяє отримувати стабільний високий урожай незалежно від погодніх умов.

2. Висока врожайність: пшениця сорту Акратос є високопродуктивною і може забезпечити високу врожайність зерна культури.

3. Велика зернистість: зерно даного сорту пшениці володіє великим розміром, що робить його дуже привабливим як сировини для хліба та інших хлібобулочних виробів.

4. Високий вміст білка: зерно Акратос містить високий вміст білка, що також робить його привабливим для виробництва хліба та інших хлібобулочних виробів.

5. Стійкість до хвороб і шкідників: сорт пшениці Акратос має дуже гарну стійкість до хвороб і шкідників, що знижує ризик втрати врожаю і забезпечує стабільність якісного врожаю в різних кліматичних умовах.

6. Універсальність: сорт пшениці Акратос може бути успішно вирощуваний в різних кліматичних умовах, що робить його популярним серед аграріїв.

7. Рослини не високі та добре куцяться, що запобігає виляганню культури.

8. Більше, ніж 10 років вирощується на території України.

9. Дуже добре реагує на мінімальне підживлення та захист.

10. Генетично стійкий до фузаріозу, їржі та несправжньої борошнистої роси.

В загальному, пшениця Акратос є перспективним сортом для вирощування, оскільки має багато переваг, які забезпечують високу врожайність та якість зерна, стійкість до стресових, критичних умов та хвороб, а також універсальність для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Це робить пшеницю Акратос привабливою для аграріїв, які шукають ефективний і надійний сорт пшениці для своїх ферм. Крім того, зерно цього сорту має великий розмір, високий вміст білка та гарні пекарські якості, що робить його привабливим для виробництва хліба та інших хлібобулочних виробів.

За весь цикл вирощування пшениці Акратос потребує обережного догляду, зокрема захисту від хвороб та шкідників, але з правильним підходом цей сорт може дати високу врожайність та якість зерна. Також важливо враховувати рекомендації щодо висіву, добрив та інших аспектів догляду за пшеницею Акратос [30, 31].

Даний сорт належить до злакових, які вирощуються інтенсивним типом.

Рекомендації щодо вирощування:

1. Вибір місця для висіву: пшениця Акратос найкраще росте на добре освітленому та дренажному ґрунті з високим рівнем елементів живлення. Варто віддавати перевагу полю з нейтральним або слабо кислим рівнем рН.

2. Висів на правильну глибину: висів пшениці Акратос має бути на глибину 3-5 см. Доцільно розраховувати на розмір зерна - чим більше зерно, тим глибше висівають.

3. Догляд за культурою: для отримання найбільшого якісного врожаю пшениці Акратос важливо забезпечити їй достатнє світло, вологу та живлення. Також слід використовувати рекомендовану дозу добрив та здійснювати захист рослин від хвороб та шкідників.

4. Збирання врожаю: пшеницю Акратос слід збирати, коли вона досягне повної зрілості, але не допускати перенасичення вологою. Для збирання варто використовувати відповідне обладнання та технології.

5. Зберігання: для зберігання пшениці Акратос слід використовувати сухе та прохолодне приміщення, де зерно буде захищене від вологи та шкідливих організмів.

Сорт середньоранній – достигання посівів відбувається на 280-285 день. Стійкість до вилягання – середня. Оптимальні строки посіву з 5 вересня до 25 жовтня.

Рекомендовані норми висіву: оптимальні умови – 250-300 шт/м², середні умови – 300-350 шт/м², пізні терміни посіву та несприятливі умови – 350-400 шт/м² [31].

Досліди за темою кваліфікаційної роботи ми проводили ФГ «Фаворит К.І.М.» Стрийського району Львівської області. На території господарства поширені дерново-середньопідзолисті супіщані та дерново-карбонатні ґрунти.

Досліди були закладені на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті з наступною будовою ґрунтового профілю:

He - 0-18 см, гумусо-елювіальний горизонт, світло-сірого забарвлення, дрібногрудкуватий, середньосуглинковий, присутні дендрити, червоточини;

E - 18-30 см, елювіальний горизонт, суцільний, білястого забарвлення, пластинчасто-лускуватий, присутні залізо-марганцеві конкреції;

I - 55-70 см, ілювіальний горизонт, щільний, темно-бурого забарвлення, грудковато-горіхуватий, присутні потьоки органо-мінеральних колоїдів;

P- 130-140 см, материнська порода.

За лабораторними даними агрохімічної характеристики вміст гумусу в орному шарі складає 2,31 %. Агрохімічна характеристика ґрунту представлена в таблиці 2.1.

Проаналізувавши результати агрохімічних аналізів бачимо, що загалом досліджуваний ґрунт слабо забезпечений легкогідролізованим азотом і фосфором та середньо забезпечений доступним калієм. Однак, за правильної системи удобрення та агротехнології дерново-середньопідзолисті супіщані ґрунти цілком придатні для вирощування високих та стабільних урожаїв більшості сільськогосподарських рослин в тому числі й пшениці озимої.

Таблиця 2.1

**Агрохімічна характеристика орного шару дерново-підзолистого
супіщаного ґрунту**

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст елементів живлення, мг на 1 кг ґрунту		
			легкогід- ролізований азот (N)	рухомий фосфор (P)	рухомий калій (K)
25-30	2,31	5,5	40	47	83

Так, для відтворення і збереження родючості ґрунтів потрібно вносити науково-обґрунтовану кількість мінеральних та органічних добрив, здійснювати меліоративні заходи для кислих ґрунтів, створювати оптимальну структуру посівних площ тощо.

2.2 Характеристика господарства проведення досліджень

ФГ «Фаворит К.І.М.» знаходиться у Львівській області, Стрийського району. Господарство спеціалізується на тваринництві, а саме на розведенні великої рогатої худоби молочних порід, що дозволяє фермерству забезпечити ґрунти органічними добривами. На території фермерського господарства налічується 200 голів великої рогатої худоби. Така кількість в необхідній мірі закриває потреби господарства в органічному добриві для полів, на яких відбувається вирощування та дозрівання озимої пшениці в коротко ротаційній сівозміні [32].

Таблиця 2.1

Структура посівних площ ФГ «Фаворит К.І.М.» 2022 рік

Культура	Зайнята площа, га
Ріпак	196
Озима пшениця	203
Ячмінь	46

Овес	17
Соя	122
Кукурудза	125
Багаторічні трави	85
Соняшник	127

Відмітимо, що окрім тваринництва, водночас у господарстві займаються вирощуванням ягід, плодкових дерев, горіхів, зернових та олійних культур, овочів та фруктів. Площі під багаторічними насадженнями складають біля 190га. Також господарство має свої виноградники.

2.3 Погодні умови в роки проведення досліджень

Клімат території дослідження - помірно континентальний з достатньою зволоженістю, відмічається нетривалою помірно м'якою зимою і тривалим теплим літом, опадів у півтора-два рази більше. Взимку і літом на території переважають вітри південно-західних та західних напрямків, що відчутно пом'якшують температурний режим і формують умови для достатнього зволоження.

Загалом клімат можемо описати наступними багаторічними показниками: річна сума температур понад 10 °С дорівнює 2400 – 2500°С. Досить тривалий безморозний період і складає 154 – 160 днів, а періоду з середньою добовою температурою понад 5°С - 203 – 210 днів, понад 10°С- 154 – 160 днів, понад 15°С - 100 – 105 днів.

В літній період на досліджувальній території відмічається максимальна кількість опадів. Так, 540 – 640 мм складає сума річних опадів, та 330 – 380 мм випадає за період з середньою добовою температурою повітря більше 10°С. Взимку висота снігового покриву складає і середньому 12 – 14 см, хоча з кожним роком даний показник має тенденцію до зниження. Відмічаються також періодичні посухи, та в певні роки можливі відхилення в той чи інший бік і спостерігаються переважання кількості опадів над випаровуванням.

Метеорологічні умови істотно відрізнялися від багаторічних в період проведення наших досліджень. Зима 2021-2022 року відмічалася доволі теплою плюсовою температурою, що спричинило інтенсивну вегетацію культури і як наслідок переростання посівів озимої пшениці, що погано відобразилось на її перезимівлі (Рис. 2.1). Так, в жовтні і листопаді середньомісячна температура складала 8,2 та 4,5⁰С, що на 0,7-2,4⁰С більше середньої багаторічно температури. Аналізуючи температурні показники впродовж онтогенезу культури бачимо, що температура повітря була впродовж вегетації була вищою від середньої багаторічної. Так, у березні вона складала 6,1⁰С, що спричинило до швидкого відновлення вегетації та активного росту і розвитку рослини.

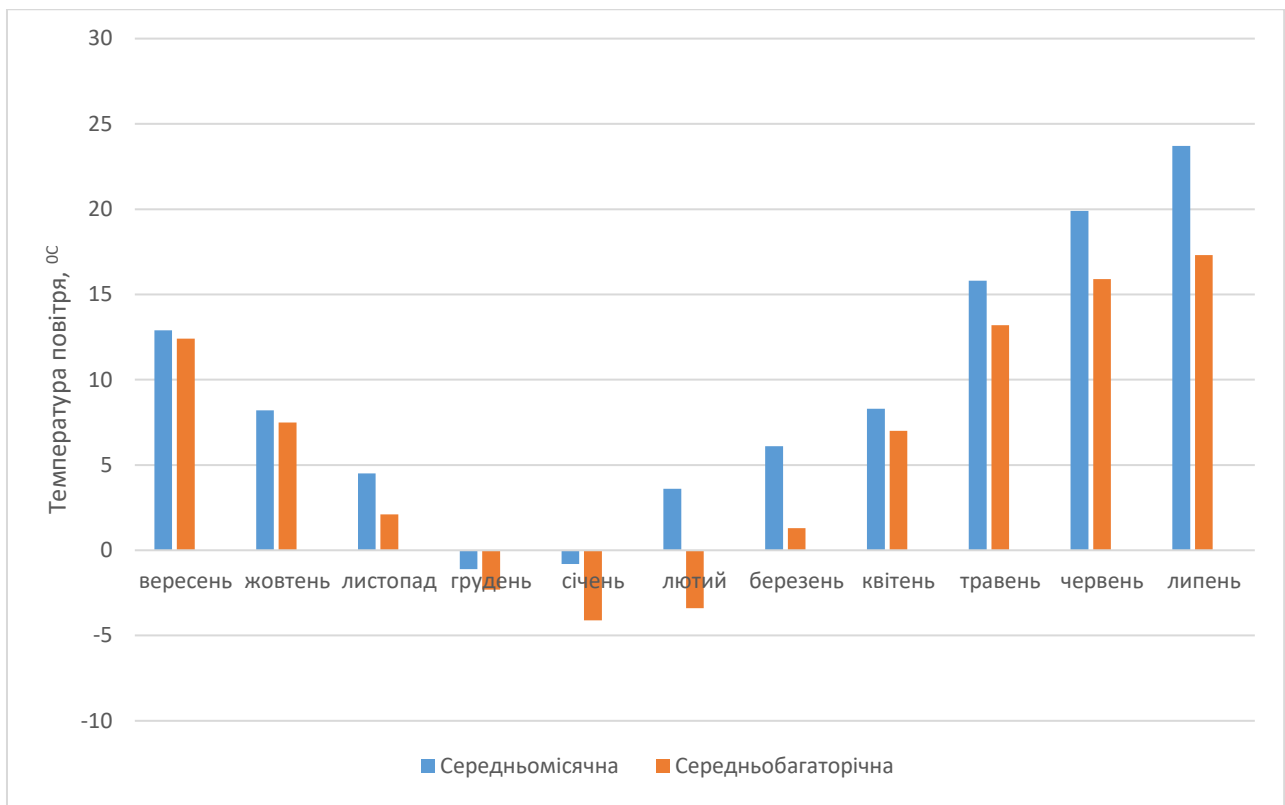


Рис. 2.1 Температура повітря за 2021-2022 рр. за період вегетацій пшениці озимої (по даних Рава-Руської метеостанції)

Аналізуючи метеорологічні показники, а саме кількість опадів за вегетаційний період культури бачимо, що є значні їх коливання. Так, в роки проведення досліджень були відмічені періоди дефіциту атмосферних опадів у жовтні 2021 року, та практично у 2022 році з періоду відновлення вегетації культури до її збирання (Рис. 2.2).

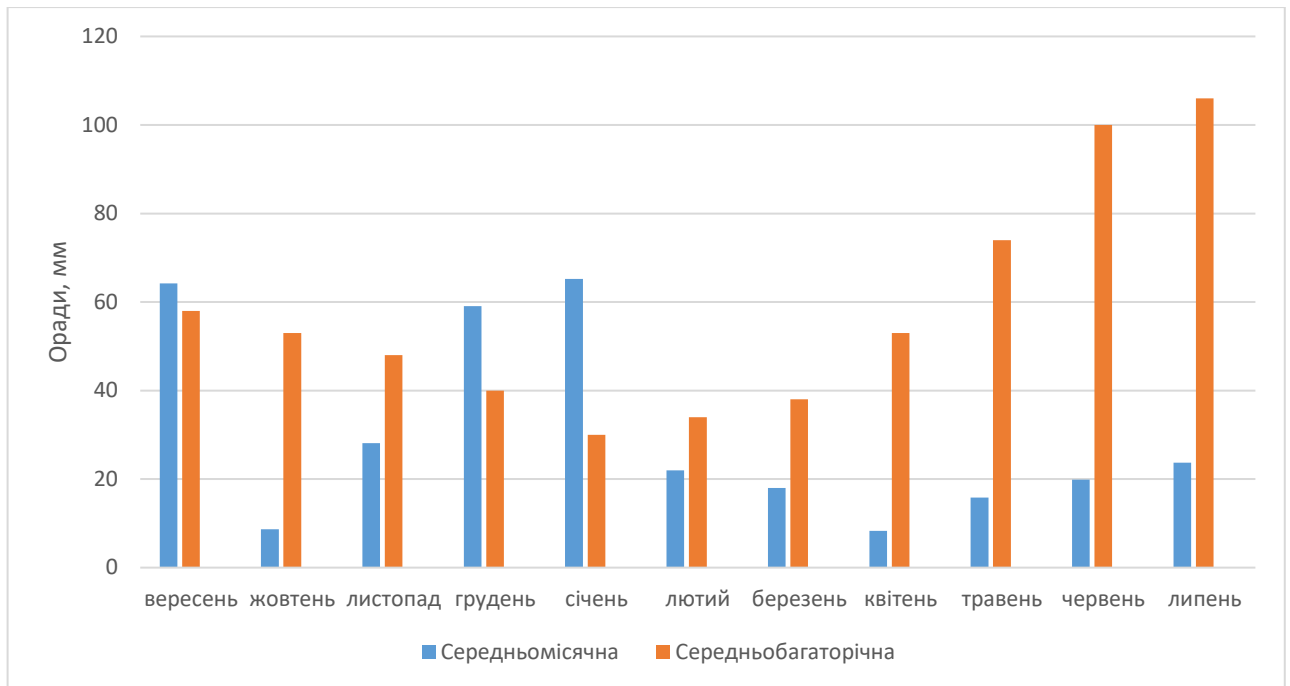


Рис. 2.2 Опади за 2021-2022 рр. за період вегетації пшениці озимої (по даних Рава-Руської метеостанції), мм

Відмітимо, що 2022 рік був не сприятливим за природним зволоженням. Достатня кількість вологи 64,2 мм у вересні на фоні підвищеної температури повітря дали змогу якісно підготувати ґрунт, здійснити сівбу та одержати дружні сходи озимих рослин, які добре розкущились та змогли пройти фазу загартовування. У весняний період відновлення вегетації, у березні 18 мм опадів, 8,3 мм – квітні, 15,8 мм – в травні, забезпечили стресові, критичні умови для вегетації рослин у посівах і, як результат, формування низької продуктивності пшениці озимої. За цей сільськогосподарський рік випало всього 333мм опадів (61% від середньобогаторічної норми). Однак, відмітимо, що волога надходила в оптимальні терміни для розвитку культури, і хоча ефективність природного зволоження відмічена не високою.

Таким чином, з аналізу метеорологічних умов бачимо, що вони мають вагоме значення для росту і розвитку культур.

2.4 Методика і завдання проведення досліджень

Полеві спостереження, результати яких висвітлено в бакалаврській роботі, були проведені впродовж 2021-2022 рр. на полі ФГ «Фаворит К.І.М.», яке розташоване у Львівській області, Стрийського району.

Так як відомо, що ФГ «Фаворит К.І.М.» активно займається тваринництвом, і в них в достатній кількості є органічні добрива із сировини власного виробництва, то ми взяли собі за мету дослідити особливості формування продуктивності пшениці озимої залежно від дози внесення цього добрива та мінеральних.

Відмітимо, що в ході своїх експериментальних досліджень ми не ставили за мету розробити агротехнологію вирощування пшениці озимої, а вивчити як впливає органічне добриво в поєднанні з мінеральними на продуктивність даної рослини. Ми заклали польові досліді за наступною схемою:

1. Без добрив (абсолютний контроль)
2. Гній 10т/га+N₄₅P₄₅K₄₅
3. N₆₀P₆₀K₆₀ + N₄₅

Досліді проводили в чотирьохразовому повторенні, загальна площа дослідної ділянки 50 м², а облікова - 25 м². Схема розташування ділянок в досліді рендомізована.

За загальноприйнятою методикою здійснювали обробіток ґрунту під культуру притаманний для зони вирощування, тільки виняток зробили щодо удобрення пшениці озимої, яке згідно з схемою досліджень відрізнялось по варіантах.

Фенологічні спостереження за вегетацією рослин були здійснені візуально із фіксацією їх у польові журнали відповідно методик дослідження [33, 34].

На стаціонарно закріплених майданчиках робили облік густоти стояння озимої пшениці суцільної сівби двічі за онтогенез культури. Невеликими кілками позначали облікові ділянки для підрахунку виділяли зразу після появи повних їх сходів. У період повних сходів підраховували густоту стеблостою перший раз, а другий – перед збиранням урожаю [35].

Масу 1000 зерен та натуру зерна визначали з допомогою літрової пурки.

Урожай збирали окремо з кожного варіанту та перераховували на гектар.

Одержані дані опрацьовували за допомогою метода варіаційної статистики на комп'ютері використовуючи програму «Агростат» [36, 37].

РОЗДІЛ III

ВПЛИВ РІЗНОГО РІВНЯ УДОБРЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ

3.1. Польова схожість насіння та виживаність культур озимої пшениці залежно від технологічних заходів вирощування

Відомо, що процеси вегетації культур більшим чином визначені сортовими генетичними особливостями, проте вони дуже можуть відрізнятись під дією зовнішніх факторів в тому числі і рівня удобрення рослин.

В своїх польових експериментах ми досліджували вплив органічних на мінеральних добрив на польову схожість насіння та кількість рослин на 1 м² після попередника ріпака озимого (рис. 3.1).

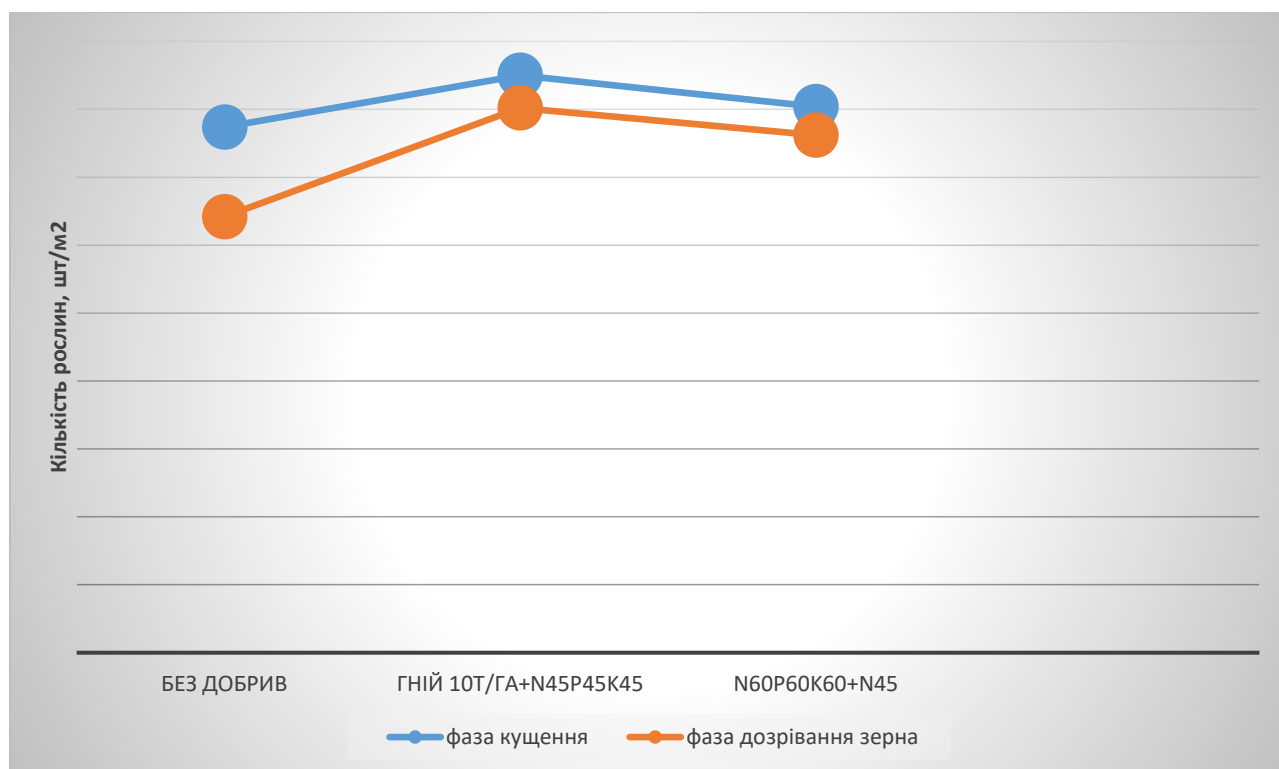


Рис. 3.1 Вплив рівня удобрення на кількість рослин озимої пшениці, шт./м² (середнє за 2022 р.)

За проведеними дослідженнями нами було доведено, що на 1 м² посівної площі кількість рослин на контрольному варіанті без добрив складала в середньому 387 шт./м², що становить 90,5% польової схожості насіння. Так, на варіанті за внесення органо-мінеральних добрив даний показник збільшився на

4,0% – до 425 шт., а польова схожість була рівна 96%. Тоді як за внесення під культивуацію розрахунковою дозою основного $N_{60}P_{60}K_{60}$ мінерального добрива кількість рослин на 1 м^2 була 402 шт. з польовою схожістю 94,6%.

Таким чином, у досліді де застосовували органо-мінеральне удобрення відмічено значне збільшення показників схожості рослин на 1 м^2 посівної площі.

Відмітимо, що на кінець вегетації пшениці озимої виживаність рослин була меншою на всіх варіантах досліді, що обумовлено перш за все стресовими умовами року. Так, встановлено, що на контролі без добрив виживаність рослин знизилася на 14,5% порівняно зі сходами. Найкращі показники виживаності рослин пшениці озимої були відмічені на варіанті із застосуванням органо-мінерального удобрення дозою гній $10\text{т/га}+N_{45}P_{45}K_{45}$ та зменшилась тільки на 5,3% порівняно зі фазою кушення культури.

Таким чином, за застосування органо-мінеральної системи удобрення поліпшується схожість і виживаність рослин пшениці озимої на 4-9,5 %. Визначено, що найвища виживаність рослин пшениці озимої була за застосування органічних та мінеральних добрив дозою гній 10 т/га і $N_{45}P_{45}K_{45}$, яка складала 401 шт., що на 15,6 % більше порівняно з контролем.

3.2 Висота рослин пшениці озимої сорту Акратос залежно від системи удобрення

Як знаємо за науковими працями наших вітчизняних науковців в тому числі і працями Купермана Ф. М., які вказують на пряму залежність між рівнем урожайності, висотою культур і величиною вегетативної маси, оскільки відомо, що саме стебла і листки рослин є саме органами перенесення необхідних для розвитку культур органічних та мінеральних речовин до колоса.

За результатами наших досліджень визначено, що саме система і рівень удобрення культур має інтенсивну дію на висоту рослин пшениці озимої. Так, в нашому досліді висота культур зростала залежно від рівня удобрення (табл. 3.1).

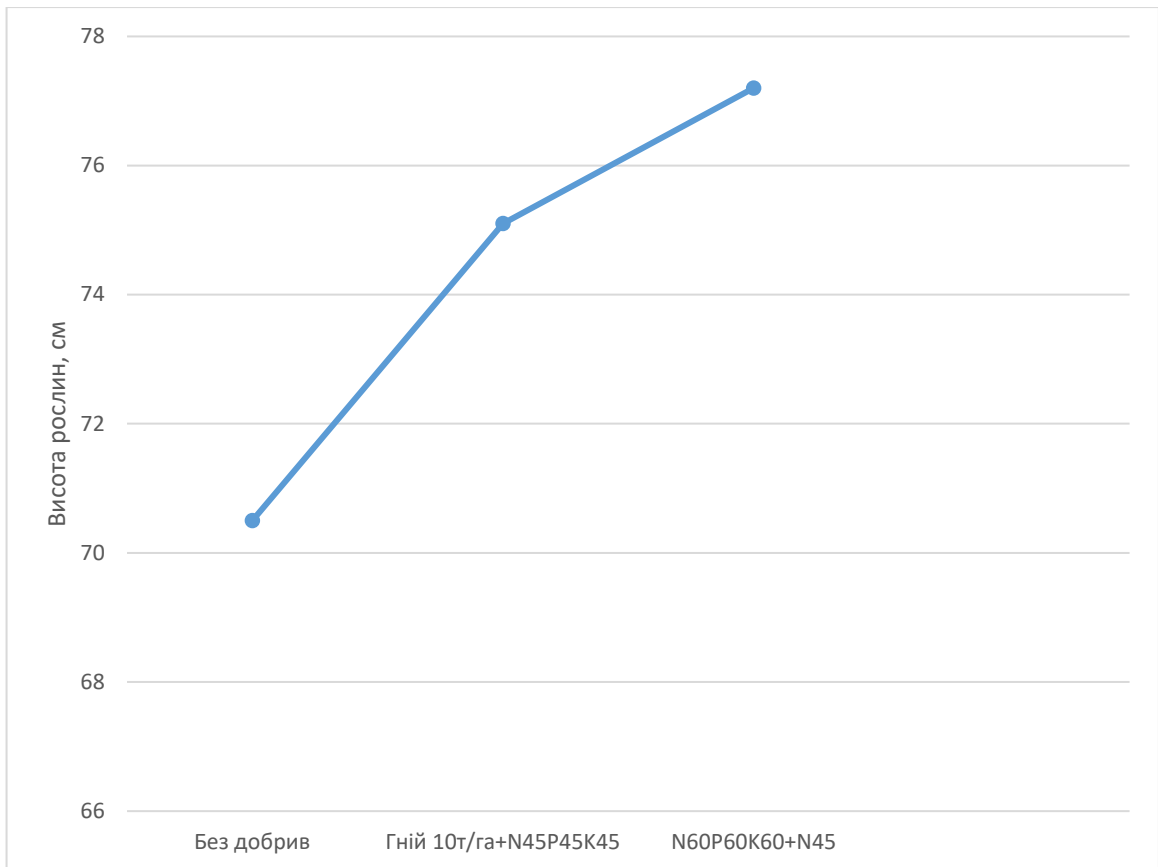


Рис. 3.2 Висота рослин озимої пшениці сорту Акратос на час збирання залежно від технологічних заходів вирощування

Відмітимо, що за нашими спостереженнями за ростом і розвитком озимої пшениці період збирання рослин говорять про відмінності в частці впливу досліджуваних чинників на параметри ростових процесів. Так, визначено, що найнижча висота рослин пшениці озимої постерігалась на контролі без внесення добрив, яка була на рівні 70,5 см. В той же час внесення органо-мінерального удобрення дозою гній 10 т/га та $N_{45}P_{45}K_{45}$ забезпечило збільшення висоти рослин до 75,1 см або на 6,1% порівняно з контролем. Встановлено, що найвищими були культури пшениці озимої на варіанті із внесенням мінеральних добрив у два етапи $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{45}$. Так, на даному варіанті досліджу висота рослин була на рівні 77,2 см, що на 6,7 см, або на 9,8 % більше від контролю (без добрив).

Таким чином, аналізуючи результати наших спостережень, можемо зробити висновок, збільшення дози добрив сприяє зростанню висоти рослин пшениці озимої.

3.3 Продуктивна кущистість пшениці озимої залежно від технологічних заходів вирощування

Науковцями доведено, що урожайності пшениці озимої в основному визначається густотою продуктивного стеблостою культури. За критичних, стресових метеорологічних умов в зимовий період, саме зрідження посівів можна компенсувати за рахунок зростання продуктивної кущистості. Як вказують дослідження більшості вчених, існує пряма залежність продуктивної кущисті від рівня мінерального живлення культур.

Нами встановлено, що внесення різних доз удобрення як органічного так і мінерального має відповідний вплив на продуктивну кущистість пшениці озимої сорту Акратос.

З аналізу результатів дослідження представлених у таблиці 3.1, видно що на період збирання пшениці озимої на одиниці площі відмічалась різна кількість рослин. Так, визначено, що на 1 м² найменша кількість культур зафіксовано на контрольному варіанті без внесення добрив – 321 шт./м². Визначено, що за застосування органо-мінерального удобрення дозою гній10т/га+ N₄₅P₄₅K₄₅ забезпечувало найвище значення даного показника до 401 шт./м², що на 80 шт./м² більше порівняно з контролем. За внесення мінеральних добрив в два етапи дозою N₆₀P₆₀K₆₀ + N₄₅ забезпечувало зростання кількості рослин до 381 шт./м², що на 60 шт./м² більше ніж на контролі та на 20 шт./м² менше від варіанту з органо-мінеральним удобренням.

Відмітимо, нами визначено, що саме система удобрення рослин пшениці озимої має вагому позитивну дію також і на продуктивну кущистість культури. Так, на контрольному варіанті досліду без добрив, де озиму пшеницю вирощували на природній родючості ґрунту на період збирання налічувалась мінімальна кількість продуктивних стебел – 429 шт./м². На цьому варіанті досліду відмічена найменша і продуктивна кущистість – 1,34, а за внесення добрив, даний показник відчутно поліпшувався.

Таблиця 3.1

**Продуктивна кущистість пшениці озимої залежно
від системи удобрення**

Варіант	Кількість рослин, шт./м ²	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Продуктивна кущистість	Відхилення	
					%
Без добрив	321	429	1,34	-	-
Гній10т/га+ N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	401	576	1,44	0,10	7,5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + N ₄₅	381	531	1,39	0,05	3,4

Встановлено, що система удобрення рослин пшениці озимої мала істотну позитивну дію на продуктивну кущистість культур. Відмітимо, що за внесення мінеральних добрив у два етапи дозою N₆₀P₆₀K₆₀ + N₄₅ забезпечувало на одиниці площі зростанню продуктивних стебел до 381 шт./м², що на 60 шт./м² більше ніж на контролі без добрив, а продуктивна кущистість при цьому складала 1,39, тобто на 3,4 % вище.

Результатами досліджень визначено, що найкращі показники продуктивної кущистості пшениці озимої сорту Акратос отримано за органо-мінеральної системи удобрення. Найвищих значень вони були на варіанті досліду із внесенням гною10т/га+ N₄₅P₄₅K₄₅. За даного удобрення на 1 м² кількість продуктивних стебел складала 576 шт., що на 147 стебел більше порівняно з абсолютним контролем та на 45 стебел в порівнянні з варіантом досліду де застосовували тільки мінеральне удобрення.

На варіанті досліду з внесенням органо-мінерального удобрення продуктивна кущистість складала 1,44, а на варіанті за внесення N₆₀P₆₀K₆₀ + N₄₅-1,39, таким чином різниця між ними складала тільки 0,05, або 3,4%.

Таким чином, ми можемо зробити висновок що органо-мінеральна система удобрення призводить до збільшення виживаності культур на кінець їх вегетації, та сприяє кращому формуванню продуктивних стебел і відповідно підвищенню

продуктивної кущистості, як одного з визначальних факторів зростання врожайності зерна культури.

3.4 Продуктивність колосу пшениці озимої залежно від системи удобрення

Як відомо, саме присутність в ґрунті усіх головних поживних макроелементів, які беруть активну участь в живленні рослин мають визначальну роль на формування продуктивності колосу пшениці озимої і як результат на врожайність культури. Зазвичай нові сорти і гібриди пшениці озимої, мають підвищені потреби до поживних умов, і таким чином вони більш чутливі на збільшення вмісту елементів живлення в ґрунті для свого формування високого та якісного врожаю насіння.

Результатами досліджень встановлено, що система удобрення впливає на продуктивність колосу пшениці озимої та відповідно кількість зерен у колосі (Рис. 3.3).

Як бачимо із графіка, найменша кількість зерен у колосі сформувалось за вирощування пшениці озимої за природньої родючості ґрунту контрольний варіант і складала в середньому 31,9 зерна, що є мінімальним показником серед варіантів експерименту. Визначено, що за мінерального удобрення дозою $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{45}$ даний показник зріс на 2,4 зерна, або на 7,1% порівняно з контролем без добрив і складав 34,3 шт.

Найбільша кількість зерен у колосі відмічалась на варіанті досліді за орґано-мінеральної системи удобрення за внесення гною 10 т/га в основне удобрення із мвнеральними добривами дозою $N_{45}P_{45}K_{45}$, та була на рівні 34,6 шт, що на 4,7 шт більше ніж на контролі.

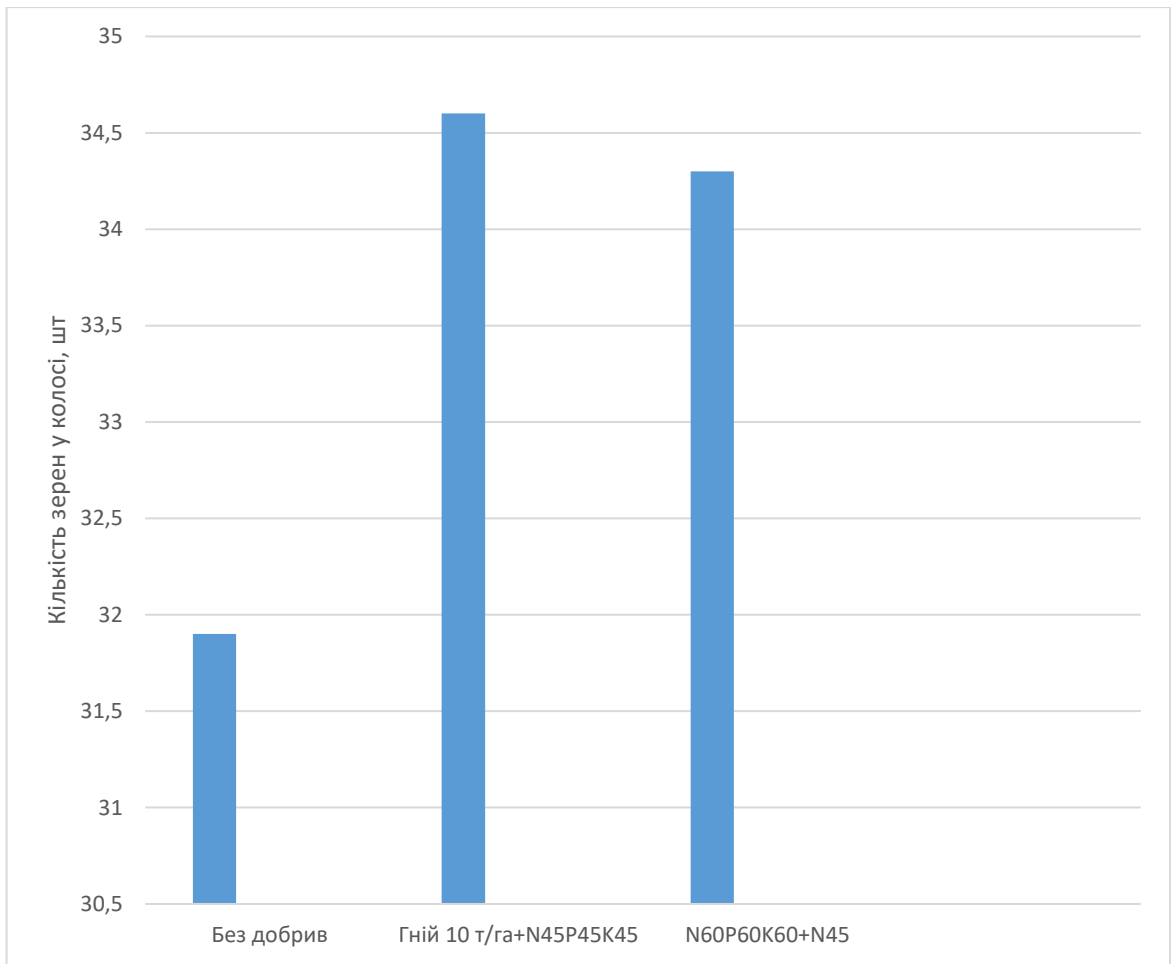


Рис. 3.3 Кількість зерен в колосі залежно від системи удобрення, шт

Слід відмітити, що одним із визначальних показників продуктивності колосу є також маса зерна із одніого колосу. За результатами досліджень встановлено, що внесення добрив як органічних так і мінеральних за вирощування пшениці озимої позитивно діють на масу зерна з одного колосу. Так, найменшу середню масу зерна з 1 колоса визначено на контрольному варіанті (без внесення добрив) – 1,01 г (Рис. 3.4). Тоді як внесення добрив сприяло зростанню даного показника від 0,12-1,15 г залежно від системи удобрення.

Найвищу масу зерна з одного колосу було відмічена нами за внесення органічних і мінеральних добрив дозою гній10т/га+ N₄₅P₄₅K₄₅ який знаходився на рівні 1,16 г, що на 0,15 г більше порівняно з контролем.

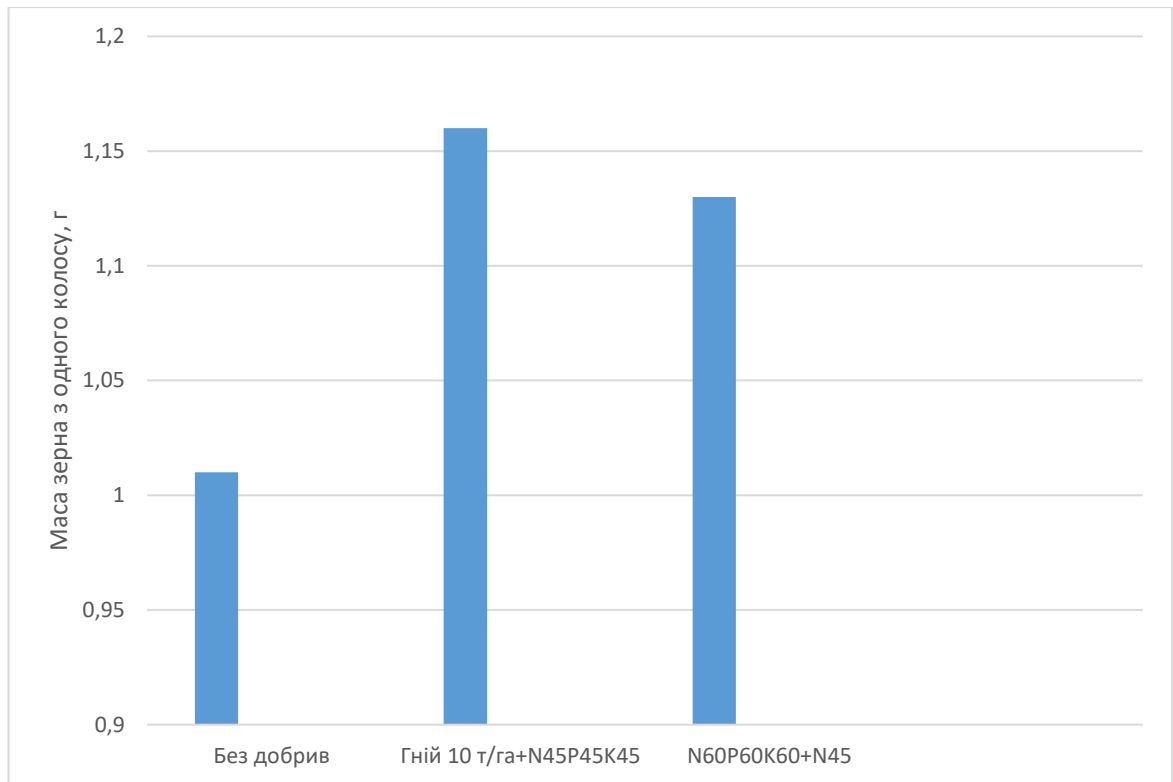


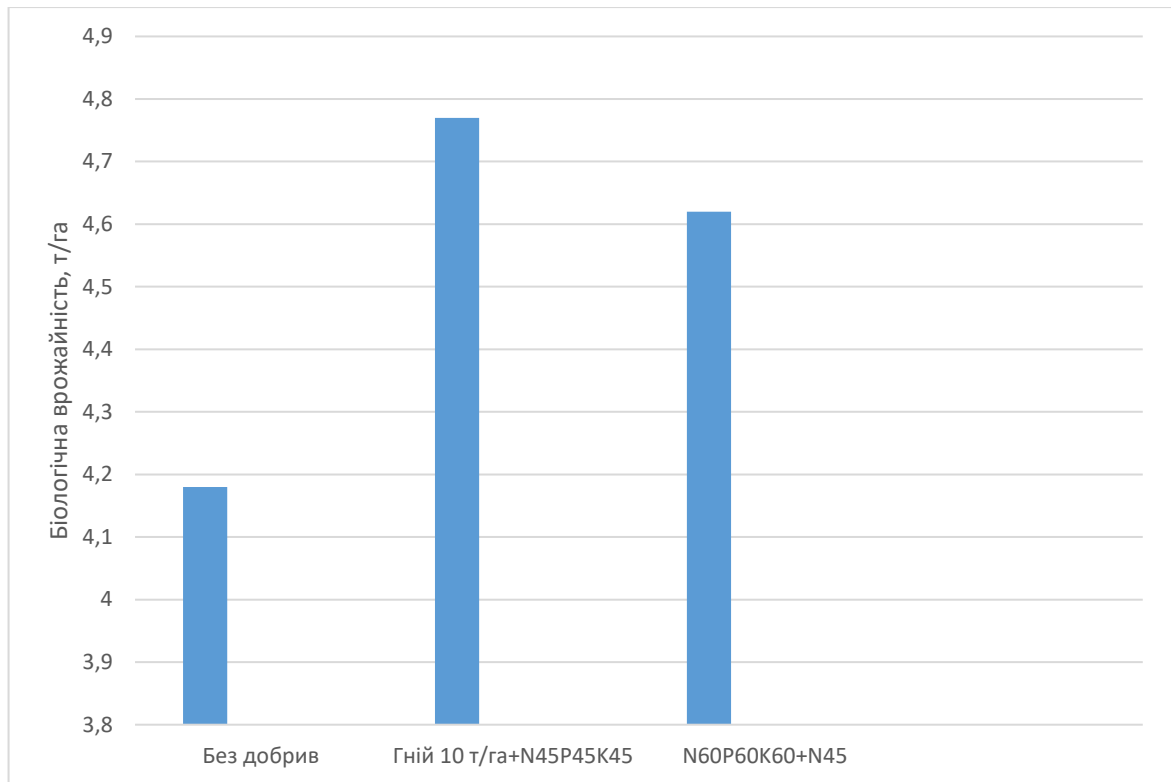
Рис. 3.4 Маса зерна з одного колосу пшениці озимої залежно від системи удобрення

Таким чином, проаналізувавши результати досліджень, можемо сказати, що саме органо-мінеральна система удобрення забезпечує формування найвищої продуктивності колосу та маси зерна з одного колосу.

3.5 Урожайність пшениці озимої сорту Акратос залежно від технологічних заходів вирощування

Як відомо, при формуванні продуктивної врожайності зерна пшениці озимої одне з вирішальних значень має наявність в ґрунті необхідних для росту і розвитку рослини вміст елементів живлення.

Ще до збирання врожаю ми маємо можливість визначити майбутню врожайність культури вираховавши біологічну врожайність пшениці за відомими нам показниками, а саме масою зерна з одного колосу та густоти продуктивного стеблостою рослини (Рис. 3.5).



$HP_{05}=2,8$

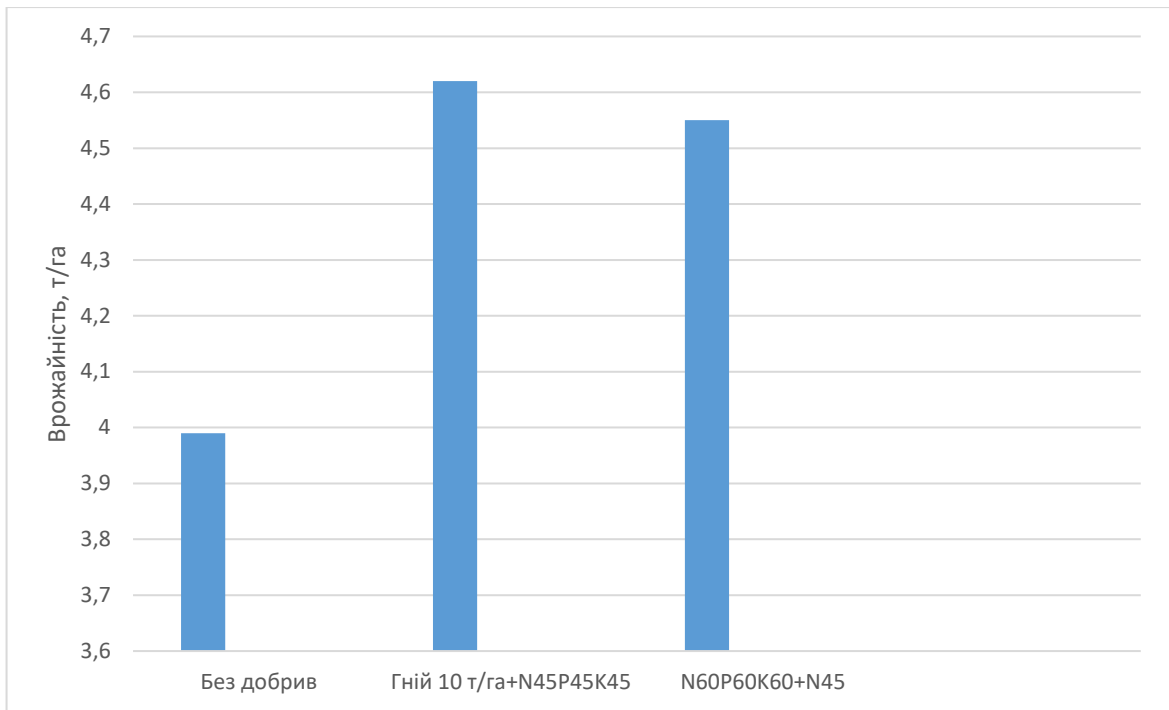
Рис. 3.5 Біологічна врожайність пшениці озимої сорт Акратос залежно від технологічних заходів

Мінімальна врожайність відмічена на контролі без добрив на природній родючості ґрунту, та складала 4,18 т/га. Встановлено, що за внесення як мінеральних так і органо-мінеральних добрив за всіх варіантів удобрення всередньому на 10,1-14,2% залежно від варіанту удобрення.

Результати досліджень показують, що найвища біологічна врожайність пшениці озимої була за органо-мінеральної системи удобрення дозою гній10т/га+ N₄₅P₄₅K₄₅, якв складала 4,77 т/га, що на 0,59 т/га більше порівняно з контролем.

Відмітимо, що досить непогано себе закоремндував варіант із внесенням мінеральних добрив у два етапи дозою N₆₀P₆₀K₆₀ + N₄₅, який знаходтвся на рівні 4,62 т/га.

Потрібно наголосити, що як правило при збиранні зерна частина врожаю втрачається, тому фактична отримана врожайність є завжди меншою ніж порахована біологічна врожайність, що і підтвердилось нашими дослідженнями (Рис. 3.6).



$HP_{05}=1,62$

Рис. 3.6 Врожайність пшениці озимої сорту Акратос залежно від системи удобрення, т/га

Встановлено, що найнижча врожайність культури була на контролі без добрив, та складала 3,99 т/га. Застосування добрив як органічних так і мінеральних незалежно від дози підвищували врожайність пшениці озимої в середньому на 13,9-15,7%. Однак, слід сказати, що на врожайність культури значний вплив має метеорологічний фактор. Так як досліджуваний рік був критичним по метеорологічних показниках, що і відповідно відобразилося на продуктивності культури.

Відмітимо, що так само як і на розрахунковій біологічній врожайності культури, найвища врожайність була відмічена на варіанті за внесення органічних і мінеральних добрив, та складала 4,62 т/га, що на 0,63 т/га більше порівняно з контролем та на 0,07 т/га ніж на досліді із мінеральним удобренням.

Таким чином підсумовуючи вищн сказане можна зробити висновок, що застосування органо-мінеральної системи удобрення, а саме гній10т/га+ N₄₅P₄₅K₄₅ забезпечує максимальну врожайність зерна пшениці озимої. Проте слід пам'ятати за погодні умови, які мають значний вплив на формування продуктивності культури.

РОЗДІЛ IV

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона праці та навколишнього середовища - це сукупність заходів, спрямованих на забезпечення безпеки та здоров'я працівників та збереження навколишнього середовища на робочому місці. Це важливі аспекти будь-якої діяльності, які допомагають зменшити ризики та забезпечити здоров'я та безпеку працівників та зберігати навколишнє середовище в належному стані.

Охорона праці - це система заходів, спрямованих на запобігання нещасних випадків та професійних захворювань серед працівників. Ця система включає в себе проведення безпечної та гігієнічної роботи, надання необхідних засобів індивідуального захисту, а також проведення навчання та підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці.

З метою забезпечення безпечних умов праці, працедавці повинні дотримуватися вимог законодавства з охорони праці. Вони повинні забезпечувати регулярну перевірку устаткування та робочих місць, а також проводити інструктажі та тренінги для працівників щодо безпечної роботи.

Охорона праці охоплює різні аспекти, такі як планування роботи та організація робочого місця, навчання працівників безпечної поведінки на робочому місці, захист від небезпечних речовин та впливів, попередження нещасних випадків на робочому місці та регулювання робочого часу. Охорона навколишнього середовища, з іншого боку, включає заходи для зменшення впливу діяльності компанії на довкілля, такі як енергозбереження, використання відновлюваних джерел енергії, зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу, водойми та ґрунт.

Виконання вимог щодо охорони праці та навколишнього середовища є відповідальністю кожного працівника, а також керівництва компанії. Забезпечення безпеки та здоров'я працівників, а також збереження навколишнього середовища повинно бути в основі усіх діяльностей підприємства. Відповідність вимогам охорони праці та навколишнього

середовища допомагає збільшити ефективність діяльності підприємства та знижує ризики для працівників та навколишнього довкілля [38].

Охорона довкілля - це система заходів та дій, спрямованих на збереження та покращення стану природного середовища для забезпечення здоров'я людей, тварин та рослин, а також збереження біологічної різноманітності. Охорона довкілля включає у себе моніторинг, регулювання та контроль за станом навколишнього середовища, розробку та впровадження технологій, що мінімізують вплив людської діяльності на довкілля, зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу, водойми та ґрунт, забезпечення безпеки продуктів харчування, та інших аспектів, які забезпечують сталий розвиток та збереження довкілля для майбутніх поколінь [39].

Збереження навколишнього середовища є важливим елементом сталого розвитку. Організації повинні вживати заходів для запобігання забруднення довкілля та зменшення відходів. Для цього вони можуть використовувати ресурсозберігаючі технології, реалізовувати програми утилізації відходів та використання вторинної сировини.

Навколишнє середовище може бути забруднене не тільки відходами, але й шкідливими речовинами, які виділяються в процесі виробництва. Організації повинні дотримуватися стандартів, які регулюють викиди в атмосферу та забруднення водойм.

Забруднення навколишнього середовища може статися через надмірне використання хімічних засобів та недотримання правил їх застосування. Хімічні засоби, такі як пестициди, гербіциди, добрива та інші, можуть мати шкідливий вплив на навколишнє середовище, якщо їх використовувати неправильно та великими кількостями.

Наприклад, якщо пестициди та гербіциди використовуються у великих кількостях або надто часто, вони можуть проникнути у ґрунт і воду, спричиняючи забруднення ґрунту та водних ресурсів. Крім того, їх використання може мати негативний вплив на диких тварин та інші види, які мешкають у цих місцях.

Для зменшення впливу хімічних засобів на навколишнє середовище, необхідно дотримуватися правил їх застосування. Наприклад, пестициди та гербіциди необхідно використовувати у відповідних дозах та відповідно до рекомендацій виробника. Крім того, можна використовувати біологічні методи боротьби зі шкідниками та бур'янами, що може допомогти зменшити використання хімічних засобів.

Також існує кілька способів зменшення негативного впливу сільського господарства на довкілля. Один зі способів - це заміна хімічних речовин на біологічні методи боротьби зі шкідниками та хворобами рослин. Також можна використовувати відновлювальні джерела енергії, такі як сонячна та вітрова енергія, щоб зменшити використання палива та викиди в атмосферу. Крім того, важливо підтримувати здорові ґрунтові системи, наприклад, шляхом збереження різноманітності культур та використання покривних культур для зменшення ерозії ґрунту.

Засмічення навколишнього середовища у сільському виробництві може бути запобіжене через застосування наступних заходів:

1. Використання екологічно чистих методів виробництва. Виробники можуть використовувати біологічні засоби захисту рослин, які не мають шкідливого впливу на довкілля.

2. Використання обладнання та технологій, що мінімізують викиди шкідливих речовин у повітря та воду. Наприклад, можна встановити фільтри на викидах забруднюючих речовин.

3. Використання технологій зменшення відходів. Виробники можуть розробляти програми збору та переробки відходів, щоб зменшити викиди та забруднення довкілля.

4. Дотримання правил відведення води та забезпечення безпечного зберігання та використання хімічних речовин та добрив.

5. Навчання та підтримка фермерів у використанні екологічно чистих методів виробництва та захисту навколишнього середовища.

6. Розробка та впровадження інноваційних технологій та виробничих процесів, які зменшують забруднення навколишнього середовища.

7. Встановлення відповідальності та стимулювання виробників до зменшення впливу на довкілля, через встановлення стандартів екологічної безпеки та дотримання їх.

Дії, які виконуються для підвищення продуктивності ґрунтів та їхнього захисту дуже різноманітні. Вони повинні виконуватися комплексно. В даний час індивідуального значення набуває рекультивація земель. Значущим напрямком є теж організація та дотримання кормових, польових, протиерозійних та інших сівозмін. Варто зазначити, що потрібно вдосконалити розмір полів у сівозмінах. Поля сівозміни необхідно нарізати за контурами ґрунтових відмін, а не розітнути різноґрунтові ділянки на правильні прямокутники з призначенням полегшити механізований обробіток. Оскільки кожна ґрунтова відміна формується для обробітку в певний час та потребує різних норм та сортів добрив, гною, різних форм обробітку.

Для отримання сталих врожаїв необхідно враховувати багато факторів, таких як кліматичні умови, рівень ґрунту, використання добрив та захист від шкідників та хвороб рослин. Тому, для забезпечення стабільної врожайності, необхідно запроваджувати на практику виробництва різні методи та технології.

Одним з найважливіших методів для отримання сталих врожаїв є ведення агрономічного обліку та забезпечення регулярного догляду за рослинами. Це включає в себе вчасне та правильне внесення добрив, поливання, протипаразитарний захист та інші агротехнічні заходи.

Крім того, важливим є використання сучасних технологій виробництва, таких як застосування генетично модифікованих рослин, використання точного землеробства та агроінформатики для управління виробництвом.

Також, важливим є врахування екологічних аспектів виробництва, таких як збереження родючості ґрунту, зменшення використання пестицидів та інших хімічних речовин, що негативно впливають на навколишнє середовище.

Узагалі, для отримання сталих врожаїв необхідно враховувати всі аспекти виробництва, а також вести постійний моніторинг та аналіз результатів, щоб вчасно вносити корективи до технологій та методів виробництва [40].

Охорона праці та навколишнього середовища є важливими аспектами, які повинні бути враховані при організації будь-якої діяльності. Дотримання вимог законодавства та використання сучасних технологій допоможуть забезпечити безпеку працівників та збереження навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

Організації повинні розуміти важливість впровадження програм з охорони праці та навколишнього середовища, що дозволяє їм бути більш конкурентоспроможними та забезпечувати стабільний розвиток. Необхідно пам'ятати, що охорона праці та навколишнього середовища є взаємопов'язаними аспектами, і тільки спільні зусилля можуть привести до досягнення мети - забезпечення безпеки працівників та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Відповідність вимогам охорони праці та навколишнього середовища має безпосередній вплив на ефективність діяльності підприємства і на довгострокову стійкість бізнесу. Якщо підприємство дотримується стандартів безпеки та здоров'я праці, то це може допомогти знизити витрати на лікування та компенсації, пов'язані з нещасними випадками на робочому місці. Крім того, працівники, які працюють в безпечному середовищі, є більш продуктивними, що сприяє збільшенню виробничої потужності підприємства.

Також відповідність вимогам охорони навколишнього середовища може допомогти підприємству знизити свої витрати на охорону навколишнього середовища в майбутньому. Якщо підприємство використовує енергозберігаючі технології або зменшує викиди шкідливих речовин в атмосферу, це може допомогти знизити витрати на енергопостачання та відходове господарство. Крім того, відповідність вимогам охорони навколишнього середовища може сприяти покращенню іміджу підприємства в очах споживачів, що в свою чергу може привести до збільшення продажів.

Отже, відповідність вимогам охорони праці та навколишнього середовища є важливим елементом успішної діяльності підприємства, який допомагає зберегти здоров'я та безпеку працівників, захистити довкілля та знизити витрати.

ВИСНОВКИ

За нашими результатами і аналізом проведених досліджень можемо зробити наступні висновки:

1. Встановлено, що найбільша кількість рослин пшениці озимої сорту Акратос на 1 м² посівної площі була за застосування органо-мінеральної системи удобрення дозою гній 10 т/га+ N₄₅P₄₅K₄₅ та складала 425 шт., а виживаність їх при цьому становила 401 шт., що на 15,6 % більше порівняно з контролем.

2. За результатами досліджень визначено, що висота стебла пшениці озимої досягла максимального значення на варіанті досліді внесенням мінеральних добрив у два етапи N₆₀P₆₀K₆₀+ N₄₅ та була на рівні 77,2 см, що на 6,7 см, або на 9,8 % більше від контролю (без добрив).

3. Доведено, що застосування як органічних так і мінеральних призводить до покращення виживаності культур, більшого формування продуктивних стебел та як результат зростання продуктивної кущистості культур, як одного з першочергових факторів підвищення врожайності культури. Так, найвища продуктивна кущистість пшениці озимої сорту Акратос – 1,44 спостерігалась за внесення гною 10 т/га+ N₄₅P₄₅K₄₅.

4. Встановлено, найбільша кількість зерен 1,16 г формується на досліді, за внесення органічних і мінеральних добрив дозою гній 10 т/га+ N₄₅P₄₅K₄₅, що був на 0,15 г більше порівняно з контролем.

5. Визначено, що в період проведення наших досліджень в результаті різного рівня погодного забезпечення врожайність зерна знаходилася в досить широких межах. Максимальну врожайність зерна пшениці озимої сорту Акратос 4,62 т/га органо-мінеральна система удобрення дозою гною 10 т/га+ N₄₅P₄₅K₄₅.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Куліш М. О., Косенко О. В. Ефективність систем удобрення в поєднанні з ґрунтозахисними культурами в умовах Західного регіону України. *Наукові праці Всесвітнього аграрного університету*. Київ, 2019. 157 с.
2. Кравченко Л. В., Бойко О. І. Вплив різних систем удобрення на врожайність пшениці озимої в короткоперіодичних сівозмінах. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Одеса, 2018. № 2(56). С. 23-28.
3. Сидоренко Г. О., Іванова І. О. Вплив систем удобрення на продуктивність пшениці озимої в умовах Західного регіону України. *Вісник аграрної науки*. Київ, 2020. № 4(20). С. 45-52.
4. Іванов П. С., Гончаров В. В. Оптимізація внесення мінеральних добрив у системі вирощування пшениці озимої. *Збірник наукових праць Харківського національного аграрного університету*. Харків, 2021. Т. 2(34). С. 112-118.
5. Петров В. М., Сидорова Н. С. Оптимальні дози основних макроелементів в системі удобрення пшениці озимої в умовах Західного регіону України. *Наукові праці Львівського національного аграрного університету*. Львів, 2017. Т. 19. С. 97-105.
6. Озима пшениця: веб-сайт <https://buklib.net/books/30110/>
7. Пшениця: веб-сайт <http://www.tsatu.edu.ua/ros1/wp-content/uploads/sites/20/lekcija-4.pshenyucja.pdf>
8. Види мінеральних добрив і їх класифікація: веб-сайт <https://semena.cc/blog/uk/dobryva/vydy-mineralnyh-dobryv-i-yih-klassyfikacziya/>
9. Екологічні аспекти використання добрив у землеробстві: веб-сайт http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/14770/Lagutenko_Knuga2.pdf;jsessionid=352A57211E1F7928CFAC17F95815E2F5?sequence=5
10. Проблеми азоту в землеробстві: веб-сайт <https://propozitsiya.com/ua/problems-azotu-v-zemlerobstvi>
11. Фосфорні добрива: веб-сайт <https://superagronom.com/slovník-agronoma/fosforni-dobryva-id22777>

12. Калійні добрива – що це таке, види, як застосовувати: веб-сайт [https://svitroslyn.ua/ua/articles/kaliynye-udobreniya-hto-eto-takoe-vidy-kak-prime
nyat.html](https://svitroslyn.ua/ua/articles/kaliynye-udobreniya-hto-eto-takoe-vidy-kak-primenyat.html)
13. Калійні добрива: веб-сайт [https://superagronom.com/slovník-agronoma/kaliyni-
dobriva-id22780](https://superagronom.com/slovník-agronoma/kaliyni-dobriva-id22780)
14. Калійне добриво: види, застосування, особливості внесення: веб-сайт <https://uapg.ua/blog/kalijne-dobrivo-vidi/>
15. Калійні добрива: види, особливості застосування та переваги: веб-сайт [https://superagronom.com/articles/430-kaliyni-dobriva-vidi-osoblivosti-
zastosuvannya-ta-perevagi](https://superagronom.com/articles/430-kaliyni-dobriva-vidi-osoblivosti-zastosuvannya-ta-perevagi)
16. Комплексні добрива: веб-сайт [https://superagronom.com/slovník-agronoma/
kompleksni-dobriva-id22781](https://superagronom.com/slovník-agronoma/kompleksni-dobriva-id22781)
17. Комбіновані комплексні добрива: веб-сайт [https://superagronom.com/slovník-
agronoma/kombinovani-kompleksni-dobriva-id22783](https://superagronom.com/slovník-agronoma/kombinovani-kompleksni-dobriva-id22783)
18. Добрива для озимої пшениці – етапи і строки внесення добрив і їх вид: веб-сайт <https://uapg.ua/blog/dobriva-dlya-ozimoi-pshenici/>
19. Органічні добрива: веб-сайт [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%
D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%B4%D0
%BE%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0)
20. Технологія вирощування озимої пшениці: веб-сайт [https://farming.org.ua
/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%
D1%96%D1%8F%20%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D1%89%D1%83%D
0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BE%D0%B7%D0%B8%
D0%BC%D0%BE%D1%97%20%D0%BF%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8
%D1%86%D1%96%20farming.org.ua.html](https://farming.org.ua/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%20%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D1%89%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BE%D0%B7%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%97%20%D0%BF%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%96%20farming.org.ua.html)
21. Гній (добриво): веб-сайт [https://www.wikiwand.com/uk/%D0%93%D0%
BD%D1%96%D0%B9_\(%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B
2%D0%BE\)](https://www.wikiwand.com/uk/%D0%93%D0%BD%D1%96%D0%B9_(%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%BE))

22. Внесення гною зменшує ерозію ґрунту на 13%-77% - американські дослідження: веб-сайт <https://superagronom.com/news/16395-vnesennya-gnoyu-zmenshuje-eroziyu-gruntu-na-13-77--amerikanski-doslidjennya>
23. Сім переваг органічних добрив перед мінеральними: веб-сайт <https://integro.co.ua/sim-perevag-organichnyh-dobryv-pered-mineralnymy/>
24. Мінеральні добрива – користь чи шкода?: веб-сайт <https://dobriva.dp.ua/uk/mineralni-dobriva-shkoda-chi-korist/>
25. Вплив мінеральних добрив на властивості ґрунту та ГВК: веб-сайт <https://superagronom.com/blog/894-vpliv-mineralnih-dobriv-na-vlastivosti-gruntu-ta-gvk>
26. Ґрунти, їх значення, забруднення й збереження: веб-сайт <http://oldconf.nea.smo.org.ua/node/234>
27. Органо-мінеральні добрива: переваги та способи виробництва: веб-сайт <https://core.ac.uk/download/pdf/324277846.pdf>
28. Спосіб сівби: веб-сайт <https://superagronom.com/slovník-agronoma/sposib-sivbi-id20088>
29. Удобрення озимої пшениці: веб-сайт <http://agro-business.com.ua/ahramni-kultury/item/83-udobrennia-ozymoi-pshenytsi.html>
30. Пшениця озима Акратос: веб-сайт https://terra-yug.com.ua/ua/product_kupit_semena_pshenitsy_akratos_240
31. Сорт пшениці Акратос: веб-сайт <https://posivna.com.ua/ua/nasinnja-pshenici/akratos>
32. ФГ Фаворит К.І.М: веб-сайт https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/35424090/
33. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві: Навчальний посібник / [Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В.]. Херсон: Айлант, 2008. 272 с.
34. Иванух Р.А. Справочник экономических показателей сельского хозяйства (2-е издание, переработанное и дополненное) / Р.А. Иванух, М.М. Пантелейчук, И.В. Попович. К. : Урожай, 1988. 216 с.

35. Доспехов Б.А. Основы методики полевого опыта. М. : Просвещение, 1967. С. 91-92
36. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві та рослинництві : навчальний посібник / [Ушкаренко В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В.]. Херсон : Айлант, 2008. 272 с.
37. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір 23853. Твір науково-технічного характеру «Програмно-інформаційний комплекс (ПІК) «Agrostat» / В.О. Ушкаренко, В.Л. Нікішенко, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін. Дата реєстрації 06.03.2008 р. 3 с.
38. Охорона праці: веб-сайт https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96
39. Охорона довкілля: веб-сайт https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0_%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D1%96%D0%BB%D0%BB%D1%8F
40. Охорона навколишнього середовища: веб-сайт <https://studfile.net/preview/5063419/page:10/>